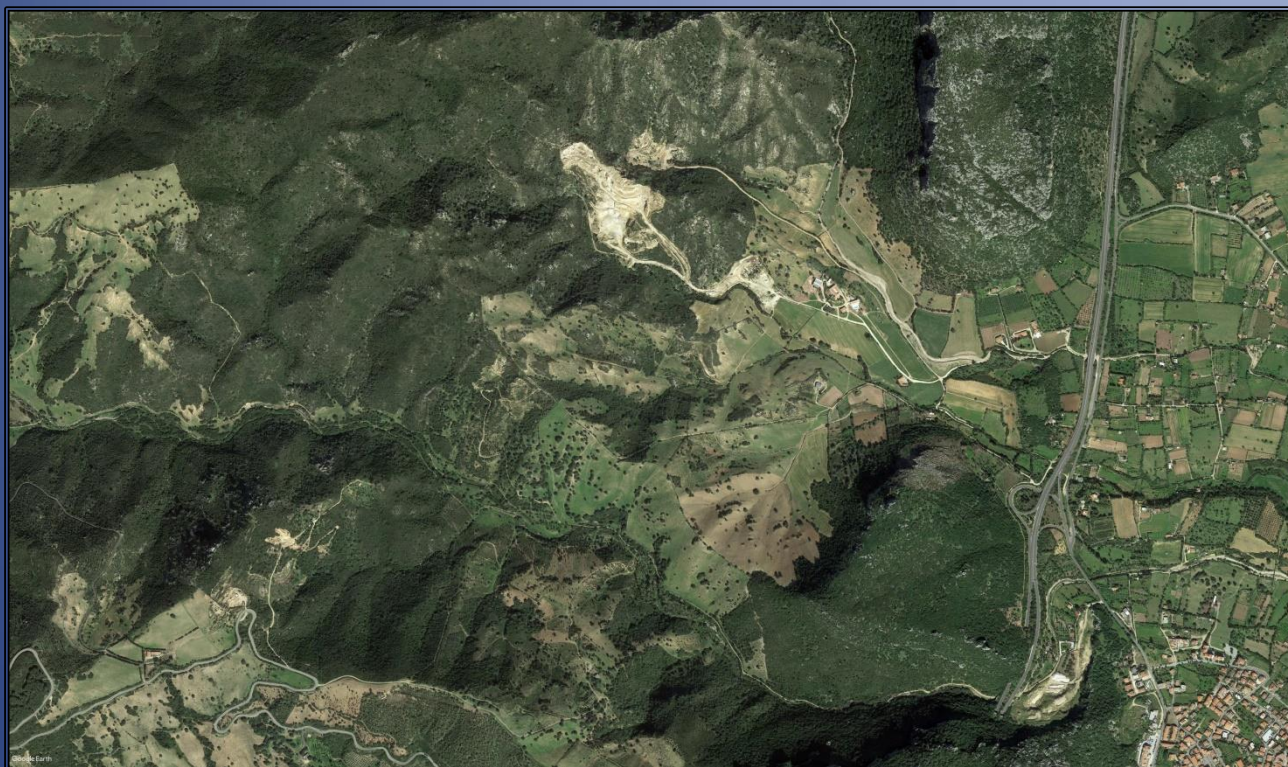




**Regione Autonoma della Sardegna**  
*Provincia di Nuoro*  
**Comune di Siniscola**



**Concessione Mineraria di San Simplicio**  
**Studio di impatto ambientale**  
**(SIA)**

**Committente: Europomice s.r.l.**

Progettazione e Coordinamento  
Dott. Geol. Lorenzo Ottelli

Collaboratore: Dott. Ing. Maria Rita Ottelli  
Relazioni specialistiche:

Dott. Ing. Nicola Todde  
Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

**Marzo 2023**

**Sommario**

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>LA SOCIETA' EUROPOMICE .....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>CRONISTORIA DELLA CONCESSIONE MINERARIA.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'AREA.....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>DATI PROGETTUALI GENERALI.....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>IL MERCATO DEL FELDSPATO IN ITALIA E NEL MONDO .....</b>	<b>17</b>
6.1	Mercato potenziale.....	19
6.2	Prospettive a breve e medio termine.....	20
6.3	Scenari futuri e prospettive per il feldspato di San Simplicio .....	21
<b>7</b>	<b>OPZIONE ZERO .....</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>QUADRO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>27</b>
8.1	Descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali .....	27
8.2	Descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori .....	28
8.3	Eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni .....	28
8.4	Indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione .....	28
8.5	Indicazione dei tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture a servizio e complementari. ....	28
8.6	Attualità del progetto e la motivazione delle eventuali modifiche apportate dopo la sua originaria concezione; .....	29
8.7	Eventuali disarmonie di previsioni contenute in distinti strumenti programmatori.....	29
<b>9</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>29</b>
9.1	Premessa.....	29
9.2	Ambito territoriale.....	30
9.3	Legislazione di riferimento .....	30
9.4	Rete Natura 2000.....	30
9.5	Parchi Nazionali.....	32
9.6	Le aree marine protette.....	32
9.7	Aree RIN (Aree di rilevante interesse ambientale) .....	32
9.8	Parchi Regionali.....	33
9.9	Monumenti naturali .....	33
9.10	Aree umide e zone Ramsar .....	33
9.11	Santuario dei Cetacei.....	34
9.12	Piano Paesaggistico Regionale .....	34
9.13	Monitoraggio strumenti urbanistici.....	36



9.14	Repertorio .....	37
9.15	Aree e siti non idonei all'istallazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica .....	37
9.16	Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) .....	39
9.17	Carte tematiche .....	42
9.18	Aree Tutelate .....	45
9.19	Aree naturali protette (L. 394/1991 e s.m.i.) .....	48
9.20	Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.) .....	48
9.21	Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923) .....	48
9.22	Piano regionale di qualità dell'aria ambiente .....	49
9.22.1	<i>La rete di monitoraggio della qualità dell'aria in Sardegna</i> .....	51
9.22.2	<i>I risultati del monitoraggio</i> .....	51
9.23	Piano di Tutela delle Acque (PTA) .....	53
9.24	Piano di Gestione delle acque .....	54
9.25	Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria .....	60
9.26	Piano Faunistico Venatorio .....	69
9.27	Piano Regolatore Territoriale (PRT) .....	70
9.28	Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) .....	70
9.28.1	<i>Relazioni allegate al PRAE</i> .....	74
9.28.2	<i>Normativa</i> .....	75
9.28.3	<i>Catasto regionale giacimenti di cava e pubblico registro titoli minerari</i> .....	76
9.28.4	<i>Cartografia</i> .....	76
9.29	Piano di gestione dei Rifiuti .....	78
9.29.1	<i>Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani</i> .....	80
9.29.2	<i>Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali</i> .....	80
9.29.3	<i>Attività di vigilanza sulla gestione dei rifiuti</i> .....	80
9.30	Piano regionale del Turismo .....	81
9.30.1	<i>Il contesto ambientale</i> .....	82
9.30.2	<i>Offerta turistica della Sardegna: le attrattive e le risorse turistiche</i> .....	84
9.30.3	<i>Mobilità interna</i> .....	85
9.31	Piano Regionale dei Trasporti .....	86
9.32	Piano Energetico .....	89
9.32.1	<i>Studio sulle potenzialità delle Biomasse Energetiche in Sardegna</i> .....	89
9.32.2	<i>Documento di indirizzo per migliorare l'Efficienza Energetica in Sardegna anni 2013-2020</i> .....	90
9.32.3	<i>Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna. Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili</i> .....	94
9.32.4	<i>Analisi del sistema energetico regionale</i> .....	95

9.32.5	<i>Infrastrutture: criticità del sistema di trasmissione e distribuzione dell'energia</i>	95
9.33	Piano forestale ambientale regionale (PFAR)	96
9.33.1	<i>Dati generali</i>	104
9.33.2	<i>Dati Morfometrici</i>	105
9.33.3	<i>Inquadramento vegetazionale</i>	107
9.33.4	<i>Uso e copertura del suolo</i>	108
9.33.5	<i>Gestione forestale pubblica EFS</i>	110
9.33.6	<i>Istituti di tutela naturalistica</i>	111
9.34	Piano Urbanistico Provinciale	123
9.34.1	<i>Sistema Insediativo</i>	123
9.34.2	<i>Sistema della mobilità</i>	124
9.34.3	<i>Sistema ambientale</i>	124
9.34.4	<i>Sistema culturale</i>	126
9.34.5	<i>Sistema economico</i>	129
9.34.6	<i>Sistema agricolo</i>	129
9.34.7	<i>Sistema turistico</i>	138
9.34.8	<i>Piano Urbanistico Comunale (PUC)</i>	139
9.35	Zonizzazione acustica comunale	144
9.35.1	<i>Classi di sensibilità acustica del territorio</i>	144
9.36	Conclusioni	148
9.37	Altra documentazione consultata	148
<b>10</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	<b>150</b>
10.1	La natura dei beni e/o servizi offerti	150
10.2	Grado di copertura della domanda ed i suoi livelli di soddisfacimento in funzione delle diverse ipotesi progettuali esaminate, ciò anche con riferimento all'ipotesi di assenza dell'intervento	150
10.3	Prevedibile evoluzione qualitativa e quantitativa del rapporto domanda-offerta riferita alla presumibile vita tecnica ed economica dell'intervento	151
10.4	Articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera in fase di cantiere e di quelle che ne caratterizzano l'esercizio	152
10.5	Criteri che hanno guidato le scelte del progettista in relazione alle previsioni delle trasformazioni territoriali di breve e lungo periodo conseguenti alla localizzazione dell'intervento, delle infrastrutture di servizio e dell'eventuale indotto	152
10.6	Risultati dell'analisi economica di costi e benefici, evidenziando in particolare i valori unitari assunti dall'analisi e il tasso di redditività interna dell'investimento	152
10.7	Caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio	152
10.8	Insieme di condizionamenti e vincoli per la redazione del progetto	154
10.9	Motivazioni tecniche della scelta progettuale	155

10.10	Scelte di processo per l'impianto industriale, produzione di energia elettrica e smaltimento rifiuti .....	155
10.11	Le condizioni di utilizzazione di risorse naturali e di materie prime direttamente ed indirettamente utilizzate o interessate nelle diverse fasi di realizzazione del progetto e di esercizio dell'opera.....	157
10.12	Quantità e caratteristiche degli scarichi idrici, dei rifiuti e delle emissioni nell'atmosfera con riferimento alle diverse fasi di attuazione del progetto e di esercizio dell'opera .....	157
10.13	Necessità progettuali di livello esecutivo e le esigenze gestionali imposte o da ritenersi necessarie a seguito dell'analisi ambientale.....	158
10.14	Eventuali misure non strettamente riferibili al progetto o provvedimenti di carattere gestionale che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti.....	158
10.15	Gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente.....	159
10.16	Gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente.....	159
10.17	Analisi SWOT .....	159
<b>11</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....</b>	<b>162</b>
11.1	Premessa.....	162
11.2	Componenti e fattori ambientali .....	162
11.3	Caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali .....	163
11.4	Ambito di influenza potenziale .....	163
11.5	Atmosfera .....	164
11.5.1	<i>Dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento), eventuali dati supplementari (radiazione solare ecc.) e dati di concentrazione di specie gassose e di materiale particolato.....</i>	<i>164</i>
11.5.2	<i>Monitoraggio del clima in Sardegna .....</i>	<i>164</i>
11.5.3	<i>Temperature annuali .....</i>	<i>164</i>
11.5.4	<i>Precipitazioni.....</i>	<i>167</i>
11.5.5	<i>Le precipitazioni dell'annata .....</i>	<i>167</i>
11.5.6	<i>Andamento complessivo dell'annata .....</i>	<i>168</i>
11.5.7	<i>Andamento della stagione piovosa.....</i>	<i>171</i>
11.5.8	<i>Le precipitazioni giornaliere.....</i>	<i>173</i>
11.5.9	<i>Indice di precipitazione standardizzata - SPI.....</i>	<i>175</i>
11.5.10	<i>Wind Chill Index (WCI).....</i>	<i>181</i>
11.5.11	<i>Estremi termici .....</i>	<i>185</i>
11.5.12	<i>Giorni con gelo.....</i>	<i>185</i>
11.5.13	<i>Notti tropicali .....</i>	<i>187</i>
11.5.14	<i>Giornate estive.....</i>	<i>188</i>
11.5.15	<i>Il vento .....</i>	<i>190</i>
11.5.16	<i>La pressione atmosferica .....</i>	<i>202</i>
11.5.17	<i>L'umidità.....</i>	<i>205</i>



11.5.18	<i>L'umidità specifica</i> .....	207
11.5.19	<i>L'umidità relativa</i> .....	209
11.5.20	<i>Radiazione solare</i> .....	216
11.5.21	<i>Evapotraspirazione e bilancio idroclimatico</i> .....	229
11.5.22	<i>Caratterizzazione dello stato fisico dell'atmosfera attraverso la definizione di parametri quali: regime anemometrico, regime pluviometrico, condizioni di umidità dell'aria, termini di bilancio radiativo ed energetico</i> .....	232
11.5.23	<i>Caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria (gas e materiale particolato)</i> .....	245
11.5.24	<i>Localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti</i> .....	284
11.5.25	<i>Previsione degli effetti del trasporto (orizzontale e verticale) degli effluenti mediante modelli di diffusione di atmosfera</i> .....	285
11.5.26	<i>Previsioni degli effetti delle trasformazioni fisico-chimiche degli effluenti attraverso modelli atmosferici dei processi di trasformazione (fotochimica od in fase liquida) e di rimozione (umida e secca), applicati alle particolari caratteristiche del territorio</i> .....	285
11.6	<i>Ambiente idrico</i> .....	285
11.6.1	<i>Compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto</i> .....	285
11.6.2	<i>Compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali, e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali</i> .....	286
11.6.3	<i>Determinazione dei movimenti delle masse d'acqua, con particolare riguardo ai regimi fluviali, ai fenomeni ondosi e alle correnti marine ed alle relative eventuali modificazioni indotte dall'intervento</i> .....	286
11.6.4	<i>Caratterizzazione del trasporto solido naturale, senza e con intervento, anche con riguardo alle erosioni delle coste ed agli interrimenti</i> .....	286
11.6.5	<i>Stima del carico inquinante, senza e con intervento, e la localizzazione e caratterizzazione delle fonti</i> .....	287
11.6.6	<i>Definizione degli usi attuali, ivi compresa la vocazione naturale, e previsti</i> .....	287
11.7	<i>Suolo e sottosuolo</i> .....	292
11.7.1	<i>Caratterizzazione geolitologica e geostrutturale del territorio, la definizione della sismicità dell'area e la descrizione di eventuali fenomeni vulcanici;</i> .....	292
11.7.2	<i>Inquadramento geologico generale</i> .....	292
11.7.3	<i>Inquadramento litologico</i> .....	294
11.7.4	<i>Inquadramento geomorfologico</i> .....	294
11.7.5	<i>Tettonica</i> .....	295
11.7.6	<i>Geologia dell'area</i> .....	297
11.7.7	<i>Classificazione sismica</i> .....	300
11.7.8	<i>Descrizione del Rischio</i> .....	300
11.7.9	<i>Pericolosità sismica</i> .....	301
11.7.10	<i>Vulnerabilità sismica</i> .....	302
11.7.11	<i>Esposizione</i> .....	303
11.7.12	<i>Classificazione sismica</i> .....	304

11.7.13	Eventuali fenomeni vulcanici .....	306
11.7.14	Caratterizzazione idrogeologica dell'area coinvolta direttamente e indirettamente dall'intervento, con particolare riguardo per l'infiltrazione e la circolazione delle acque nel sottosuolo, la presenza di falde idriche sotterranee e relative emergenze (sorgenti, pozzi), la vulnerabilità degli acquiferi.....	306
11.7.15	Caratterizzazione geomorfologica e individuazione dei processi di modellamento in atto, con particolare riguardo per i fenomeni di erosione e di sedimentazione e per i movimenti in massa (movimenti lenti nel regolite, frane), nonché per le tendenze evolutive dei versanti, delle piane alluvionali e dei litorali eventualmente interessati.....	312
11.7.16	Determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce, con riferimento ai problemi di instabilità dei pendii.....	313
<b>12</b>	<b>VEGETAZIONE FLORA E FAUNA .....</b>	<b>320</b>
<b>13</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI INDAGINE .....</b>	<b>321</b>
<b>14</b>	<b>AREE TUTELATE O DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO .....</b>	<b>322</b>
14.1	Siti di importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43 .....	322
14.2	Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409).....	322
14.3	Aree IBA ( <i>Important Bird Areas</i> ) siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna .....	322
14.4	Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali) secondo la L.R Quadro 31/89 .....	322
14.5	Istituti Faunistici secondo la L.R 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura) .....	322
14.6	Aree di interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR .....	323
14.7	Alberi monumentali secondo la L.R Quadro 31/89 .....	323
<b>15</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE BIOTICA DELL'AREA DI INDAGINE.....</b>	<b>323</b>
15.1	Caratterizzazione floristica e vegetazionale .....	323
15.2	Vegetazione potenziale.....	323
15.3	Paesaggio vegetale attuale.....	325
15.4	Vegetazione presente nelle aree interessate dall'attività mineraria.....	327
15.4.1	Cantiere Crapitudine .....	327
15.4.2	Cantiere Muntone.....	327
15.4.3	Area di ricerca mineraria .....	329
15.4.4	Area dell'impianto di lavorazione .....	330
15.4.5	Tracciati stradali.....	331
15.5	Specie floristiche di interesse conservazionistico nell'area d'intervento .....	333
15.6	Elenco floristico.....	334
15.7	Caratterizzazione faunistica .....	334
15.8	Descrizione classi Uso del Suolo presenti nell'area .....	334
15.9	Metodo di campionamento e modalità di raccolta dei dati .....	336
15.10	Classe Anfibi.....	337

15.11	Classe Rettili .....	338
15.12	Classe Mammiferi .....	338
15.13	Classe Uccelli .....	339
15.14	Caratterizzazione ecosistemica .....	340
<b>16</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI.....</b>	<b>341</b>
16.1	Valutazione degli impatti flora e vegetazione .....	341
16.1.1	Impatti diretti .....	341
16.2	Impatti indiretti .....	342
16.3	Impatti cumulativi .....	343
16.4	Valutazione impatti fauna.....	343
16.4.1	Impatti diretti .....	343
16.4.2	Impatti indiretti.....	347
16.4.3	Impatti cumulativi .....	348
<b>17</b>	<b>SALUTE PUBBLICA .....</b>	<b>348</b>
17.1	La caratterizzazione dal punto di vista della salute umana, dell'ambiente e della comunità potenzialmente coinvolti, nella situazione in cui si presentano prima dell'attuazione del progetto .....	349
17.2	Identificazione e classificazione delle cause significative di rischio per la salute umana da microrganismi patogeni, da sostanze chimiche e componenti di natura biologica, qualità di energia, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, connesse con l'opera .....	349
17.3	Identificazione dei rischi eco-tossicologici (acuti e cronici, a carattere reversibile ed irreversibile) con riferimento alle normative nazionali, comunitarie ed internazionali e la definizione dei relativi fattori di emissione .....	349
17.4	La descrizione del destino degli inquinanti considerati, individuati attraverso lo studio del sistema ambientale in esame, dei processi di dispersione, diffusione, trasformazione e degradazione e delle catene alimentari .....	356
17.5	L'identificazione delle possibili condizioni di esposizione delle comunità e delle relative aree coinvolte .....	356
17.6	L'integrazione dei dati ottenuti nell'ambito delle altre analisi settoriali e la verifica della compatibilità con la normativa vigente dei livelli di esposizione previsti .....	357
17.7	La considerazione degli eventuali gruppi di individui particolarmente sensibili e dell'eventuale esposizione combinata a più fattori di rischio .....	357
<b>18</b>	<b>INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO.....</b>	<b>357</b>
<b>19</b>	<b>RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI .....</b>	<b>357</b>
<b>20</b>	<b>PAESAGGIO.....</b>	<b>360</b>
20.1	Il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali così come definite alle precedenti componenti .....	364
20.2	Le attività agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, le presenze infrastrutturali, le loro stratificazioni e la relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema.....	369
20.2.1	Ambito territoriale .....	370



20.2.2	<i>Rete Natura 2000</i> .....	370
20.2.3	<i>Parchi Nazionali</i> .....	370
20.2.4	<i>Le aree marine protette</i> .....	370
20.2.5	<i>Aree RIN (Aree di rilevante interesse ambientale)</i> .....	371
20.2.6	<i>Parchi Regionali</i> .....	371
20.2.7	<i>Monumenti naturali</i> .....	371
20.2.8	<i>Aree umide e zone Ramsar</i> .....	372
20.2.9	<i>Santuario dei Cetacei</i> .....	372
20.2.10	<i>Piano Paesaggistico Regionale</i> .....	372
20.2.11	<i>Monitoraggio strumenti urbanistici</i> .....	373
20.2.12	<i>Repertorio</i> .....	373
20.2.13	<i>Aree e siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica</i> 373	
20.2.14	<i>Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)</i> .....	373
20.2.15	<i>Carte tematiche</i> .....	373
20.2.16	<i>Aree Tutelate</i> .....	374
20.2.17	<i>Aree naturali protette (L. 394/1991 e s.m.i.)</i> .....	374
20.2.18	<i>Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)</i> .....	374
20.2.19	<i>Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)</i> .....	374
20.2.20	<i>Piano regionale di qualità dell'aria ambiente</i> .....	374
20.2.21	<i>Piano di Tutela delle Acque (PTA)</i> .....	375
20.2.22	<i>Piano di Gestione delle acque</i> .....	375
20.2.23	<i>Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria</i> .....	376
20.2.24	<i>Piano Faunistico Venatorio</i> .....	377
20.2.25	<i>Piano Regolatore Territoriale (PRT)</i> .....	377
20.2.26	<i>Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)</i> .....	377
20.2.27	<i>Piano di gestione dei Rifiuti</i> .....	378
20.2.28	<i>Piano regionale del Turismo</i> .....	379
20.2.29	<i>Piano Regionale dei Trasporti</i> .....	382
20.2.30	<i>Piano Energetico</i> .....	382
20.2.31	<i>Piano forestale ambientale regionale (PFAR)</i> .....	382
20.2.32	<i>Istituti di tutela naturalistica</i> .....	383
20.3	<i>Le condizioni naturali e umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio</i> ...	385
20.4	<i>Lo studio strettamente visivo o culturale-semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente, nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo</i> .....	401
20.5	<i>I piani paesaggistici e territoriali</i> .....	402
20.5.1	<i>Piano Urbanistico Provinciale</i> .....	402
20.5.2	<i>Sistema Insediativo</i> .....	402

20.5.3	Sistema della mobilità .....	403
20.5.4	Sistema ambientale.....	403
20.5.5	Sistema culturale.....	404
20.5.6	Sistema economico.....	407
20.5.7	Sistema turistico.....	410
20.5.8	Piano Urbanistico Comunale (PUC) .....	410
20.5.9	Zonizzazione acustica comunale.....	412
20.6	I vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici .....	413
<b>21</b>	<b>STIMA FINALE DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>419</b>
21.1	Premessa.....	419
21.2	Interferenze tra azioni di progetto e componenti/fattori ambientali .....	419
21.3	Valutazione degli Impatti Attesi – Matrici.....	421
21.4	Valutazione degli impatti attesi.....	423
21.5	Componenti ambientali .....	424
21.6	Fattori .....	426
21.7	Valutazione e calcolo degli impatti elementari.....	427
<b>22</b>	<b>OPZIONE ZERO .....</b>	<b>428</b>
<b>23</b>	<b>FASE I (DA ZERO A TRE ANNI).....</b>	<b>430</b>
<b>24</b>	<b>FASE II (DA TRE A SEI ANNI) E FASE III (DA SEI A DIECI ANNI) .....</b>	<b>431</b>
<b>25</b>	<b>FASE IV RIPRISTINO .....</b>	<b>432</b>
<b>26</b>	<b>MITIGAZIONI DEGLI IMPATTI E COMPENSAZIONI .....</b>	<b>433</b>
26.1	Componenti ambientali specifiche .....	434
26.2	Atmosfera e clima .....	434
26.2.1	Qualità dell'aria .....	434
26.3	Ambiente idrico superficiale e sotterraneo .....	442
26.3.1	Acque superficiali .....	442
26.3.2	Acque sotterranee.....	444
26.4	Suolo e sottosuolo .....	445
26.4.1	Geologia e Geomorfologia .....	445
26.4.2	Capacità d'uso del suolo .....	446
26.5	Vegetazione e flora .....	447
26.6	Fauna .....	449
26.7	Ecosistemi .....	451
26.7.1	Insediativo.....	451
26.7.2	Agricolo.....	452
26.7.3	Naturale .....	454
26.7.4	Seminaturali.....	455

26.8	Salute pubblica .....	456
26.9	Rumore .....	458
26.10	Antroposfera ed aspetti socio-economici .....	459
26.10.1	Qualità ambientale .....	459
26.10.2	Economia locale .....	461
26.10.3	Paesaggio specifico .....	463
<b>27</b>	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>465</b>
27.1	Aria .....	465
27.2	Acqua .....	466
27.3	Vegetazione e flora .....	466
27.4	Fauna .....	467
27.5	Salute pubblica .....	468
27.6	Rumore .....	469
<b>28</b>	<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....</b>	<b>469</b>
<b>29</b>	<b>ELABORATO FOTOGRAFICO .....</b>	<b>470</b>
<b>30</b>	<b>INDICE TABELLE .....</b>	<b>471</b>
<b>31</b>	<b>INDICE FIGURE .....</b>	<b>475</b>
<b>32</b>	<b>ELENCO TAVOLE .....</b>	<b>485</b>
<b>33</b>	<b>ELENCO ALLEGATI .....</b>	<b>490</b>
<b>33.1</b>	<b>APPUNTI RELAZIONE E VARIAZIONI DA FARE</b>	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>



---

## 1 PREMESSA

---

La presente relazione redatta dallo studio geotecnico Dott. Geol. Lorenzo Ottelli in collaborazione con la Dott. Ing. Maria Rita Ottelli, riguarda il rinnovo della Concessione Mineraria della miniera di San Simplicio sita in agro del Comune di Siniscola di proprietà dell'Europomice s.r.l.

La concessione mineraria per feldspati e minerali accessori è già stata rilasciata in precedenza per una durata di 15 anni a partire dal 2000 e prevede la coltivazione su due distinti cantieri denominati "Crapitudine" e "Muntone".

Lo sviluppo totale attuale dell'area della concessione è di 389,37 ettari, mentre la superficie totale su cui insistono i due cantieri di "Crapitudine" e "Muntone" ammonta a complessivamente a circa 9,1 ettari.

Il rinnovo della concessione prevede inoltre un ridimensionamento dei limiti della superficie che passa dagli attuali 389,37 ettari a 197,68 ettari.

Essendo ormai scaduta la concessione mineraria si è reso quindi necessario avviare l'iter per il suo rinnovo.

La presente relazione riguarda lo SIA da presentarsi presso gli enti competenti in virtù del fatto che come indicato precedentemente l'attività svolta nell'area è quella di tipo minerario.

Difatti, secondo quanto previsto dalla normativa, la richiesta di rinnovo della concessione per la coltivazione di un giacimento minerario, sia corredata di un nuovo progetto di coltivazione e ripristino e da uno Studio di Impatto Ambientale (SIA).

Il presente studio così come disposto dalla norma, sarà articolato sviluppando i tre quadri di riferimento quali: Quadro Programmatico, Quadro Progettuale e Quadro Ambientale.

Lo studio è corredato oltreché dal progetto vero e proprio di coltivazione anche dagli allegati grafici, fotografici e da una relazione di Sintesi destinata alla consultazione da parte del pubblico.

Il presente studio è integrato con una relazione paesaggistica redatta in accordo con i disposti normativi secondo quanto previsto dalla Delibera della Giunta Regionale n° 24/23 del 23/04/2008.

Il presente studio in quanto necessario per l'ottenimento del rinnovo della concessione mineraria, è direttamente connesso alla relazione tecnica ed agli elaborati grafici di progetto, e si inquadra all'interno della Delib. G.R. n. 11/75 del 24.3.2021 - Direttive regionali in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA) e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), ai sensi del D.Lgs. 152/2006 (così come modificato, da ultimo, dalla Legge 120/2020), della L.R. 9/2006, art. 48, della L.R. 1/2018, art. 5, della L.R. 1/2019, art. 9, e della L.R. 2/2021, recante "Disciplina del provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR) di cui all'articolo 27 bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche e integrazioni".

---

## 2 LA SOCIETA' EUROPOMICE

---

EUROPOMICE S.r.l. è un'azienda mineraria che, tramite lo sfruttamento consapevole delle proprie risorse minerarie, negli anni ha raggiunto una posizione leader nella produzione e commercializzazione di inerti vulcanici quali Pomice, Lapillo, Zeolite e Mix Vulcanici, che rispondono alle esigenze dei settori del florovivaismo, del verde tecnico, dell'edilizia.

La Società ha iniziato la propria attività di estrazione e lavorazione di inerti vulcanici alla fine degli anni Ottanta, rilevando e riquilificando alcune unità produttive già esistenti, dislocate al confine tra la Toscana ed il Lazio, nella regione circostante il Lago di Bolsena.

Oggi Europomice esercita la sua attività di estrazione e preparazione dei prodotti finiti e delle miscele in diversi siti di cava, quali:

- per la Pomice in Toscana in comune di Pitigliano (GR) e nel Lazio in comune di Tessennano (VT) ed in comune di Arlena di Castro (VT) con la consociata Espovit srl.

- per il Lapillo nel Lazio, in comune di Cellere (VT).

Nel 2020 sono state prodotte e commercializzate le seguenti quantità così **come da Tabella n° 1**:

**Tabella n° 1 – Minerali prodotti e commercializzati**

Minerali prodotti e commercializzati	
Minerali prodotti e commercializzati	Metri cubi
Pomice	175.530
Lapillo	33.385
Mix minerali per substrati di coltivo	15.445

Europomice S.r.l. è inoltre attiva nel mercato dei minerali fondenti (feldspati) per i settori ceramici con una attività di rivendita e controllo qualitativo sia di feldspati calabresi che sabbie fondenti prodotte dalla consociata Espovit srl di Tessennano VT.

Nel 2020 sono stati prodotti / commercializzati minerali feldspatici per un quantitativo pari a ton 72.500.

Il fatturato complessivo, al netto di trasporti ed imballi, è stato di 5.327.908 €.

### **3 CRONISTORIA DELLA CONCESSIONE MINERARIA**

Il nuovo progetto minerario per il quale è previsto il presente SIA si sviluppa sulla base dei lavori precedentemente eseguiti nell'area, di seguito si riporta un breve elenco riepilogativo delle varie fasi che hanno interessato la concessione dal momento del rilascio ad oggi.

Contestualmente alla presentazione del presente progetto per il rinnovo della concessione mineraria di San Simplicio in agro del comune di Siniscola sarà presentato lo Studio di Impatto Ambientale corredato come il progetto di tutti gli elaborati necessari per l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie per il riavvio dell'attività.

Anno 2000 – Rilascio della concessione mineraria per feldspati di “San Simplicio” in agro del comune di Siniscola per complessivi 389,37 ettari da parte della R.A.S. alla Ditta Denti Grazia con determinazione n° 266 dell'Assessorato dell'industria.

Anno 2001 – Presentazione e successivo accoglimento dell'istanza di cessione quota parte della concessione mineraria per feldspati di “San Simplicio” in agro del comune di Siniscola per complessivi 389,37 ettari da parte della R.A.S. dalla Ditta Denti Grazia alla ditta Silana Mineraria s.r.l. con determinazione n° 436.

Anno 2003 – Presentazione del progetto di V.I.A. per la concessione mineraria sita in Loc. “San Simplicio” in comune di Siniscola (NU) come previsto dall'ex art. 5 del D.P.R. 12.04.1996 e s.m.i., così come regolamentata dalla D.G.R. 36/39 del 02/08/1999 e s.m.i. così come previsto dalla LR. 09/08/2002 n° 15.

Anno 2003 – Conferenza dei servizi.

Anno 2004 – Presentazione a seguito della conferenza dei servizi delle integrazioni richieste.

Anno 2006 – Trasferimento della concessione mineraria per feldspati di “San Simplicio” in agro del comune di Siniscola per complessivi 389,37 ettari da parte della R.A.S. alla Ditta Silana Mineraria s.r.l. alla ditta Europomice s.r.l. dello stesso gruppo pubblicato sul BURAS del 16/02/2006 con determinazione dell'Assessorato dell'industria.

Anno 2007 – Presentazione presso l'assessorato dell'ambiente di una relazione integrativa in riferimento al P.P.R. inerente la concessione mineraria per feldspati sita in loc. San Simplicio in agro del comune di Siniscola di proprietà della Europomice s.r.l.

Anno 2007 – Richiesta di integrazione ulteriore di documenti da parte dell'Assessorato ambiente per la procedura di VIA ai sensi dell'art. 31 della L.R. 18 Gennaio 1999 n° 1 e s.m.i. e dell'art. 8 comma 2 della L.R. 15/2002, relativa al progetto “Concessione mineraria in località San Simplicio” nel comune di Siniscola.

Anno 2008 – Presentazione presso l'assessorato Ambiente delle integrazioni richieste.

Anno 2008 – Approvazione dalla V.I.A. con prescrizioni.

Anno 2008 – Prescrizioni dell'Assessorato industria di aggiornamento dei rilievi e nuova proposta progettuale (punto 2) dell'area interessata da lavorazioni minerarie.

Anno 2009 - Richiesta di integrazioni alla V.I.A. da parte dell'Assessorato Ambiente

Anno 2009 - Presentazione delle integrazioni al progetto.

Anno 2010 – Richiesta di integrazioni della Tutela del Paesaggio

Anno 2010 – Presentazione della richiesta di integrazioni.

Anno 2013 – Richiesta di sospensione dei lavori.

Anno 2015 – Richiesta di ripermimetrazione della concessione dagli attuali 389,37 ettari a 197,68 ettari.

Anno 2015 – Istanza per il rinnovo della concessione mineraria.

#### 4 INQUADRAMENTO DELL'AREA

La concessione mineraria per minerali di feldspato e minerali accessori, denominata San Semplicio è situata nella Sardegna nord-orientale, e più esattamente nella regione della Baronia, quasi al confine con la Gallura.

Da un punto di vista amministrativo essa è compresa nel Comune di Siniscola in provincia di Nuoro.

Topograficamente ricade nelle tavolette scala 1:25.000 Tavola n° 1, 483 IV Siniscola, 482 I Lodè, 463 III Torpè, 462 II Brunella, di cui si riporta di seguito uno stralcio in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, nel quale è individuata la zona in cui ricadono le aree in cui è presente l'impianto e le due aree di coltivazione autorizzate (Figura n° 2).

Mentre per quello che riguarda la carta CTR 1:10.000, essa ricade all'interno dei fogli, 463-130 Torpè (parte), 482-040 Sant'Anna (parte), 483-010 Siniscola (parte), visibili nella Tavola n° 2.

Nella Tavola n° 3 è visibile la viabilità interna ed esterna della zona interessata dalla concessione mineraria.

Da un punto di vista catastale, la concessione mineraria "San Semplicio" è compresa nei fogli 3, 8, 9, 10 del comune censuario di Siniscola.

Nelle Tavole n°4 e Tavola n°5 sono evidenziati i catastali in cui ricadono i cantieri di Crapitudine e Muntone e l'area dell'impianto.

All'interno del perimetro attuale della concessione mineraria di San Semplicio insistono due cave per la produzione di basolato che non sono di proprietà della società Europomice e si trovano: la prima nelle immediate vicinanze del cantiere di Crapitudine e la seconda distante dai cantieri e sul versante della concessione che si trova verso il Monte Albo.

Nel corso del 2015 è stato richiesto all'Assessorato Industria della RAS di poter ridurre la concessione secondo quanto indicato con la linea blu nella Tavola n° 1-2.

La nuova ripermimetrazione avrà una superficie più ridotta rispetto la precedente pari a circa 197,68 ettari ed è visibile nella Figura n° 2.

L'attività estrattiva, come indicato nel progetto, attualmente si è svolta solo nell'area di Crapitudine mentre nell'area di Muntone, al momento non è stata ancora effettuato nessun tipo di coltivazione e si presenta così come allo stato del rilascio della prima concessione.

Le somma delle due aree di coltivazione è pari ad uno sviluppo totale di 10,1 ettari circa.

L'area dell'impianto invece occupa uno spazio di circa 2,5 ettari.



La situazione logistica della zona in oggetto è piuttosto buona, poiché essa è prossima ad una delle principali vie di comunicazioni dell'isola, e cioè la strada a scorrimento veloce Abbasanta – S. Teodoro nel tratto Siniscola – Posada.

La concessione dista mediamente circa 3 km da Siniscola, circa 60 km da Nuoro e da Olbia.

Nelle Tavole n° 3-6-7-8-9 sono visibili rispettivamente la situazione viaria di collegamento tra la concessione mineraria e la rete viaria principale, quella relativa alla rete interna che conduce all'area dell'impianto, e quella relativa il cantiere di Crapitudine e Muntone.

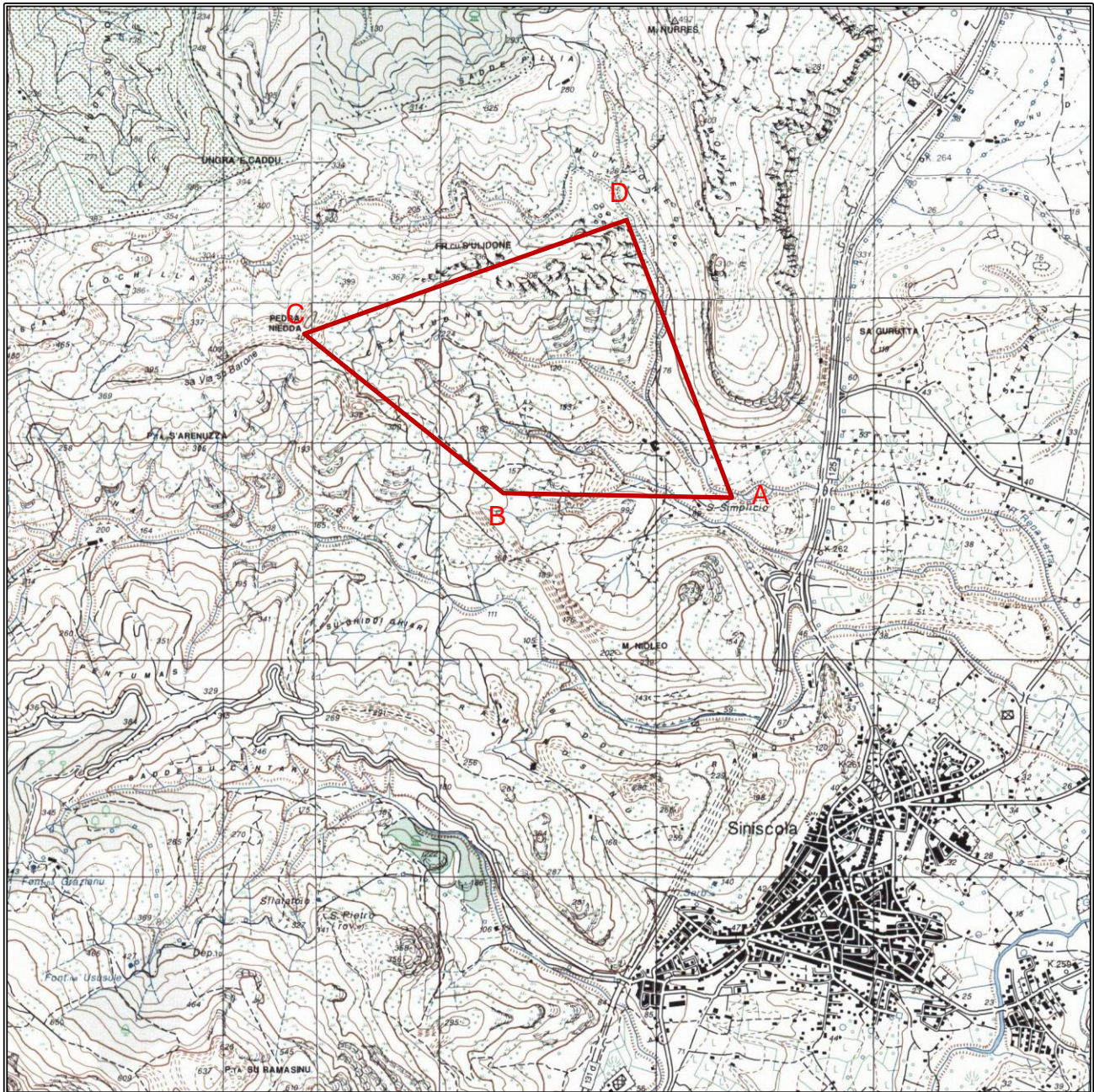


Figura n° 1 - Stralcio della carta 1:25.000 con l'ubicazione della miniera.





Figura n° 2 - Vista della concessione mineraria.

## 5 DATI PROGETTUALI GENERALI

---

La superficie complessiva della concessione attuale è pari a 389,37 ettari.

Come precedentemente indicato è stata inoltrata richiesta all'Assessorato Industria della RAS di poter ridurre la concessione secondo quanto indicato con la **linea blu nella Tavola n° 1-2.**

La nuova ripermetrazione avrà una superficie più ridotta pari a circa 197,68 ettari.

L'attività estrattiva, attualmente si svolge solo nell'area di Crapitudine mentre nell'area di Muntone, seppure regolarmente autorizzata, al momento non è stato ancora effettuato nessun tipo di coltivazione e si presenta così come allo stato del rilascio della concessione.

Le due aree hanno uno sviluppo totale di 10,1 ettari circa

Nella **Tabella n° 2,** sono riassunti i dati relativi la concessione mineraria di "San Simplicio" così come da progetto del 2008.

Mentre nella **Tabella n° 3, sono** riassunti i dati relativi la concessione mineraria di "San Simplicio" così come da nuovo progetto.

**Tabella n° 2 - Dati sulla concessione mineraria denominata San Simplicio così come da progetto del 2008.**

Dati sulla concessione mineraria denominata San Simplicio progetto del 2008	
Denominazione	San Simplicio
Titolare	Europomice s.r.l.
Comune	Siniscola (Nuoro)
Ubicazione geografica	Baronia (Sardegna Orientale)
Ubicazione topografica scala 1:25.000	Brunella, Torpè, Siniscola e Lodè
Durata della concessione	Anni 15
Morfologia	Collinare
Altitudine media	150 m s.l.m.
Minerale	Feldspato
Superficie della concessione attuale	389 ettari e 37 are
Superficie effettiva di scavo	6,6 ettari
Giacitura	Ammasso
Rocce incassanti	Gneiss paleozoici
Genesi	Metamorfica

**Tabella n° 3 - Dati sulla concessione mineraria denominata San Simplicio così come da nuovo progetto.**

Dati sulla concessione mineraria denominata San Simplicio nuovo progetto	
Denominazione	San Simplicio
Titolare	Europomice s.r.l.
Comune	Siniscola (Nuoro)
Ubicazione geografica	Baronia (Sardegna Orientale)
Ubicazione topografica scala 1:25.000	Brunella, Torpè, Siniscola e Lodè
Durata della concessione	Anni 10 + 2 per il ripristino
Morfologia	Collinare
Altitudine media	150 m s.l.m.
Minerale	Feldspato
Superficie della concessione attuale	197 ettari e 68 are
Superficie effettiva di scavo	6,6 ettari cantiere di Crapitudine 3,5 ettari cantiere di Muntone
Giacitura	Ammasso
Rocce incassanti	Gneiss paleozoici
Genesi	Metamorfica

## 6 IL MERCATO DEL FELDSPATO IN ITALIA E NEL MONDO

Il feldspato è un minerale impiegato nell'industria ceramica come fondente, cioè come sostanza che, provocando una notevole diminuzione del grado di refrattarietà, consente di ottenere, dopo cottura, paste fortemente cementate o addirittura compatte.

Il principale impiego di feldspato nell'industria ceramica è rivolto alla produzione di piastrelle "Gres Porcellanato" nella cui composizione entra nella misura di circa il 50% unitamente ad argille plastiche, 35%, minerali vari, 15%.

Le argille plastiche sono per il 60% di provenienza estera; i feldspati sono per il 70% di provenienza estera.<sup>1</sup>

Nella figura n° 3 sotto riportata U.S. Geological Survey<sup>2</sup> riporta la produzione mondiale e le riserve di feldspato per principali paesi produttori per l'ultimo anno disponibile (2019).

In Italia si riscontra una produzione di 4 milioni di tonnellate che rappresentano il 15% della produzione mondiale del 2019.

<sup>1</sup><https://www.sassuolo2000.it/2018/06/06/i-dati-sul-2017-dellindustria-ceramica-italiana/>

<sup>2</sup><https://www.usgs.gov/centers/nmic/feldspar-statistics-and-information>

Di questa quantità fanno parte anche le produzioni di sabbie feldspatiche prodotte in Sardegna, le pegmatiti ed i graniti deferrizzati in Piemonte, oltre alle apliti ed euriti in Toscana.

Istat<sup>3</sup> riporta per l'ultimo anno completo disponibile (2019) una importazione pari a 4,1 mt, delle quali 3,8 dalla Turchia, che dai primi anni novanta è leader mondiale nella produzione ed esportazione di feldspato.

<b>World Mine Production and Reserves:</b> <sup>4</sup> Reserves data for Thailand were revised based on Government information.			
	<b>Mine production</b>		<b>Reserves<sup>5</sup></b>
	<b>2018</b>	<b>2019<sup>e</sup></b>	
United States <sup>1</sup>	550	470	NA
Brazil (beneficiated marketable)	400	400	150,000
China	2,000	2,000	NA
Czechia	449	460	23,000
Egypt	400	400	1,000,000
India	4,000	4,000	320,000
Iran	750	750	630,000
Italy	4,000	4,000	NA
Korea, Republic of	617	650	240,000
Malaysia	420	420	NA
Spain (includes pegmatites)	600	600	NA
Thailand	1,500	1,600	235,000
Turkey	7,500	7,500	240,000
Other countries	2,380	2,400	NA
World total (rounded)	25,600	26,000	Large

**Figura n° 3 – Produzione mondiale e riserve di feldspato U.S. Geological Survey.**

Il prezzo medio dell'import dalla Turchia secondo le ultime rilevazioni dirette di mercato è risultato intorno ai 42,00 €/t reso comprensorio ceramico di Sassuolo.

L'incrocio delle due fonti [1,2] porta a stimare il consumo interno in circa 7,6 mt nel 2019.

Ora, considerando la produzione ceramica italiana di piastrelle pari a 422 milioni di metri quadrati nel 2017<sup>4</sup> ed un impiego medio di 18 kg/m<sup>2</sup> di materie prime delle quali circa il 65% di feldspati, (comprese sabbie feldspatiche, pegmatiti, apliti e graniti deferrizzati) possiamo considerare un consumo interno più realistico intorno alle 5 mt per la produzione di piastrelle.

Una parte di feldspato viene anche macinata e venduta per l'impasto sanitario, prevalentemente nel comparto produttivo di Civita Castellana.


Tale settore può essere fornito tramite macinazione del feldspato a finezze di 45 micrometri, quindi necessita di lavorazione presso adeguati impianti terzi.

Nelle Figure n° 4-5 sono riportate le tabelle contenenti i dati ISTAT.

<sup>3</sup> [www.coeweb.istat.it](http://www.coeweb.istat.it)

<sup>4</sup> <https://www.sassuolo2000.it/2018/06/06/i-dati-sul-2017-dellindustria-ceramica-italiana/>




 <b>Import Export Saldo per Paese e Anno - Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6</b> Gennaio-Settembre 2020. Valori in Euro, dati cumulati						
ANNO	0052-Turchia			1033-[MONDO]		
	import	export	saldo	import	export	saldo
2019	65.566.380	0	-65.566.380	76.779.923	7.522.214	-69.257.709
2020 provvisorio	48.612.359	0	-48.612.359	57.149.359	7.510.307	-49.639.052

Filtri selezionati: Merce (NC8)  
25291000-Feldspato

Dai dati selezionati sono emerse le seguenti annotazioni  
1. Al fine di garantire, ove richiesto, la tutela della riservatezza si è provveduto ad oscurare alcune voci della nomenclatura combinata. Fino al 2004, qualora tali voci risultino incluse in raggruppamenti merceologici di ordine superiore, i relativi valori sono da considerarsi al netto di tali importi. Invece, dal 2005, per uniformità alle modalità di diffusione di Eurostat, i dati rilasciati a livello di capitolo della nomenclatura combinata sono comprensivi dei codici merceologici riservati.

- Elaborazione del 12/01/2021 - 11:20:45

**Figura n° 4 – Import Export Saldo per Paese o Anno – Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6.**

 <b>Import Export Saldo per Paese e Anno - Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6</b> Gennaio-Settembre 2020. Quantità in kg, dati cumulati						
ANNO	0052-Turchia			1033-[MONDO]		
	import	export	saldo	import	export	saldo
2019	3.858.092.136	0	-3.858.092.136	4.109.420.634	409.288.472	-3.700.132.162
2020 provvisorio	2.792.399.300	0	-2.792.399.300	3.009.681.352	441.271.914	-2.568.409.438

Filtri selezionati: Merce (NC8)  
252910-Feldspato  
25291000-Feldspato

**Nota Bene:** Da :Merce (NC8) sono stati selezionati dati da più livelli, e la variabile non e' stata inserita ne' sulla riga ne' sulla colonna; attenzione il risultato potrebbe essere ambiguo

Dai dati selezionati sono emerse le seguenti annotazioni  
1. Al fine di garantire, ove richiesto, la tutela della riservatezza si è provveduto ad oscurare alcune voci della nomenclatura combinata. Fino al 2004, qualora tali voci risultino incluse in raggruppamenti merceologici di ordine superiore, i relativi valori sono da considerarsi al netto di tali importi. Invece, dal 2005, per uniformità alle modalità di diffusione di Eurostat, i dati rilasciati a livello di capitolo della nomenclatura combinata sono comprensivi dei codici merceologici riservati.

- Elaborazione del 12/01/2021 - 11:28:51

**Figura n° 5 – Import Export Saldo per Paese o Anno – Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6.**

L'altro mercato ceramico che esaminiamo come potenziale è quello della produzione di piastrelle in Spagna.

Secondo le stime di ASCER (Associazione spagnola dei produttori di piastrelle), lo scorso anno la produzione complessiva di piastrelle ha raggiunto i 530 milioni di mq.<sup>5</sup>

Il consumo di feldspato è stimabile, come in Italia, intorno alle 5 mt, considerandolo circa il 50% dell'impasto.

## 6.1 Mercato potenziale

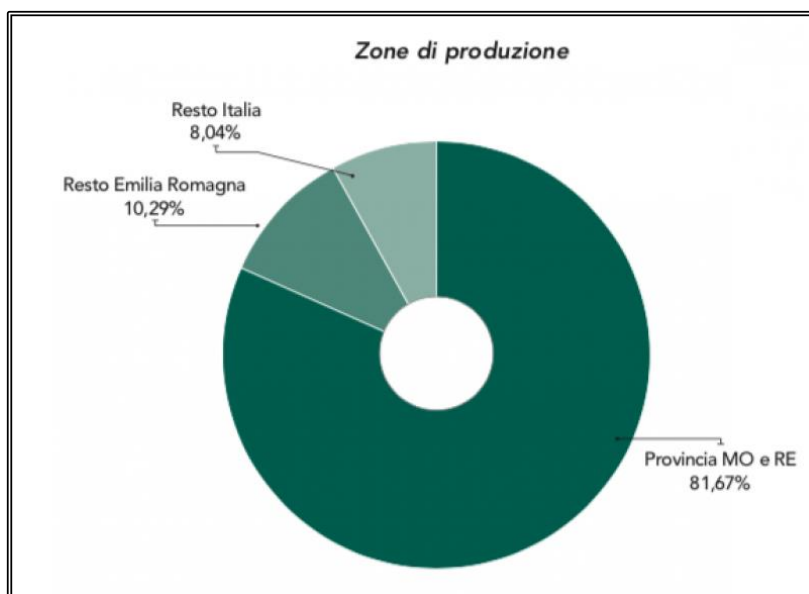
I valori sopra riportati evidenziano una quota di mercato del feldspato di provenienza nazionale compresa tra il 30 ed il 40%.

Questa esigua quota, nonostante le disponibilità interne, è dovuta in larga parte alla logistica sfavorevole ed alla qualità dei prodotti nazionali che li vedono relegati quasi esclusivamente ad applicazioni nell'impasto del gres smaltato.

Per logistica intendiamo la distanza tra i siti di estrazione ed il comprensorio di Sassuolo dove vengono prodotte oltre l'80% delle piastrelle "made in Italy" **Figura n° 6.**<sup>6</sup>

<sup>5</sup> <https://www.ceramicworldweb.it/cww-it/statistiche-e-mercati/lindustria-ceramica-spagnola-continua-la-sua-crescita/>

<sup>6</sup> <https://www.fratellipellizzari.it/blog/piastrelle-produttori>



**Figura n° 6 – Zone di Produzione.**

Le realtà “fuori comprensorio” e nel Sud Italia, sono sempre state imprese problematiche per vari motivi, tra i quali la mancanza di sinergia che fa del pattern Sassuolo, una fattispecie socio-produttiva unica e competitiva nonostante le crisi economiche, finanziarie e, non ultima, la pandemia che ha fermato la produzione per almeno due mesi.

Tra queste realtà, unica ad emergere stabilmente da anni è Granito Forte, azienda privata con proprietà emiliana e stabilimento produttivo in Molise.

I costi di trasporto intermodale gomma/traghetto da San Simplicio al comprensorio di Sassuolo, sono più elevati del trasporto via nave dalla Turchia.

Ad oggi contro un costo di 25,00 €/t da Siniscola a Sassuolo, possiamo stimare costi logistici che dalla Turchia (Gulluk) a reso cliente Sassuolo sono non oltre i 21 €/ton, considerando l'utilizzo di navi da 50 kt attualmente in uso.

Riguardo alla concorrenza interna, le tipologie sodico-potassiche vengono prodotte in Piemonte (graniti deferrizzati) ed in Toscana (aplite, eurite), oltre a modeste quantità di sabbie e macinati di qualità importate dall'estero (Spagna e Germania principalmente).

Per la Spagna la concorrenza è simile a quella italiana e turca.

I costi logistici sono stimati anch'essi in circa 25,00 €/ton via nave da Olbia a Castellon de la Plana.

Vista l'analisi dei costi della logistica e dei prezzi di mercato, veniamo alle possibili motivazioni di utilizzo del feldspato di San Simplicio nel mercato ceramico (gres porcellanato) nel prossimo futuro.

## **6.2 Prospettive a breve e medio termine**

La tendenza sempre più marcata alla produzione di grandi formati sta determinando l'aumento di richieste di feldspati potassici, o comunque con contenuti apprezzabili di ortoclasio, pegmatiti, apeliti, rioliti ecc., rilevabile dal contenuto di K<sub>2</sub>O.

In questa ottica è già stato riscontrato l'interesse di alcuni produttori italiani per nuove fonti oppure minerali già conosciuti come il feldspato di San Simplicio peraltro già utilizzato sino al 2013 da alcune ceramiche del comprensorio di Sassuolo.

Di seguito nella **Tabella n° 4, si riportano** le caratteristiche qualitative rispetto agli attuali prodotti disponibili sul mercato.

**Tabella n° 4 – Fondenti sodico-potassici presenti sul mercato italiano**

Fondenti sodico-potassici presenti sul mercato italiano								
Prodotti	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO
<b>San Semplicio</b>	<b>77,84</b>	<b>12,62</b>	<b>3,23</b>	<b>5,59</b>	<b>0,34</b>	<b>0,04</b>	<b>0,34</b>	<b>0,13</b>
Esan (T) E310	71,50	17,00	2,80	6,80	0,30	0,20	0,45	0,20
Eurit E24-11	72,80	14,60	6,70	0,20	0,65	0,10	1,50	0,02
Sales Aplite	70,00	15,00	6,50	1,30	0,39	0,30	1,40	0,60
Imerys (F) RF4	73,50	15,40	3,70	3,90	0,20	0,05	0,70	0,10
Minerali F60-P	77,10	13,00	4,70	3,40	0,18	0,02	1,10	0,10

\* analisi media produzione 2006; altri: Materie prime ceramiche, Società Ceramica It. 2016.

Analisi di dettaglio nel periodo produttivo 2002-2010 sono riportate negli allegati alla presente relazione.

Questo segmento di mercato assomma ad un totale consumo stimabile dalle 200 alle 300 mila tonnellate annue, con un trend crescente dipendentemente dall'aumento delle produzioni relative ai grandi formati.

I prezzi di mercato vanno da 35 €/ton (nazionali) al 45 €/ton reso comprensorio di Sassuolo per i feldspati turchi e 65 €/ton per i francesi.

Il posizionamento prezzo-qualità del San Semplicio è a nostro avviso da comprendersi tra i nazionali ed i turchi, quindi intorno alle 40,00 €/ton reso Sassuolo.

Una previsione vendite in un primo step di mercato, che preveda una ripartenza di attività commerciali mirate all'acquisizione di una quota di mercato in questo segmento, può stimarsi in 40-50 mila ton da raggiungersi in un primo biennio di ripresa dell'attività.

### 6.3 Scenari futuri e prospettive per il feldspato di San Semplicio

Già dallo scorso Convegno sulle materie prime ceramiche, svoltosi nel febbraio 2019 a Sassuolo, Michele Dondi e Chiara Zanelli del CNR-ISTEC Faenza segnalavano nella loro puntuale relazione, la forte dipendenza del settore da poche fonti di approvvigionamento: per due terzi da 3 soli distretti estrattivi, di cui due situati in aree di instabilità politica e/o economica<sup>7</sup>.

Nella **Figura n° 7, pur** riferendosi ancora all'anno 2016, esprimevano già la necessità di piani alternativi in particolare a diminuire la forte dipendenza dalla Turchia e l'Ucraina rispettivamente per feldspato ed argilla.

In particolare per i fondenti (feldspati) la percentuale importata rispetto al totale consumato era del 70%.

Opposta la situazione spagnola dove le importazioni erano solo del 30%, con la presenza anche di 400 kt provenienti dall'Italia (feldspato sardo).

Detto ciò, e considerando che nel 2010 l'MTA Genel Müdürlüğü (General Directorate of Mineral Research and Explorations) valutava le riserve turche di feldspato del massiccio Çine-Aydın in 96 milioni ton di alta qualità e 22 milioni ton medio-bassa, mentre la produzione totale nel periodo 2010-2018 è stata di ~ 56 milioni tonn, si sono prospettati alcuni scenari che porterebbero, con diverse tempistiche, all'adozione di soluzioni tecnologiche e alleanze industriali che ricerchino attivamente fonti alternative di materie prime, rilanciando la prospezione geologica nazionale, l'utilizzo integrale dei giacimenti e delle fonti locali.

<sup>7</sup> [www.icers.it/System/00/02/80/28089/636864275699314046\\_1titIT.pdf](http://www.icers.it/System/00/02/80/28089/636864275699314046_1titIT.pdf)

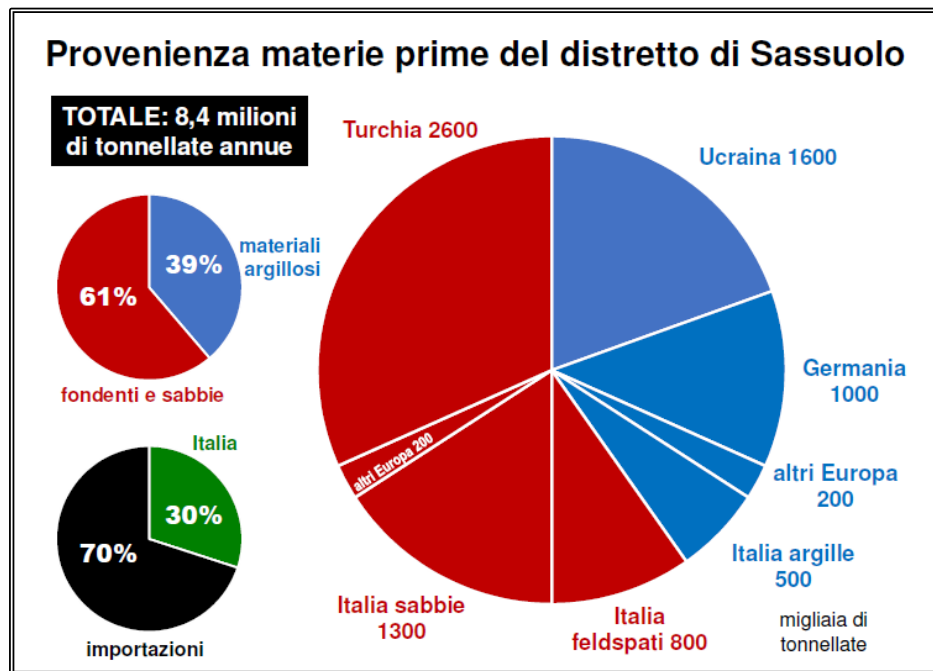


Figura n° 7 – Provenienza materie prime del distretto di Sassuolo.

Progettare quindi nuovi impianti e nuovi impasti che permettano l'uso di materie prime locali.

E' quindi in questi scenari che si possono trovare posizioni di mercato per una ripresa dell'uso del feldspato di San Simplicio, anche in aree logisticamente sfavorite e che, pur condizionato dalle variabili dipendenti della logistica e della qualità, siano in linea con la proattività strategica raccomandata dagli studiosi italiani del settore ceramico.

## 7 OPZIONE ZERO

Per quanto riguarda la definizione del “momento zero”, inteso come condizione temporale di partenza dei sistemi ambientali, economico e sociale sulla quale si innestano i successivi eventi di trasformazione e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera, nel progetto viene analizzata la situazione preesistente all'intervento in progetto.

Nei capitoli successivi anche grazie ai supporti gis presenti nei vari siti istituzionali sono riportati i dati disponibili presso gli enti pubblici ecc. in modo da costituire la base conoscitiva in riferimento alla quale possono e potranno essere definiti gli impatti derivanti dalla trasformazione del territorio a seguito della coltivazione mineraria.

Il monitoraggio sarà prevalentemente incentrato su quanto indicato nel capitolo dedicato, al quale si rimanda per i dettagli.

Questo screening ha consentito di creare insieme ai rilievi di dettaglio dell'area, la base conoscitiva in riferimento alla quale possono essere definiti gli impatti derivanti da una trasformazione, integrata, ove ritenuto utile, con apposite campagne di monitoraggio.

Come previsto dalla normativa nel presente capitolo sarà definito il “momento zero”.

La situazione preesistente all'intervento vede l'area già interessata dai lavori di coltivazione del feldspato per la durata dei 15 anni previsti dalla precedente concessione.

Nell'arco temporale, i lavori si sono sviluppati nell'area del piazzale in cui è presente l'impianto, e nel cantiere di Crapitudine che costituisce al momento il cantiere estrattivo principale della miniera di San Simplicio.

Il cantiere di Muntone, si trova ancora nello stato relativo al rilascio della concessione (2000-2015), ovvero quello del permesso minerario.

Il cantiere di Muntone, non è stato ancora oggetto di coltivazione poiché sia il mercato, sia la non disponibilità dei terreni ne hanno ritardato la fase di apertura e di sviluppo secondo quanto previsto dai progetti precedenti.

L'attuale normativa prevede l'individuazione dell'alternativa o opzione zero, che rappresenta l'evoluzione possibile dei sistemi ambientali in assenza dell'intervento.

L'opzione zero sempre per quanto riguarda la normativa vigente, deve essere necessariamente confrontata con le diverse ipotesi di realizzazione dell'opera stessa.

Come previsto dalla norma, deve essere analizzata in modo puntuale la situazione preesistente all'intervento.

L'opzione zero rappresentata dall'evoluzione possibile dei sistemi ambientali in assenza dell'intervento che in questo caso parte da una condizione in cui allo stato attuale, le aree sono state già oggetto di interventi massicci nel caso dell'area di Crapitudine e dell'area impianto.

Il proseguo delle attività, così come anche esposto nel progetto di coltivazione allegato al presente studio, prevede che le coltivazioni proseguano ancora per ulteriori dieci anni a cui fa seguito in caso di esaurimento del giacimento il ripristino dell'area secondo quanto descritto ed evidenziato negli elaborati progettuali per un tempo totale di altri due anni.

Per meglio comprendere le fasi evolutive del progetto di coltivazione sono state analizzate le fasi relative lo stato attuale, lo stato delle aree a tre anni, lo stato delle aree a sei anni, lo stato delle aree a dieci anni e lo stato delle aree nelle fasi intermedie e finali dopo il ripristino (durata due anni).

Inoltre al fine di comprendere e di analizzare gli stati evolutivi dell'area le varie fasi sono state integrate ulteriormente con le viste tridimensionali e con le fotointerpretazioni da vari punti di vista.

Inoltre, l'elaborato fotografico allegato al presente studio, e riportato in elenco, mostra la situazione così come si presenta attualmente.

Lo sviluppo della miniera nei primi quindici anni di concessione, non ha ancora raggiunto quanto previsto nella precedente fase progettuale.

Il progetto redatto per il proseguo delle attività, mostra gli aspetti della concessione nei vari step temporali e definisce nel modo più preciso possibile i metodi, le tempistiche e i costi del ripristino delle aree che man mano saranno soggette all'esaurimento del giacimento.

Per quanto riguarda i cantieri di Crapitudine e Muntone come previsto dal progetto i lavori continueranno per il periodo di 10 anni.

Il progetto inoltre prende in considerazione l'aspetto relativo all'utilizzo degli inerti in eccesso rispetto quelli da utilizzare per il ripristino.

Infatti oltre la richiesta per l'estrazione dei materiali di prima categoria, si prevede di richiedere anche l'autorizzazione al trattamento e alla vendita del materiale di seconda categoria.

Tale opzione dal punto di vista ambientale consente di non creare discariche di materiale sterile evitando di incidere ulteriormente sull'ambiente circostante.

L'opzione zero quindi di fatto è costituita dalla situazione attuale che è rappresentata sia nell'elaborato fotografico sia nelle tavole di dettaglio derivanti dai rilievi plano altimetrici realizzati per la redazione del progetto.

L'opzione zero equivalente alla fine delle attività estrattive, non considera lo sfruttamento della risorsa mineraria ancora presente nelle due aree di Crapitudine e di Muntone e di conseguenza viene meno anche in concetto sulla verticalizzazione della società.

Questo avrebbe indubbiamente delle ricadute negative in termini sia di mancata produzione sia sotto il profilo occupazionale determinando inoltre un blocco nell'accrescimento del livello economico e tecnologico e non consentendo il massimo rendimento dello sfruttamento del minerale, che farebbe venir meno anche la strategicità e l'interesse pubblico così come stabilito dalla normativa di settore.



Per quanto riguarda sempre l'opzione zero, come già evidenziato si deve analizzare la situazione preesistente all'intervento.

I rilievi di dettaglio, realizzati nell'area riportano esattamente la situazione cartografica aggiornata alla scadenza della concessione che a questo punto si può considerare come situazione "ante operam".

Per quanto riguarda l'illustrazione delle motivazioni e giustificazioni di carattere economico, sociale, ambientale alla base della proposta progettuale che determina la trasformazione, attraverso il confronto di quest'ultima con il momento zero e, quindi, dell'opzione zero con la realizzazione dell'opera, si rimanda al progetto di coltivazione ed all'allegato specifico sull'analisi costi benefici.

Il progetto come già evidenziato in precedenza analizza le varie fasi evolutive delle lavorazioni che saranno eseguite nel corso dei 10 anni di durata della concessione mineraria.

Al fine di rendere maggiormente chiara la fase evolutiva della situazione, l'analisi progettuale è stata affrontata con la suddivisione in stati evolutivi distinti come di seguito:

- Fase da Stato attuale – Stato tre anni
- Fase da Stato a tre anni – Stato sei anni
- Fase da Stato a sei anni – Stato a dieci anni.
- Fase Stato a dieci anni che coincide con la fase iniziale del ripristino
- Fase intermedia a un anno dall'inizio del ripristino
- Fase finale dopo il ripristino.

Per ogni fase progettuale al fine di comprendere meglio le diverse situazioni temporali sono state realizzate opportune elaborazioni grafiche, dove sono visibili, la vista tridimensionale generale, vista isometrica SW, vista isometrica SE, vista isometrica NE, vista isometrica NW.

Oltre le tavole tridimensionali di cui sopra, inoltre, sono state realizzate le tavole di fotointerpretazione sulla base dei punti di vista presi da Google Earth.

Per quanto riguarda inoltre le fasi del ripristino sono state realizzate tavole di dettaglio sugli interventi da eseguire nell'area.

Come indicato anche in precedenza l'ambito territoriale interessato dalla concessione mineraria denominata San Simplicio, insiste all'interno dell'area vasta ricadente nel territorio del comune di Siniscola.

L'area della concessione, come già indicato in questa nuova fase di coltivazione della risorsa sarà ridotta dagli attuali 389 ha circa ai circa 197,68 ha.

La zona attualmente interessata dalle precedenti coltivazioni è quella di Crapitudine, e quella in cui è presente l'impianto di trattamento, mentre nell'area di Muntone sono presenti i soli lavori di ricerca mineraria.

Come evidenziato anche nel progetto alle prime due sarà aggiunta l'area di Muntone, e nel corso dei primi tre anni dal rilascio della concessione saranno avviate le ricerche minerarie in una zona limitrofa allo stesso cantiere di Crapitudine.

Come si evince dal progetto i sistemi ambientali interessati dallo stesso coincidono per la maggior parte con quelli già oggetto di lavorazione, lo screening di cui si parlerà successivamente analizza sia gli impatti diretti che quelli indiretti.

L'analisi effettuata, mostra anche quali siano i collegamenti necessari con le reti infrastrutturali del territorio.

La capacità delle reti infrastrutturali del territorio, essendo questa un'attività già in essere da ormai oltre 15 anni, è in grado di soddisfare le nuove esigenze indotte dall'intervento proposto.

Per ogni fase del progetto sono stati valutati e misurati i consumi di tutte le risorse necessarie, con particolare riferimento a quelle non rinnovabili.

Tra queste rientra anche la decisione di chiedere l'autorizzazione alla produzione e vendita dei materiali di seconda categoria che apporta un notevole beneficio al sistema degli impatti diretti e indiretti per i quali si esclude automaticamente la creazione di discariche di sterili e la nuova apertura di attività estrattive.

Per quello che riguarda l'indicazione dei limiti operativi spaziali e temporali relativi alle fasi di coltivazione, esercizio, smantellamento dell'impianto e riassetto del territorio i tempi previsti sono indicati in 10 anni di attività estrattiva e di ulteriori due anni per il ripristino.

Come indicato anche in sede progettuale alcune zone del giacimento che potrebbero esaurirsi prima del completamento dei dieci anni saranno ripristinate durante il periodo di lavorazione.

A tal proposito è stato redatto all'interno del progetto un apposito cronoprogramma che definisce le varie fasi di lavorazione in funzione del tempo.

Il feldspato estratto dai cantieri di Crapitudine e Muntone, nonché l'eventuale produzione di sterile, è soggetta ad un trattamento in impianto di tipo meccanico.

La fase di coltivazione come indicato in progetto viene effettuata con l'utilizzo di escavatori di adeguata potenza, dotati di martellone demolitore e di benna rovescia, in casi del tutto eccezionali sarà impiegato l'esplosivo.

Il materiale che sarà soggetto di una pre selezione già nel cantiere estrattivo, sarà caricato su mezzi di trasporto idonei quali dumper o mezzi d'opera e trasportato al piazzale dell'impianto.

Il minerale sarà trasportato all'impianto attraverso la pista di collegamento e scaricato nel piazzale di carico, lo sterile invece, sarà trasportato al piazzale di base del cantiere sia esso di Crapitudine o di Muntone mentre lo sterile in caso di rilascio del permesso alla vendita, sarà trattato con l'utilizzo di un impianto mobile cingolato tipo Powerscreen o altro (Figura n° 8-9).



**Figura n° 8 - 9 – Tipi di impianti di frantumazione per inerti.**

In entrambi i casi, il ciclo produttivo prevede una o più fasi di frantumazione a seconda del tipo di materiale trattato.

Nel caso dello sterile l'impianto mobile consente di frantumare il materiale proveniente dalla zona di coltivazione e di ottenere una serie di prodotti di pezzatura varia per i più diversi utilizzi nel campo edilizio e stradale.

Come messo in evidenza nel progetto l'impianto che sarà utilizzato per la produzione del feldspato, sarà sempre lo stesso già utilizzato in passato.

La produzione dell'ultimo anno di attività della miniera di San Simplicio, si è attestata intorno alle 60.000-70.000 t.

L'area su cui insiste l'impianto, occupa una superficie di circa 2.800 mq.

Il processo di trattamento del Tout-venant, prevede fondamentalmente tre stadi di comminuzione.

La prima comminuzione avviene per mezzo del Frantoio primario, la seconda comminuzione avviene per mezzo di un mulino conico (Hydrocone) e la terza comminuzione avviene per mezzo di un mulino a martelli (Comec).

Il frantoio a mascelle è un modello OMT 900 X 500 mm.

I mulini sono di tipo ad urto, ad involucro chiuso e griglia di scarico.

Il prodotto che fuoriesce dal frantoio primario e dai mulini viene inviato ai vagli vibranti di diverse marche e misure, che separano il materiale in diversi ordini di granulometria.

I prodotti con pezzature maggiori (sopravaglio) vengono tramite riciclo inviati nuovamente ai mulini.

Di seguito si riporta la descrizione dell'attuale impianto.

L'impianto presente nella miniera di San Simplicio, è costituito da:

- Una frantumazione primaria con frantoio a mascelle OMT 900 x 500 che produce un Tout-venant 0-120 mm (Prima comminuzione);
- Vaglio sgrossatore Loro & Parisini 5000 mm x 1420 mm che separa il prodotto 0-10 mm (sottovaglio) destinato direttamente a stoccaggio in cumulo mentre il prodotto 10-120 mm (sopravaglio) è inviato ad una tramoggia che costituisce il cumulo polmone per la frantumazione secondaria;
- Dal cumulo polmone il prodotto 10-120 mm è inviato ad un mulino conico (Hydrocone) che frantuma il minerale riducendolo ad una pezzatura 0-25 mm (Seconda comminuzione);
- Il prodotto 0-25 mm è inviato ad un secondo vaglio 5000 mm x 1420 mm che separa la pezzatura 0-10 mm (sottovaglio) dalla pezzatura 10-25 mm (sopravaglio). Il sottovaglio è inviato al cumulo di prodotto finito mentre il sopravaglio è inviato al mulino a martelli Comec dove è frantumato e portato a dimensioni 0-10 mm (Terza comminuzione);
- Tramite nastro il prodotto 0-10 mm è riportato sul vaglio secondario (Ricircolo) e quindi poi al cumulo di prodotto finito.

Nel caso in cui le richieste del mercato siano quelle di un prodotto ulteriormente ridotto nelle dimensioni, tramite un deviatore sul nastro del prodotto finito si può inviare lo stesso su un terzo vaglio marca (Binder) 5000 mm x 2000 mm che suddivide ulteriormente il minerale in tre prodotti 0-1 mm, 1-3 mm e 3-10 mm;

Tutta la produzione del minerale avviene a secco con inumidimento del minerale per l'abbattimento delle polveri.

L'alimentazione dell'impianto avviene tramite gruppo elettrogeno modello Caterpillar di potenza adeguata, alimentato a gasolio.

Nella zona dell'impianto insistono anche container e box da cantiere prefabbricati, utilizzati per lo stoccaggio dei materiali di ricambio e attrezzi da lavoro

Al momento non è utilizzata l'acqua per il lavaggio del minerale, ma la produzione avviene come sopra descritto, solo per frantumazione e vagliatura a secco.

Al momento non è prevista la costruzione di un impianto di lavaggio.

Tale impianto di lavaggio com'anche indicato nelle relazioni precedenti, quali quella dell'approvazione del progetto e quella della precedente V.I.A. sarà, nel caso, a circuito chiuso e la depurazione delle acque sarà effettuata tramite un sistema decantatore – nastro pressa.

In tal caso i fini di lavaggio saranno costituiti solo da fango essiccato, i fanghi così ottenuti, saranno riportati in cantiere per essere riutilizzati nei lavori di ripristino.

Attualmente la produzione mercantile è costituita da una granella 0-6 mm o 0-10 mm in funzione della richiesta dell'utilizzatore finale (industria ceramica).

Nella Tavola n° 43, è riportato uno schema esemplificativo dell'impianto e del ciclo produttivo.

Il ciclo di frantumazione e vagliatura così come descritti, consentono di minimizzare l'impiego di risorse e la produzione di residui di processo solidi e liquidi, e gassosi;

Per quanto riguarda invece l'analisi costi-benefici relativa alle varie opzioni, condotta con metodologia rigorosa e basata su di un sistema di supporto alle decisioni, in grado di rendere evidenti tutti i criteri sui quali poggia l'ipotesi progettuale proposta è riportata in allegato specifico.

Per quello che attiene la proposta di un'unica opzione tipologica o localizzativa data la natura del tipo di attività quale quella mineraria non è possibile delocalizzarla altrimenti.

## 8 QUADRO PROGRAMMATICO

Secondo quanto previsto dalla normativa la definizione del quadro programmatico, fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale e contiene l'individuazione di eventuali vincoli presenti sull'area interessata (vincoli paesistici, naturalistici storico-artistici, archeologici, idrogeologici, demaniali, di servitù pubbliche o di altre limitazioni all'uso della proprietà).

Tali elementi costituiscono parametri di riferimento per la costruzione del giudizio di compatibilità ambientale.

Nel progetto di coltivazione è stato affrontato lo screening in cui si è provveduto a calare il progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto stesso.

Per ogni singolo quadro è stata verificata il rapporto di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori.

A tal proposito per ogni singolo quadro pianificatore, ove necessario, è stata prodotta idonea cartografia dove sono stati sovrapposti i limiti della concessione con le tavole dello strumento in modo da verificarne la coerenza.

Per quanto riguarda poi il progetto è stato chiarito ulteriormente se interferisce o no con lo strumento pianificatore.

I tempi di realizzazione del progetto come indicato anche precedentemente sono pari a dieci anni di coltivazione del giacimento, più due anni di lavori per il ripristino.

Come richiesto dalla normativa per il tempo in cui si svolgeranno le attività la maggiore infrastruttura su cui andrà ad incidere il progetto è la S.S.131, mentre quella complementare per un piccolo tratto sarà la S.S.125 che conduce dalla strada di accesso alla concessione sino alla 131 D.C.N.

Nelle Tavole n° 3-6-7-8-9, sono evidenziate le principali sedi viarie interessate.

Sempre per quanto riguarda il quadro di riferimento nei prossimi paragrafi, viene analizzata l'attualità del progetto e la motivazione delle eventuali modifiche apportate dopo la sua originaria concezione.

Inoltre l'analisi effettuata nel quadro sulla vincolistica esistente ha messo in mostra le eventuali disarmonie di previsioni contenute in distinti strumenti programmatori.

### 8.1 Descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali

Al fine di individuare gli aspetti connessi alla descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, si è provveduto a predisporre uno screening sulla base di quanto reperito nei siti istituzionali che ha messo in evidenza quali siano le interferenze del progetto con gli strumenti pianificatori.

Lo screening come si vedrà nei capitoli successivi ha messo in evidenza che le interferenze del progetto rispetto gli strumenti pianificatori, sono maggiori se non si completasse la coltivazione della miniera e quindi non si raggiungesse la fase finale così come descritta nel progetto.

## **8.2 Descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori**

Come sarà evidenziato nei successivi capitoli di analisi del progetto rispetto gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, si potrà notare che il proseguo dell'attività così come impostata nel progetto è perfettamente in linea con gli obiettivi.

Per la maggior parte delle analisi inoltre si potrà notare come il progetto stesso che insiste all'interno dell'area vasta del comune di Siniscola, non interferisce ne direttamente ne indirettamente con gli stessi strumenti pianificatori.

In alcuni casi inoltre gli strumenti pianificatori, non hanno tenuto conto invece della presenza dell'attività estrattiva come ad esempio nel caso del piano di zonizzazione acustica.

## **8.3 Eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni**

Le modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni, tengono conto di queste ultime proprio per il tipo di attività che si svolge nel sito e che riguardano l'opera intera.

Come più volte indicato anche in precedenza i lavori si svolgono in una piccola parte rispetto l'area interessata dalla concessione mineraria.

I lavori di estrazione nelle zone dei cantieri di Crapitudine e di Muntone, come anche indicato nell'elaborato progettuale, nel momento in cui metteranno in evidenza che il giacimento sia in procinto di esaurirsi o non più economicamente valido, saranno sostituiti con lavori di ripristino, così come peraltro fatto con i vecchi lavori di ricerca mineraria.

Un'altra modificazione rispetto a quanto previsto nella prima fase concessoria (anno 2000-2015) è quella di richiedere anche l'autorizzazione alla produzione e alla vendita di materiale di 2° categoria proveniente dallo sterile estratto nei cantieri di Crapitudine e Muntone per la parte eccedente quella necessaria per il ripristino così come indicato nella parte progettuale.

## **8.4 Indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione**

Per quanto riguarda gli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione, bisogna tenere presente che allo stato attuale sino alla conclusione dei lavori così come evidenziato in progetto le piste, il piazzale impianto e le strade di accesso sono già state realizzate fatta eccezione per quella del cantiere di Muntone che dovrà essere solo adeguata, al fine di consentire il passaggio dei mezzi per le lavorazioni di coltivazione.

Il trattamento del materiale sterile che, come indicato in progetto sarà solo di tipo meccanico, frantumazione e vagliatura, sarà ottenuto tramite il posizionamento nel piazzale di Crapitudine di un impianto mobile di tipo Powerscreen o altro **modello (Figura n° 8-9)**.

Tali impianti consentono di poter condurre delle campagne specifiche di produzione e di essere posizionati in spazi ridotti perché provvisti di cingoli così come visibili anche nelle **Figure n° 8-9**.

## **8.5 Indicazione dei tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture a servizio e complementari.**

Per quanto riguarda i tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture a servizio e complementari, è stato redatto un apposito cronoprogramma nel progetto allegato.



## **8.6 Attualità del progetto e la motivazione delle eventuali modifiche apportate dopo la sua originaria concezione;**

Il progetto attuale, rispetto il precedente non ha subito sostanziali modifiche se non quelle legate alla riduzione della dimensione della concessione ed al fatto che verrà richiesta l'autorizzazione per la produzione e vendita degli sterili in eccesso rispetto quelli necessari al ripristino.

Inoltre rispetto il precedente progetto sono state aggiornate tutte le cartografie di dettaglio e rispetto la vecchia autorizzazione si è passati da una concessione per la coltivazione da 15 anni a 10 anni più due anni per il ripristino.

## **8.7 Eventuali disarmonie di previsioni contenute in distinti strumenti programmatici**

Come già messo in evidenza in precedenza e come sarà più approfondito nei capitoli riguardanti la pianificazione, nel corso dello screening effettuato attraverso il reperimento dei dati dai siti istituzionali sono emerse talvolta delle discrepanze con gli strumenti pianificatori che non hanno tenuto conto della presenza dell'attività.

# **9 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

Di seguito viene analizzato il quadro di riferimento programmatico, così come previsto dalla normativa.

## **9.1 Premessa**

Il quadro di riferimento programmatico così come indicato nella normativa di riferimento, *fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale e contiene l'individuazione di eventuali vincoli presenti sull'area interessata (vincoli paesistici, naturalistici storico-artistici, archeologici, idrogeologici, demaniali, di servitù pubbliche o di altre limitazioni all'uso della proprietà).*

*Tali elementi costituiscono parametri di riferimento per la costruzione del giudizio di compatibilità ambientale.*

*Il quadro di riferimento programmatico in particolare comprende:*

- A. la descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto stesso; per le opere pubbliche sono precisate le eventuali priorità ivi predeterminate;
- B. la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando, con riguardo all'area interessata:
  - 1. le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;
  - 2. l'indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione;
- A. l'indicazione dei tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture a servizio e complementari.

*Il quadro di riferimento descrive inoltre:*

- A. l'attualità del progetto e la motivazione delle eventuali modifiche apportate dopo la sua originaria concezione;
- B. le eventuali disarmonie di previsioni contenute in distinti strumenti programmatici.

*Deve essere verificato, ai fini della procedibilità, che le opere siano previste dai vigenti strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, o non siano in contrasto con disposizioni di legge o altre normative.*

---

## 9.2 Ambito territoriale

---

Di seguito si propone l'analisi effettuata tramite l'ausilio dei vari piani ecc., reperiti attraverso i siti istituzionali, l'analisi è stata condotta sovrapponendo alla cartografia disponibile i limiti della concessione mineraria e quelli dei cantieri di Muntone e Crapitudine nonché dell'area dell'impianto.

Le aree naturali protette, sono aree nelle quali è necessario garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali di associazioni forestali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici, di equilibri ecologici.

Le leggi istitutive sono:

- la Legge 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali)
- la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale.

L'area di progetto, come si può rilevare dalla Tavola n° 1 e 2, ricade all'interno del territorio comunale di Siniscola.

Nei successivi paragrafi sarà effettuato uno screening relativamente agli strumenti pianificatori a partire da quanto indicato sul portale della R.A.S. e sui portali di riferimento del ministero dell'ambiente.

---

## 9.3 Legislazione di riferimento

---

Di seguito nella **Tabella n° 5-6**, sono riportate indicativamente le norme a partire da quelle nazionali sino a quelle regionali, emanate nel tempo al fine della tutela ambientale e quelle a carattere minerario.

---

## 9.4 Rete Natura 2000

---

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di importanza Comunitaria (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Come da normativa, secondo quanto previsto dall'articolo 4 della Direttiva Habitat, è in corso il processo di trasformazione dei SIC in Zone Speciali di Conservazione (ZSC): la designazione delle ZSC è un passaggio fondamentale per la piena attuazione della Rete Natura 2000 perché garantisce l'entrata a pieno regime di misure di conservazione sito specifiche e offre una maggiore certezza per la gestione della rete e per il suo ruolo strategico finalizzato al raggiungimento dell'obiettivo di arrestare la perdita di biodiversità in Europa entro il 2020.

### **L'area di progetto non ricade all'interno di aree censite come:**

- Oasi permanenti di protezione faunistica.
- Sito d'interesse comunitario (SIC)
- Zone di protezione speciale (ZPS)
- Zone speciali di conservazione (ZSC)
- Important Bird Areas (IBA);

**Tabella n° 5 – Dispositivi legislativi consultati (Comunità Europea e Nazionale)**

<b>Dispositivi legislativi consultati (Comunità Europea e Nazionale)</b>	
R.D. 29 luglio 1927 n. 1443	Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere
Direttiva 85/337/CEE del 27 giugno 1985	Concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati
Legge 8 luglio 1986, n. 349	Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale
DPCM 10 agosto 1988, n. 377	Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della L. 349/86.
DPCM 27 dicembre 1988	Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della Legge 8 luglio 1986, n. 349. adottate ai sensi dell'art.3 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 10 agosto 1988, n. 377
Legge 22 febbraio 1994, n.146	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee – rif. Legge comunitaria 1993 (art.40)
DPR 12 aprile 1996	Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art.40, comma 1. della legge 22 febbraio 1994. n. 146 concernenti disposizioni in materia di valutazione d'impatto ambientale
Direttiva 97/11/CE 3 marzo 1997	Direttiva che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati
D. Lgs. 31 marzo 1998. n. 112	Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997. n.59
DPR 11febbraio 1998	Disposizioni integrative al decreto del presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377
DPR 2 settembre 1999, n. 348	Regolamento recante norme tecniche concernenti gli studi di impatto ambientale per talune categorie di opere
DPCM 3 settembre 1999	Nuovo Atto di indirizzo e coordinamento ai fini dell'attuazione dell'art.40. co.1. della l. 146/1994, concernenti disposizioni in materia di valutazione d'impatto ambientale
DPCM 1 settembre 2000	Modificazioni ed integrazioni del DPCM 3 settembre 1999
Direttiva 2001/42/ce del parlamento e del consiglio europeo	Sulla valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente
D.Lgs. 152/06 e s.m.i.,	Testo Unico Ambientale e le successive modificazioni e disposizioni integrative
Legge 116 del 11/08/2014	Modifica della disciplina in materia di procedure di Verifica di Assoggettabilità alla VIA
D. Lgs. 81/2008	Testo Unico sulla Salute e Sicurezza del Lavoro
D. Lgs. 117/2008	Attuazione della Direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive

**Tabella n° 6 - Dispositivi legislativi consultati (Regione Autonoma della Sardegna)**

Dispositivi legislativi consultati (Regione Autonoma della Sardegna)	
L.R. 18 gennaio 1999 n.1	Norma transitoria in materia di valutazione di impatto ambientale (art.31)
D.G.R. 2 agosto 1999 n.36/39	Procedure per l'attuazione dell'art.31 della L.R. 18 gennaio 1999, n.1 recante "Norma transitoria in materia di valutazione di impatto ambientale"
L.R. 5 settembre 2000 n.17 art. 17	Valutazione di impatto ambientale. Modifiche all'articolo 31 della L.R. n. 1 del 1999
Decreto RAS Difesa Ambiente, °24/CFVA/2006	Prescrizioni di massima di Polizia Forestale – Vincolo Idrogeologico
Deliberazione RAS n. 24/23 del 23.4.2008	Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica
Delibera della Giunta Regionale n. 34/33 del 7/08/2012	Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della Delib. G.R. n. 24/23 del 23.4.2008
Delibera della Giunta Regionale n. 45/34 del 12/11/2012	Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla D.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 d
DGR n° 69/25 del 2008	Direttiva Scarichi Idrici

## 9.5 Parchi Nazionali

I parchi nazionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Rientrano nella definizione di "Parco Nazionale" tutte le aree terrestri, fluviali, lacuali o marine tali da richiedere l'intervento conservativo dello Stato perché contenenti:

- uno o più ecosistemi intatti (o solo parzialmente alterati da interventi antropici);

## 9.6 Le aree marine protette

Le Aree Marine Protette sono caratterizzate dalla presenza di formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche o gruppi di esse di rilevante valore naturalistico e ambientale e/o esistenza di valori naturalistici.

Nella Regione Sardegna sono presenti 5 Aree Marine Protette, elencate nel seguito:

- Area Marina Protetta Penisola del Sinis - Isola di Mal di Ventre
- Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo
- Area Marina Protetta Capo Caccia - Isola Piana
- Area Marina Protetta Capo Carbonara
- Area Marina Protetta Isola dell'Asinara

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree marine protette.**

## 9.7 Aree RIN (Aree di rilevante interesse ambientale)

Sono aree di rilevante interesse naturalistico (RIN) ed ambientale quelle che, in virtù del loro stato, o per le relazioni con parchi, riserve e/o monumenti naturali, necessitano di protezione e di normativa di uso specifico (Art. 4 comma 2 – L. 31/89).

Le aree RIN sono istituite con Decreto Istitutivo dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.

In Sardegna le aree RIN sono:

- Area RIN Monte Zara roverelle nel Comune di Monastir (CA), istituita con Decreto 31069/109 del 05/12/2008;
- Area di Rilevante Interesse Naturalistico e Ambientale di Teccu nel comune di Bari Sardo, istituita con Decreto 21347 del 25/09/2013.

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree RIN.****9.8 Parchi Regionali**

Sono parchi naturali le aree costituite da sistemi territoriali che, per valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici di particolare interesse nelle loro caratteristiche complessive, sono organizzate in modo unitario avendo riguardo alle esigenze di conservazione, ripristino e miglioramento dell'ambiente naturale e delle sue zone, nonché allo sviluppo delle attività umane ed economiche compatibili.

I Parchi regionali, nello specifico, sono aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

I parchi attualmente istituiti sono quattro:

- Parco naturale regionale di Porto Conte istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 4
- Parco naturale regionale di Molentargius - Saline istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 5
- Parco naturale regionale di Gutturu Mannu istituito con Legge Regionale 21 ottobre 2014, n. 20
- Parco naturale regionale di Tepilora istituito con Legge Regionale 21 Ottobre 2014, n. 21

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree parco naturali regionali.****9.9 Monumenti naturali**

Sono monumenti naturali singoli elementi o piccole superfici di particolare pregio naturalistico o scientifico, che debbono essere conservati nella loro integrità (Art. 4 comma 1 – L.R. 31/89).

Il monumento naturale è un oggetto della natura che si impone all'attenzione per un carattere - o un insieme di caratteri - che lo isola dalle forme consimili, rendendolo particolarmente degno di attenzione e di tutela mediante l'inclusione tra le aree naturali protette.

I monumenti naturali vengono istituiti con decreto dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree in cui sono presenti monumenti naturali.****9.10 Aree umide e zone Ramsar**

Per aree umide si intendono tutte le aree di palude, pantano, torbiera, distese di acqua, naturali ed artificiali, permanenti o temporanee con acqua ferma o corrente, dolce salata o salmastra includendo anche le acque marine la cui profondità durante la bassa marea non supera i sei metri (definizione da D.P.R. 448/76).

Le zone umide sono tra gli ambienti più produttivi al mondo.

Conservano la diversità biologica e forniscono l'acqua e la produttività primaria da cui innumerevoli specie di piante e animali dipendono per la loro sopravvivenza.

Esse ospitano numerose specie di uccelli, mammiferi, rettili, anfibi, pesci e invertebrati.

Le zone umide sono anche importanti depositi di materiale vegetale genetico.

Tra le zone umide censite figurano anche le zone Ramsar, individuate dalla Convenzione omonima che ha come obiettivo "la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo".

In Sardegna le aree interessate da quanto previsto sopra sono:

- Stagno di Cagliari
- Peschiera di Corru s'Ittiri con salina e zona di mare antistante – Stagno di San Giovanni e Marceddi



- Stagno di Pauli Maiori
- Stagno di Cabras
- Stagno di Mistras
- Stagno Sale e' Porcus
- S'Ena Arrubia
- Stagno di Molentargius

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree censite all'interno di aree umide o di aree Ramsar.**

#### **9.11 Santuario dei Cetacei**

Il Santuario per i mammiferi marini, conosciuto anche come "Pelagos", è stato istituito in Italia dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio successivamente all'iniziativa del Tethys research istitute che negli anni 1989-1991 ha portato avanti le attività di ricerca del "Progetto Pelagos" per la creazione di una Riserva della Biosfera nel bacino Corso-Liguro-Provenzale che mostra la più alta concentrazione di mammiferi marini tra tutti i mari italiani (delfini, balene, ecc.).

Nel Novembre 1999 i Ministri dell'Ambiente di Francia, Italia e Spagna hanno firmato l'accordo che stabilisce le regole minime condivise per il Santuario dei Cetacei, che verrà ratificato dal Governo Italiano nel 2001 con la L. 391.

Il santuario abbraccia un'area di circa 100.000 km<sup>2</sup> comprende le acque tra Tolone (costa francese), Capo Falcone (Sardegna occidentale), Capo Ferro (Sardegna orientale) e Fosso Chiarone (Toscana).

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree individuate nel santuario dei cetacei.**

#### **9.12 Piano Paesaggistico Regionale**

Per quanto riguarda il Piano paesaggistico Regionale, è stata effettuata una verifica sul geoportale della R.A.S.

L'analisi ha evidenziato che l'area di progetto ricade o meno all'interno di aree censite, così come indicato in **Tabella n° 7-8-9-10-11-12:**

**Tabella n° 7 – Piano Paesaggistico Regionale - Cartografia di base e Ambiti di paesaggio**

Piano Paesaggistico Regionale - Cartografia di base e Ambiti di paesaggio		
Cartografia di base	DBGT 10K - Comune	Siniscola
	DBGT 10K - Provincia	Nuoro
	Quadro unione Tavole 25K	483 IV, 482 I, 463 III, 462 II
	Curve di livello 50K	
Ambiti di paesaggio	Schema d'ambito n° 20 Monte Albo	

**Tabella n° 8 – Piano Paesaggistico Regionale - Beni paesaggistici Art. 142-143**

Piano Paesaggistico Regionale - Beni paesaggistici Art. 142-143		
Beni paesaggistici art. 143	Fascia costiera	Non ricade
	Alberi Monumentali	Non ricade
	Alberi Monumentali 19.04.2019	Non ricade
	Grotte e caverne	Non ricade
	Monumenti naturali istituiti	Non ricade
	Aree di interesse botanico	Non ricade
	Aree di interesse faunistico	Non ricade
	Aree a quota superiore a 900 m	Non ricade
	Laghi, invasi e stagni	Non ricade
	Fiumi e torrenti (alveo inciso)	Ricade vedere Tavola n° 10
	Fiumi e torrenti (doppia sponda)	Non ricade
	Campi dunari e sistemi di spiaggia	Non ricade
	Sistemi a baie e promontori, scogli e piccole isole, falesie e versanti costieri	Non ricade
	Zone umide costiere	Non ricade
	Zone umide costiere D.G. n° 33/37 del 30.09.2010	Non ricade
Beni paesaggistici art. 142	Vulcani	Non ricade
	Parchi e aree protette nazionali	Non ricade

**Tabella n° 9 – Piano Paesaggistico Regionale – Componenti paesaggio ambientale, Aree interesse naturalistico e Aree recupero ambientale**

Piano Paesaggistico Regionale – Componenti paesaggio ambientale, Aree interesse naturalistico e Aree recupero ambientale		
Componenti paesaggio ambientale	Componenti ambientali	-
Aree interesse naturalistico	Aree gestione speciale Ente Foreste Nome: Montalbo Berchida Note Atto legislativo: Ante 2003 Tipo Atto legislativo: Decreto Tipo Zona gestione Ente Foreste: Concessione 30	Ricade Vedere Tavola 11
	Oasi permanenti di protezione faunistica	Non ricade
	Sito di Interesse Comunitario	Non ricade
	Zone di Protezione Speciale	Non ricade
	Sistema regionale dei parchi	Non ricade
Aree recupero ambientale	Siti inquinati	Sito Amianto
		Sito Inquinato
		Area di rispetto del sito inquinato
	Aree minerarie dismesse	
	Discariche	
	Scavi	

**Tabella n° 10 – Piano Paesaggistico Regionale – Beni paesaggistici e identitari, Aree produttive storiche**

Piano Paesaggistico Regionale – Beni paesaggistici e identitari, Aree produttive storiche		
Beni paesaggistici e identitari	Beni identitari	Non ricade
	Beni paesaggistici ex art. 143 (puntuali)	Non ricade
	Beni paesaggistici ex art. 143 (areali)	Non ricade
Aree produttive storiche	Aree delle saline storiche	Non ricade
	Aree della bonifica	Non ricade
	Aree della bonifica D.G.R. 2009-2010	Non ricade
	Aree dell'organizzazione mineraria	Non ricade
	Parco geominerario ambientale storico	Non ricade
	Parco geominerario ambientale storico D.M. 08.09.2018	Non ricade

**Tabella n° 11 – Piano Paesaggistico Regionale – Componenti insediativo**

Piano Paesaggistico Regionale – Componenti insediativo			
Componenti insediativo	Edificato		Non ricade
	Centri abitati		Non ricade
	Centri di antica e prima formazione Atti 2007-2012		Non ricade
	Grandi aree industriali		Non ricade
	Grandi aree industriali D.G.R. n° 14/27 del 04.04.2012		Non ricade
	Grandi aree industriali D.G.R. n° 16/24 del 28/03/2017		Non ricade
	Aree estrattive	Aree estrattive di seconda categoria (cave)	Non ricade
		Aree estrattive di prima categoria (miniere)	Ricade
Insediamenti turistici, produttivi e infrastrutture		Non ricade	

**Tabella n° 12 – Piano Paesaggistico Regionale – Reti e infrastrutture**

Piano Paesaggistico Regionale – Reti e infrastrutture		
Reti e infrastrutture	Nodi dei trasporti	Non ricade
	Impianti ferroviari lineari	Non ricade
	Rete stradale	Non ricade
	Depuratori	Non ricade
	Condotta idrica	Non ricade
	Ciclo dei rifiuti	Non ricade
	Centrali elettriche	Non ricade
	Linee elettriche	Non ricade
	Parchi eolici	Non ricade
	Aree interessate da impianti eolici	Non ricade
	Saline	Non ricade

Lo screening ha messo in evidenza che l'area di progetto ricade all'interno di:

- una zona classificata sulla base della legge sui beni paesaggistici art. 143 e più specificatamente come Fiumi e torrenti (alveo inciso). Nella Tavola n° 10 è visibile la zona classificata Fiumi e torrenti (alveo inciso) in cui è riportata anche la concessione mineraria, le zone interessate dai lavori quali area l'impianto, e le zone di scavo Crapitudine e Muntone.
- una zona classificata come componenti paesaggio ambientale. Nella Tavola n° 11 è visibile la zona in cui sono presenti le componenti ambientali in cui è riportata anche la concessione mineraria, le zone interessate dai lavori quali area impianto, e le zone di scavo Crapitudine e Muntone.
- una zona classificata aree con interesse naturalistico e più specificatamente Aree gestione speciale Ente Foreste Nome: Montalbo Berchida. Note Atto legislativo: Ante 2003. Tipo Atto legislativo: Decreto. Tipo Zona gestione Ente Foreste: Concessione 30. Nella Tavola n° 11 è visibile la zona classificata aree con interesse naturalistico in cui è riportata anche la concessione mineraria, le zone interessate dai lavori quali area impianto e le zone di scavo Crapitudine e Muntone.

### 9.13 Monitoraggio strumenti urbanistici

Per quanto riguarda il monitoraggio sugli strumenti urbanistici è stata effettuata una verifica sul geoportale della R.A.S. e successivamente saranno anche analizzati gli strumenti urbanistici più di dettaglio quali quelli provinciale e quello comunale.

L'analisi ha evidenziato che l'area di progetto risulta inclusa all'interno delle zone interessate dal monitoraggio degli strumenti urbanistici, come riportato di seguito in Tabella n° 13:

**Tabella n° 13 – Monitoraggio strumenti urbanistici**

Monitoraggio strumenti urbanistici		
Statistiche strumenti urbanistici	Data di pubblicazione sul BURAS	Successiva al 2006
	Numero di varianti	Meno di 2
	Data dell'ultima variante	Successivo al 2013
Monitoraggio strumenti urbanistici	Strumenti urbanistici comunali	PUC adeguato al P.P.R. iter concluso
	Piani urbanistici comunali in fase di adeguamento	In fase di adeguamento
	Piano di utilizzo dei litorali	Efficace
	Piani particolareggiati dei centri di antica e prima formazione	Nessun strumento
	Piani Particolareggiati di zona A parzialmente coerenti con il P.P.R.	Nessuna verifica
Centri di antica e prima formazione	Centri di antica e prima formazione	Centro matrice copianificato
	Perimetrazione centri di antica e prima formazione (rev)	Presente

#### 9.14 Repertorio

Per quanto riguarda il repertorio dei beni paesaggistici e dei beni identitari (c.d. Repertorio del Mosaico) aggiornato al 31-03-2017, è stata effettuata una verifica sul geoportale della R.A.S.

L'analisi ha evidenziato che l'area di progetto non risulta inclusa all'interno delle zone interessate come riportato di seguito in **Tabella n° 14**:

**Tabella n° 14 – Repertorio dei beni paesaggistici e dei beni identitari**

Repertorio dei beni paesaggistici e dei beni identitari		
Repertorio beni 2017	Beni culturali archeologici	Non ricade
	Beni culturali architettonici	Non ricade
	Beni paesaggistici	Non ricade
	Beni identitari	Non ricade
	Proposte di insussistenza vincolo	Non ricade

#### 9.15 Aree e siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica

Per quanto riguarda le aree e siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica è stata consultata la deliberazione G.R. n. 40/11 del 07/08/2015 ed ai relativi allegati per l'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti eolici ed effettuata anche una verifica sul geoportale della R.A.S.

L'analisi ha evidenziato che l'area di progetto non è inclusa nella maggior parte delle zone censite.

Nelle aree in cui l'area ricade all'interno di zone censite è stata predisposta la cartografia di dettaglio.

La cartografia è indicata nella Tabella con il numero di riferimento della Tavola.

L'analisi eseguita è riassunta come riportato di seguito in **Tabella n° 15-16-17-18-19**:

**Tabella n° 15 – Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – Art. 136, 137, 157**

Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – Art. 136, 137, 157			
Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – Art. 136, 137, 157	Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo	Perimetri non esaminati dal comitato del P.P.R.	Non ricade
		Perimetri esaminati dal comitato del P.P.R.	Non ricade

**Tabella n° 16 – Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – Art. 142**

Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – Art. 142		
Vulcani		Non ricade
Art. 142 - Territori contermini ai laghi (dati indicativi)	BP 02_B1_A1	Non ricade
	BP 02_B1_A2	Non ricade
Art. 142 - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua (dati indicativi)		Non ricade
Art. 142 - Fascia di 150 m dai fiumi (dati indicativi)	BP 02_C2_A1	Non ricade
	BP 02_C2_A2	Non ricade
	BP 02_C2_A3	Non ricade
Art. 142 - Montagne oltre 1200 metri (dati indicativi)		Non ricade
Art. 142 - Parchi e riserve nazionali o regionali (dati indicativi)		Non ricade
Art. 142 - Zone umide D.P.R. 448/76 (dati indicativi)		Non ricade
Art. 142 - Vulcani (dati indicativi)		Non ricade
Art. 142 - Zone di interesse archeologico individuate (dati indicativi)		Non ricade

**Tabella n° 17 – Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – Art. 143**

Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – Art. 143	
Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici	Non ricade
Repertorio beni 2017 - Beni identitari	Non ricade
Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici	Non ricade
Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici	Non ricade
Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo	Non ricade
Fascia costiera	Non ricade
Alberi monumentali	Non ricade
Grotte e caverne	Non ricade
Monumenti naturali istituiti	Non ricade
Aree di interesse botanico	Non ricade
Aree di interesse faunistico	Non ricade
Aree gestione speciale ente foreste	Ricade vedere Tavola 11
Aree a quota superiore a 900 m	Non ricade
Laghi, invasi e stagni	Non ricade
Fiumi e torrenti (alveo inciso)	Ricade vedere Tavola 10
Fiumi e torrenti (doppia sponda)	Non ricade
Aree della bonifica D.G.R. 2009-2010	Non ricade
Centri di antica e prima formazione Atti 2007-2012	Non ricade
Zone umide costiere D.G.R. n 33/37 del 30/09/2010	Non ricade
Campi dunari e sistemi di spiaggia	Non ricade
Sistemi a baie e promontori, scogli, piccole isole e falesie	Non ricade
Aree delle saline storiche	Non ricade
Aree dell'organizzazione mineraria	Non ricade
Parco geominerario ambientale e storico - DM 08.09.2016	Non ricade

**Tabella n° 18 – Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

Piano di Assetto Idrogeologico	
PAI - Pericolo frana art.8 c.2	Ricade vedere Tavola 12
PAI - Pericolo piena	Non ricade
PAI - Pericolo piena art.8 c.2	Non ricade



**Tabella n° 19 – Aree e siti con valore ambientale non idonei**

Aree e siti con valore ambientale non idonei		
Aree marine protette (dati indicativi)	Zona A	Non ricade
	Zona B	Non ricade
	Zona C	Non ricade
	Zona D	Non ricade
Parchi Nazionali della Sardegna (dati indicativi)	Zona 1	Non ricade
	Zona 2	Non ricade
	Zona 3	Non ricade
	Zona TA	Non ricade
	Zona MA	Non ricade
	Zona MB1	Non ricade
	Zona MB	Non ricade
	Zona TC	Non ricade
	Zona TB	Non ricade
Aree Ramsar		Non ricade
Monumenti Naturali istituiti L.R. 31_89		Non ricade
Parchi regionali istituiti L.R. 31_89		Non ricade
Aree di rilevante interesse naturalistico istituite L.R. 31_89		Non ricade
Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura Istituite		Non ricade
Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte		Non ricade
ZPS - Zone Protezione Speciale 2014		Non ricade
ZPS - Buffer 2 km		Non ricade
SIC - Siti Interesse Comunitario 2014		Non ricade
SIC - Buffer 1 km		Non ricade
Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali		Non ricade
IBA - Important Bird Area		Non ricade
Area presenza Chiroterofauna - buffer 1 km		Non ricade
Area di attenzione per presenza Chiroterofauna - buffer 5 km		Non ricade

### 9.16 Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Per quanto riguarda le aree censite all'interno del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) ed ai relativi allegati è stata effettuata una verifica sul geoportale della R.A.S.

L'analisi ha evidenziato che l'area di progetto risulta inclusa all'interno delle zone interessate dal P.A.I., come riportato di seguito in **Tabella n° 20**:

Lo screening ha messo in evidenza che l'area di progetto per quanto riguarda quanto previsto nell'Art. 8 Hg V. 09 (Pericolo Frana Art. 8), ricade in zone classificate dal Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) come Hg3, Hg2 e Hg1 **riportate nella Tavola n° 12**.

Mentre per quanto riguarda invece lo studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I. (Art. 37 del P.A.I.) l'area ricade all'interno delle tavole indiate **nella Tabella n°20**.

In particolar modo la zona in cui insiste il cantiere di Crapitudine e quelle limitrofe, ricade all'interno di un'area censita come Hg2, la zona in cui insiste il cantiere di Muntone e quelle limitrofe ricade all'interno di un'area censita come Hg2, la zona in cui insiste l'area dell'impianto ricade in un'area censita come Hg1 e Hg0.

Le precedenti indicazioni sono ricomprese **all'interno della Tavola n° 21 e 23**.

Lo screening effettuato inoltre sulla relazione descrittiva per quanto riguarda le informazioni contenute sulle aree estrattive (Pag. 36-37), non ha preso in considerazione la presenza della concessione mineraria mentre sono presenti le cave che insistono al suo interno e nelle zone esterne.

L'approvazione del P.A.I. è peraltro successiva al rilascio della concessione mineraria come evidenziato nei documenti allegati e nelle tabelle di analisi.

**Tabella n° 20 – Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	
Rischio Idraulico Rev. 41 (Rischio Alluvioni PAI)	Non ricade
Pericolo Idraulico Rev. 41 (Pericolo Alluvioni PAI)	Non ricade
Pericolo Geomorfologico Rev. 42 (Pericolo Frana PAI)	Ricade vedere Tavola n° 13
Rischio Geomorfologico Rev. 42 (Rischio Frana PAI)	Ricade vedere Tavola n° 14
Art. 8 Hi V.09 (Pericolo Alluvioni Art.8)	Non ricade
Art.8 Hg V.09 (Pericolo Frana Art.8)	Ricade vedere Tavola n° 12
Aree Alluvionate "Cleopatra" V04	Non ricade
PSFF 2015 (Piano Stralcio delle Fasce Fluviali)	Non ricade
Scenari Stato Attuale PGRA 2017	Non ricade
Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I. (Art. 37 NTA del P.A.I.) – Carta delle Acclività	Ricade vedere Tavola n° 15
Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I. (Art. 37 NTA del P.A.I.) – Carta Geologica	Ricade vedere Tavola n° 16
Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I. (Art. 37 NTA del P.A.I.) – Uso del suolo	Ricade vedere Tavola n° 17
Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I. (Art. 37 NTA del P.A.I.) – Carta dell'instabilità potenziale	Ricade vedere Tavola n° 18
Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I. (Art. 37 NTA del P.A.I.) – Carta Geomorfologica	Ricade vedere Tavola n° 19
Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I. (Art. 37 NTA del P.A.I.) – Carta dei vincoli vigenti	Ricade vedere Tavola n° 20
Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I. (Art. 37 NTA del P.A.I.) – Carta della pericolosità da frana	Ricade vedere Tavola n° 21
Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I. (Art. 37 NTA del P.A.I.) – Carta degli elementi a rischio	Ricade vedere Tavola n° 22
Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I. (Art. 37 NTA del P.A.I.) – Carta del rischio da frana	Ricade vedere Tavola n° 23

Trattandosi di una attività estrattiva essa comunque all'interno delle N.A. del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) ricade entro le disposizioni previste dall'articolo 13 di cui si riportano di seguito i dettami.

**“ARTICOLO 13 - Controllo delle attività estrattive”**

1. Entro due anni dall'approvazione del PAI la Regione Sardegna approva per l'intero bacino idrografico regionale disposizioni per la gestione ottimale delle attività estrattive in funzione delle esigenze di prevenzione verso l'insorgere di pericoli idrogeologici e di nuove situazioni di rischio idrogeologico.

2. Le disposizioni di cui al precedente comma stabiliscono principi, criteri e prescrizioni in materia di:

a. conduzione delle attività estrattive industriali consentite, con particolare riferimento alle regole sull'accumulo anche provvisorio di inerti, alle superfici di suolo utilizzate, al contenimento degli sprechi di materiali estratti;

b. delocalizzazione delle attività estrattive dai siti più vulnerabili, con particolare riferimento alle aree di pericolosità idrogeologica molto elevata ed elevata;

c. condizioni e modalità per la riduzione o la stabilizzazione della produzione nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata;

d. condizioni e modalità per l'estrazione dei materiali litoidi dagli alvei e dalle zone golenali;

e. modalità di smaltimento e drenaggio delle acque superficiali nelle aree di coltivazione;

f. tipologie, modalità ed usi delle estrazioni finalizzate a mettere in sicurezza le aree, mantenere e ripristinare le sezioni utili di deflusso, conservare l'efficienza delle opere idrauliche, garantire l'efficienza delle infrastrutture;

g. corretta regimazione delle acque superficiali attraverso idonee reti scolanti e drenanti per evitare fenomeni di ruscellamento e di erosione;

h. messa in sicurezza, ripristino e recupero delle aree di cava attive, in corso di dismissione o abbandonate con particolare riguardo alla stabilità del pendio ed agli aspetti naturalistici.

3. Nelle aree di pericolosità idraulica perimetrate dal PAI le attività estrattive di materiali litoidi e sciolti dagli alvei dei corsi d'acqua sono consentite conformemente a quanto disposto dalle norme regionali e dai piani territoriali o di settore vigenti. Anche in applicazione dell'articolo 5, comma 1, della legge 5.1.1994, n. 37, "Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche", le relative autorizzazioni degli organi competenti sono tuttavia subordinate alla verifica che le estrazioni eventualmente assentite non incidano sulle condizioni di pericolosità idraulica o di rischio idraulico esistenti. Tale verifica è assicurata da uno studio di compatibilità idraulica predisposto ai sensi dell'articolo 24 delle presenti norme.

4. Nelle aree di pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI le nuove attività estrattive sono consentite subordinatamente alla valutazione positiva dello studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica di cui agli articoli 24 e 25.

5. Nelle aree di pericolosità idraulica non è consentito rimuovere sedimenti dagli alvei dei corsi d'acqua. Sono fatti salvi gli interventi di riduzione dei pericoli o dei rischi idraulici, di ripristino e mantenimento dei deflussi, di manutenzione delle opere idrauliche e delle infrastrutture, di laminazione. In tali casi il progetto stabilisce i volumi da movimentare e la rispettiva ricollocazione in alveo, nelle sue pertinenze, nella zona di foce ovvero, in mancanza, in altri siti adeguati o sul mercato.

6. Gli studi geologici a corredo dei progetti di apertura di nuove cave o di ampliamento di quelle esistenti devono prevedere la valutazione della pericolosità da processi geomorfologici sull'intero versante modificato dal profilo finale del fronte di scavo e la valutazione dell'eventuale aumento del livello di rischio per gli insediamenti e le infrastrutture presenti sul versante interessato ed in prossimità di esso.

7. Anche ai fini delle disposizioni di cui al comma 2, lettera h., i progetti degli interventi di messa in sicurezza e ripristino ambientale minimizzano le aree denudate o comunque degradate prevedendo il recupero delle zone esaurite. I parametri geometrici e le soluzioni progettuali adottate, in funzione della stabilità del pendio e della vegetazione, devono garantire il successo dell'intervento di rinaturalizzazione e la riduzione o il mantenimento del livello di pericolosità o di rischio esistente. La rimodellazione dei versanti deve tendere a morfologie congruenti con il livello di pericolosità o di rischio presenti oltre che con le destinazioni d'uso previste. L'impianto di specie vegetali deve tenere conto della vegetazione autoctona e delle particolari condizioni fisico chimiche e biologiche del substrato privilegiando specie pioniere precoci, robuste e resistenti idonee a vivere in condizioni estreme.

8. Nelle zone circoscritte interessate da attività minerarie dismesse o in esercizio che ricadano anche all'interno delle aree a pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI ogni intervento di trasformazione del territorio o di recupero degli insediamenti minerari abbandonati è subordinato alla valutazione positiva dello studio di compatibilità idraulica e geologica e geotecnica di cui agli articoli 24 e 25.

9. La Regione Sardegna stabilisce con propria delibera prescrizioni ed interventi per le situazioni di pericolosità idrogeologica anche non perimetrate dal PAI connesse alle attività minerarie dismesse.

10. Gli interventi disposti ai sensi del precedente comma:

a. sono diretti a mettere in sicurezza situazioni di instabilità dei fronti di scavo a cielo aperto con pareti più o meno inclinate, situazioni di instabilità dei depositi di sterili e laverie lungo i versanti e/o nei compluvi, collassi gravitativi indotti dalla presenza di cavità sotterranee più o meno superficiali (pozzi, cunicoli e gallerie) con richiamo del terreno sovrastante, situazioni di subsidenza dovute ad eccessivo emungimento da pozzi, situazioni di instabilità per fenomeni di assestamento;

b. prevedono la riprofilatura dei materiali e la realizzazione di opere di sostegno adeguate, la realizzazione di opere di consolidamento dei versanti, la regimazione idraulica, la ricostruzione dei canali di deflusso superficiale.

11. Agli interventi di messa in sicurezza dei siti di attività mineraria dismessa non si applicano le procedure per gli interventi di bonifica dei siti inquinati di cui al Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 471/1999.

Come indicato in **Tabella n° 20, l'area** che interessa la concessione, non ricade all'interno di aree censite dal Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF) e non ricade all'interno di aree censite dal Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA).

### 9.17 Carte tematiche

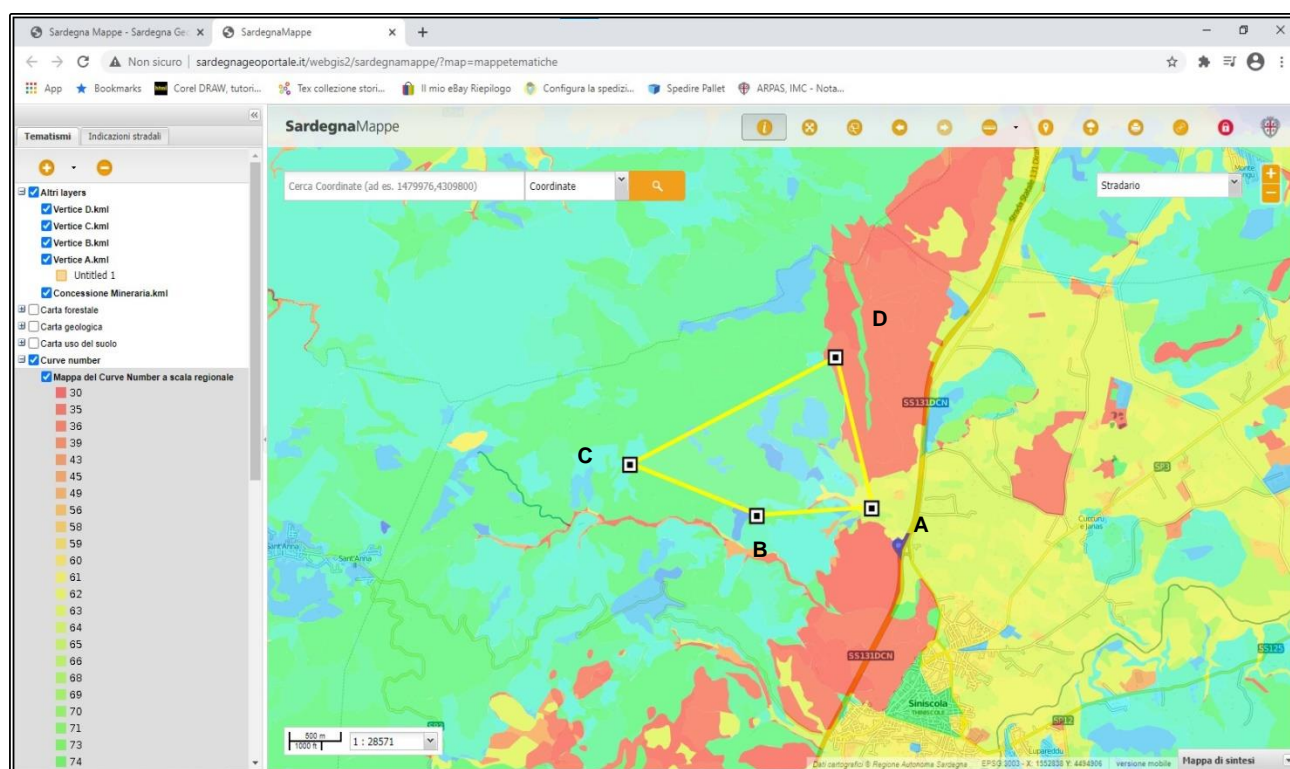
Per quanto riguarda la banca dati delle carte tematiche sono state consultati i relativi dati, così come riportato nella **successiva Tabella n° 21:**

**Tabella n° 21 – Carte tematiche**

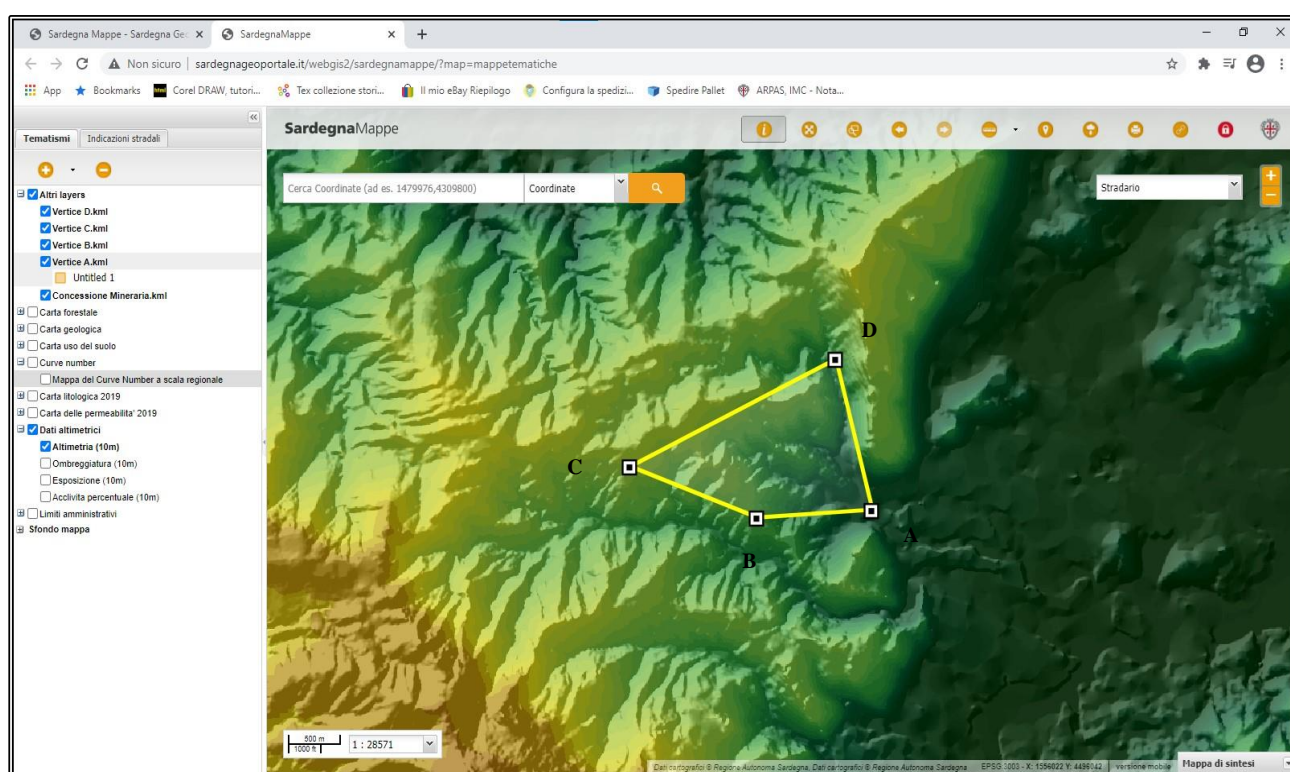
Carte tematiche		
Carta Forestale	Carta Forestale Arci-Crighine	Non ricade
Carta Curve Number	Mappa del Curve Number a scala regionale	Ricade
Carta Litologica 2019	Carta litologica della Sardegna 1:25.000	<b>Tavola n° 24</b>
Carta delle permeabilità 2019	Carta delle permeabilità dei substrati della Sardegna	<b>Tavola n° 25</b>
Carta dei dati altimetrici	Altimetria (10 m)	Ricade
	Ombreggiatura (10 m)	Ricade
	Esposizione (10 m)	Ricade
	Acclività percentuale (10 m)	<b>Ricade</b>
Carta Geologica		<b>Tavola n° 40</b>
Carta Uso del Suolo (2008)		<b>Tavola n° 41</b>

Nelle **successive Figure n° 10-11-12-13-14 sono** visibili gli stralci della Carta del Curve Number, Dei Dati altimetrici – Altimetria (10 m), Ombreggiatura (10 m), Esposizione (10 m), Acclività percentuale (10 m) estratti dal sito Sardegna Geoportale con la sovrapposizione dei limiti della concessione.



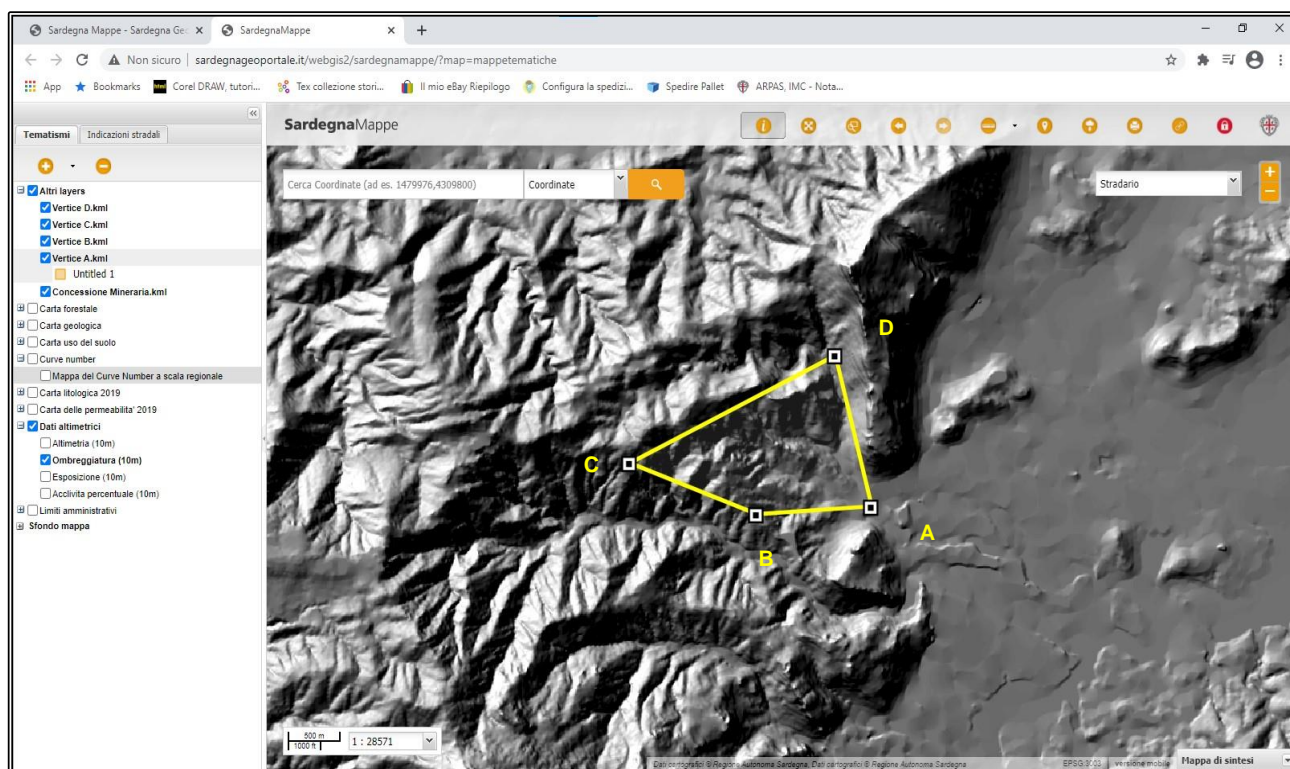


**Figura n° 10 - Stralcio della carta del Curve Number a scala regionale estratta dal sito Sardegna Geoportale con la sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria.**

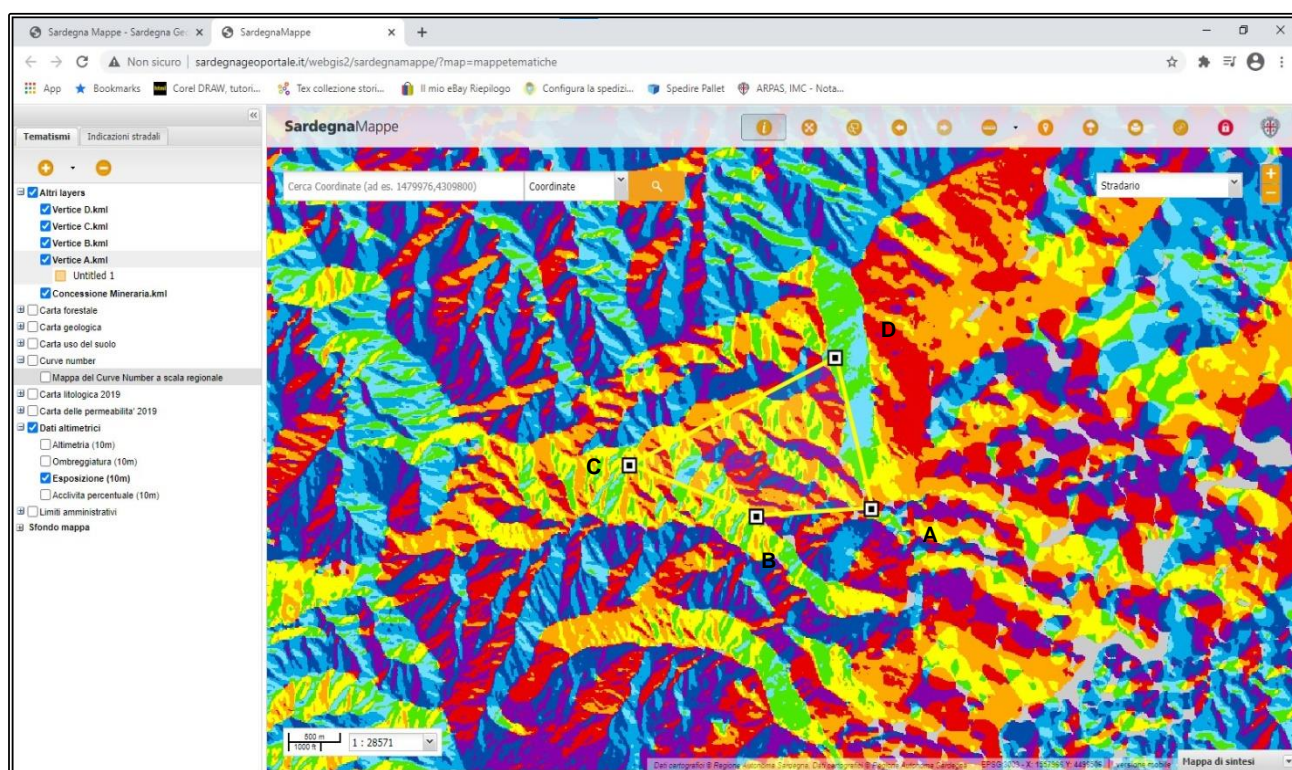


**Figura n° 11 - Stralcio della carta dell'Altimetria (10 m) estratta dal sito Sardegna Geoportale con la sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria.**





**Figura n° 12 - Stralcio della carta dell'Ombreggiatura (10 m) estratta dal sito Sardegna Geoportale con la sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria.**



**Figura n° 13 - Stralcio della carta dell'Esposizione (10 m) estratta dal sito Sardegna Geoportale con la sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria.**



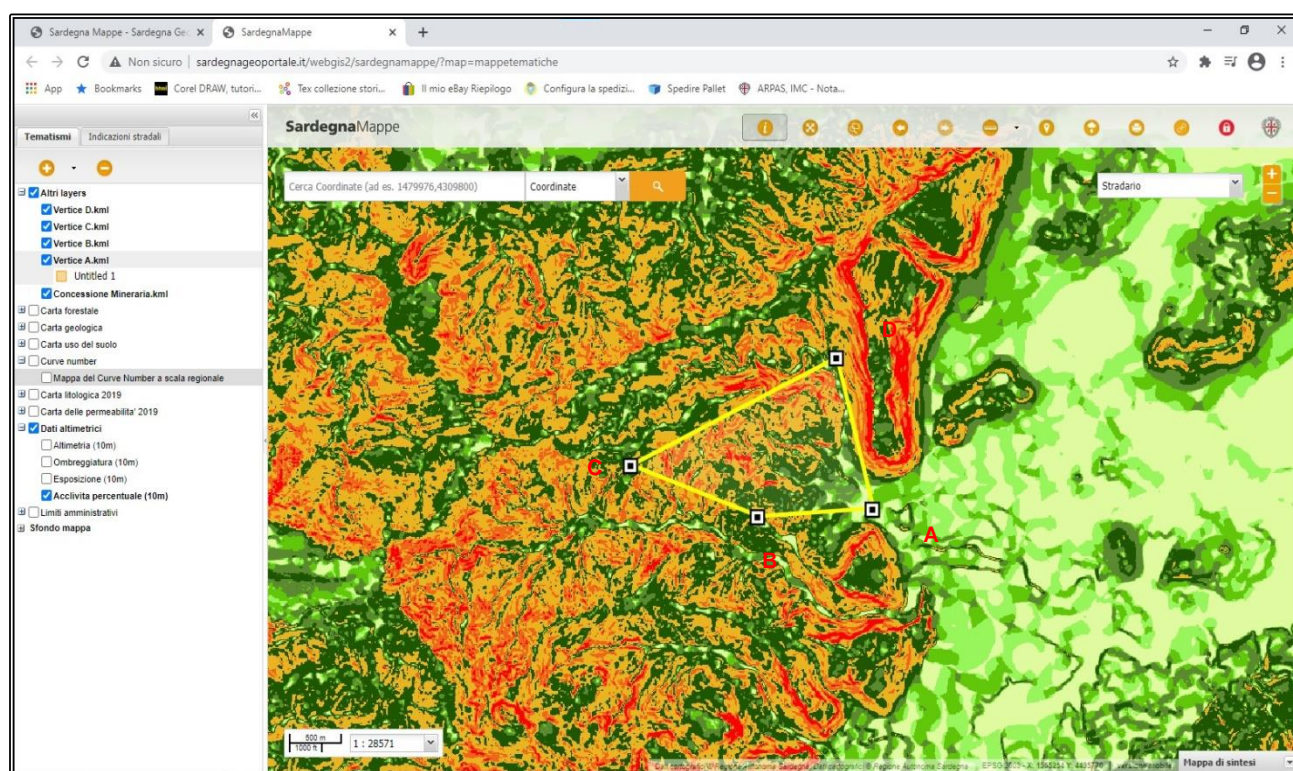


Figura n° 14 - Stralcio della carta dell'Acclività percentuale (10 m) estratta dal sito Sardegna Geoportale con la sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria.

## 9.18 Aree Tutate

Per quanto riguarda la banca dati delle aree tutelate sono state consultati i relativi dati, così come riportato nella **successiva Tabella n° 22-23-24-25-26-27-28:**

**Tabella n° 22 – Aree Incendiate**

Aree Incendiate		
Aree incendiate	CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - 2009	Non Ricade
	CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - 2010	Non Ricade
	CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - 2011	Non Ricade
	CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - 2012	Non Ricade
	CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - 2013	Non Ricade
	CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - 2014	Non Ricade
	CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - 2015	Non Ricade
	CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - 2016	Non Ricade
	CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - 2017	Non Ricade
	CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - 2018	Non Ricade
	CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco - 2019	Non Ricade
	CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - 2009	Non Ricade
	CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - 2010	Non Ricade
	CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - 2011	Non Ricade
	CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - 2012	Non Ricade
	CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - 2013	Non Ricade
	CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - 2014	Non Ricade
	CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - 2015	Non Ricade
	CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - 2016	Non Ricade
	CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - 2017	Non Ricade
	CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - 2018	Non Ricade
	CFVA - Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco - 2019	Non Ricade

**Tabella n° 23 – Aree vincolate per scopi idrogeologici**

Aree vincolate per scopi idrogeologici			
Aree vincolate per scopi idrogeologici	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923	Art. 1 R.D.L. 3267/1923	Non Ricade
		Art. 18 Legge 991/1952	Non Ricade
		Art. 9 N.T.A. P.A.I.	Ricade vedere Tavola n° 26
	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 17 R.D.L. 3267/1923		Non Ricade
	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 47 R.D.L. 3267/1923		Non Ricade
	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 53 R.D.L. 3267/1923		Non Ricade
	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 130 R.D.L. 3267/1923		Non Ricade
	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 91 R.D.L. 3267/1923		Non Ricade
	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 182 R.D.L. 3267/1923		Non Ricade

Lo screening ha messo in evidenza che l'area di progetto ricade all'interno di:

- zone censite secondo il Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923 e più specificatamente dall'Art. 9 delle N.T.A. del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) secondo quanto indicato nella determina della Provincia di Nuoro 1597 del 27.07.2012.

L'Art. 9 del Piano stralcio Assetto Idrogeologico P.A.I., riguarda la Gestione delle aree a vincolo idrogeologico e determina le seguenti prescrizioni:

1. L'organo competente della Regione Sardegna estende il vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto n. 3267/1923, ove non esistente, alle aree delimitate dal P.A.I. come aree di pericolosità da frana.
2. Nelle aree di pericolosità da frana soggette a vincolo idrogeologico:
  - A. sempre negata l'esenzione totale o parziale dal vincolo;
  - B. vietato il pascolo di caprini nei boschi e nei terreni cespugliati con funzioni protettive, nelle aree di pericolosità da frana molto elevata ed elevata;
  - C. e prescrizioni di massima e di polizia forestale stabiliscono entro un anno dall'entrata in vigore del P.A.I. ulteriori limitazioni del pascolo sui terreni deteriorati allo scopo di permettere la ricostituzione della copertura erbosa;
  - D. provvedimenti in materia di trasformazione culturale dimostrano espressamente l'assenza di riflessi negativi sulla stabilità dei suoli;
  - E. e utilizzazioni e le opere che possano distruggere o deteriorare la vegetazione o comportare modifiche nell'assetto idrogeologico dei terreni, sempre che siano consentite dal P.A.I., devono essere realizzate contestualmente ad opportune misure compensative;
  - F. L'applicazione delle prescrizioni di massima e di polizia forestale è comunque subordinata alla conformità con le presenti norme.

**Tabella n° 24 – D. lgs. N° 42/2004 – Art. 136,157**

D. lgs. N° 42/2004 – Art. 136,157		
Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo	Perimetri non esaminati dal comitato del P.P.R.	Non ricade
	Perimetri esaminati dal comitato del P.P.R.	Non ricade

**Tabella n° 25 – D. lgs. N° 42/2004 – Art. 142**

D. lgs. N° 42/2004 – Art. 142		
Vulcani		Non ricade
Art. 142 - Territori contermini ai laghi (dati indicativi)	BP 02_B1_A1	Non ricade
	BP 02_B1_A2	Non ricade
Art. 142 - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua (dati indicativi)		Non ricade
Art. 142 - Fascia di 150 m dai fiumi (dati indicativi)	BP 02_C2_A1	Non ricade
	BP 02_C2_A2	Non ricade
	BP 02_C2_A3	Non ricade
Art. 142 - Montagne oltre 1200 metri (dati indicativi)		Non ricade
Art. 142 - Parchi e riserve nazionali o regionali (dati indicativi)		Non ricade
Art. 142 - Zone umide D.P.R. 448/76 (dati indicativi)		Non ricade
Art. 142 - Vulcani (dati indicativi)		Non ricade
Art. 142 - Zone di interesse archeologico individuate (dati indicativi)		Non ricade

**Tabella n° 26 – D.lgs. n. 42/2004 - Art. 143**

D.lgs. n. 42/2004 - Art. 143	
Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici	Non ricade
Repertorio beni 2017 - Beni identitari	Non ricade
Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici	Non ricade
Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici	Non ricade
Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo	Non ricade
Fascia costiera	Non ricade
Alberi monumentali	Non ricade
Alberi monumentali - 19-04-2019	Non ricade
Grotte e caverne	Non ricade
Monumenti naturali istituiti	Non ricade
Aree di interesse botanico	Non ricade
Aree di interesse faunistico	Non ricade
Aree gestione speciale ente foreste	Ricade vedere Tavola n° 11
Aree a quota superiore a 900 m	Non ricade
Laghi, invasi e stagni	Non ricade
Fiumi e torrenti (alveo inciso)	Ricade vedere Tavola n° 10
Fiumi e torrenti (doppia sponda)	Non ricade
Aree della bonifica (rev)	Non ricade
Centri di antica e prima formazione (rev)	Non ricade
Zone umide costiere (rev)	Non ricade
Campi dunari e sistemi di spiaggia	Non ricade
Sistemi a baia e promontori, scogli, piccole isole e falesie	Non ricade
Aree delle saline storiche	Non ricade
Aree dell'organizzazione mineraria	Non ricade
Parco geominerario ambientale e storico	Non ricade
Parco geominerario ambientale e storico DM 08/09/2016	Non ricade

**Tabella n° 27 – Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	
Rischio Idraulico Rev. 41 (Rischio Alluvioni PAI)	Non ricade
Pericolo Idraulico Rev. 41 (Pericolo Alluvioni PAI)	Non ricade
Pericolo Geomorfologico Rev. 42 (Pericolo Frana PAI)	Ricade vedere Tavola n° 13
Rischio Geomorfologico Rev. 42 (Rischio Frana PAI)	Ricade vedere Tavola n° 14
Art. 8 Hi V. 09 (Pericolo Alluvioni Art. 8)	Non ricade
Art. 8 Hg V. 09 (Pericolo Frana Art. 8)	Ricade vedere Tavola n° 12
Aree Alluvionate "Cleopatra" V 04	Non ricade
P.S.F.F. 2015 (Piano Stralcio delle Fasce Fluviali)	Non ricade
Scenari Stato Attuale P.G.R.A. 2017	Non ricade

**Tabella n° 28 – Vincoli ambientali**

Vincoli ambientali		
Aree marine protette (dati indicativi)	Zona A	Non ricade
	Zona B	Non ricade
	Zona C	Non ricade
	Zona D	Non ricade
Parchi Nazionali della Sardegna (dati indicativi)	Zona 1	Non ricade
	Zona 2	Non ricade
	Zona 3	Non ricade
	Zona TA	Non ricade
	Zona MA	Non ricade
	Zona MB1	Non ricade
	Zona MB	Non ricade
	Zona TC	Non ricade
	Zona TB	Non ricade
Aree Ramsar		Non ricade
Monumenti Naturali istituiti L.R. 31_89		Non ricade
Parchi regionali istituiti L.R. 31_89		Non ricade
Aree di rilevante interesse naturalistico istituite L.R. 31_89		Non ricade
Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura Istituite		Non ricade
Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte		Non ricade
SIC_ZSC Agosto 2019		Non ricade
SIC - Siti Interesse Comunitario Dicembre 2017		Non ricade
ZPS - Zone Protezione Speciale Dicembre 2017		Non ricade
SIC_ZSC Aprile_2020		Non ricade
ZPS_Aprile_2020		Non ricade
Aree importanti per l'avifauna (IBA - Important Birds Areas)		Non ricade

### 9.19 Aree naturali protette (L. 394/1991 e s.m.i.)

Le aree naturali protette sono aree nelle quali è necessario garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali di associazioni forestali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici, di equilibri ecologici.

Le leggi istitutive sono:

- la Legge 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali)
- la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale

**L'analisi della cartografia estratta dal sito della Regione Sardegna aggiornata nel mese di Gennaio 2018, mostra che la concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno di aree censite secondo quanto previsto dalle normative sopracitate.**

### 9.20 Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Secondo quanto previsto dal codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. **l'area interessata dalla concessione mineraria di San Simplicio, non ricade all'interno di quanto indicato negli articoli 136 e 142 e 157, mentre per quanto riguarda l'art. 143, l'area ricade parzialmente all'interno di aree a gestione speciale ente foreste ed è interessata anche dalla presenza di Fiumi e torrenti (alveo inciso).**

### 9.21 Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)

In particolare, da come si evince dall'analisi svolta nei capitoli precedenti e dalle cartografie tematiche prodotte a partire dalle informazioni contenute nel sito di Sardegna Geoportale



(www.sardegna.territorio.it), **si può notare che l'area ricade all'interno delle zone riferite al vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923) in virtù di quanto indicato nell'Art. 9 N.T.A. P.A.I.**

## 9.22 Piano regionale di qualità dell'aria ambiente

In data 10 Gennaio 2017 con Delibera n. 1/3 la RAS ha approvato il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss. mm. ii.).

Il piano approvato come indicato nella delibera della RAS, si basa sul D.Lgs. n. 155/2010, "norma-quadro nazionale che recepisce tutte le vigenti direttive comunitarie in materia di valutazione e gestione di qualità dell'aria, e costituisce il quadro istituzionale delle competenze per il quale alle Regioni e alla Province autonome risulta affidata la responsabilità di provvedere alle attività di valutazione della qualità dell'aria finalizzate all'identificazione delle misure più efficaci per il rispetto degli standard di qualità dell'aria e la responsabilità dell'attuazione delle stesse misure."

Sempre nella delibera si precisa che "in ossequio agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", la Giunta regionale, con la deliberazione n. 52/19 del 10.12.2013, ha provveduto al riesame della zonizzazione e classificazione delle zone della Sardegna, attraverso l'adozione di apposito documento denominato "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale".

Lo stesso decreto, all'art. 22, prevede l'adeguamento della rete di misura, dei piani e misure di qualità dell'aria alle disposizioni del suddetto decreto, in conformità alla zonizzazione risultante dal riesame di cui sopra e alla connessa classificazione.

Il competente Servizio dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente ha quindi provveduto a predisporre il progetto di adeguamento della rete di misura, che ha ottenuto nel 2015 apposito parere di conformità da parte del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Si rende quindi necessario procedere all'aggiornamento del Piano di qualità dell'aria ambiente, anche alla luce di perseguire gli obiettivi di efficienza energetica e green economy, la cui attuazione consentirà di conseguire il duplice risultato di ridurre le emissioni dei parametri inquinanti specifici in materia di qualità dell'aria (polveri sottili, ossidi di azoto, benzene, benzo(a)pirene, IPA ecc.), nonché ridurre il consumo di risorse e di limitare anche le emissioni di gas climalteranti.

Tale aggiornamento si rende peraltro necessario anche a seguito sia del mutato quadro normativo, sia della valutazione della qualità dell'aria che, sulla base dei dati rilevati dalla rete regionale di monitoraggio, ha evidenziato dei superamenti di alcuni parametri inquinanti.

A tal proposito, ai sensi dell'art. 9 del D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i., occorre individuare le misure che intervengono sulle principali sorgenti emmissive, onde ridurre i livelli degli inquinanti e perseguire il raggiungimento degli standard legislativi, nonché preservare la migliore qualità dell'aria compatibile con lo sviluppo sostenibile della Regione.

Le misure previste nel Piano sono suddivise in misure tecniche e misure gestionali.

Le misure tecniche riguardano:

- l'incentivazione alla sostituzione dei caminetti e delle stufe tradizionali con sistemi ad alta efficienza nel settore del riscaldamento domestico;
- la limitazione dell'impiego di olio combustibile, gasolio e di legna nelle caldaie e negli impianti a bassa efficienza impiegati per il riscaldamento nel terziario;
- l'emanazione di disposizioni per l'abbattimento delle polveri da cave ed impianti di produzione di calcestruzzi e di laterizi;
- l'individuazione degli interventi in ambito portuale (porti di Cagliari ed Olbia), finalizzati all'abbattimento delle emissioni provenienti dallo stazionamento delle navi in porto e dalle attività portuali;
- la razionalizzazione del trasporto urbano.

Le misure gestionali riguardano:

- la realizzazione di campagne di informazione e sensibilizzazione;

- l'istituzione di appositi Tavoli di coordinamento con Enti e autorità competenti;
- il miglioramento delle attività di monitoraggio;
- la realizzazione di studi ed approfondimenti di tipo scientifico.

Nella delibera si specifica inoltre che il Piano regionale di qualità dell'aria è stato sottoposto alla procedura di Verifica di assoggettabilità a valutazione ambientale strategica (VAS), ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., che si è conclusa con il parere di non assoggettabilità.

Nell'ambito della predisposizione di tale Piano sono stati svolti appositi incontri di presentazione dello stesso con i competenti Servizi degli Assessorati regionali, gli Enti e le Autorità interessati, al fine di verificarne la coerenza con i principali strumenti di pianificazione regionale e condividerne i contenuti.

Il Piano risulta coerente con il vigente Piano energetico ambientale regionale della Sardegna, in particolare per quanto attiene alle misure tese alla limitazione delle emissioni di gas climalteranti, che concorrono anche alla riduzione delle emissioni dei parametri inquinanti specifici in materia di qualità dell'aria.

Il Piano risulta altresì coerente con il "Protocollo d'Intesa per migliorare la qualità dell'aria, incoraggiare il passaggio a modalità di trasporto pubblico a basse emissioni, disincentivare l'utilizzo del mezzo privato, abbattere le emissioni, favorire misure intese a aumentare l'efficienza energetica", siglato a dicembre 2015 tra Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e la Conferenza delle Regioni e Province autonome e l'Associazione nazionale dei Comuni Italiani (ANCI).

Infine il Piano di qualità dell'aria risulta coerente con il Programma regionale di sviluppo (XV legislatura 2014-2019) per quanto attiene alle azioni a sostegno di un'economia a bassa emissione di carbonio, i cui interventi, finanziati con risorse regionali e derivanti dal POR 2014-2020, sono finalizzati alla riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili, alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni nelle imprese e integrazione di fonti rinnovabili, nonché all'aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane.

Il Piano mira all'adozione di misure aggiuntive per preservare la migliore qualità dell'aria.

Di seguito si riporta quanto indicato nel piano per la valutazione della qualità dell'aria.

La valutazione della qualità dell'aria è finalizzata all'acquisizione di una conoscenza approfondita del regime di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici sul territorio regionale, per determinare l'eventuale presenza di situazioni di superamento o di rischio di superamento degli standard di qualità fissati dalla normativa e per garantire un'adeguata protezione della salute della popolazione.

La suddetta valutazione è stata effettuata utilizzando i dati disponibili ed applicando le metodologie previste dalla normativa per giungere ad un quadro il più possibile completo e rappresentativo della situazione reale. In particolare, la valutazione è stata eseguita utilizzando i dati provenienti da:

- monitoraggio in siti fissi, integrati con i risultati delle indagini preliminari;
- modellistica. Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (ai sensi del d.lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.) 27/138.

Inoltre come indicato in precedenza il piano prevede di:

- l'incentivazione alla sostituzione dei caminetti e delle stufe tradizionali con sistemi ad alta efficienza nel settore del riscaldamento domestico;
- la limitazione dell'impiego di olio combustibile, gasolio e di legna nelle caldaie e negli impianti a bassa efficienza impiegati per il riscaldamento nel terziario;
- l'emanazione di disposizioni per l'abbattimento delle polveri da cave ed impianti di produzione di calcestruzzi e di laterizi;
- l'individuazione degli interventi in ambito portuale (porti di Cagliari ed Olbia), finalizzati all'abbattimento delle emissioni provenienti dallo stazionamento delle navi in porto e dalle attività portuali;
- la razionalizzazione del trasporto urbano.

### 9.22.1 **La rete di monitoraggio della qualità dell'aria in Sardegna**

Nel presente paragrafo si riportano in via del tutto riassuntiva i dati per la sola stazione di Siniscola censita nel Piano regionale di qualità dell'aria ambiente secondo quanto riportato nel medesimo piano, rimandando al capitolo specifico la trattazione più dettagliata:

- Codice Stazione: CENSN1
- Comune: Siniscola
- Classificazione: Fondo – Rurale
- Inquinanti monitorati: NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, As, Cd, Ni, BaP, Pb

Gli inquinanti monitorati sono il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), il materiale particolato con diametro inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>), l'arsenico (As), il cadmio (Cd), il nichel (Ni), il benzo(a)pirene (indicato per semplicità come BaP) ed il piombo (Pb).

Di seguito si riporta la descrizione estratta dall'annuario dei dati ambientali della Sardegna – Anno 2020, rimandando ai capitoli successivi una più ampia trattazione.

L'area di Siniscola fa parte della Zona rurale.

Di seguito si riporta la descrizione estratta dal rapporto annuale 2020 della RAS.

*La zonizzazione ha suddiviso il territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente, individuando l'Agglomerato di Cagliari, la Zona Urbana e la Zona Industriale. La Zona Rurale, caratterizzata da una bassa pressione antropica e una pianificazione con azioni finalizzate al mantenimento della qualità dell'aria, è costituita da tutto ciò che resta del territorio della Sardegna.*

*Le stazioni rappresentative di questa zona sono:*

- la CEALG1 di Alghero è posizionata in area urbana, a ridosso di una scuola materna;
- la CENMA1 di Macomer è ubicata in area periferica a sud del centro abitato, in direzione del polo industriale di Tossilo, dov'è presente un termovalorizzatore;
- la CENOT3 di Ottana è posta nell'area industriale, che accoglie una centrale elettrica e diversi stabilimenti chimici, peraltro attualmente in forte crisi;
- la CENSN1 di Siniscola è situata in area limitrofa a ovest del centro abitato, in direzione del polo industriale dove è presente un cementificio;
- la CESG11 di Santa Giusta, ubicata in area artigianale, per il monitoraggio dell'area di Oristano;
- la CENNM1 di Nuraminis, ubicata in area rurale, funzionale al controllo del vicino cementificio e delle cave adiacenti.

*Le stazioni suddette sono tutte rappresentative della Zona Rurale e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.*

Scopo della rete è la valutazione complessiva della qualità dell'aria della regione, con una suddivisione nelle zone individuate secondo i criteri normativi, per ciascuna delle quali sono state eseguite valutazioni specifiche; i risultati del monitoraggio non sono quindi utilizzabili per analisi puntuali relativi a singoli impianti emissivi, per le quali sono necessarie indagini specifiche.

### 9.22.2 **I risultati del monitoraggio**

L'ARPAS è il soggetto competente a gestire la rete di misura della qualità dell'aria; sul sito istituzionale sono pubblicati i dati giornalieri delle centraline, scaricabili in vari formati, i report mensili riassuntivi dei dati di qualità dell'aria e le relazioni annuali.

Inoltre sono messi a disposizione del pubblico i dati e le relazioni tecniche sulle campagne di monitoraggio specifiche eseguite attraverso l'utilizzo della rete mobile di monitoraggio in dotazione all'ARPAS.

I principali risultati del monitoraggio sono riportati nelle tabelle delle pagine seguenti, mentre per la discussione dei risultati, che deve essere ricondotta ad un ambito di zona omogenea secondo quanto previsto dalla definizione della zonizzazione regionale e dalla progettazione della rete di monitoraggio, si rimanda alla relazione annuale sul sito dell'Agenzia.

Nella successiva Tabella n° 29, sono riportati in modo riassuntivo i dati contenuti sulla qualità dell'aria indicati nel rapporto per l'anno 2020 per l'area di Siniscola.

**Tabella n° 29 – Qualità dell'aria dal rapporto dell'Anno 2020**

Percentuali di funzionamento della strumentazione – Zona Rurale														
Comune	Stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Totale					
Siniscola	CENSN1	-	-	94.7	-	98.2	94.7	-	95.6					
Riepilogo dei superamenti rilevati – Zona Rurale														
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>			O <sub>3</sub>				PM10		SO <sub>2</sub>			PM2,5
MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
		18					25		35		24		3	
-	-				-	-	-	-	4					-
Medie annuali di Biossido di Azoto (µg/m <sup>3</sup> ) – Zona Rurale														
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020					
-	10.8	9.3	8.4	9.2	9.5	8.8	7.9	8.8	6.4					
Medie annuali di PM10 (µg/m <sup>3</sup> ) – Zona Rurale														
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020					
19.0	15.8	15.2	20.4	24.8	17.7	12.1	7.8	21.0	20.1					
Superamenti di PM10 (µg/m <sup>3</sup> ) – Zona Rurale														
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020					
6	1	1	12	10	6	0	0	14	4					
Concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM10														
As ng/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>			Hg ng/m <sup>3</sup>			Ni ng/m <sup>3</sup>			Pb ng/m <sup>3</sup>				
0.146	0.029			0.061			0.565			2.506				
Concentrazioni annuali di Benzo(a)pirene nella frazione PM10														
Benzo(a)pirene ng/m <sup>3</sup>														
0.120														

Come indicato in precedenza nella Tabella n° 29, sono indicati i soli valori della stazione di Siniscola.

Dal rapporto emerge che, *“Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti:*

- *per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile) 1 superamento nella CENMA1, 1 nella CENOT3, 4 nella CENSN1, 6 nella CESGI1 e 4 nella CENNM1.*

Per quanto riguarda il benzene nel rapporto 2020 per la stazione di Siniscola non si registrano superamenti.

Il rapporto 2020 per quanto riguarda il biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>), evidenzia quanto segue:

*I valori medi annui di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) variano tra 4 µg/m<sup>3</sup> (CENNM1) e 8 µg/m<sup>3</sup> (CESGI1), evidenziando livelli contenuti e stazionari negli anni, entro il limite normativo di 40 µg/m<sup>3</sup>. Le massime medie orarie variano tra 46 µg/m<sup>3</sup> (CENNM1) e 95 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1), stazionarie e ampiamente entro il limite di legge di 200 µg/m<sup>3</sup>.*

Per quanto riguarda l'Ozono (O<sub>3</sub>) il rapporto 2020, non include la stazione di Siniscola.

Il rapporto analizza quindi il PM10, di cui si riporta quanto segue:

*In relazione al PM10, le medie annue variano tra 13 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1) e 24 µg/m<sup>3</sup> (CESGI1), la massima media giornaliera tra 52 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3) e 188 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1). Le concentrazioni annue si mantengono al di sotto del limite normativo di 40 µg/m<sup>3</sup>, mentre i superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> sono ridotti rispetto al limite di 35 superamenti annui consentiti. Nel periodo*

decennale i livelli più elevati si riscontrano nella stazione CESGI1 e CENNM1, con evidenza di un numero significativo di superamenti anche nella stazione CENSN1.

Sempre secondo quanto previsto nel report, per quanto riguarda: *I valori di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra 1 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1) e 5 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3), i valori massimi orari tra 2 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1) e 18 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3). **Nelle varie aree della Sardegna, tutte ricomprese nella “Zona Rurale”, i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti e con superamenti limitati.***

Sempre dal report 2020, si evince quanto segue: *Nella Zona Rurale i recenti valori di benzo(a)pirene sono ampiamente contenuti entro i 0,2 ng/m<sup>3</sup>; anche nel periodo più critico del 2013 venne registrata una massima media annuale di 0.6 ng/m<sup>3</sup> nella stazione CENSN1 di Siniscola.*

La Figura n° 15 mostra il posizionamento della centralina di Siniscola così come nel Report.



Figura n° 15 – Posizionamento della centralina di Siniscola.

Più avanti in altro capitolo sarà affrontato l'argomento di cui sopra con maggior dettaglio.

### 9.23 Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

Questo nell'idea fondativa secondo la quale solo con interventi integrati che agiscono anche sugli aspetti quantitativi, non limitandosi ai soli aspetti qualitativi, possa essere garantito un uso sostenibile della risorsa idrica, per il perseguimento dei seguenti obiettivi:



1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche; tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Il Piano di Tutela delle Acque, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, contiene: i risultati dell'attività conoscitiva; l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione; l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento; le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico; il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

Nel presente paragrafo viene inquadrata l'area della concessione mineraria all'interno del Piano di Tutela delle Acque (art. 44 D.Lgs. 152/99 e s.m.i. - art. 2 L.R. 14/2000 - Dir. 2000/60/CE) - Piano stralcio di settore del piano di bacino (art. 17, comma 6-ter L. 183/89).

L'area della concessione mineraria, ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) – Posada e più precisamente in prossimità dei due acquiferi principali.

Tuttavia le singole zone di coltivazione (Crapitudine e Muntone) e la zona in cui è presente l'impianto non ricadono né all'interno dell'acquifero Carbonatico Mesozoico, né all'interno dell'acquifero Sedimentario Plio-Quaternario.

Per quanto riguarda maggiori dettagli si rimanda al capitolo 11.

#### **9.24 Piano di Gestione delle acque**

Il Piano di Gestione, previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Nel Distretto idrografico della Sardegna il primo Piano di gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con delibera n. 1 del 25.02.2010.

Successivamente, con delibera n. 1 del 3.6.2010, è stata adottata la prima revisione del Piano di Gestione per tener conto dei risultati delle consultazioni pubbliche e delle prescrizioni derivanti dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

La Direttiva prevede per il Piano di Gestione un processo di revisione continua ed in particolare stabilisce che lo stesso piano venga sottoposto a riesame e aggiornamento entro il 22 dicembre 2015 e, successivamente, ogni 6 anni.

La Direttiva stabilisce inoltre che gli Stati membri devono promuovere la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all'attuazione della Direttiva stessa, in particolare all'elaborazione, al riesame e all'aggiornamento dei piani di gestione dei bacini idrografici.

A tal fine nelle sezioni "Procedura", "Documenti", "Consultazione pubblica" e "VAS" di questa pagina è possibile consultare:

- A. Informazioni e documenti sul Primo ciclo di pianificazione - 2009;
  - Informazioni e documenti sul Secondo ciclo di pianificazione - 2015 relativo al primo riesame e aggiornamento del Piano;

- Informazioni e documenti sul Terzo ciclo di pianificazione - 2021 relativo al secondo riesame e aggiornamento del Piano.

Il percorso di redazione del Piano di Gestione è accompagnato dai processi di consultazione pubblica su documenti preliminari con diversi gradi di avanzamento rispetto alla versione definitiva del Piano.

Le relazioni sono periodicamente aggiornate e pubblicate sul sito della RAS.

Per inquadrare la concessione mineraria di San Simplicio all'interno del piano si è fatto riferimento al secondo ciclo di pianificazione – 2015, dove la RAS con propria Delibera n. 1 del 15 marzo 2016 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato e approvato, ai sensi dell'art.2 L.R. 9 novembre 2015, n. 28, il Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna ai fini del successivo iter di approvazione in sede statale secondo le disposizioni dell'articolo 66 del D.Lgs. 152/2006.

Il documento di piano integra e aggiorna il documento già adottato e approvato con Delibera n. 5 del 17 dicembre 2015 alla luce delle risultanze del tavolo di confronto con il MATTM svoltosi, d'intesa con i tecnici della DG Environment della Commissione Europea, nei primi due mesi del 2016.

Il secondo Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna è stato infine approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017.

Il piano descrive al suo interno che nella predisposizione dell'aggiornamento del Piano di Gestione si è inoltre tenuto conto delle indicazioni riportate nella "WFD Reporting Guidance 2016", con particolare riferimento alla sezione relativa all'analisi delle pressioni e degli impatti per i corpi idrici superficiali e sotterranei.

Il documento WFD Reporting Guidance 2016 fornisce, in merito all'analisi delle pressioni e degli impatti, un'indicazione sull'approccio da adottare e sulle informazioni da inserire nell'aggiornamento del Piano di Gestione, ossia:

**Per le acque superficiali sono rilevanti in particolare i seguenti aspetti:**

- L'illustrazione di ogni modifica importante nei criteri adottati per l'identificazione delle pressioni rispetto al primo ciclo di pianificazione, come per esempio l'aggiunta di nuove pressioni a suo tempo non considerate, con una spiegazione dei cambiamenti intervenuti nella metodologia o nei criteri (ad esempio, le soglie) utilizzati per la valutazione della significatività delle pressioni e degli impatti;
- L'approccio adottato per la definizione di una pressione significativa (le pressioni che possono produrre un "inquinamento significativo", che determina un rischio per il raggiungimento degli obiettivi lett. C.3 dell'allegato 3 alla parte terza del D.Lgs 152/06) e in particolare il rapporto con le relative soglie impostate, il rapporto con la valutazione del rischio (se la presenza di eventuali pressioni significative determini che un corpo idrico sia posto come a rischio) e con lo stato dei corpi idrici (ossia se le pressioni significative sono compatibili o meno con lo stato buono).
- Gli strumenti utilizzati per definire le pressioni significative da:
  - fonti puntuali
  - fonti diffuse
  - prelievi
  - regolazione del flusso d'acqua e alterazioni morfologiche
  - Altre fonti
- Le ragioni per cui alcune pressioni sono state escluse dall'analisi delle pressioni e degli impatti (se del caso);
- Le soglie utilizzate per la determinazione della significatività;
- Come è stata definita la significatività, nel caso non siano state utilizzate delle soglie di riferimento.

**Per le acque sotterranee sono rilevanti in particolare i seguenti aspetti:**

- La descrizione degli strumenti utilizzati per definire le pressioni significative da tutte le fonti, tra cui una valutazione del loro precisione e affidabilità;
- Se non sono state valutate tutte le pressioni, le ragioni per cui non è stato fatto;

- La definizione di significatività in termini di soglie;
- In che modo la significatività è legata al non raggiungimento dello stato buono.

Ulteriore documento di riferimento, sono state le Linee Guida del sistema delle Agenzie ambientali coordinate da ISPRA relative alla “Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi” all'interno delle quali sono riportate delle indicazioni in merito all'analisi delle pressioni.

Il modello concettuale adottato per l'analisi delle pressioni è, infatti, di tipo dinamico e verrà implementato e migliorato, nel rispetto dei cicli di revisione stabiliti dalla DQA, tenendo conto sia della disponibilità di nuovi dati che della verifica della bontà del modello stesso, fatta anche alla luce degli esiti del monitoraggio delle acque.

L'approccio metodologico utilizzato per l'analisi delle pressioni, segue lo schema DPSIR (Determinanti - Pressioni - Stato - Impatto - Risposte) proposto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) e già utilizzato nella precedente versione del Piano di Gestione, esso descrive le problematiche ambientali presenti sul territorio, individuando le maggiori criticità ambientali da affrontare per il raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati per ogni singolo corpo idrico.

Il DPSIR si basa su una serie di relazioni causa-effetto tra i seguenti elementi:

- D - Determinanti, rappresentano l'origine delle criticità dei corpi idrici e cioè tutte le attività sia antropiche che naturali che hanno un effetto sullo stato quali-quantitativo dei corpi idrici;
- P - Pressioni, rappresentano le modalità con le quali le determinanti esercitano la loro azione sull'ambiente (emissioni, scarti, reflui);
- S - Stato, indica lo stato di qualità dei corpi idrici e le sue alterazioni;
- I - Impatto, indica le ricadute sull'ecosistema, salute, utilizzi della risorsa causate dalle alterazioni dello stato di qualità dei corpi idrici;
- R - Risposte, indicano l'insieme delle misure da mettere in atto al fine di migliorare lo stato di qualità del sistema idrico al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati.

Seguendo il modello DPSIR sono state quindi individuate per ogni corpo idrico:

- Le Attività antropiche e le Pressioni generate sul corpo idrico (scarichi di reflui, modificazioni morfologiche, prelievi idrici, uso fitosanitari, surplus di fertilizzanti in agricoltura...)
- Gli Impatti, ovvero l'effetto ambientale causato dalle pressioni rilevabile dalle stazioni di monitoraggio, da cui poi scaturiscono le misure necessarie finalizzate al contenimento degli impatti.

Il piano per quanto riguarda le attività estrattive, al fine di analizzare le pressioni sulle acque superficiali, nel rispetto di quanto previsto dalle linee guida comunitarie, al fine di disporre di un quadro completo sulle pressioni significative incidenti sul corpo idrico, esamina per ogni corpo idrico il seguente set di pressioni di cui si riportano le voci estratte dalla Tabella di pagina 48-49 del piano stesso:

### **Pressioni puntuali**

1.7 puntuali - acque di miniera

Pressioni diffuse

2.8 diffuse - miniere

### **Pressioni Puntuali - Acque di miniera**

Le pressioni puntuali da Acque di miniera sono dovute all'estrazione di acque da cave a cielo aperto o da miniere sotterranee verso la superficie in modo da permettere le attività di estrazione.

Non sono comprese in questa tipologia di pressioni le acque di trattamento provenienti dai processi industriali.

Queste attività sono state censite e georeferenziate e valutata la loro rilevanza sui corpi idrici superficiali.

## Pressioni Diffuse - Miniere

Determinate aree, quali in particolare le aree industriali e le aree minerarie, caratterizzate dalla presenza di attività economiche e produttive particolarmente concentrate o comunque rilevanti dal punto di vista dell'impatto sull'ambiente circostante, rendono possibile, se non probabile, anche a seguito di incidenti, lo sversamento nei corpi idrici di sostanze e contaminanti potenzialmente dannosi.

In base al R.D. 29 luglio 1927, n. 1443 la distinzione tra attività di cava e attività mineraria si basa sul criterio della tipologia dei materiali estratti.

Sono "miniere" quelle nelle quali vengono estratte sostanze minerali di prima categoria, mentre nel caso vengano estratte sostanze minerali di seconda categoria si parla di "cave e torbiere".

Fanno parte della prima categoria tutti i minerali energetici, con esclusione della torba, tutti i minerali metalliferi, i cosiddetti chimica minerals (fluorite, barite, bauxite, etc.), le pietre preziose, le acque minerali e termali, una parte dei minerali industriali (bentonite e terre da sbianca, argille per porcellana e terraglia forte, argille refrattarie, talco, grafite, asbesto, marne da cemento).

Sono di seconda categoria tutte le altre sostanze minerali.

L'attività estrattiva in generale, sia in superficie sia in sotterraneo, è tra le attività industriali che maggiormente possono generare un rilevante impatto se non supportata da una efficace pianificazione ambientale di tutte le fasi di vita della miniera.

Tali impatti possono proseguire e talora possono addirittura peggiorare al termine dell'attività estrattiva se non vengono messe in atto le opportune misure di salvaguardia ambientale. Oltre ai siti estrattivi attivi ed autorizzati, bisogna tener conto di quelli inattivi abbandonati e di quelli abusivi.

In generale, le pressioni derivanti dalle attività estrattive determinano l'alterazione del reticolo idrografico e della circolazione delle acque sotterranee e fenomeni di degrado qualitativo, che possono essere causati da:

- scarico di acque di eduazione e drenaggi di galleria;
- scarico di torbide di laveria o da impianti di flottazione;
- trasporto di contaminanti in soluzione e sospensione per interazione delle acque con aree di scavo, piazzali e cumuli di minerali, discariche di scorie, di sterili e di residui di lavorazione;
- infiltrazione ed efflusso da bacini di decantazione;
- abbassamento piezometrico indotto dall'eduazione con conseguente deterioramento della risorsa sia in termini quantitativi che qualitativi (es. salinizzazione delle acque sotterranee in aree minerarie prossime alla costa);

Le attività di coltivazione a cielo aperto sono spesso approfondite sotto la superficie della falda, privandola delle difese naturali costituite dal suolo e dall'insaturo, rendendola pertanto maggiormente vulnerabile ai fenomeni di inquinamento.

Uno degli impatti di tipo qualitativo più rilevanti, in relazione alla tipologia di minerali estratti, è senz'altro rappresentato dalla dispersione nell'ambiente di "metalli pesanti" (Fanfani et al. 2000), termine generico che comprende metalli veri e propri come Cu, Pb, Zn, Cd, Hg, Cr ma anche non-metalli o semimetalli quali Se, As, Sb, Bi, etc.

Il circuito delle acque superficiali e sotterranee rappresenta la via preferenziale di dispersione di questi elementi tossici anche a distanze notevoli dalla sorgente.

Tali fenomeni di dispersione avvengono naturalmente ogni qualvolta rocce mineralizzate affiorano in superficie, o vengono comunque in contatto con l'ambiente esogeno; tuttavia, l'intervento antropico mediante la coltivazione mineraria esalta la portata del fenomeno a causa dell'esposizione all'ambiente esogeno di grandi masse di mineralizzazione primaria e della comminuzione del materiale estratto che ne aumenta la reattività.

Inoltre il rischio di rilascio di elementi tossici residui di processo (ad esempio il cianuro) può costituire un ulteriore pericolo per la vita degli ecosistemi sia terrestri che acquatici.

La progressiva diminuzione dell'attività estrattiva, in particolare quella connessa con la coltivazione dei minerali metalliferi, non sempre ha avuto immediati effetti di mitigazione della pressione mineraria sull'ambiente.

E' infatti ancora alto il numero delle miniere, per lo più abbandonate, che rappresentano emergenze dal punto di vista ambientale, soprattutto in relazione alle mineralizzazioni ospitanti metalli pesanti e arsenico.

Tra i minerali coltivati in Sardegna un ruolo particolarmente importante nei fenomeni di contaminazione è svolto dai solfuri.

Poiché i solfuri sono in generale instabili in condizioni esogene, l'esposizione dei corpi minerari all'ambiente superficiale provoca la loro ossidazione e/o dissoluzione, con conseguente rilascio di metalli e di solfati.

Di notevole importanza è la reazione di ossidazione/dissoluzione della pirite ( $\text{FeS}_2$ ), il solfuro più comune e abbondante, che produce un ambiente estremamente acido con pH compresi tra 2 e 4.

Questi bassi pH favoriscono l'ulteriore dissoluzione di altri solfuri ed il trasporto in soluzione dei "metalli pesanti".

In generale, nelle acque di miniera si osserva una chiara correlazione tra bassi valori di pH e contenuto di metalli.

Il fenomeno è conosciuto come "acid mine drainage" (AMD), ed è probabilmente il problema di maggior rilevanza ambientale associato all'attività mineraria.

I processi più rilevanti che incidono sulla qualità delle risorse idriche sono dovuti essenzialmente a due fenomeni:

- fuoriuscita di acque marcatamente contaminate da solfati e metalli pesanti (Fe, Mn, Zn, Cd e Pb) dalle gallerie minerarie, spesso conseguente al loro allagamento dovuto all'interruzione dei sistemi di eduazione e risalita della falda acquifera; ne sono esempio i casi di Montevecchio-Casargiu e delle miniere del Fluminese.
- inadeguata gestione dei residui di estrazione e lavorazione dei minerali.

L'erosione e la lisciviazione dei residui di estrazione e trattamento (altamente contaminati e reattivi) ad opera dell'acqua di pioggia rilascia quantità significative di elementi tossici che sono trasportati dalle acque superficiali anche a diversi chilometri di distanza a valle dei cumuli di sterili minerari.

Le aree nelle quali sono presenti le situazioni più eclatanti e meglio conosciute relativamente alla contaminazione delle acque superficiali e sotterranee derivanti dall'attività estrattiva in Sardegna sono (Fanfani et al., 2000, Progemisa - Univ. Cagliari, 1998):

- il distretto dell'Iglesiente e del Sulcis (soprattutto per i metalli pesanti Zn, Cd e Pb);
- il distretto di Montevecchio-Ingurtosu (soprattutto per i metalli pesanti Zn, Cd e Pb);;
- il distretto del Sarrabus-Gerrei (in particolare per metalli pesanti ed altri elementi tossici quali As e Sb) Fenomeni di contaminazione, anche se complessivamente di minore entità, sono presenti nelle aree minerarie abbandonate di Funtana Raminosa, Guzzurra-Sos Enattos e Argentiera-Nurra.

Un caso che necessita particolare attenzione è quello della miniera aurifera di Furtei, in funzione dal 1997, che in seguito al fallimento della società mineraria ha interrotto tutte le attività a partire dal dicembre 2008.

Per la presenza di un bacino di sterili (cianuro, arsenico, rame ed altri metalli), di notevoli volumi di residui dell'attività estrattiva e di acque acide e cariche di metalli contenute negli scavi a cielo aperto il sito rappresenta un centro di pericolo per alcuni sistemi idrici importanti, quali gli invasi di Sa Forada e Case Fiume ed il bacino del Flumini Mannu.

Pertanto tale sito richiede urgenti interventi di messa in sicurezza, sistemi di presidio, monitoraggio ed un adeguato piano di bonifica.



Nel piano di bonifica dei siti inquinati (2003) e nel piano di bonifica delle aree minerarie dismesse del Sulcis- Iglesiente-Guspinese (2008) sono previste azioni finalizzate al ripristino ambientale dei siti minerari dismessi.

Tuttavia, sarà necessario monitorare l'efficacia temporale delle azioni di bonifica sul miglioramento della qualità dell'acqua nelle zone interessate

Le ulteriori misure di tipo conoscitivo su questa importante categoria di pressioni dovranno tener conto degli studi approfonditi sulle matrici solide e acquose condotte su molti siti minerari sardi da diverse istituzioni (p. es. Università di Cagliari e Sassari, PROGEMISA, ecc.). Sarà pertanto necessario coordinare ed incentivare l'applicazione dei risultati delle ricerche al fine trarre vantaggio dall'elevato livello di conoscenza e competenza acquisito da diversi ricercatori in questo settore.

Nell'individuazione delle attività estrattive attive o dismesse presenti nel territorio regionale, per quanto riguarda le miniere in senso stretto, sono state prese in considerazione le miniere in attività, tratte dalle concessioni minerarie vigenti, e le aree principali sulle quali insistono attività minerarie dismesse, tratte dall'analisi della documentazione e della cartografia del Parco Geominerario della Sardegna; per ciò che concerne le attività di cava sono stati indicati i principali poli estrattivi, ricavati dall'analisi della documentazione del Catasto Regionale delle Attività di Cava.

In sintesi, sono stati individuati 27 centri di pericolo, tra puntuali e multi puntuali, elencati nella seguente Tabella n° 30.

Ulteriori informazioni su alcuni di questi centri di pericolo sono contenute all'interno del Piano di Bonifica dei Siti Inquinati.

**Tabella n° 30 – Elenco delle miniere in senso stretto e cave censite in regione Sardegna**

Elenco delle miniere in senso stretto e cave censite in regione Sardegna	
Numero	Denominazione
1	Miniere metallifere dismesse dell'Iglesiente
2	Miniere metallifere dismesse del Sulcis
3	Miniere metallifere dismesse dell'Arburese-Guspinese
4	Miniere metallifere dismesse del Sarrabus-Gerrei
5	Miniere metallifere dismesse della Nurra
6	Miniere metallifere dismesse di Gadoni
7	Miniere metallifere dismesse di Lula
8	Miniere di Carbone del Sulcis
9	Miniera di Bauxite di Olmedo
10	Miniera di Fluorite di Silius
11	Miniera di Talco di Orani
12	Miniera d'oro di Furtei
13	Cave di sabbia di Quartu Sant'Elena-Ganni
14	Cave di sabbia di Donori-Serdiana
15	Cave di sabbia di Portoscuso-Gonnesa
16	Cave di argille di Ussana-Monastir
17	Cave di calcare di Samatzai-Nuraminis-Pimentel
18	Cave di sabbie, feldspati ed argille del Sassarese
19	Cave di granito di Arzachena-Bassacutena
20	Cave di granito di Buddusò-Alà dei Sardi
21	Cave di granito di Tempio-Calangianus
22	Cave di marmo di Orosei-Galtelli
23	Cave di granito di Ovodda-Sarule
24	Cave di calcare di Siniscola-Lula
25	Cave di sabbia dell'Oristanese
26	Cave di perlite di Morgongiori
27	Cave di trachite di Fordongianus

Le pressioni diffuse da attività da miniera sono state valutate come percentuale della superficie del corpo idrico sotterraneo o del bacino sotteso da ciascun corpo idrico superficiale interessato dalle attività di miniera attive e dalle attività di cava.

Oltre alla Carta dell'uso del suolo per valutare queste attività si è fatto riferimento anche a database specifici, che considerano lo sviluppo nel sottosuolo di dette attività.

Come si evince anche dalla **Tabella n° 30** tra le miniere censite all'interno del Piano di gestione delle acque non è ricompresa la concessione mineraria di San Simplicio.

L'attività che s'intende proseguire nella concessione mineraria di San Simplicio non prevede l'utilizzo di acque superficiali o sotterranee per il trattamento del materiale.

Difatti l'impianto allo stato attuale è dotato come si vedrà in apposito capitolo di una sezione di frantumazione primaria, di una sezione di frantumazione secondaria e di una vagliatura a secco.

Per quanto riguarda maggiori dettagli si rimanda alla relazione di progetto.

#### **9.25 Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria**

La Giunta regionale della RAS con D.G.R. n° 55/6 del 29.11.2005, in data ha approvato il "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente".

Il piano è predisposto ai fini della realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e dell'individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al Decreto Legislativo n. 351 del 1999.

Il piano è composto da due documenti.

Il primo, "Valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione", riporta i risultati del censimento delle emissioni, l'analisi delle stesse, e, tenendo conto delle criticità ambientali rilevate nel territorio regionale, individua una prima zonizzazione con l'indicazione delle aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi.

Il secondo, "Individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.Lgs. n. 351/99", contiene la valutazione finale della qualità dell'aria ambiente, effettuata dopo le opportune verifiche, la zonizzazione definitiva del territorio regionale, le azioni e gli interventi da attuare per il raggiungimento dei valori di qualità nelle aree critiche e le azioni dirette a mantenere la migliore qualità dell'aria ambiente nelle restanti aree del territorio regionale.

Il piano per la realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.Lgs n. 351/99 è composto da diversi elaborati.

L'analisi degli elaborati ha messo in evidenza quanto di seguito riportato.

Secondo quanto previsto dall'elaborato per la valutazione preliminare della qualità dell'aria - Zonizzazione preliminare, la zonizzazione è stata effettuata considerando le criticità ambientali del territorio; criticità determinate a partire dall'analisi di variabili inerenti la vulnerabilità ambientale (cioè la presenza di recettori), variabili che indicano la pressione sul territorio (ad esempio le emissioni), e lo stato di qualità dell'aria.

Le variabili utilizzate per determinare la vulnerabilità ambientale sono, alla luce del fatto che la normativa è volta alla protezione della salute umana e della vegetazione:

- la popolazione;
- la presenza di aree di pregio naturalistico;
- la vegetazione.

Le variabili utilizzate per determinare la pressione ambientale sono:

- le emissioni diffuse di ogni inquinante;
- le emissioni puntuali di ogni inquinante;

- le posizioni delle sorgenti industriali.

Le variabili utilizzate per determinare lo stato di qualità dell'aria sono:

- le misure effettuate dalle stazioni di monitoraggio fisse;
- le misure effettuate appositamente nel progetto tramite l'utilizzo di campionatori diffusivi, deposimetri e mezzo mobile;
- risultati di altri metodi di valutazione di qualità dell'aria.

Oltre ai parametri elencati è importante conoscere l'orografia del territorio al fine di valutare la presenza di eventuali bacini aerologici, cioè di zone in parte isolate rispetto ai bacini confinanti per quanto riguarda il movimento delle masse d'aria e quindi delle sostanze inquinanti da queste trasportate.

Nella scelta delle variabili sopra elencate si è stati confortati dalle indicazioni contenute all'art. 4 del DM 261/2002.

Tale articolo si riferisce agli elementi conoscitivi per l'elaborazione dei piani e dei programmi, piani e programmi che si applicano alle zone o agli agglomerati.

Gli elementi giudicati importanti sono lo stato di qualità dell'aria, le sorgenti di emissione quali risultano dall'inventario, l'orografia, le condizioni meteo climatiche, l'uso del suolo, la distribuzione demografica, la presenza di aree particolarmente sensibili all'inquinamento atmosferico, specie animali e vegetali protette, beni culturali ed ambientali.

Le informazioni sopra elencate sono state analizzate al fine di produrre indicatori di criticità ambientale per ogni territorio comunale.

Gli indicatori relativi ad ogni variabile analizzata sono stati quindi utilizzati per determinare un unico indice di vulnerabilità per ogni comune; gli indici così ottenuti sono stati utilizzati per la zonizzazione della Regione Sardegna.

La metodologia adottata per stimare i superamenti a livello comunale dei limiti di legge è la seguente:

1. I comuni vengono classificati in base al valore di emissione dell'inquinante in esame; viene inoltre determinato il peso percentuale delle emissioni industriali (puntuali) e delle emissioni diffuse.
2. Le stazioni di misura sono classificate in due grandi gruppi: tipo I, il cui scopo è misurare la concentrazione atmosferica degli inquinanti emessi dalle industrie, e di altro tipo, il cui scopo è misurare la concentrazione atmosferica degli inquinanti emessi dal traffico veicolare e dalle altre attività non industriali.
3. I parametri di interesse per ogni inquinante vengono classificati in base al tipo di stazione di monitoraggio (punto 2) e alla classe emissiva (punto 1) del comune in cui la stazione di monitoraggio è ubicata. Si osserva che il numero di classi emissive comunali e il numero di tipologie di stazioni di monitoraggio utilizzabili è vincolato dalla necessità di avere almeno un parametro all'interno di ogni cella della Tabella seguente. L'utilizzo di più di due classi emissive o più di due tipologie di stazioni non sempre rispetta tale vincolo a causa delle tipologie di stazioni presenti in Sardegna, e del fatto che numerose stazioni di monitoraggio non hanno fornito dati validi per l'anno 2001 (anno di riferimento dell'inventario).
4. Il valore a livello comunale del parametro di interesse viene determinato come combinazione lineare del parametro caratteristico per quella classe di comune pesata sui contributi emissivi di tipo industriale e non industriale. In formule, per il comune  $i$  di classe  $E_i$ :

Nella successiva **Tabella n° 31** sono riportati i Parametri di interesse, mentre **nella Tabella n° 32**, sono riportati i dati del piano riferiti alla zona di Siniscola.

**Tabella n° 31 – Parametri di interesse**

Parametri di interesse			
Tipo stazione		Classe Comune	
		E1	E2
		Par (E1,I)	Par (E2, I)
	I		
	D	Par (E1,D)	Par (E2mD)

**Tabella n° 32 – Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria**

Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria	
Orografia	
Comune di Siniscola	Quota 0-100
Bacino di appartenenza	Bacino nord-orientale, delimitato dal Limbara, dalla catena del Goceano e dal Monte Albo.
Vulnerabilità Ambientale	
Popolazione	
Comune di Siniscola	Abitanti 0-5000
Classificazione dei comuni in funzione della loro popolazione	Classe 1
Aree verdi	
Aree di pregio naturalistico della Regione Sardegna	Classe 1
Coltivazione e altro	
Classificazione dei comuni relativamente alle coltivazioni	Classe >6
Pressione Ambientale	
Emissioni diffuse	
Classificazione dei comuni in base alle emissioni diffuse di CO (t/anno)	Classe 2
Classificazione in base alle emissioni diffuse di NMVOC (t/anno)	Classe 2
Classificazione dei comuni in base alle emissioni diffuse di NOX (t/anno)	Classe 2
Classificazione dei comuni in base alle emissioni diffuse di Polveri (t/anno)	Classe 2
Classificazione dei comuni in base alle emissioni diffuse di SO <sub>2</sub> (t/anno)	Classe 1

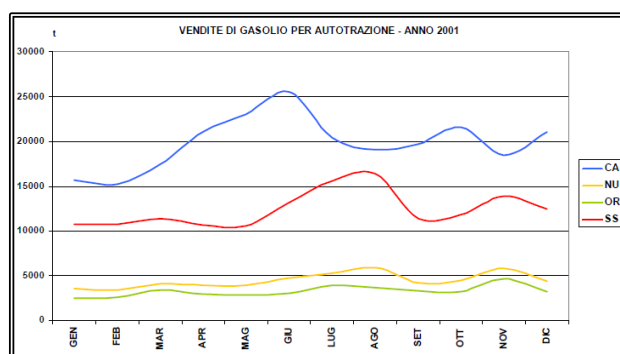
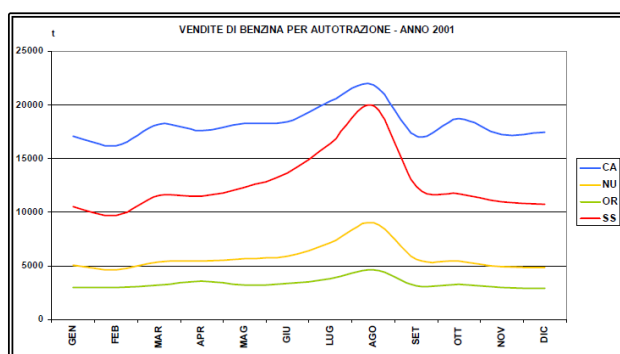
Nel piano viene quindi evidenziato come i flussi turistici influenzano le emissioni.

I flussi turistici provocano un aumento del traffico (aereo e navale) da e per la Sardegna, e un aumento della popolazione presente nel territorio regionale; la popolazione turistica fornisce un contributo alle emissioni perché provoca un aumento del traffico marittimo delle piccole imbarcazioni (motoscafi, moto d'acqua, gommoni, yacht, ecc.), del consumo di energia elettrica per usi vari (negli alberghi, nelle abitazioni, nei residence, nei campeggi), della quantità di acque reflue trattate nei depuratori, della quantità di rifiuti solidi urbani conferiti in discarica, ecc.

Tutte queste attività provocano, con processi anche molto diversi, delle emissioni inquinanti in atmosfera.

Non sono significativi, invece, i contributi alle emissioni da riscaldamento degli edifici, dato che i flussi turistici si concentrano quasi esclusivamente nel periodo estivo.

Di seguito si riportano i due grafici relativi i consumi di Gasolio e Benzina estratti dal documento **Figura n° 16-17**.

**Figura n° 16-17 – Vendita di Benzina e Gasolio per provincia.**

Proseguendo nell'analisi del piano, sono state redatte le mappe di criticità relative alle emissioni puntuali in atmosfera ottenute a partire dai risultati dell'inventario delle emissioni per l'anno 2001.

I Comuni sono stati classificati in base al livello di emissione degli inquinanti CO, NMVOC, NO<sub>x</sub>, Polveri e SO<sub>2</sub>.

Nella successiva Tabella n° 33, sono riportati i dati del piano riferiti alla zona di Siniscola:

**Tabella n° 33 – Emissioni puntuali**

Emissioni puntuali	
Classificazione dei comuni in base alle emissioni puntuali di CO (t/anno)	Classe 0
Classificazione dei comuni in base alle emissioni puntuali di NMVOC (t/anno)	Classe 0
Classificazione dei comuni in base alle emissioni puntuali di NO <sub>x</sub> (t/anno)	Classe 2
Classificazione dei comuni in base alle emissioni diffuse di Polveri (t/anno)	Classe 1
Classificazione dei comuni in base alle emissioni diffuse di SO <sub>2</sub> (t/anno)	Classe 1

L'analisi della distanza dalle sorgenti puntuali prevede che, le sorgenti puntuali incidono sulla qualità dell'aria non solo dei comuni in cui esse sono ubicate, ma anche dei comuni limitrofi fino a distanze di diversi chilometri.

Tali distanze, fissato il rateo di emissione, dipendono principalmente dalle condizioni meteorologiche, dall'altezza del camino e dalla velocità e temperatura di emissione.

Nella successiva Tabella n° 34, sono riportati i dati del piano riferiti alla zona di Siniscola:

**Tabella n° 34 – Distanza dalle sorgenti puntuali**

Distanza dalle sorgenti puntuali	
Classificazione dei comuni in base alla distanza dalle sorgenti puntuali	Classe 1

Per quanto riguarda lo stato della qualità dell'aria il piano mette in rilievo che lo scopo di questa sezione è determinare i valori comunali dei parametri di qualità dell'aria (QA) a partire dall'inventario delle emissioni relativo all'anno (2001) e dalle misure delle stazioni fisse di monitoraggio condotte durante lo stesso anno.

Nella successiva Tabella n° 35, sono riportati i dati del piano riferiti alla zona di Siniscola:

Nell'ambito della zonizzazione del territorio le misure del mezzo mobile sono state utilizzate per stimare i valori massimi di concentrazione oraria raggiungibili a livello comunale per i principali inquinanti.

È stato necessario stimare la concentrazione massima oraria annuale a partire dalle misure effettuate per un periodo di tempo poco superiore ad una settimana.

Nella valutazione e zonizzazione preliminari del piano non sono state realizzate misurazioni con il mezzo mobile nell'area di Siniscola tuttavia l'elaborazione dei dati acquisiti su scala regionale, ha messo in evidenza quanto riassunto nella Tabella precedente.

Per quanto riguarda i campionatori fissi la campagna di misura effettuata nel periodo giugno-agosto 2004 ha compreso anche una serie di analisi con i campionatori passivi Analyst.

Per ogni inquinante di interesse, escluso l'ozono, le medie di concentrazione ottenute dai campionatori sono state elaborate al fine di stimare le medie annuali.

Le medie annuali così ottenute sono state utilizzate assieme alle medie annuali delle stazioni fisse allo scopo di ottenere una mappa di concentrazioni sull'intero territorio.

Per quanto riguarda la Mappa di vulnerabilità del territorio, agli inquinanti atmosferici, è utile ottenere per ogni comune un indice relativo alla protezione della salute umana ed uno relativo alla protezione della vegetazione.



**Tabella n° 35 – Stazioni di monitoraggio**

Stazioni di monitoraggio	
Stazioni di monitoraggio fisse	
Superamenti della media oraria di 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di $\text{SO}_2$	Classe 0
Classificazione dei comuni in base alla stima dei superamenti della media giornaliera di 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di $\text{SO}_2$	Classe 0
Classificazione in base alla stima dei superamenti della media oraria di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di $\text{NO}_2$	Classe 1
Classificazione dei comuni in base alla stima delle medie annuali di $\text{NO}_2$	Classe 0
Media annuale di $\text{NO}_x$	Non disponibile
Classificazione dei comuni in base alla stima delle medie annuali di $\text{PM}_{10}$	Classe 2
Classificazione in base alla stima delle massime medie di 8 ore di CO	Classe 0
Interpolazione di kriging dei valori di AOT40 calcolati a partire dalle misure di ozono per l'anno 2001 (valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ )	6000-8000
Stazione di monitoraggio mobile	
Interpolazione di kriging delle concentrazioni massime orarie di $\text{SO}_2$ misurate o stimate per l'anno 2004 (valori di concentrazione in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	< 50
Interpolazione di kriging delle concentrazioni massime orarie di $\text{NO}_2$ misurate o stimate per l'anno 2004 (valori di concentrazione in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	60-80
Campionatori fissi	
Ozono	
Concentrazioni medie su 30 giorni di $\text{O}_3$ misurate dai campionatori passivi	Punteggio 0
Interpolazione di kriging delle concentrazioni medie di 30 giorni di $\text{O}_3$ misurate nel periodo estivo dai campionatori passivi (valori di concentrazione in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	70-80
Biossido di Zolfo	
Interpolazione di kriging delle concentrazioni medie annuali di $\text{SO}_2$ (valori di concentrazione in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) riferite al 2004	6-8
Biossido di Azoto	
Interpolazione di kriging delle concentrazioni medie annuali di $\text{NO}_2$ (valori di concentrazione in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) riferite al 2004	20-25
Ossidi di Azoto	
Interpolazione di kriging delle concentrazioni medie annuali di $\text{NO}_x$ (valori di concentrazione in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) riferite al 2004	$\leq 20$

Questi due indici come indicato nel piano, sono ottenuti combinando le variabili descritte nei paragrafi precedenti come indicato nelle seguenti **tabelle n° 36 e n° 37**.

Le combinazioni inquinante/parametro considerate per i due bersagli sono quelle indicate nel DM 60/2002.

Nel piano viene quindi riportato l'elenco dei comuni della Sardegna in cui vi è il rischio di superamento del VL (Valore Limite) per la protezione della salute umana e della vegetazione.

**Per quanto riguarda il superamento del VL per la protezione della salute umana il Comune di Siniscola non è ricompreso nell'elenco allegato al piano.**

**Per quanto riguarda il superamento del VL per la protezione della vegetazione il Comune di Siniscola è ricompreso nell'elenco allegato al piano.**

Lo studio quindi prosegue con la sezione delle Valutazioni finali qualità dell'aria.

Più in dettaglio analizza gli scenari di emissione dove vengono riportate le stime delle emissioni dei principali inquinanti di interesse nello scenario base (2001) e negli scenari di riferimento riferiti agli anni 2005 e 2010.

**Nella Tabella n° 38 sono** riassunti i risultati degli scenari di emissione per la sola area di Siniscola.

**Tabella n° 36 – Matrice delle Vulnerabilità e delle Pressioni**

Matrice delle Vulnerabilità e delle Pressioni			
	Variabile	Salute Umana	Vegetazione
Vulnerabilità	Popolazione	X	
	Aree verdi		
	Coltivazione		
Pressioni	Emissioni diffuse di CO	X	
	Emissioni diffuse di NMVOC	X	X
	Emissioni diffuse di NO <sub>x</sub>	X	X
	Emissioni diffuse di Polveri	X	
	Emissioni diffuse di SO <sub>2</sub>	X	X
	Emissioni puntuali di CO	X	
	Emissioni puntuali di NMVOC	X	X
	Emissioni puntuali di NO <sub>x</sub>	X	X
	Emissioni puntuali di Polveri	X	
	Emissioni puntuali di SO <sub>2</sub>	X	X
	Distanza dalle sorgenti puntuali	X	X

**Tabella n° 37 – Matrice delle variabile atte a determinare lo stato di qualità dell'aria**

Matrice delle variabile atte a determinare lo stato di qualità dell'aria				
		Variabile	Salute umana	Vegetazione
Stazioni fisse per l'anno 2001	Stato di qualità dell'aria	Superamenti del valore limite della media giornaliera di SO <sub>2</sub>	X	
		Superamenti del valore limite della media annuale di SO <sub>2</sub>		X
		Superamenti del valore limite della media oraria di NO <sub>2</sub>	X	
		Superamenti del valore limite della media annuale di NO <sub>2</sub>	X	
		Superamenti del valore limite della media annuale di PM <sub>10</sub>	X	
		Valore massimo della media di 8 ore di CO	X	
		Superamento del valore bersaglio di AOT40 per O <sub>3</sub>		X
Mezzo mobile e Stazioni fisse per l'anno 2004		Superamenti del valore limite della media oraria di SO <sub>2</sub>	X	
		Superamenti del valore limite della media oraria di NO <sub>2</sub>	X	
Campionatori passivi e Stazioni fisse per l'anno 2004		Valore della media di 30 giorni di ozono	X	
		Superamenti del valore limite della media annuale di SO <sub>2</sub>		X
		Superamenti del valore limite della media annuale di NO <sub>2</sub>	X	
	Superamenti del valore limite della media annuale di NO <sub>x</sub>		X	

La fase di elaborazione dei dati è indicata nel piano al capitolo 5 della relazione Zonizzazione definitiva e piani di risanamento.

L'acquisizione dei dati e la loro elaborazione attraverso i modelli di simulazione atmosferica ricostruiscono i campi di concentrazione degli inquinanti in n numero finito di punti e per un numero finito di tempi; in altre parole lo spazio ed il tempo in tali modelli sono variabili discrete, non continue.

Il dominio di calcolo deve quindi essere suddiviso in celle o griglie all'interno delle quali verrà calcolato un valore di concentrazione medio (ad esempio riferito al centro di griglia o ad un suo angolo) per una determinata ora.

**Tabella n° 38 – Scenari di emissione**

Scenari di emissione		
Benzene		
Emissioni diffuse di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> nel 2001	0-0.1	0.1-1
Emissioni diffuse di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> nel 2010	0-0.1	0.1-1
Emissioni puntuali di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> nel 2001 e nel 2010	Non presente	
Monossido di Carbonio		
Emissioni diffuse di CO nel 2001	10-100	100-1000
Emissioni diffuse di CO nel 2005	10-100	100-1000
Emissioni puntuali di CO nel 2001 e nel 2005	Non presente	
Piombo		
Emissioni diffuse di Pb nel 2001	0-01	0.1-1
Emissioni diffuse di Pb nel 2005	0-0.1	0.1-1
Emissioni puntuali di Pb nel 2001 e nel 2005	Non presente	
Ossido di Azoto		
Emissioni diffuse di NO <sub>x</sub> nel 2001	1-10	10-100
Emissioni diffuse di NO <sub>x</sub> nel 2010	1-10	10-100
Emissioni puntuali di NO <sub>x</sub> nel 2001 e nel 2010	> 1000	
PM <sub>10</sub>		
Emissioni diffuse di PM <sub>10</sub> nel 2001	0.1-1	1-10
Emissioni diffuse di PM <sub>10</sub> nel 2005	0.1-1	1-10
Emissioni diffuse di PM <sub>10</sub> nel 2010	0.1-1	1-10
Emissioni puntuali di PM <sub>10</sub> nel 2001, nel 2005 e nel 2010	10-100	
Biossido di Zolfo		
Emissioni diffuse di SO <sub>2</sub> nel 2001	0-1	1-10
Emissioni diffuse di SO <sub>2</sub> nel 2005	0-1	-
Emissioni puntuali di SO <sub>2</sub> nel 2001 e nel 2005	< 100	

La zona di Siniscola nel piano è ricompresa all'interno del Dominio n° 5, descritto come di seguito: Comprende la zona di Siniscola, ha interesse esclusivamente per la protezione della vegetazione. (Dimensioni: 45x65 km<sup>2</sup>).

Nella **successiva Tabella n° 39 sono** riportati i dati estratti dall'elaborato del piano relativi il campo di vento riferiti all'area del Comune di Siniscola.

Nella **Tabella n° 40 sono** riportati i risultati relativi i valori massimi della media annuale sempre riferiti all'area del Comune di Siniscola.

Come si evince dal piano, la rete regionale di monitoraggio è costituita da quattro reti provinciali (Cagliari, Nuoro, Oristano e Sassari), composte rispettivamente di 20, 7, 3 e 14 stazioni fisse.

Esiste inoltre la rete del comune di Cagliari, composta da 9 stazioni fisse.

Nella provincia di Nuoro ricade anche la stazione di Siniscola, denominata nel piano CENS1, in cui sono presenti i misuratori di SO<sub>2</sub> TSP e meteo.

L'analisi dei dati del piano ha messo in mostra quindi quanto segue:

Ai fini della protezione della salute umana la legge stabilisce due parametri: il valore di 350 µg/m<sup>3</sup> per la media oraria che non deve essere superato più di 24 volte in un anno e il valore di 125 µg/m<sup>3</sup> per la media giornaliera che non deve essere superato più di 3 volte in un anno.

Il valore medio sull'anno civile che non deve essere superato ai fini della protezione della vegetazione è pari a 20 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabella n° 39 – Campo di vento**

Campo di vento	
Orografia	
Orografia della Sardegna mediata sulle celle del domino di calcolo	< 10
	10-100
	100-500
	500-1000
Uso del suolo	
Uso del suolo della Sardegna sulle celle del dominio di calcolo	Terreno agricolo
	Pascolo
	Foreste e macchia
	Acqua
Stazione meteorologica	
Posizione delle stazioni meteorologiche superficiali e del profilo verticale.	SI
Campo di velocità del vento a 10 m dal suolo per il 20 gennaio 2001 alle ore 14	0-1.5
Campo di velocità del vento a 10 m dal suolo per il 30 giugno 2001 alle ore 14	0-1.5

**Tabella n° 40 – Valori massimi della media annuale - Scenari di emissione**

Valori massimi della media annuale – Scenari di emissione	
Benzene	
Media annuale di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> nel 2010 (domini con celle di 2.5 km)	Non presente
Monossido di Carbonio	
Massima media di 8 ore di CO nel 2005 (domini con celle di 2.5 km)	Non presente
Piombo	
Media annuale di Pb nel 2005 (domini con celle di 2.5 km)	Non presente
Ossido di Azoto	
Concentrazioni medie annuali di NO <sub>x</sub> nel 2001 (domini con celle di 2.5 km)	2,6
PM <sub>10</sub>	
Percentile 90.41 delle medie giornaliere di PM <sub>10</sub> nel 2005 (domini con celle di 2.5 km)	Non presente
Medie annuali di PM <sub>10</sub> nel 2005 (domini con celle di 2.5 km)	Non presente
Percentile 98.08 delle medie giornaliere di PM <sub>10</sub> nel 2010 (domini con celle di 2.5 km)	Non presente
Medie annuali di PM <sub>10</sub> nel 2010 (domini con celle di 2.5 km)	Non presente
Biossido di Zolfo	
Concentrazioni medie annuali di SO <sub>2</sub> nel 2001 (domini con celle di 2.5 km)	< 1
Percentile 99.73 delle medie orarie di SO <sub>2</sub> nel 2005 (domini con celle di 2.5 km)	Non presente
Percentile 99.18 delle medie giornaliere di SO <sub>2</sub> nel 2005 (domini con celle di 2.5 km)	Non presente

L'SO<sub>2</sub> viene misurato in quasi tutte le stazioni della rete regionale di monitoraggio; le tabelle seguenti riportano gli indicatori più significativi per questo inquinante.

Nella successiva **Tabella n° 41**, sono riportati i dati per la stazione di Siniscola relativi l'SO<sub>2</sub>.

**Tabella n° 41 – Principali indicatori per l'SO<sub>2</sub> in provincia di Nuoro**

Principali indicatori per l'SO <sub>2</sub> in provincia di Nuoro					
Zona	Stazione	Percentuale di dati validi	Media annua (µg/m <sup>3</sup> )	Numero superamenti della media oraria	Numero di superamenti della media giornaliera
Siniscola	CENSN1	76	10.2	0	0

Per quanto concerne l'individuazione delle criticità nel piano viene indicato che per individuare gli obiettivi di riduzione delle emissioni è necessario esaminare criticamente sia i risultati ottenuti con i modelli di simulazione nei vari scenari e per i vari inquinanti, sia i dati provenienti dai monitoraggi con rete fissa e laboratorio mobile.

A carattere regionale il piano mostra quindi i seguenti risultati:

- Benzene - Per il benzene, relativamente allo scenario 2010, i risultati delle simulazioni non evidenziano problemi poiché le massime medie annuali sono di un ordine di grandezza inferiori al valore limite. **Pertanto non si ritengono necessarie misure di risanamento per il benzene.**
- CO - Le massime concentrazioni giornaliere medie di 8 ore per il monossido di carbonio nello scenario 2005, ottenute elaborando i dati di output orari del modello, non indicano problemi per questo inquinante. **Pertanto non si ritengono necessarie misure di risanamento per il CO.**
- Piombo - Le concentrazioni medie annuali di piombo predette dal modello per lo scenario 2005 sono molto inferiori al valore limite di  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). **Allo stato delle conoscenze attuali non si ritengono necessarie misure di risanamento per il piombo, ma è auspicabile un approfondimento nella zona di Portoscuso.**
- $\text{NO}_x$  - I modelli di simulazione prevedono concentrazioni di ossidi di azoto che non raggiungono in alcuna cella dei domini di calcolo medie annue superiori ai  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiori di circa sei volte al limite di legge di  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . **Pertanto non si ritengono necessarie misure di risanamento per l' $\text{NO}_x$ .**
- $\text{NO}_2$  - I modelli di simulazione (cfr. Appendice A del piano) prevedono concentrazioni medie e massime di tutta tranquillità. I dati di monitoraggio della rete fissa riportano per l'anno 2002 valori più elevati ma, tranne sporadicamente in alcuni siti di traffico in città (non rappresentativi della qualità dell'aria ai sensi di legge), ancora abbondantemente nella norma. **Pertanto non si ritengono necessarie misure di risanamento per l' $\text{NO}_2$ .**
- $\text{O}_3$  - Lo studio specifico sull'ozono descritto in Appendice A del piano, indica che la maggior parte dell'ozono presente in Sardegna è di origine esogena, prodotto soprattutto in alcune aree dell'Italia continentale, della Francia e della Spagna dove sono presenti elevate fonti emissive di precursori, e trasportato dai venti verso le coste sarde senza subire sostanziali riduzioni, principalmente perché in mare aperto non si deposita e non ci sono sorgenti emissive di NO. Lo studio prevede valori elevati nel periodo estivo, con una situazione che migliora nel passare dalla costa verso l'interno. Lo studio giunge quindi alla conclusione che: **Alle luce di queste considerazioni e del fatto che i valori bersaglio sono da conseguire, per quanto possibile, a partire dal 2010, non vengono proposte misure di risanamento per l'inquinamento da ozono da attuare sul territorio regionale. È però necessario costituire, nell'immediato, una rete di monitoraggio dell'ozono e dei precursori realmente rappresentativa ai sensi dell'allegato IV del Decreto. È altresì necessario che la Sardegna intraprenda tutte le possibili azioni in ambito nazionale e comunitario per la predisposizione di piani o programmi concertati finalizzati a raggiungere i valori bersaglio o gli obiettivi a lungo termine anche sul territorio regionale.**
- $\text{PM}_{10}$  - Se si considera il  $\text{PM}_{10}$  per gli scenari 2005 e 2010 (fase 1 e fase 2 indicate nel DM 60/2002, cfr. paragrafi 5.7 e 5.8 del piano), si nota che le massime medie giornaliere predette dal modello sono praticamente identiche fino alla prima cifra decimale, mentre il percentile della media giornaliera aumenta sensibilmente nello scenario 2010, perché mentre in fase 1 sono permessi 35 superamenti, in fase 2 sono permessi solo 7 superamenti della media giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . **La stazione di Siniscola, che non raggiunge il 50% di dati utili nel 2002, non riporta superamenti per il 2003 e il 2004.**
- $\text{SO}_2$  - I modelli indicano che il biossido di zolfo (scenario 2005) risulta problematico per alcune zone industriali della Sardegna, le più rilevanti; la zona più interessata da questo tipo di inquinamento è quella di Portoscuso (cfr. Figura 60 e Figura 63 del piano), seguita da quella di Sarroch (cfr. Figura 61 e Figura 64 del piano) e di Porto Torres-Sassari (cfr. Figura 59 e Figura 62 del piano). **La stazione di Siniscola non è inclusa nelle conclusioni.**

Sulla base delle conclusioni del piano l'area di Siniscola è inserita all'interno delle zone da sottoporre cautelativamente a qualche forma di controllo ed è indicata nelle stesse conclusioni come: Siniscola (\*), per la presenza di attività industriali di rilievo.

Negli ultimi capitoli il piano indica quindi quali sono i metodi da adottare per la riduzione dell'inquinamento, in particolar modo si concentra sulle emissioni delle grandi industrie, sul consumo di combustibili delle grandi industrie e sull'utilizzo degli automezzi in genere.



---

**Nel caso della concessione mineraria di San Simplicio per quanto sia una attività di tipo industriale, non è previsto il rilascio in atmosfera di inquinanti per mezzo di camini o altro.**

L'unica attività che riguarda l'utilizzo di combustibile è quella legata all'utilizzo dei mezzi di escavo e di trasporto durante le campagne di produzione del minerale, di frantumazione, vagliatura, carico e scarico durante le fasi di produzione.

I mezzi utilizzati sono tutti a norma di legge e costantemente mantenuti in modo da garantirne la piena efficienza.

Inoltre come già fatto per il periodo precedente in cui ha operato, la miniera è dotata di opportuni sistemi di inumidimento piste e del materiale durante le fasi di frantumazione e vagliatura al fine di ridurre al minimo la produzione di polveri.

## **9.26 Piano Faunistico Venatorio**

---

Secondo quanto riportato nel sito della regione Sardegna relativamente la predisposizione del piano faunistico venatorio regionale aggiornato al Gennaio 2020.

Il piano faunistico-venatorio regionale, ancora in fase di elaborazione, è formato mediante il coordinamento dei piani faunistico-venatori provinciali ed è finalizzato alla conservazione delle effettive capacità produttive ed al contenimento naturale delle specie carnivore e delle altre specie, nonché al conseguimento della densità ottimale ed alla sua conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

Individua, tenendo conto della pianificazione territoriale e della pianificazione faunistico-venatoria in atto, gli areali delle singole specie selvatiche, lo stato faunistico e vegetazionale degli habitat, verifica la dinamica delle popolazioni faunistiche, ripartisce il territorio secondo le diverse destinazioni e individua gli interventi volti al miglioramento della fauna e degli ambienti.

L'Assessorato regionale della Difesa dell'ambiente trasmette alle province i criteri di omogeneità, congruenza per la predisposizione della pianificazione faunistico-venatoria e lo schema di piano provinciale come risultanti dalla pianificazione faunistico-venatoria attuata dalla Regione.

Le province entro 120 giorni dal ricevimento degli atti, formulano le proprie proposte in ordine alla definizione del piano.

In caso di inerzia da parte delle province nella formulazione delle proposte dei piani faunistico venatori provinciali, la Giunta regionale, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'ambiente, nomina un commissario per la predisposizione delle proposte di piano.

L'Assessore regionale della Difesa dell'ambiente, entro 30 giorni dal ricevimento delle proposte delle province, elabora, avvalendosi dell'Istituto regionale per la fauna selvatica e sentito il parere del Comitato faunistico regionale, la proposta di piano regionale faunistico venatorio.

Il piano regionale faunistico-venatorio è approvato con decreto del Presidente della Giunta regionale, previa deliberazione della Giunta medesima, sentito il parere della Commissione consiliare competente in materia.

L'atto conclusivo è costituito dal decreto del Presidente della Giunta regionale che approva il piano faunistico - venatorio regionale di durata quadriennale.

I tempi previsti dalla legge non sono stati rispettati a causa della mancata approvazione da parte delle province, dei loro piani provinciali faunistici e del mancato provvedimento di nomina dei Commissari straordinari, da parte dell'Assessore della Difesa dell'ambiente.

Allo stato attuale la procedura per il Piano suddetto è ancora in corso e non è stato possibile reperire dei documenti utili per individuare la concessione mineraria al suo interno.

## 9.27 Piano Regolatore Territoriale (PRT)

Il Piano Regolatore Territoriale (PRT) della Regione Autonoma Sardegna, ha le seguenti finalità:

1. La Regione autonoma della Sardegna, in attuazione dell'articolo 3, lettera f), dello Statuto speciale approvato con legge costituzionale 26 febbraio 1948, n. 3, disciplina le attività di uso e tutela del territorio regionale secondo le norme della presente legge della legge regionale 11 ottobre 1985, n. 23 e successive modifiche, in collaborazione e d'intesa con gli enti locali territoriali.
2. A tal fine i soggetti della pianificazione di cui al successivo articolo 2:
  - A. pianificano l'uso delle risorse territoriali e regolamentano gli interventi di modificazione delle destinazioni d'uso del territorio;
  - B. coordinano la pianificazione dell'uso del territorio con gli indirizzi, gli obiettivi e gli atti della programmazione economica nazionale e regionale;
  - C. assicurano la più rigorosa tutela delle risorse territoriali, con particolare riguardo alla salvaguardia del patrimonio naturale, ambientale, artistico culturale, ai fini della loro valorizzazione;
  - D. verificano periodicamente e adeguano i piani e programmi pubblici concernenti l'uso e la tutela del territorio ai diversi livelli.

All'art. 2 il piano regolatore Territoriale (PRT) della Regione Autonoma Sardegna, definisce quali siano i soggetti attuatori del piano:

1. I soggetti della pianificazione territoriale sono:
  - A. la Regione;
  - B. le Province (Lettera soppressa dall'articolo 75, comma 1, lettera a), della legge regionale 4 febbraio 2016, n. 2.)
  - C. Comuni singoli o associati.

Trattandosi di una società privata, l'Europomice s.r.l. nell'ambito della redazione del progetto di rinnovo della concessione e dello Studio di Impatto Ambientale della miniera di San Simplicio in agro del Comune di Siniscola, dovrà tenere conto di quanto riportato dai soggetti pianificatori territoriale.

## 9.28 Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)

Nel presente paragrafo viene analizzato il Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) disponibile sul sito della Regione Autonoma della Sardegna.

La consultazione affinché non sia troppo dispersiva riguarderà solo la zona in cui ricade l'area in cui insiste la concessione mineraria di San Simplicio oggetto del presente lavoro.

Come indicato nel sito dedicato, il settore estrattivo sfrutta risorse non rinnovabili, la cui estrazione, necessaria per l'approvvigionamento delle materie prime per il sistema produttivo che soddisfa i nostri quotidiani bisogni, produce inevitabili impatti ambientali.

La legge regionale n. 30 del 7 giugno 1989 individua nel PRAE lo strumento di programmazione del settore e il preciso riferimento operativo per il governo dell'attività estrattiva in coerenza con gli obiettivi di tutela dell'ambiente e nel rispetto della pianificazione paesistica regionale.

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) è stato previsto, limitatamente ai materiali di cava, come strumento di programmazione e pianificazione del settore dall'art. 6 della legge regionale del 7.6.1989, n. 30 concernente "Disciplina delle attività di cava".

L'esercizio dell'attività estrattiva di cava, in via transitoria era regolamentato, sotto il profilo pianificatorio, dallo "Stralcio del Piano regionale delle attività estrattive di cava" approvato dal Consiglio regionale in data 30.06.1993 e pubblicato sul BURAS n. 29 del 28.07.1993.

Con Deliberazione n. 37/14 del 25.9.2007 sono stati approvati gli atti d'indirizzo programmatico per il settore estrattivo in Sardegna.

La RAS ha disciplinato le attività di cava attraverso la suddetta legge n. 30/89, suddividendo i relativi materiali, in funzione della destinazione d'uso:

- in rocce ornamentali;
- materiali per usi industriali ;
- materiali per costruzioni ed opere civili.

Il Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) recepisce il quadro di prescrizioni indirizzi e di definizione e individuazione dei relativi ambiti territoriali, posto dal P.P.R. e dalla normativa regionale, statale e comunitaria in tema di tutela ambientale e paesaggistica.

Obiettivo specifico del PRAE è, in coerenza con il piano paesaggistico regionale, il corretto uso delle risorse estrattive, in un quadro di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, al fine di soddisfare il fabbisogno regionale di materiali di cava per uso civile e industriale e **valorizzare le risorse minerarie (prima categoria)** e i lapidei di pregio (materiali di seconda categoria ad uso ornamentale).

In altre parole, obiettivo del PRAE è il conseguimento nel breve medio periodo di un migliore livello di sostenibilità ambientale sociale ed economica dell'attività estrattiva.

Gli ambiti territoriali estrattivi individuati dal PRAE coincidono, in via preliminare e alla scala territoriale regionale del piano, con le aree delle concessioni minerarie, le aree di autorizzazione delle cave, le aree estrattive delle cave in istruttoria rilevate all'anno 2006.

**Sono oggetto del PRAE le attività di ricerca e di coltivazione di sostanze minerali e per lo sfruttamento energetico del sottosuolo, industrialmente utilizzabili, sotto qualsiasi forma o condizione fisica, distinte nelle due categorie: prima categoria, miniere, e seconda categoria, cave, ai sensi dell'art.2 del R.D. 29 luglio 1927, n. 1443 e ulteriormente classificate, relativamente alla seconda categoria, a norma dell'art. 2 della L.R. 30/89 in:**

- A. rocce ornamentali;
- B. materiali per usi industriali;
- C. materiali per costruzioni ed opere civili.

Il PRAE è fondamentalmente un piano di tipo regolatorio, costituito da prescrizioni e indirizzi, rivolti agli operatori del settore e agli enti competenti nelle funzioni di programmazione, governo e **controllo delle attività estrattive di prima** e seconda categoria, finalizzati a conseguire gli obiettivi specifici di sviluppo sostenibile del settore estrattivo, di seguito elencati:

1. improntare ai criteri della sostenibilità gli iter autorizzativi per il rilascio di concessioni per l'apertura di nuove miniere e per l'autorizzazione di nuove cave;
2. limitare l'apertura di nuove cave o miniere per l'estrazione di materiali il cui approvvigionamento sia assicurato dalle attività estrattive in esercizio nel rispetto dei vincoli di mercato, e di sostenibilità dei flussi di trasporto;
3. privilegiare nei procedimenti autorizzativi il completamento e l'ampliamento delle attività esistenti rispetto all'apertura di nuove attività estrattive;
4. incrementare il numero e la qualità degli interventi di recupero ambientale delle cave dismesse e non recuperate;
5. incrementare nell'esercizio delle attività estrattive il ricorso alle "buone pratiche di coltivazione mineraria e di recupero ambientale";
6. incentivare il ricorso alle certificazioni ambientali delle attività estrattive;
7. migliorare il livello qualitativo della progettazione degli interventi di carattere estrattivo e degli interventi di recupero ambientale o di riqualificazione delle aree estrattive dismesse;
8. razionalizzare i procedimenti autorizzativi e di controllo delle attività estrattive;
9. incentivare il riutilizzo dei residui delle attività estrattive e assimilabili con prescrizioni nei capitolati di lavori pubblici e nelle V.I.A. di opere pubbliche;
10. promuovere nel settore estrattivo lo sviluppo economico di filiere.

Elemento costitutivo del PRAE è la rappresentazione ufficiale dell'assetto territoriale e amministrativo relativo al settore estrattivo.

Il PRAE fornisce relativamente a questo settore l'aggiornamento e l'adeguamento a scala di dettaglio della cartografia del P.P.R..

Il PRAE non individua ulteriori ambiti territoriali estrattivi, oltre quelli elencati nel registro titoli minerari e nel catasto cave.

Gli ambiti territoriali estrattivi individuati dal PRAE coincidono, in via preliminare e alla scala territoriale regionale del piano, con le concessioni minerarie, le aree di autorizzazione delle cave e le aree estrattive delle cave in istruttoria rilevate all'anno 2006.

Nel dettaglio la cartografia del PRAE contiene i seguenti elementi:

- le aree effettivamente interessate dall'uso estrattivo sia in stato di attività sia in dismissione o dismesse anche in tempi storici;
- la localizzazione rilevata alla scala catastale dei perimetri di delimitazione delle cave autorizzate e la localizzazione dei perimetri dei titoli minerari di concessione.

La normativa di attuazione del piano contiene:

- prescrizioni e indirizzi per il rilascio di autorizzazioni di nuove cave, rinnovo delle autorizzazioni per completamento e ampliamento, autorizzazioni di cave in regime di prosecuzione, riattivazione e reinserimento di cave dismesse;
- prescrizioni e indirizzi per il rilascio di concessioni minerarie;
- prescrizioni per le procedure amministrative di istruttoria delle autorizzazioni/ concessioni attraverso la conferenza di servizi e l'istituzione dello sportello unico;
- prescrizioni e indirizzi per la vigilanza in ordine al rispetto dei progetti di coltivazione e di recupero e delle prescrizioni dell'autorizzazione e per la vigilanza sulle norme di polizia delle miniere e delle cave, nonché sulla sicurezza e salute dei lavoratori;
- prescrizioni e indirizzi per la redazione dei piani attuativi delle aree ad alta intensità di attività estrattive necessari per l'adeguamento dei Piani urbanistici comunali al PRAE;
- prescrizioni e indirizzi per la redazione dei progetti di attività estrattive;
- linee guida relative a indirizzi per la coltivazione e il recupero delle cave e delle miniere, per le destinazioni finali dei siti estrattivi, per la redazione dei progetti di cave ricadenti nelle aree ad alta densità di attività estrattiva, per la valutazione degli aspetti del paesaggio e la redazione dei progetti di recupero ambientale, per la valutazione di progetti in sede delle conferenze dei servizi;
- prescrizioni e indirizzi per la semplificazione dei procedimenti amministrativi "Sportello Unico".

La **Figura n° 18** mostra quali siano le Aree interessate da attività estrattiva di 1° categoria Miniere e di 2° categoria CAVE così come da relazione di Scoping del PRAE.

Mentre **la Figura n° 19** mostra le concessioni minerarie vigenti come da relazione di Scoping del PRAE.

**Tab. 2 Sardegna: Aree interessate da attività estrattiva di 1° categoria "MINIERE" e di 2° categoria "CAVE":  
Miniere e Cave in esercizio, in dismissione e dismesse**

PROVINCIA	TOTALE						Aree minerarie per stato amministrativo (1)			Aree di cava per stato amministrativo (2)		
	Aree estrattive [Ha]	Percentuale superficie provinciale occupata da attività estrattive [%]	Percentuale su totale regionale superficie aree estrattive [%]	Aree estrattive in esercizio [Ha]	Aree estrattive in dismissione [Ha]	Aree estrattive dismesse storiche [Ha]	Concessioni Vigenti [Ha]	Concessioni in Chiusura [Ha]	Dismesse [Ha]	Autorizzata + Istruttoria [Ha]	Archiviata + in Chiusura [Ha]	Dismissa Storica [Ha]
	a+b+c			a=d+g	b=e+h	c=f+i	d	e	f	g	h	i
CAGLIARI	1356.51	0.30%	17.96%	851.27	112.25	392.99	267.72	12.34	106.08	583.55	99.91	286.91
CARBONIA IGLESIAS	1585.19	1.06%	20.99%	373.27	942.47	269.44	255.93	779.13	195.17	117.34	163.34	74.28
MEDIO CAMPIDANO	604.14	0.40%	8.00%	213.43	92.21	298.50	90.63	24.73	232.64	122.80	67.49	65.86
NUORO	806.35	0.21%	10.68%	526.49	74.71	205.15	307.44	26.50	58.94	219.06	48.21	146.21
OGLIASTRA	194.15	0.10%	2.57%	79.04	19.07	96.05	7.97	0.00	55.29	71.07	19.07	40.76
ORISTANO	685.52	0.23%	9.08%	511.18	44.57	129.78	47.40	2.37	25.61	463.78	42.20	104.17
OLBIA TEMPIO	1342.52	0.39%	17.77%	818.22	220.07	304.23	4.71	0.00	19.44	813.51	220.07	284.80
SASSARI	978.58	0.23%	12.96%	658.17	64.65	255.75	159.87	0.00	75.59	498.30	64.65	180.17
SARDEGNA	7552.97	0.31%	100.00%	4031.07	1570.01	1951.90	1141.66	845.08	768.75	2889.41	724.93	1183.14

(1) (d) Concessioni Vigenti: Titolo Vigente, Scaduto in Rinnovo, Rinunciato con giacimento. Coltivazione mineraria Attiva o Sospesa.  
(e) Concessioni in Chiusura: Titolo minerario Scaduto o Rinunciato. Coltivazione mineraria Cessata; miniera in fase di dismissione (lavori di messa in sicurezza e recupero ambientale).  
(f) Aree minerarie Dismesse: Titolo concessione mineraria Archiviato o Miniera storica Dismissa ante 1948  
(2) (g) Cave Autorizzate: cave autorizzate all'attività estrattiva ai sensi della L.R.30/89.  
(h) Cave in Istruttoria: cave in regime di prosecuzione (Art.42 L.R. 30/89), in istruttoria per l'autorizzazione all'attività estrattiva ai sensi della L.R.30/89.  
(i) Cave in Chiusura: attività estrattiva in chiusura o cessata, procedimento di archiviazione da avviare.  
Cave Archivate: cave con attività estrattiva cessata e procedimento di archiviazione in corso o concluso con l'accertamento del recupero ambientale.  
(j) Cave Dismesse Storiche: aree di cava con attività cessata ante L.R.30/89.

Figura n° 18 - Aree interessate da attività estrattiva di 1° categoria Miniere e di 2° categoria CAVE.

Tab. 4 Sardegna: Concessioni minerarie Vigenti<sup>(1)</sup>

PROVINCIA	TOTALE				Ripartizione per comparto e minerale												
	Concessioni Vigenti [Ha]	Aree minerarie in Concessioni Vigenti [Ha]	Percentuale superf. area estrattiva[%]	N. Concessioni Vigenti	ARGILLE	BENTONITE	CAOLINO	FELDSPATO	FERRO	SILICATI idrati Al	TALCO	BARIO	FLUORO	SALE MARINO	CARBONE	BAUXITE	ORO
					a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m	n	o
CAGLIARI	7358.91	267.72	3.64%	13	4	3		2		1			2	1			
CARBONIA IGLESIAS	9994.28	255.93	2.56%	12		4			1			5		1	1		
MEDIO CAMPIDANO	452.95	90.63	20.01%	1													1
NUORO	5136.63	307.44	5.99%	11	1			6	1		3						
OGLIASTRA	102.69	7.97	7.76%	1				1									
ORISTANO	691.14	47.40	6.86%	5	1	2	2										
OLBIA_TEMPIO	166.76	4.71	2.82%	1				1									
SASSARI	6984.76	159.87	2.29%	16		7	3	5								1	
SARDEGNA	31288.92	1141.66	3.65%	60	6	16	5	15	2	1	3	5	2	2	1	1	1

(1) Concessioni Vigenti: Titolo Vigente, Scaduto in Rinnovo, Rinunciato con giacimento. Coltivazione mineraria Attiva o Sospesa

Figura n° 19 – Concessioni minerarie vigenti dalla relazione di Scoping allegata al PRAE.



### 9.28.1 Relazioni allegare al PRAE

Come indicato nel sito dedicato, "La redazione del PRAE si fonda su un adeguato quadro di conoscenza che inquadra le problematiche dell'intero settore estrattivo sulla base della strategia d'azione ambientale, per lo sviluppo sostenibile, e allarga l'ambito di interesse al settore minerario (minerali di prima categoria), in passato non considerato.

La definizione del quadro conoscitivo del settore ha richiesto, pertanto, un'analisi molto articolata e multidisciplinare, capace di evidenziare le specificità delle diverse situazioni e di fornire le necessarie informazioni per la pianificazione, la concertazione e la valutazione ambientale strategica.

A tal fine sono state acquisite le informazioni sulla struttura e organizzazione del settore, attraverso il censimento dell'industria estrattiva della Sardegna per l'anno 2004 che ha comportato un'indagine presso le aziende coinvolte e i titolari di concessione mineraria e di autorizzazione all'esercizio dell'attività di cava.

La relazione generale dello studio del Piano regionale delle attività estrattive espone:

- Il quadro di conoscenza del settore estrattivo;
- L'analisi territoriale che riporta una dettagliata analisi dell'uso estrattivo del suolo con riferimento sia all'attività in esercizio che a quella dismessa in tempi recenti e in tempi storici;
- I criteri di formazione del piano, le scelte di pianificazione, gli ambiti di pianificazione con ipotesi alternative, le prescrizioni e indirizzi in tema di esercizio dell'attività estrattiva, programmazione, governo e controllo come prima base di discussione per la definizione della Normativa Tecnica di Attuazione - NTA."

In virtù di quanto esposto sopra la consultazione della documentazione allegata ha messo in evidenza relativamente l'attività estrattiva della Miniera di San Simplicio quanto segue:

Nel piano come precedentemente detto si prevalentemente l'attività estrattiva delle cave.

L'attività mineraria è analizzata più in generale e soprattutto ricompresa all'interno delle tabelle riassuntive, per tipologia di materiale, per provincia ecc. tra cui per la parte di Nuoro è ricompresa anche la concessione mineraria di San Simplicio.

Di seguito si riporta la descrizione sui feldspati, estratta dal piano contenuta nella pagina 154 della relazione generale

*La Sardegna, costituita in larga parte da rocce granitiche e dai differenziati acidi loro associati, riveste un importante ruolo nel settore dei minerali feldspatici. La produzione complessiva di prodotti francamente feldspatici è stata, nel 2004, pari a circa 1.150.000 t corrispondente al 30% della produzione nazionale. Includendo i giacimenti feldspatico caolinici la percentuale raggiunge il 46% del totale nazionale. Fra i giacimenti di minerale feldspatico assume particolare rilievo quello di Orani-Ottana per la qualità del minerale (fondente di pregio) e per le riserve geologiche presenti. Le richieste dell'industria hanno stimolato la ricerca che, negli ultimi anni ha portato al rilascio di nuove concessioni per minerali feldspatici. Attualmente sono operative 10 concessioni di minerali feldspatici, di cui 7 francamente feldspatici, ubicati sia nel nord Sardegna (**Siniscola**, Ardara, Mores), nel centro (Ottana, Olzai, Sarule, Oniferi, Orani Talana), nel sud (Maracalagonis, Sinnai, S. Giovanni Suergiu). I giacimenti di Ottana e Sarule hanno determinato il 77% della produzione totale di minerale francamente feldspatico. I giacimenti sardi oltre a fornire fondenti di pregio possono offrire una vasta gamma di misti feldspatici che a seguito di adeguati processi di arricchimento possono rispondere adeguatamente alle molteplici e differenziate richieste del mercato ceramico in continua evoluzione.*

Per quanto riguarda il censimento delle attività estrattive per l'anno 2004 vengono citate nel documento le cave ricadenti all'interno del territorio comunale di Siniscola.

Nelle successive immagini Figura n° 20-21, si riporta uno stralcio della tavola e l'ortofoto, contenute nel PRAE in cui è visibile il perimetro dell'unica cava ricadente all'interno della concessione mineraria di San Simplicio di proprietà privata diversa dalla società Europomice.

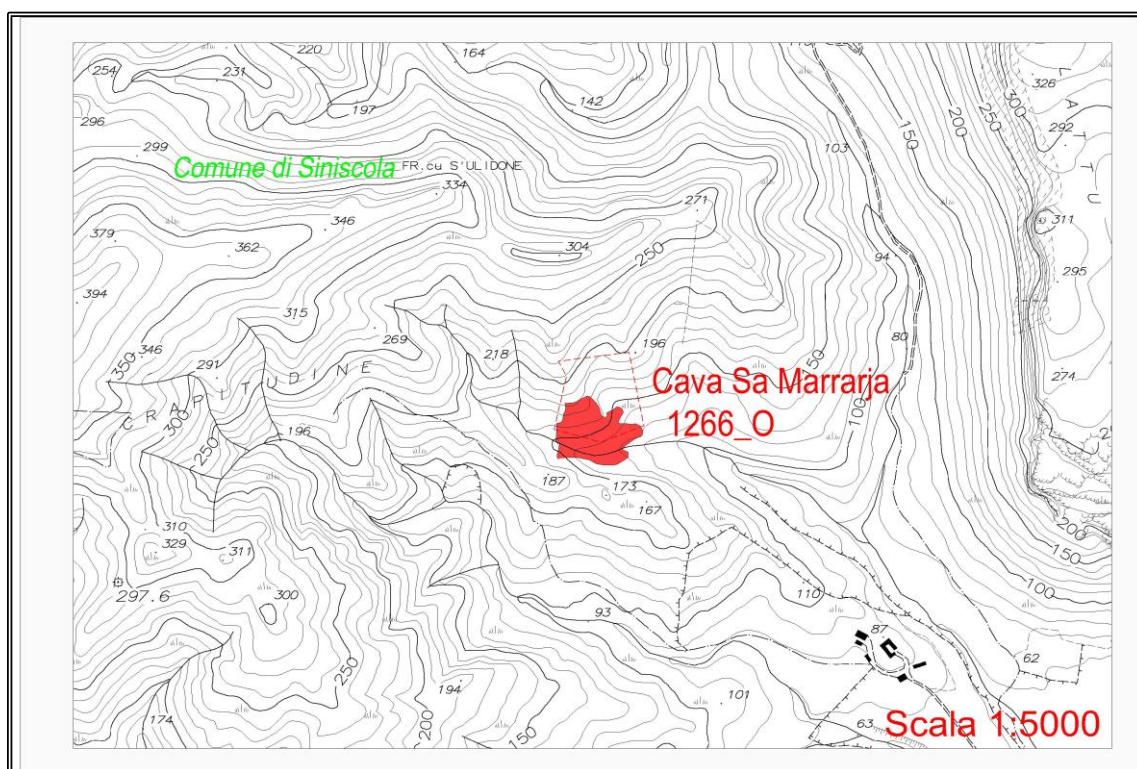


Figura n° 20 - Cave ricadenti all'interno dei limiti della concessione mineraria di San Simplicio.



Figura n° 21 - Cave ricadenti all'interno dei limiti della concessione mineraria di San Simplicio.

### 9.28.2 **Normativa**

La normativa di attuazione del Piano dovrà contenere:

- Prescrizioni e indirizzi per il rilascio di autorizzazioni di nuove cave, rinnovo delle autorizzazioni per completamento e ampliamento, autorizzazioni di cave in regime di prosecuzione, riattivazione e reinserimento di cave dismesse;
- Prescrizioni e indirizzi per il rilascio di concessioni minerarie;
- Prescrizioni per le procedure amministrative di istruttoria delle autorizzazioni/concessioni attraverso la conferenza di servizi e l'istituzione dello sportello unico;
- Prescrizioni e indirizzi per la vigilanza in ordine al rispetto del progetto e delle prescrizioni dell'autorizzazione e per la vigilanza sulle norme di polizia mineraria e delle cave, nonché sulla sicurezza e salute dei lavoratori;
- Prescrizioni e indirizzi per la redazione dei piani attuativi delle aree ad alta intensità di attività estrattive necessari per l'adeguamento dei Piani urbanistici comunali al PRAE;
- Prescrizioni e indirizzi per la redazione dei progetti di attività estrattive;
- Linee guida relative a indirizzi per la coltivazione e il recupero delle cave e delle miniere, per le destinazioni finali dei siti estrattivi, per la redazione dei progetti di cave ricadenti nelle aree ad alta densità di attività estrattiva, per la valutazione degli aspetti del paesaggio e la redazione dei progetti di recupero ambientale, per la valutazione di progetti in sede delle conferenze dei servizi;
- Prescrizioni e indirizzi per la semplificazione dei procedimenti amministrativi "Sportello Unico".

La relazione generale contiene i principi generali e i capisaldi della normativa di attuazione del PRAE.

### 9.28.3 **Catasto regionale giacimenti di cava e pubblico registro titoli minerari**

Il Catasto regionale dei giacimenti di cava e Pubblico registro dei titoli minerari contiene:

- Riepilogo regionale del numero di cave attive e dismesse e del numero di ex aree estrattive recuperate, riqualificate e rinaturalizzate, il Bilancio demografico delle attività estrattive di cava dal 1989 al 2006;
- Elenchi delle cave in esercizio secondo diversi criteri di ordinamento;
- Elenchi delle cave inattive secondo diversi criteri di ordinamento;
- Riepilogo regionale del numero di concessioni minerarie per stato amministrativo e stato di attività delle coltivazioni;
- Elenchi delle concessioni minerarie vigenti secondo diversi criteri di ordinamento;
- Elenchi delle concessioni minerarie archiviate e in chiusura, secondo diversi criteri di ordinamento.

Gli elenchi delle cave in esercizio riportano per ciascuna cava le seguenti informazioni: Label (identificativo della cava nelle cartografie), denominazione, Comune nel quale ricade la prevalenza della superficie di cava, stato amministrativo, anno inizio attività, data autorizzazione all'attività estrattiva, scadenza autorizzazione, destinazione d'uso del materiale, prodotto commerciale prevalente, materiale litologico, consistenza delle riserve, superficie del titolo di autorizzazione all'attività (Ha), superficie occupata dall'attività, titolare dell'attività estrattiva ed eventuale operatore.

Per quanto riguarda la concessione mineraria di San Simplicio, nel Catasto regionale dei giacimenti di cava e pubblico registro dei titoli minerari è censita nella Tabella di pagina 204 e di pagina 214, del piano, in cui sono riportati i dati principali.

Il codice assegnato nel registro dalla regione per la concessione mineraria di San Simplicio è C296.

### 9.28.4 **Cartografia**

Per quanto riguarda la cartografia, il PRAE documenta l'assetto territoriale e amministrativo del settore estrattivo come risulta dall'aggiornamento del catasto regionale dei giacimenti di cava e dal pubblico registro dei titoli minerari (al 2 marzo 2007), e dalla fotointerpretazione delle ortofoto dell'anno 2006.

Di seguito nelle Figure n° 22-23-24 si riporta uno stralcio della cartografia allegata al PRAE con riferimento alla zona di Siniscola.



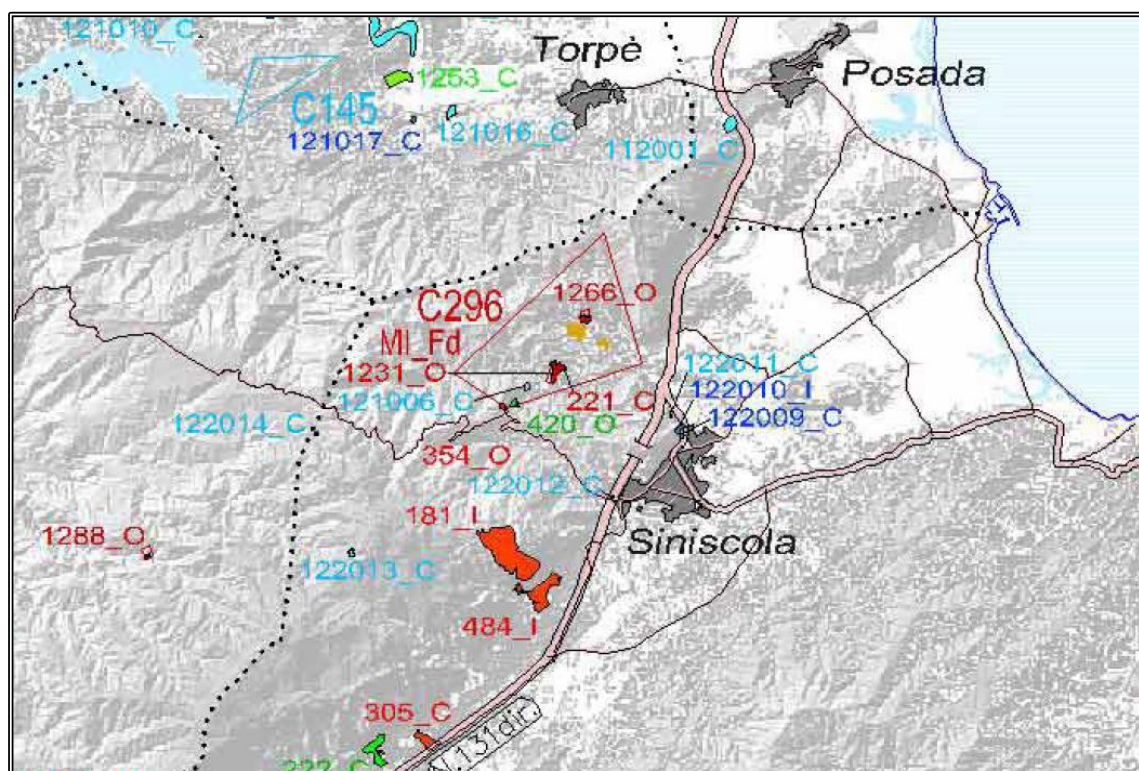


Figura n° 22 - Carta degli ambiti di pianificazione delle attività estrattive (Stralcio).

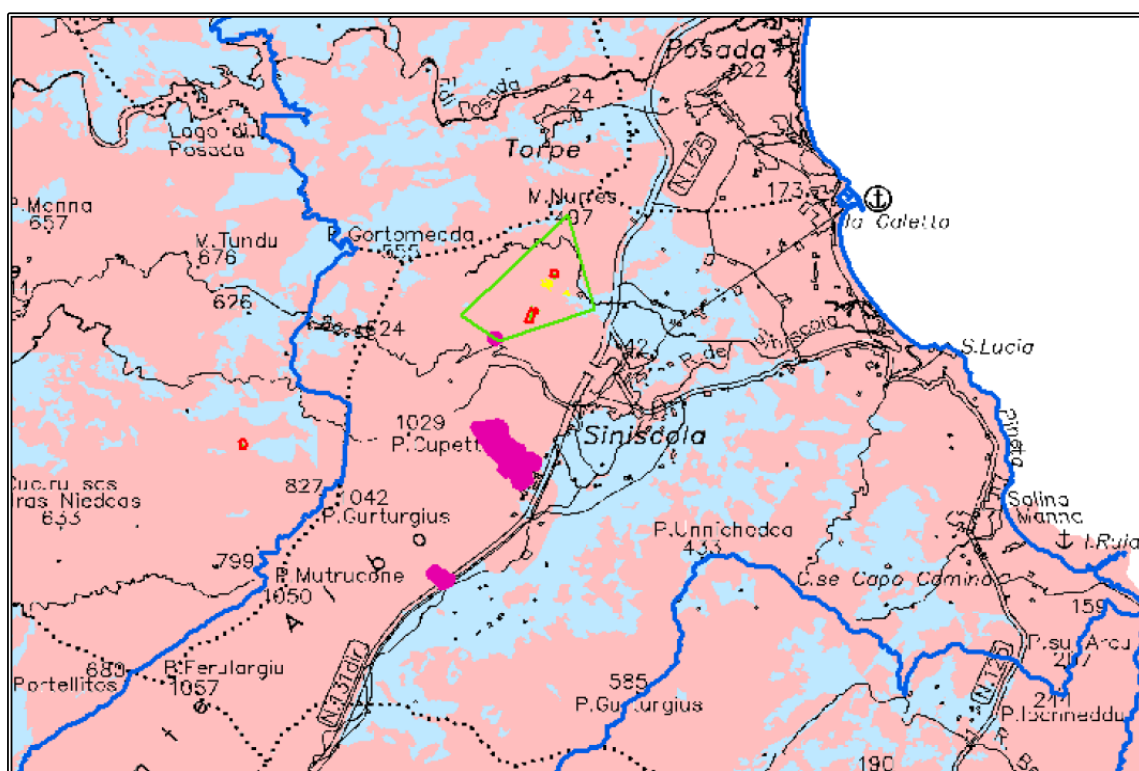


Figura n° 23 - Carta dell'inquadramento territoriale DTM (Stralcio).

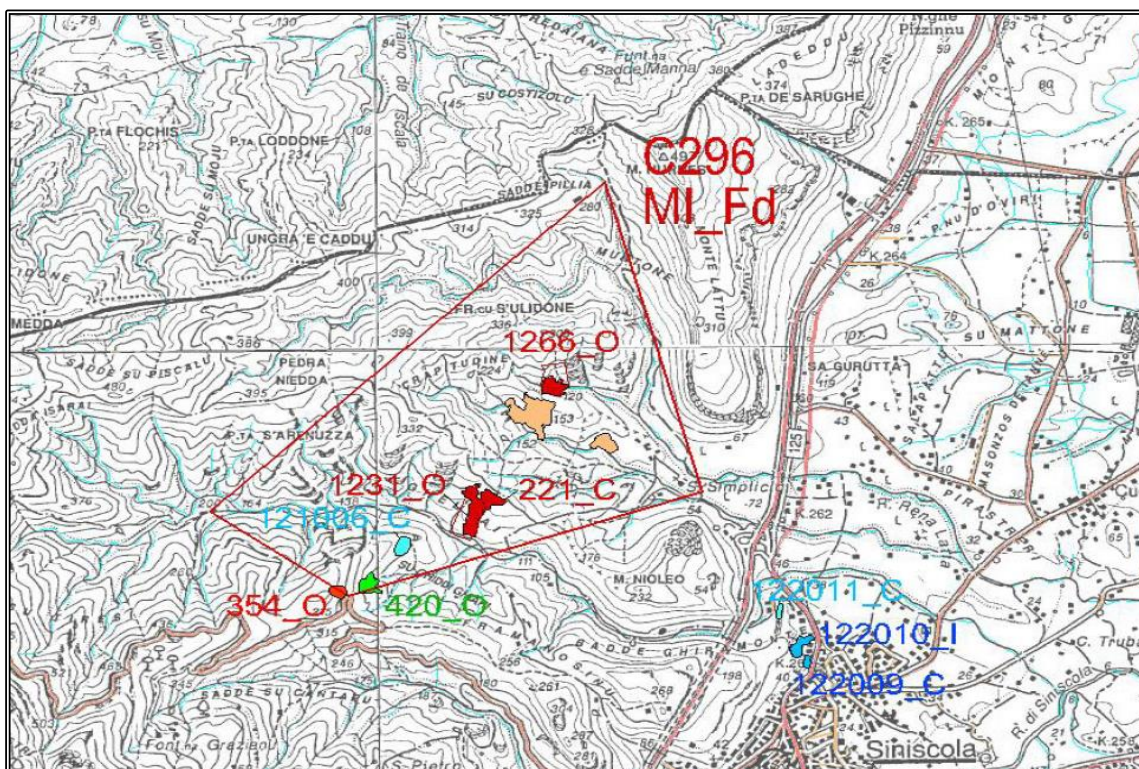


Figura n° 24 - Carta delle attività estrattive della provincia di Nuoro (Stralcio).

## 9.29 Piano di gestione dei Rifiuti

Di seguito si riportano le risultanze relativamente la consultazione del piano di gestione dei rifiuti redatto dalla RAS.

Come per i capitoli precedenti l'analisi ha riguardato la sola area di Siniscola con particolare riguardo alla zona in cui ricade la concessione mineraria di San Semplicio.

L'articolo 28 della direttiva 2008/98/CE prevede che gli Stati membri provvedano affinché le rispettive autorità competenti predispongano uno o più piani di gestione dei rifiuti.

Tali piani devono comprendere:

- un'analisi della situazione della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato;
- le misure da adottare per migliorare una preparazione per il riutilizzo, un riciclaggio, un recupero e uno smaltimento dei rifiuti corretti dal punto di vista ambientale;
- una valutazione del modo in cui i piani contribuiranno all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della medesima direttiva.

L'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede che le Regioni predispongano i piani regionali, per la cui approvazione deve essere applicata la procedura di cui alla Parte II del medesimo decreto in materia di valutazione ambientale strategica.

I piani di gestione dei rifiuti comprendono l'analisi della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato, le misure da adottare per migliorare l'efficacia ambientale delle diverse operazioni di gestione dei rifiuti, nonché una valutazione del modo in cui i piani contribuiscono all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della parte quarta del decreto.

I piani regionali prevedono inoltre:

- A. tipo, quantità e fonte dei rifiuti prodotti all'interno del territorio, suddivisi per ambito territoriale ottimale per quanto riguarda i rifiuti urbani, e dei rifiuti che saranno prevedibilmente spediti da o verso il territorio nazionale, la valutazione dell'evoluzione



- futura dei flussi di rifiuti, nonché la fissazione degli obiettivi di raccolta differenziata da raggiungere a livello regionale;
- B. i sistemi di raccolta e gli impianti di smaltimento e recupero esistenti, inclusi eventuali sistemi speciali per oli usati, rifiuti pericolosi o flussi di rifiuti disciplinati da norme comunitarie specifiche;
  - C. una valutazione della necessità di nuovi sistemi di raccolta, della chiusura degli impianti esistenti, di ulteriori infrastrutture per gli impianti in conformità al principio di autosufficienza e prossimità e se necessario degli investimenti correlati;
  - D. informazioni sui criteri di riferimento per l'individuazione dei siti e la capacità dei futuri impianti di smaltimento o dei grandi impianti di recupero, se necessario;
  - E. politiche generali di gestione dei rifiuti, incluse tecnologie e metodi di gestione pianificata dei rifiuti, o altre politiche per i rifiuti che pongono problemi particolari di gestione;
  - F. la delimitazione di ogni singolo ambito territoriale ottimale, nel rispetto delle linee guida statali;
  - G. il complesso delle attività e dei fabbisogni degli impianti necessari a garantire la gestione dei rifiuti urbani secondo criteri di trasparenza, efficacia, efficienza, economicità e autosufficienza della gestione dei rifiuti urbani non pericolosi all'interno di ciascuno degli ambiti territoriali ottimali, nonché ad assicurare lo smaltimento e il recupero dei rifiuti speciali in luoghi prossimi a quelli di produzione al fine di favorire la riduzione della movimentazione di rifiuti;
  - H. la promozione della gestione dei rifiuti per ambiti territoriali ottimali, attraverso strumenti quali una adeguata disciplina delle incentivazioni, prevedendo per gli ambiti più meritevoli, tenuto conto delle risorse disponibili a legislazione vigente, una maggiorazione di contributi; a tal fine le regioni possono costituire nei propri bilanci un apposito fondo;
  - I. la stima dei costi delle operazioni di recupero e di smaltimento dei rifiuti urbani;
  - J. i criteri per l'individuazione, da parte delle province, delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti nonché per l'individuazione dei luoghi o impianti adatti allo smaltimento dei rifiuti, nel rispetto dei criteri statali;
  - K. le iniziative volte a favorire il riutilizzo, il riciclaggio ed il recupero dai rifiuti di materiale ed energia, ivi incluso il recupero e lo smaltimento dei rifiuti che ne derivino;
  - L. le misure per la regionalizzazione della raccolta, della cernita e dello smaltimento dei rifiuti urbani;
  - M. la determinazione, nel rispetto delle norme statali, di disposizioni per specifiche tipologie di rifiuto;
  - N. le prescrizioni in materia di prevenzione e gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio;
  - O. il programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica di cui all'articolo 5 del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36;
  - P. un programma di prevenzione della produzione dei rifiuti, elaborato sulla base del programma nazionale di prevenzione dei rifiuti, che fissi gli obiettivi di prevenzione e descriva le misure di prevenzione esistenti e ulteriori misure adeguate. Le misure e gli obiettivi sono finalizzati a dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti. Il programma deve contenere specifici parametri qualitativi e quantitativi per le misure di prevenzione al fine di monitorare e valutare i progressi realizzati, anche mediante la fissazione di indicatori.

L'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede che le Regioni, sentite le province interessate, d'intesa tra loro o singolarmente, provvedono alla valutazione della necessità dell'aggiornamento del piano almeno ogni sei anni, nonché alla programmazione degli interventi attuativi occorrenti.

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti della Sardegna è costituito dalle seguenti sezioni:

- sezione rifiuti urbani;
- sezione rifiuti speciali;
- sezione protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto;
- sezione bonifica siti inquinati.

### 9.29.1 **Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani**

Per quanto riguarda i rifiuti urbani, la produzione all'interno della concessione mineraria è ridotta ai rifiuti prodotti all'interno dell'area adibita a spogliatoio, o all'interno dell'ufficio.

I rifiuti prodotti sono carta, plastica, e di tipo domestico in generale da smaltirsi secondo quanto previsto dalla normativa.

### 9.29.2 **Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali**

Per quanto riguarda il piano di gestione dei rifiuti speciali, nell'area della concessione mineraria di San Simplicio, la società Europomice ha attivato dall'inizio dei lavori un contratto con una azienda autorizzata per lo smaltimento dei rifiuti.

I rifiuti prodotti sono quelli derivanti dalle manutenzioni dell'impianto quali ferro e olio dei motori, rifiuti derivanti dall'utilizzo dei mezzi, grassi e oli e gomme, tessili contenenti grasso ecc.

Le lavorazioni del materiale proveniente dalle zone di coltivazione del giacimento, non prevedono la produzione di rifiuti inerti da costruzione e demolizione, non è prevista la produzione di rifiuti appartenenti a quelli R.A.E.E., non è prevista la produzione e lo smaltimento di rifiuti quali veicoli fuori uso, non è prevista la produzione di fanghi da depurazione delle acque reflue civili.

**Il ciclo produttivo non contempla la produzione di fanghi provenienti da impianti di depurazione da utilizzarsi in agricoltura.**

**Non sono presenti nell'area rifiuti contenenti amianto.**

Per quanto riguarda le batterie esauste, come detto in precedenza sono smaltite attraverso società autorizzata allo smaltimento.

**Non è prevista la produzione di rifiuti sanitari.**

**Non è prevista la produzione di rifiuti agricoli.**

**Non è prevista la produzione di rifiuti di imballaggio.**

### 9.29.3 **Attività di vigilanza sulla gestione dei rifiuti**

Ai sensi dell'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006, le Regioni, inoltre, assicurano, attraverso propria deliberazione, la pubblicazione annuale nel sito web delle informazioni utili a definire lo stato di attuazione dei piani regionali e dei programmi di prevenzione.

L'attività di vigilanza sulla gestione dei rifiuti è garantita almeno dalla fruibilità delle seguenti informazioni:

- A. produzione totale e pro capite dei rifiuti urbani suddivisa per ambito territoriale ottimale, se costituito, ovvero per ogni Comune;
- B. percentuale di raccolta differenziata totale e percentuale di rifiuti effettivamente riciclati;
- C. ubicazione, proprietà, capacità nominale autorizzata e capacità tecnica delle piattaforme per il conferimento dei materiali raccolti in maniera differenziata, degli impianti di selezione del multimateriale, degli impianti di trattamento meccanico-biologico, degli impianti di compostaggio, di ogni ulteriore impianto destinato al trattamento di rifiuti urbani indifferenziati e degli inceneritori e coinceneritori;
- D. per ogni impianto di trattamento meccanico-biologico e per ogni ulteriore tipo di impianto destinato al trattamento di rifiuti urbani indifferenziati, oltre a quanto previsto alla lettera c), quantità di rifiuti in ingresso e quantità di prodotti in uscita, suddivisi per codice CER;
- E. per gli inceneritori e i coinceneritori, oltre a quanto previsto alla lettera c), quantità di rifiuti in ingresso, suddivisi per codice CER;
- F. per le discariche, ubicazione, proprietà, autorizzazioni, capacità volumetrica autorizzata, capacità volumetrica residua disponibile e quantità di materiale ricevuto suddiviso per codice CER, nonché quantità di percolato prodotto.

Nella **Tabella n° 42** sono riassunti i dati per gli anni 2015-2016-2017-2018 per l'area di Siniscola.

Come già ricordato in precedenza per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti, la società ha attivato un contratto con una società autorizzata che periodicamente ritira i rifiuti secondo quanto indicato dalla normativa.

### 9.30 Piano regionale del Turismo

Di seguito è analizzato il nuovo Piano strategico di sviluppo e marketing turistico "Destinazione Sardegna 2018-2021".

Come fatto per i paragrafi precedenti lo screening è fatto per la zona di Siniscola in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio.

Il piano come riportato nel sito della RAS è istituito dalla legge regionale del turismo, la 16/2017, è lo strumento di aggiornamento della politica turistica regionale e per l'esercizio delle funzioni di programmazione, d'indirizzo e coordinamento, con l'obiettivo migliorare la competitività e attrattività della destinazione Sardegna in un'ottica di sostenibilità.

**Tabella n° 42 – Produzione totale e produzione pro-capite dei rifiuti urbani - Percentuale di raccolta differenziata e percentuale di riciclo – 2015-2016-2017-2018**

Produzione totale e produzione pro-capite dei rifiuti urbani - Percentuale di raccolta differenziata e percentuale di riciclo – 2015-2016-2017-2018				
Comune	Siniscola			
Provincia	NU			
Anno	2015	2016	2017	2018
Popolazione Istat	11.486	11.537	11.531	11.444
Scarto alimentare (FORSU)	1.378,42	1.363,52	1.434,81	1.417
Scarto verde	61,34	54,48	93,04	111
Vetro	642,36	592,90	695,12	662
Carta/Cartone	719,97	655,59	694,34	620
Plastiche	450,60	458,24	475,98	499
Imballaggi in metallo	0,00	53,70	60,44	74
Metallo	-	42,62	58,50	57
Legno e imballaggi in legno	55,40	68,26	77,20	88
RAEE	95,72	111,50	117,51	124
Tessili e abbigliamento	-	40,46	31,45	43
Rifiuti inerti a recupero	-	40,00	56,00	50
Ingombranti a recupero	-	106,50	122,98	131
Oli e grassi	-	7,51	7,28	7
Spazzamento strade e recupero	-	-	-	-
Altri rifiuti e raccolta selettiva	-	8,89	13,12	14
Pericolosi RUP	7,73	-	-	-
Altri materiali al recupero	118,18	-	-	-
Totale RD (t/anno)	3529,72	3.604,16	3.936,77	3898
Totale rifiuti a smaltimento	-	719,46	714,06	774
Totale INDIFFERENZIATA	762,82	-	-	-
Totale RU	4.292,54	4.323,62	4.650,83	4.672
% RD	82,23	83,36	84,65	83,44
Gettito Ru totali (Kg/ab/anno)	373,72	-	-	-
Gettito RD (Kg/ab/anno)	307	-	-	-
Produzione Pro capite RU totali (kg/ab/anno)	-	375	403	408
Produzione Pro capite RD (Kg/ab/anno)	-	312	341	341

---

### 9.30.1 **Il contesto ambientale**

---

La Sardegna ha una superficie complessiva di 24.100 kmq ed è per estensione la seconda isola del Mediterraneo, dopo la Sicilia.

Più dell'80% del territorio è caratterizzato da zone montuose e collinari.

Il 68% è formato da colline e da altopiani rocciosi per un'estensione complessiva di 16.352 kmq.

Le montagne costituiscono il 14% del territorio per un totale di 3.287 kmq.

La zona montana più estesa e con le vette maggiori sorge nel massiccio del Gennargentu.

Le zone pianeggianti occupano il 18% del territorio (per 4.451 kmq): la pianura più estesa è il Campidano, che separa i rilievi centro settentrionali dai monti dell'Iglesiente, mentre la piana della Nurra si trova nella parte nord-occidentale tra Sassari, Alghero e Porto Torres.

I fiumi hanno prevalentemente carattere torrentizio e i più importanti sono il Tirso e il Flumendosa.

Le coste si estendono su un totale di 1.897 km e si articolano nei golfi dell'Asinara a nord, di Orosei a est, di Olbia a nord-est, di Cagliari a sud e di Alghero e Oristano a ovest.

Esse sono alte, rocciose e con piccole insenature che a nord-est diventano profonde e s'incuneano nelle valli.

I litorali bassi e sabbiosi, talvolta paludosi, si trovano nelle zone meridionali e occidentali, dove si formano anche gli stagni costieri, zone umide molto importanti dal punto di vista ecologico.

Una buona parte del territorio sardo si estende inoltre su isole minori: tra queste, la più grande è l'isola di Sant'Antioco (109 kmq), seguono poi l'Asinara (52 kmq), l'isola di San Pietro (50 kmq) e La Maddalena (20 kmq).

La Sardegna è la regione italiana dove si registra il minor consumo di costa, che si attesta soltanto al 27% (contro il 61% della Sicilia), con un totale di soli 399 km cementificati.

L'Isola ha, inoltre, saputo conservare al meglio il proprio paesaggio costiero: dal 1985 a oggi, solo 14 km di costa (1%) hanno subito trasformazioni (dati Legambiente, 2017).

A tutela della ricchezza ambientale della Sardegna, sono state istituite le aree naturali protette, con lo scopo di garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici e di equilibri ecologici.

Le aree protette si dividono in Parchi Nazionali e Regionali, Aree Marine Protette, Monumenti Naturali e zone soggette a Rete Natura 2000.

Per quanto riguarda i Parchi Nazionali, ne sono stati istituiti tre:

- Isola dell'Asinara,
- Arcipelago della Maddalena,
- Golfo di Orosei e del Gennargentu.

Essi si caratterizzano per la presenza di uno o più ecosistemi intatti (o solo parzialmente alterati da interventi antropici), una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi.

I Parchi Regionali sono invece costituiti da aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

In Sardegna sono stati istituiti:

- il Parco Naturale Regionale di Tepilora;

- il Molentargius – Saline;
- il Gutturu Mannu;
- Porto Conte.

Le Aree Marine Protette sono caratterizzate dalla presenza di formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche o gruppi di esse di rilevante valore naturalistico e ambientale e dall'esistenza di valori naturalistici.

Le Aree Marine Protette sarde sono le seguenti:

- Isola dell'Asinara;
- Tavolara – Punta Coda Cavallo;
- Capo Carbonara;
- Penisola del Sinis- Isola di Mal di Ventre;
- Capo Caccia - Isola Piana.

I monumenti naturali non identificano aree protette e tutelate, bensì oggetti della natura che s'impongono all'attenzione per un carattere – o un insieme di caratteri - che li isolano dalle forme consimili, rendendoli particolarmente degni di attenzione e tutela mediante l'inclusione tra le aree naturali protette.

Tra i monumenti naturali sull'isola, di particolare rilevanza sono la sorgente di Su Cologone, l'Orso di Palau, Perda 'e Liana a Gairo, Pan di Zuccheru e i Faraglioni di Masua nell'Iglesiente e i basalti colonnari di Guspini.

Natura 2000 identifica un sistema coordinato di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea, in merito all'habitat e le specie animali e vegetali indicati nelle direttive "Habitat" e "Uccelli", ma anche altre specie migratrici che tornano regolarmente in Italia.

La Rete Natura 2000 è composta di due tipi di aree: le Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva Uccelli, e i Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC):

Queste aree possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione. In Sardegna sono stati individuati 15 siti ZPS, che interessano una superficie di 51.206 ettari, e 92 pSIC su 426.251 ettari, per una superficie totale pari al 17,7% dell'intero territorio regionale.

Oltre alle aree protette identificate in precedenza, il WWF ha istituito tre Oasi: nel 1985 fu creata l'Oasi WWF più grande, quella di Monte Arcosu, che si estende all'interno di un Sito d'Importanza Comunitaria nei Comuni di Uta, Assemini e Siliqua (CA) e rappresenta la foresta di macchia mediterranea più estesa dell'intero bacino del Mediterraneo.

A questa si sono aggiunte l'Oasi Steppe sarde nel comune di Mores (SS) e quella di Scivu, all'interno dei Siti di Interesse Comunitario di Capo Pecora e di Rio Scivu-Piscinas, nel Comune di Arbus (Medio Campidano).

Per la difesa dell'ambiente e del territorio sardo, la Regione ha approvato nel 2006 il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R), un quadro legislativo che guida e coordina la pianificazione e lo sviluppo sostenibile dell'Isola.

Esso è rivolto a tutti i soggetti che operano nella pianificazione e gestione del territorio sardo e assicura un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio, in un'ottica di uno sviluppo sostenibile del territorio regionale, fondato su un rapporto equilibrato tra i bisogni sociali, l'attività economica e l'ambiente.

Il P.P.R ha lo scopo di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità.

Inoltre, identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un



corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

Il Piano riconosce la tutela dell'assetto territoriale, costituito da elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna e habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario.

I beni paesaggistici rientranti nell'assetto territoriale, dei quali si vuole mantenere le caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie, sono i seguenti:

- fascia costiera;
- sistemi a baie e promontori;
- falesie e piccole isole;
- campi dunari e sistemi di spiaggia;
- aree rocciose di cresta e a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
- grotte e caverne;
- monumenti naturali;
- zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali, fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini;
- praterie e formazioni steppiche;
- praterie di posidonia oceanica;
- aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari;
- alberi monumentali;
- territori coperti da foreste e boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi ;
- aree gravate da usi civici;
- vulcani.

Oltre alle norme nazionali e di settore, le risorse paesaggistiche sarde sono oggetto di attenzione anche nei programmi operativi, che affrontano la tematica della crescita sostenibile, prevedendo come prioritarie la tutela e la conservazione del patrimonio ambientale e la valorizzazione degli attrattori naturali, culturali e turistici.

L'analisi fatta nei paragrafi specifici ha evidenziato che la concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno delle seguenti aree:

Aree gestione speciale ente foreste – Montalbo Berchida Decreto Ante 2003 Gestione Ente Foreste Concessione 30

- Fiumi e torrenti (alveo inciso)
- Aree vincolate per scopi idrogeologici - Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923
- Art. 9 N.T.A. P.A.I.

### 9.30.2 **Offerta turistica della Sardegna: le attrattive e le risorse turistiche**

Per quanto riguarda gli elementi di attrattività turistica della Sardegna, uno studio di Eurispes ("A Kentannos", 2018), basato su un campione di oltre mille persone in Italia, ha evidenziato che le coste sono considerate le principali attrattive dell'Isola (dal 53% degli intervistati), seguite da beni e attrattori culturali (19%) e tradizioni (12%).

Le attrattive riconosciute in maniera minore dal campione sono, invece, le grotte marine (9%), l'intrattenimento (4%) e le città (solo 2%).

La classificazione delle attrattive e risorse turistiche, definita in letteratura, identifica le risorse della Sardegna come **segue Tabella n° 43:**

La concessione mineraria di San Simplicio incide sulle risorse naturali nell'ambito delle zone di coltivazione e dell'impianto, che insistono all'interno dei limiti concessori.

L'impatto sulle risorse naturali è limitato al tempo necessario per l'attività estrattiva.

I lavori di ripristino descritti nei capitoli specifici, mostrano come le opere di recupero delle aree oggetto del presente studio consentano di recuperare il paesaggio ecc.

### 9.30.3 **Mobilità interna**

**Treno.** La mobilità ferroviaria in Sardegna si snoda su 430 km, interamente non elettrificata e di cui solo 50 km a doppio binario.

Le stazioni sono in totale 43, di cui solo 6 dotate di servizi per le persone a mobilità ridotta, rappresentando un grosso vincolo alla accessibilità fisica per questa fascia di popolazione.

Le linee su cui si estende il servizio di RFI (Rete Ferroviaria Italiana) sono: Cagliari – Macomer - Sassari - Porto Torres; Cagliari - Macomer - Ozieri Chilivani – Olbia - Golfo Aranci; Porto Torres - Sassari - Ozieri Chilivani – Olbia - Golfo Aranci; Cagliari – Decimo - Villamassargia - Iglesias.

Vengono poi gestite dalla società di Trasporto Pubblico Locale ARST le linee Sassari - Alghero; Sassari - Sorso; Macomer - Nuoro e San Gottardo - Isili, che però effettuano servizio prevalentemente in periodo scolastico e in giorni feriali.

**Servizi ferroviari turistici.** Il trenino verde è un servizio ferroviario turistico stagionale, con una percorrenza potenziale di 400 km, che attraversa diversi territori della Sardegna.

**Rete di trasporto pubblico.** Il trasporto su gomma è gestito dalle aziende locali CTM (Cagliari e una parte dei comuni dell'omonima Città Metropolitana), ATP (Sassari), ATP (Nuoro) e la ASPO (Olbia).

A Cagliari e Sassari sono inoltre presenti linee di metropolitana leggera (Metrocagliari e Metrosassari), gestite da ARST insieme alle linee extraurbane diffuse su tutto il territorio regionale. Traghetti.

Il territorio sardo è caratterizzato dalla presenza di isole minori, tra le quali l'arcipelago della Maddalena, Sant'Antioco, l'Isola di San Pietro, Tavolara e Asinara, che sono raggiungibili tramite servizi di traghetti da diverse zone della Sardegna.

Per quanto riguarda l'attività svolta nella concessione mineraria di San Simplicio essa non incide sulla mobilità interna, sopra descritta.

**Tabella n° 43 – Risorse naturali, risorse culturali, eventi**

Risorse naturali, risorse culturali, eventi		
Risorse naturali	Mare	Non incide
	Spiagge	Non incide
	Flora	Incide
	Fauna	Incide
	Paesaggio	Incide
	Paesaggio naturale	Incide
Risorse culturali	Archeologia	Non incide
	Patrimonio culturale	Non incide
	Musei	Non incide
	Città/Borghi	Non incide
	Tradizioni	Non incide
	Religione	Non incide
	Enologia	Non incide
	Gastronomia	Non incide
	Miniere	Non incide
	Archeologia industriale	Non incide
Eventi	Feste popolari	Non incide
	Tradizioni	Non incide

### 9.31 Piano Regionale dei Trasporti

La presente analisi riguarda l'incidenza della concessione mineraria di San Simplicio sul Piano Regionale dei Trasporti.

Il prodotto finito proveniente dalla miniera di San Simplicio ha fundamentalmente un'unica destinazione all'interno del territorio regionale: Il porto di Olbia.

Solo in casi del tutto eccezionali i prodotti possono essere destinati ad altro porto di carico.

I trasporti come anche evidenziato nelle tavole allegate avviene sulla S.S. 131 D.C.N. nel tratto Siniscola – Olbia.

Com'anche fatto in precedenza l'analisi del piano sarà incentrata sulla zona del territorio del Comune di Siniscola.

La Giunta regionale ha approvato la proposta definitiva del Piano Regionale dei Trasporti con deliberazione della Giunta regionale n. 66/23 del 27.11.2008.

Il PRT è lo strumento di pianificazione di medio e lungo termine della politica regionale nei settori della mobilità aerea, marittima, viaria e ferroviaria e costituisce uno dei presupposti essenziali per una programmazione ed organizzazione unitaria del sistema dei trasporti della Regione.

L'Assessorato Regionale dei Trasporti, nell'ambito della redazione del Piano Regionale dei Trasporti ha avviato la procedura di VAS ai sensi della Direttiva Europea 2001/42/CE, del D.Lgs. n. 4 del 16 Gennaio 2008 e della Deliberazione della Giunta Regionale n. 24/23 del 23.04.2008. In conformità a quanto previsto dai suddetti riferimenti normativi è stato elaborato il rapporto preliminare (rapporto di scoping).

All'interno della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) lo scoping costituisce la fase di avvio della procedura necessaria per concordare le modalità di integrazione della dimensione ambientale nel Piano Regionale dei Trasporti ed è la fase in cui vengono individuati gli ambiti di influenza del piano, ossia i contesti territoriali e programmatici in cui si inserisce.

Il PRT si articola in:

- un "piano direttore" in cui verranno affrontate tutte le tematiche e operate le scelte a livello "macro" per il riassetto dei trasporti regionali. Quest'ultime possono riguardare interventi di natura infrastrutturale (opere civili, impianti, veicoli necessari all'adeguamento dell'offerta alla domanda), gestionale (riorganizzazione della rete e dei servizi di trasporto pubblico e/o privato, delle imprese di produzione dei servizi di trasporto etc.) istituzionali (assetto di enti, nuove norme etc.);
- piani attuativi, ove, qualora sia ritenuto necessario, sono affrontati i temi specifici di ogni modalità nel rispetto delle scelte generali formalizzate nel PRT.
- studi di fattibilità che dettagliano gli interventi specifici previsti o comunque compatibili con il PRT.

Gli obiettivi specifici che gli interventi sul sistema dei trasporti previsti nel PRT della Regione Sardegna dovranno perseguire sono quelli di:

- garantire elevati livelli di accessibilità per le persone e per le merci che intendono spostarsi sulle relazioni sia interregionali (Sardegna/Continente) che intraregionali (all'interno della Sardegna al fine di conseguire ricadute anche di natura economica (migliorare la competitività delle imprese), territoriale (attrattività insediativa, riequilibrio verso l'interno, integrazione aree interne e versante costiero) e sociale (coesione, superamento dell'isolamento geografico dovuto all'insularità e dello spopolamento delle aree interne);
- rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali, ed in particolare alle fasce più deboli e marginali in qualsiasi parte del territorio siano localizzate;
- assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema;
- assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio specie in quei contesti di particolare pregio,

paesistico ed ambientale e storico-architettonico (aree costiere e aree montane interne), in coerenza con il Piano energetico ed ambientale regionale. La caratterizzazione paesistico/ambientale della Sardegna deve riconoscersi anche nella capacità di coniugare sviluppo (nuovi interventi, cultura del progetto sostenibile) con salvaguardia e valorizzazione ambientale come previsto nel Piano Paesaggistico Regionale e nel Piano Regionale del Turistico Sostenibile;

- contribuire a governare le trasformazioni volute dai piani economico sociali e di riassetto territoriale intervenendo, in combinazione con altre iniziative, per garantire l'unitarietà funzionale tra fenomeni di migrazione insediativa (spopolamento aree interne – deurbanizzazione delle due concentrazioni urbane di Cagliari e Sassari verso aree esterne economicamente ed ambientalmente più appetibili) e modelli mediativi a bassa densità e diffusi su ampi territori.

Il comune di Siniscola ricade all'interno della provincia di Nuoro.

All'interno del piano Regionale dei Trasporti, è inquadrato all'interno del sub-sistema Orosei e Siniscola così come descritto di seguito: *in questi centri l'affermazione del turismo, seppure a carattere stagionale, ha comportato una crescita costante delle attività di servizio ed ha consentito il raggiungimento di considerevoli livelli di effetto urbano rispetto ad un territorio più ampio (Siniscola 27, Orosei 21). Sono riscontrabili in tal senso interrelazioni sia con l'entroterra nuorese che con la fascia costiera settentrionale della nuova provincia di Olbia;*

Il tratto della S.S. 131 D.C.N. su cui incidono i trasporti del minerale proveniente dalla concessione mineraria di San Simplicio è così descritto nel PRT: *SS 131 D.C.N. (144,5 km): rappresenta l'itinerario Abbasanta (innesto S.S. 131) - Nuoro - Olbia a cui va aggiunto il collegamento il porto industriale e con il porto di G. Aranci attraverso la circonvallazione di Olbia e la S.P. 82. Tale infrastruttura completa la rete fondamentale connettendo Cagliari ed Oristano con Nuoro e con il nodo di Olbia-G. Aranci fungendo da supporto nell'ultimo tratto (Siniscola-Olbia) al forte sviluppo delle iniziative turistiche sulla costa. Anche questo tratto fa parte del corridoio plurimodale Sardegna - Continente, in quanto connette le porte di Olbia e Golfo Aranci con il resto dell'isola.*

L'analisi nel PRT considera sempre nel tratto Oristano – Nuoro – Olbia che l'itinerario si carica principalmente in prossimità dei centri principali (Oristano, Nuoro, Siniscola) con percentuali di veicoli pesanti e commerciali mai inferiori al 25%.

Nella parte che riguarda l'analisi dei flussi veicolari nel piano si rileva quanto segue:

*Come già osservato, l'indagine sui flussi veicolari ha consentito di rilevare l'impegno a cui è sottoposta la rete stradale regionale nel periodo estivo, nel quale si registra la presenza di un forte movimento turistico concentrato per lo più nelle zone costiere (turismo balneare).*

*Questo fenomeno stagionale produce su gran parte del sistema viario di accesso ai principali luoghi di villeggiatura balneare un forte carico veicolare, il più delle volte di gran lunga superiore alla capacità delle infrastrutture, che nella maggior parte dei casi non sono state dimensionate per sopportare carichi così elevati.*

*In generale c'è da osservare che nel periodo estivo le strade al servizio degli insediamenti turistici registrano, oltre ad un carico di punta abbastanza elevato, un uso dell'infrastruttura più distribuito nell'arco della giornata, e concentrato in particolari giorni della settimana (sabato e domenica).*

*Inoltre su di esse si riversano diverse tipologie di utenza, in quanto si hanno viaggi per motivi di lavoro (addetti ed occupati nelle strutture turistiche e alberghiere), per motivi turistici di accesso ai luoghi di soggiorno, per accedere ai luoghi di balneazione, per ricreazione e svago dei residenti (in estate si ha una maggior disponibilità allo spostamento).*

*Analizzando la distribuzione oraria dei flussi di traffico lungo tutto l'arco della giornata nelle diverse sezioni stradali censite si può osservare che per quanto riguarda l'itinerario Oristano – Olbia*

Questo itinerario presenta il maggior carico nel tratto centrale del suo sviluppo, tra Ottana e Siniscola, anche qui a conferma del fatto che le principali relazioni veicolari si svolgono nei confronti di Nuoro con Ottana e Nuoro con Siniscola e Dorgali (fronte mare Nuorese).

Valori simili a quest'ultima si registrano soltanto in ingresso ad Oristano.

La considerazione più importante che si rileva dall'analisi di questa rappresentazione dei dati è che esiste, anche nel periodo estivo, un interessante flusso di scambio tra Nuoro ed il suo hinterland, molto più accentrato sul versante orientale di relazione con il fronte mare di Siniscola e Dorgali.

Le percentuali di veicoli pesanti e commerciali risultano nella media, fatta eccezione per la sezione lungo la SS 131 ad Abbasanta in cui si raggiunge un valore del 20%.

Il confronto con i rilievi invernali (possibile su cinque sezioni) evidenzia, che nel tratto più carico in prossimità di Nuoro e tra Nuoro e Siniscola/ Dorgali (sezione di Lula), i flussi nel periodo estivo sono discretamente più elevati, confermando l'incremento delle relazioni veicolari che si instaurano nel periodo estivo tra il capoluogo di provincia e il proprio fronte mare.

Il valore totale dei flussi estivi sull'itinerario, grazie all'incremento su questo tratto, risulta nel complesso maggiore di circa il 10 % rispetto a quello invernale.

L'incremento invece sulle sezioni della Nuoro - Lula si aggira intorno al 45%.

Nelle successive Figure n° 25-26, sono riportate le schede relative la sintesi dei dati nei punti di rilevamento del piano per la parte Siniscola – Olbia nel periodo invernale e nel periodo estivo.

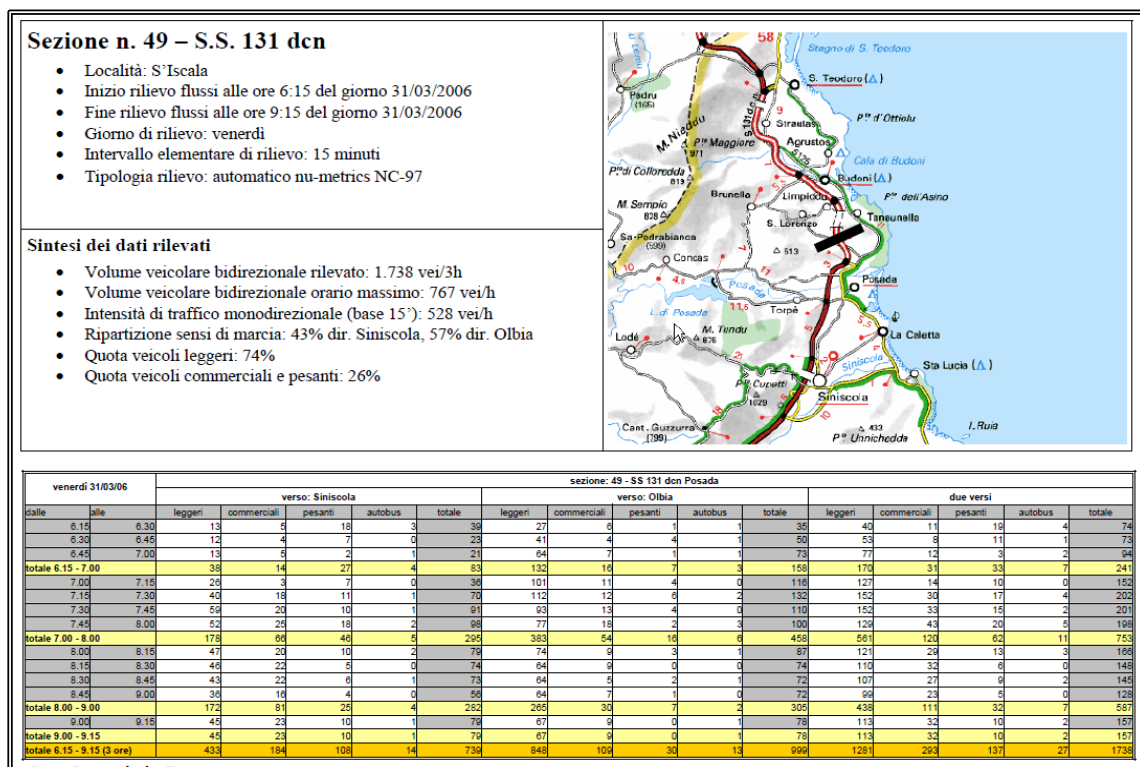


Figura n° 25 - Sintesi dei dati rilevati nel periodo invernale.



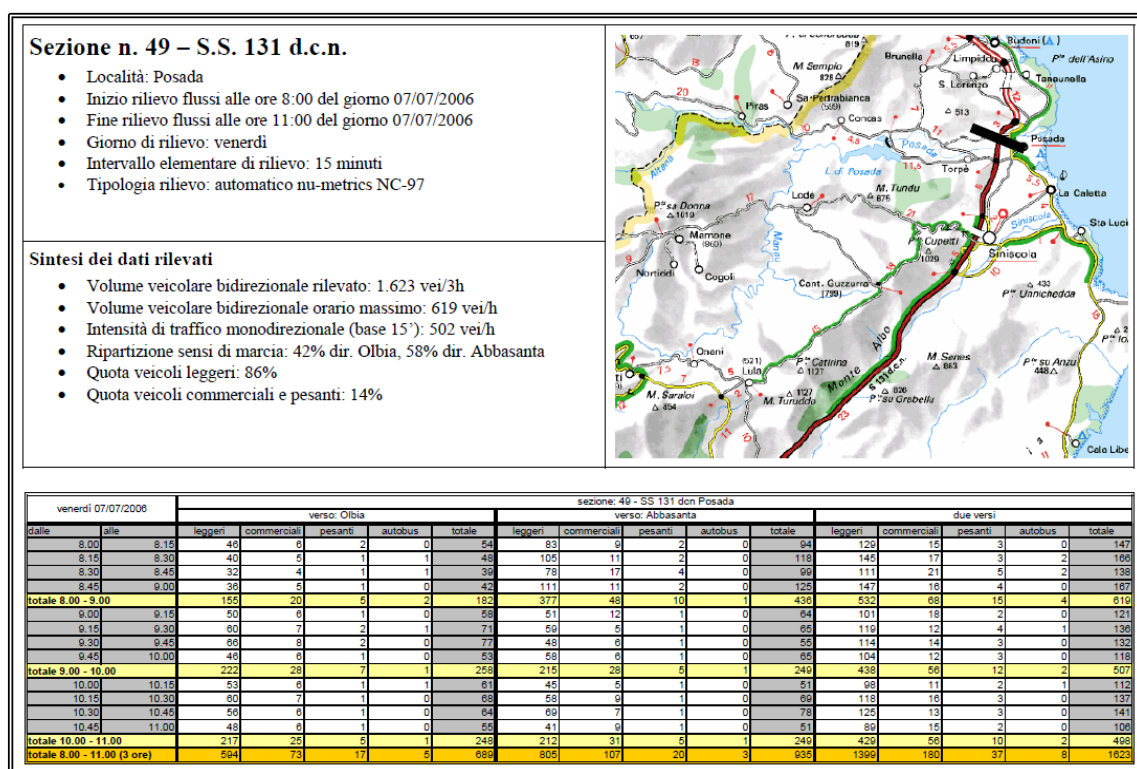


Figura n° 26 - Sintesi dei dati rilevati nel periodo estivo.

I trasporti del minerale estratto dalla miniera di San Simeone, non incidono sul trasporto pubblico, su quello ferroviario e su quello aereo.

## 9.32 Piano Energetico

Di seguito viene analizzato il Piano Energetico Ambientale Regionale con particolare riguardo all'area di Siniscola in cui ricade la concessione mineraria di San Simeone.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) è lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione di una nuova proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) più aderente alle recenti evoluzioni normative.

Il Piano riprende e sviluppa le analisi e le strategie definite dal Documento di indirizzo delle fonti energetiche rinnovabili approvato con D.G.R. n. 12/21 del 20.03.2012.

Di seguito si riporta quanto previsto dal piano stralcio e come la concessione mineraria incide o no su di esso.

### 9.32.1 Studio sulle potenzialità delle Biomasse Energetiche in Sardegna

Con Delibera n. 50/13 del 3.12.2013 la Giunta Regionale ha approvato "Lo Studio sulle potenzialità energetiche delle biomasse in Sardegna".

Le biomasse, specificamente dedicate alla finalità energetica, possono essere prodotte con percorsi (denominati "filieri") che possono impegnare porzioni molto ampie di territorio, il cui impiego in alternativa ad altri usi, non può essere giustificato solamente in termini di riduzione globale delle emissioni di biossido di carbonio.

Devono essere tenuti in significativa considerazione anche gli aspetti legati al conflitto con l'approvvigionamento alimentare, il benessere rurale e lo sfruttamento del suolo, la biodiversità, nonché le implicazioni potenziali sui prezzi delle materie prime.

Le scelte di pianificazione energetica regionale, nel perseguimento dell'obiettivo di individuare le ottimali modalità di produzione sostenibile di energia da biomassa, favoriranno l'implementazione di una efficace programmazione agro-energetica locale (spontanea o mossa da specifiche azioni politiche) che può tradursi in strumento di sviluppo economico ed occupazionale locale.

La concessione mineraria di San Simplicio non rientra tra i soggetti potenzialmente interessati all'impiego energetico della biomassa.

### **9.32.2 Documento di indirizzo per migliorare l'Efficienza Energetica in Sardegna anni 2013-2020**

Con Delibera n. 49/31 del 26/11/2013, la Giunta Regionale ha approvato il "Documento di indirizzo per migliorare l'efficienza energetica in Sardegna 2013-2020".

Gli obiettivi del Documento si conformano alla strategia di risparmio d'energia primaria al 2020, stabiliti dal "pacchetto Energia" dell'Unione Europea, come richiesto dalla Commissione, e si indirizzano pertanto verso il raggiungimento del target della riduzione del 20% della domanda di energia primaria al 2020.

Il Documento scaturisce dalla Strategia 8 – Efficienza Energetica e Risparmio – prevista nel Documento di Indirizzo sulle Fonti Energetiche Rinnovabili e fissa gli indirizzi per raggiungere l'obiettivo specifico di efficienza energetica, a cui il territorio può tendere entro il 2020 indicando le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo europeo colmando il ritardo accumulato.

Il Documento è in sintonia con quanto stabilito dalla recente Direttiva 2012/27/UE del 25.10.2012 sull'efficienza energetica, di cui fa propri i principi, le indicazioni e gli obblighi, nel pieno rispetto delle peculiarità del territorio e secondo una logica di utilizzo sostenibile dell'ambiente e delle risorse naturali.

Il raggiungimento degli obiettivi assegnati alla Sardegna dal meccanismo del Burden Sharing passa attraverso due linee d'azioni congiunte: massimizzazione della producibilità e consumo rinnovabile e minimizzazione dei consumi finali lordi complessivi.

A partire dal quadro conoscitivo del Piano Energetico, il documento di indirizzo, coerentemente con il P.A.E.E. 2011, individua un insieme di azioni dettagliate che consentano di conseguire dei risparmi misurabili e rendicontabili nell'ottica di una riduzione dei Consumi Finali Lordi nel Settore Elettricità, Calore e Trasporti.

Si è ritenuto non solo di dare rilevanza particolare al miglioramento dell'efficienza energetica ma anche di individuare le seguenti priorità.

1. ricerca, innovazione e sviluppo delle smart grid (reti intelligenti) e di sistemi di accumulo di energia finalizzati allo sviluppo di filiere produttive.
2. efficienza energetica degli edifici pubblici, attraverso anche l'uso di materiali edilizi naturali e sostenibili valorizzando i servizi energetici (esco).
3. efficienza energetica del settore industriale anche tramite i servizi esco.

Per quanto riguarda il documento di Indirizzo per Migliorare l'Efficienza Energetica in Sardegna 2013-2020, la concessione mineraria di San Simplicio rientra all'interno del paragrafo VI – Settore Industria, di cui si riporta di seguito la descrizione:

*Anche in questo settore le azioni proposte sono state codificate, utilizzando un codice alfanumerico di tre lettere seguito da una coppia di numeri, e classificate secondo un criterio logico di approccio che non può comunque prescindere da un audit energetico, di elevata qualità, efficace in rapporto ai costi svolto da esperto qualificato.*

*Gli interventi sono state raggruppati in due comparti caratteristici: elettrico (da IND01 a IND07) e termico (da IND08 a IND12).*

*In particolare sono stati descritte alcuni interventi già proposti in campo nazionale, e che per i più diversi motivi non hanno soddisfatto le aspettative, con l'intenzione di rimodularli al fine di renderli più appetibili in quanto gli stessi permetterebbero anche l'ottenimento dei titoli d'efficienza energetica.*

*Per altre azioni è necessario implementare un sistema di monitoraggio poiché il risparmio conseguibile è funzione del fattore di utilizzo degli impianti.*

*Ancora è stata presa in considerazione anche un azione che non comporta benefici diretti legati al risparmio energetico ma benefici al sistema elettrico ed economici per l'attività produttiva come il rifasamento delle utenze aziendali (IND07).*

*Di seguito sono indicate la azioni descritte:*

- IND01 Sostituzione di motori elettrici obsoleti di potenza 1-90 kW con motori ad alta efficienza
- IND02 Sostituzione di centrali di compressione e soffianti obsolete con centrali ad alta efficienza
- IND03 Installazione di sistemi di regolazione della velocità per motori elettrici
- IND04 Installazione di regolatori di flusso luminoso per lampade a vapori di sodio a bassa pressione o a ioduri metallici
- IND05 Sostituzione di lampade tradizionali con lampade ad alta efficienza
- IND06 Interventi di manutenzione programmata sulle rete aria compressa
- IND07 Interventi di rifasamento delle utenze elettriche
- IND08 Interventi di riqualificazione delle centrali di produzione di calore
- IND09 Interventi di manutenzione delle reti vapore
- IND10 Installazione di scambiatori di calore
- IND11 Interventi di riqualificazione delle utilities calore
- IND12 Sostituzione scaricatori di condensa

Tali azioni sono una delle priorità specifiche del Piano d'Azione di Efficienza Energetica e della prossima programmazione regionale al 2020, viste le potenzialità per il raggiungimento dell'obiettivo di efficienza energetica fissato dallo stesso documento.

Nell'elenco precedente sono indicate in grassetto le voci che potrebbero interessare la concessione mineraria di San Simplicio.

Di seguito si riportano le schede relative le voci indicate.

### **IND01 Sostituzione di motori elettrici obsoleti di potenza 1-90 kW con motori ad alta efficienza**

#### **Introduzione e obiettivi**

*Nel 2003 la Commissione europea ha avviato il programma Motor Challenge (MC) che intende supportare le aziende, che aderiscono al programma su base volontaria, nel miglioramento dell'efficienza energetica degli azionamenti elettrici. Richiedendo di aderire al programma con lo status di partecipante e senza alcun onere, ogni impresa viene affiancata nella definizione di un Piano di Azione volto alla riduzione della propria spesa energetica, ricevendo in cambio un riconoscimento pubblico e la possibilità di utilizzare il logo Motor Challenge. In tale programma possono essere coinvolte anche le Società di servizi energetici (ESCO) che, a fronte della realizzazione degli interventi, possono richiedere i Titoli di Efficienza Energetica (o certificati bianchi). Obiettivo della presente scheda è di favorire la sostituzione di motori elettrici obsoleti di potenza da 1 a 90 kW con motori ad alta efficienza e il sostenimento del programma europeo Motor Challenge.*

#### **Descrizione intervento**

*L'intervento prevede la sostituzione di motori elettrici obsoleti con motori elettrici che, grazie a specifici accorgimenti costruttivi, a parità di potenza offrono rendimenti superiori e più costanti, al variare del carico, rispetto a quelli di motori elettrici standard. I motori ad alta efficienza coprono la*

gamma di potenze che va da 1,1 a 90 kW con due o quattro poli e sono suddivisi in due classi (EFF1 e EFF2) in funzione della loro efficienza.

### **Benefici occupazionali**

Le attività di sostituzione dei motori elettrici porterà benefici diretti relativamente a:

- incremento della commercializzazione dei motori ad alta efficienza;
- Incremento dei servizi legati all'installazione dei motori ad alta efficienza;
- Incremento dei servizi legati al risparmio energetico eventualmente finalizzati all'ottenimento del titolo di efficienza energetica.

### **Benefici energetici**

L'azione descritta nella presente scheda produce benefici diretti di risparmio energetico. Ipotizzando la sostituzione di 1000 motori da 5 kW, che lavorano per 12 ore/giorno con un incremento di efficienza del 5%, è stimabile a regime un risparmio di circa 205 tep all'anno a partire dal 2014.

### **Benefici ambientali**

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili nel caso l'approvvigionamento elettrico provenisse dall'utilizzo di fonti fossili;

### **Problemi e svantaggi**

A seguito di un'analisi critica dei risultati ottenuti da un analogo intervento, previsto dalla PAEE nazionale dal 2007 al 2010 mediante un meccanismo di incentivazione basato sulla detrazione d'imposta, che portato alla sostituzione di soli 3000 motori, su una base 5-6 milioni, e visto che il consumo di energia dei motori elettrici nel settore industriale rappresenti circa il 74% di quello totale, l'attivazione della presente azione necessita di un'analisi energetica preliminare. Questo al fine di calcolare il risparmio energetico che dipende dalla potenza, dalle ore di funzionamento annuo e dal rendimento del motore.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

In questo ambito la Regione Sardegna potrà attivarsi attraverso un contributo sull'acquisto e sull'installazione di motori elettrici proporzionale al fattore di utilizzo dei motori. La Regione inoltre potrebbe avere un ruolo di assistenza ai partecipanti del Programma Motor Challenge, divenendone sostenitore, con l'obiettivo di diffonderne le informazioni, incoraggiare le imprese all'adesione e garantendo supporto nella realizzazione dei Piani di Azione.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

Associazioni industriali e artigianali, Energy manager e società ESCO.

### **IND03 - Installazione di sistemi di regolazione della velocità per motori elettrici**

#### **Introduzione e obiettivi**

L'inverter è un dispositivo elettronico che modula la frequenza di alimentazione del motore in funzione del carico. Questi sistemi possono essere utilizzati con profitto per variare, ad esempio, la portata di una pompa o di un ventilatore al posto di sistemi tradizionali quali le valvole di strozzamento o le serrande e sono validi soprattutto perché una piccola riduzione di velocità si riflette in una forte riduzione della potenza assorbita. In questi casi, infatti, se diminuiamo la velocità per regolare la portata dell'aria o del liquido, non solo si ottiene una risposta più pronta della macchina, ma diminuisce anche in modo consistente la potenza assorbita e si può realizzare un risparmio energetico valutabile tra il 20 e il 50%. Si utilizza, insomma, solo l'energia di cui c'è effettivamente bisogno. Obiettivo della presente scheda è favorire l'installazione di sistemi di regolazione di frequenza (inverter) in motori elettrici operanti su sistemi di pompaggio e ventilazione con potenza inferiore a 22 kW.

#### **Descrizione intervento**

L'intervento prevede l'installazione di dispositivi di regolazione della frequenza di alimentazione di motori elettrici (inverter) comunemente operanti nei cicli produttivi, quali ventole di raffreddamento, sistemi di pompaggio, sistemi di regolazione della portata.

### **Benefici occupazionali**

Le attività di installazione dei sistemi inverter potrebbero apportare i seguenti benefici:

- incremento delle attività di commercializzazione dei sistemi inverter;
- incremento dei servizi legati all'installazione dei sistemi inverter;
- incremento dei servizi legati al risparmio energetico finalizzati all'ottenimento del titolo di efficienza energetica.

### **Benefici energetici**

L'attivazione dell'azione potrebbe generare risparmi energetici stimabili mediante l'ipotesi di installazione di regolatori di velocità su un parco motori di potenza complessiva pari a 5 MW, funzionanti 16 ore al giorno con un risparmio del 10%, che permetterebbe un risparmio pari a 410 tep/anno dal 2014.

### **Benefici ambientali**

Riduzione delle emissioni di gas climalteranti equivalenti ai risparmi energetici ottenibili nel caso l'approvvigionamento elettrico provenisse dall'utilizzo di fonti fossili.

### **Problemi e svantaggi**

Nel caso dell'installazione di sistemi di regolazione della velocità nelle centrali di compressione dell'aria queste potrebbero generare problemi, in questo caso è consigliabile l'utilizzo di sistemi già dotati di inverter.

### **Ruolo della Regione Sardegna**

La Regione potrà attivarsi attraverso un contributo sull'acquisto e sull'installazione proporzionale al fattore di utilizzo. La Regione inoltre potrebbe avere un ruolo di assistenza ai partecipanti del Programma Motor Challenge, divenendone sostenitore, con l'obiettivo di diffonderne le informazioni, incoraggiare le imprese all'adesione e garantendo supporto nella realizzazione dei Piani di Azione.

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

Associazioni industriali e artigianali, Energy manager e società ESCO.

## **IND07 - Interventi di rifasamento delle utenze elettriche**

### **Introduzione e obiettivi**

Gli utilizzatori di energia elettrica alternata assorbono sia energia attiva che reattiva. E' necessario prestare attenzione alla quantità di energia reattiva prelevata in rapporto a quella attiva. Infatti, se tale rapporto è anomalo l'impianto è sbilanciato. Uno sbilanciamento può comportare problemi pratici sull'impianto finale, quali ad esempio cadute di tensione, perdite di energia nei conduttori, diminuzione della potenza disponibile. Il prelievo di energia reattiva è tollerato fino a che l'utilizzatore ha un fattore di potenza (cos) maggiore di 0,9, che corrisponde ad un prelievo di energia reattiva pari alla metà dell'energia attiva. In situazioni normali l'utilizzo dell'energia reattiva è minimo e per esso non viene addebitata alcuna spesa. Infatti è stabilita una soglia massima di prelievo, superata la quale scatta la sanzione.

### **Descrizione intervento**

L'intervento prevede la realizzazione di interventi di rifasamento delle utenze elettriche, finalizzato alla riduzione delle quote di energia reattiva, limitando i prelievi di energia reattiva induttiva o fornendo all'impianto energia reattiva capacitiva (tramite condensatori) in grado di compensare quella reattiva induttiva. Il primo sistema consiste nell'utilizzare macchine correttamente dimensionate per il carico alimentato, sostituendo quelle di potenza esuberante o evitando l'inserzione "a vuoto" di carichi elettrici. L'altro sistema non esclude certamente il primo



ma piuttosto lo integra: si tratta di installare batterie di condensatori che generano potenza reattiva capacitiva che evitano, così, di prelevarla dalla rete. Queste possono essere posizionate in ogni punto dell'impianto e, a seconda del tipo di carichi e della loro ubicazione, si possono riconoscere tre diversi sistemi:

- *Rifasamento distribuito, se i condensatori sono installati a monte di ogni singola utenza: è la migliore soluzione dal punto di vista tecnico in quanto permette di ridurre anche le perdite e le cadute di tensione nei conduttori a monte e non richiede particolari organi di protezione e manovra perché si fa uso di quelli stessi dell'apparecchio da rifasare. D'altro canto, se gli apparecchi sono molti, questa soluzione può risultare meno economica delle altre.*
- *Rifasamento per gruppi, se i condensatori sono installati per ogni gruppo di macchine alimentate da uno stesso cavo o disposte in uno stesso reparto. È un'opzione intermedia fra le altre due, sia come vantaggi, sia come svantaggi.*
- *Rifasamento centralizzato, se si decide di installare una batteria di condensatori unica per tutto l'impianto, di norma posizionata a monte di tutte le utenze, che interviene in funzione della potenza reattiva da compensare. È il più semplice e il meno costoso, ma non riduce le cadute di tensione e le perdite di corrente nell'impianto a valle.*

### **Benefici occupazionali**

*Le attività di sostituzione di rifasamento delle utenze elettriche potrebbero apportare i seguenti benefici:*

- incremento della commercializzazione dei componenti;
- incremento dei servizi legati all'installazione;
- incremento dei servizi legati al risparmio energetico finalizzati all'ottenimento del titolo di efficienza energetica.

### **Benefici energetici e ambientali**

*L'azione descritta nella presente scheda non produce benefici energetici e ambientali diretti ma genera risparmi del sistema elettrico che indirettamente producono benefici ambientali.*

### **Ruolo della Regione Sardegna**

*La Regione potrà attivarsi con un contributo sull'acquisto e l'installazione dei sistemi di rifasamento.*

### **Attori da coinvolgere/coinvolti**

*Associazioni industriali e artigianali, Energy manager e società ESCO.*

## **9.32.3 Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna. Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili**

*La Giunta Regionale con DGR n. 12/21 del 20.03.2012 ha approvato il "Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna" previsto dall'art. 6, comma 7 della LR 3/2009. Esso rappresenta il primo nucleo del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale al fine di rispondere agli obblighi codificati con il DM Mise 15.03.2012 relativi al meccanismo del Burden Sharing.*

*Il Documento, in piena coerenza con i riferimenti normativi attuali, ha definito gli scenari di sviluppo e gli interventi a supporto delle politiche energetiche che l'amministrazione regionale intende attuare per contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali indicati dal Piano d'Azione Nazionale delle Fonti Energetiche Rinnovabili (PAN-FER).*

*Sinteticamente si elencano le strategie energetiche contenute nel Documento.*

*Strategia 1 – Coordinamento.*

*Strategia 2 – Generazione Diffusa.*

*Strategia 3 – Diversificazione Delle Fonti.*

Strategia 4 – Solare.

Strategia 5 – Eolico.

Strategia 6 – Biomassa.

Strategia 7 – Comparto Termico (Fer-C).

Strategia 8 – Efficienza Energetica E Risparmio.

Strategia 9 – Infrastrutture Energetiche Elettriche.

Strategia 10 – Trasporti.

#### 9.32.4 **Analisi del sistema energetico regionale**

##### **Bilancio energetico regionale**

In accordo con il Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN-FER) e la Direttiva 28/2009/CE, l'anno di riferimento per la definizione degli scenari e per la valutazione dell'evoluzione dei consumi è il 2005.

Di seguito vengono riportati i bilanci energetici regionali di sintesi relativi al quadriennio 2005-2008 redatti dall'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'Energia e per lo sviluppo economico sostenibile (ENEA).

Tali bilanci sono espressi in termini di migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio (kTep). Si precisa che le definizioni relative alle macrofonti energetiche riportate del bilancio di sintesi non corrispondono a quelle del Bilancio Energetico espanso e sono così definite:

- i combustibili solidi comprendono il carbone fossile, il coke da cokeria, i prodotti da carbone non energetici ed i gas derivati;
- i prodotti petroliferi comprendono l'olio combustibile, il gasolio, i distillati leggeri, le benzine, il carboturbo (kerosene per usi avionici), il petrolio da riscaldamento, il gpl, i gas residui di raffineria ed altri prodotti petroliferi;
- le fonti rinnovabili comprendono le biomasse, il carbone da legna, l'eolico, il solare, il fotovoltaico, i rifiuti solidi urbani (RSU), la produzione idroelettrica, la produzione geotermoelettrica, ecc.;
- l'energia elettrica è valutata a 2.200 kcal/kWh per il saldo in entrata ed in uscita. Per i consumi finali di energia elettrica si valuta a 860 kcal/kWh.

Di seguito si riportano nella **Tabella n° 44**, i consumi finali estratti dal piano ripartiti nei tre macrosettori anni 2005-2008.

**Tabella n° 44 – Consumi finali Regione Sardegna ripartiti nei tre macrosettori 2005-2008 (Fonte ENEA).**

Consumi finali Regione Sardegna ripartiti nei tre macrosettori 2005-2008 (Fonte ENEA)									
	2005		2006		2007		2008		Var % 2005-2008
	kTep	%	kTep	%	kTep	%	kTep	%	
Elettricità	930	27,23	947	25,62	919	25,30	927	30,18	-0,32
Calore	1.300	38,07	1.533	41,47	1.484	40,85	962	31,32	-26,00
Trasporti	1.185	34,70	1.217	32,92	1.230	33,86	1.183	38,51	-0,17
<b>Totale</b>	<b>3.450</b>	<b>100,00</b>	<b>3.697</b>	<b>100,00</b>	<b>3.633</b>	<b>100,00</b>	<b>3.072</b>	<b>100,00</b>	<b>-10,04</b>

#### 9.32.5 **Infrastrutture: criticità del sistema di trasmissione e distribuzione dell'energia**

Il sistema di trasmissione e distribuzione dell'energia è uno degli elementi fondamentali per il corretto ed efficiente utilizzo delle risorse energetiche prodotte e/o disponibili.

Le caratteristiche del sistema di distribuzione possono decretare il successo o il fallimento nella penetrazione di una fonte energetica e conseguentemente condizionare lo sviluppo economico locale.

*I diversi macrosettori energetici, elettrico termico e dei trasporti, sono caratterizzati da diversi sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia che sono generalmente classificati sulla base del vettore utilizzato.*

*Pertanto, si tende a distinguere i sistemi di trasmissione e distribuzione in sistema di distribuzione elettrico, olio combustibile, carbone, gas, biomassa ecc....*

*Le strutture ed i modelli di gestione che li caratterizzano sono molto diversi tra di loro a causa dei vincoli di natura tecnica e operativa che li contraddistinguono.*

*Com'anche indicato in precedenza l'impianto che insiste all'interno della concessione mineraria di San Simplicio è alimentato da un gruppo elettrogeno autonomo.*

*Secondo quanto previsto nell'elenco precedentemente l'approvvigionamento energetico della concessione mineraria non incide sulle seguenti strategie:*

*Strategia 4 – Solare.*

*Strategia 5 – Eolico.*

*Strategia 6 – Biomassa.*

*Strategia 7 – Comparto Termico (Fer-C).*

*Strategia 8 – Efficienza Energetica E Risparmio.*

*Strategia 9 – Infrastrutture Energetiche Elettriche.*

*Per quanto riguarda i trasporti si può affermare che essi incidono nel momento il prodotto lascia la concessione mineraria per l'utilizzatore finale.*

*Strategia 10 – Trasporti.*

### **9.33 Piano forestale ambientale regionale (PFAR)**

*Di seguito viene affrontato lo screening relativo il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) specificatamente per l'area di Siniscola in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio.*

*Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.*

*Il piano colma un'assenza decennale di indirizzi organici per la pianificazione forestale regionale e si rende tanto più necessario in relazione alla valenza che esso riveste quale importante riferimento della programmazione economica del settore.*

*Per quanto riguarda gli obiettivi, i problemi che il piano forestale si impegna ad affrontare in parte sono gli stessi del passato ma la loro soluzione non può essere riconducibile all'impostazione e alle logiche di allora.*

*In linea con il dettato della gestione forestale sostenibile è oggi necessario individuare i modelli di pianificazione orientati alla multifunzionalità delle foreste e che analizzano i sistemi forestali quali parte integrante e compositiva degli ecosistemi territoriali.*

*Promuovere la multifunzionalità dei boschi attraverso la pianificazione significa prima di tutto analizzare il contesto forestale territoriale per derivarne le valenze, presenti e potenziali, di tipo naturalistico, ecologico, protettivo e produttivo.*

*Il Piano forestale dunque sposa l'approccio sistemico, il riconoscimento della multifunzionalità dei sistemi forestali, la necessità di salvaguardare tutte le componenti degli ecosistemi e le loro articolate interconnessioni.*

*In sintesi gli obiettivi si focalizzano intorno ai grandi temi di interesse generale di:*

- *protezione delle foreste;*

- sviluppo economico del settore forestale;
- cura degli aspetti istituzionali in riferimento alla integrazione delle politiche ambientali, alla pianificazione partecipata fino al livello locale, alla diffusione delle informazioni;
- potenziamento degli strumenti conoscitivi, attività di ricerca ed educazione ambientale;

#### **Primo macro-obiettivo: tutela dell'ambiente**

La tutela dell'ambiente è promossa attraverso azioni tese al mantenimento e potenziamento delle funzioni protettive e naturalistiche svolte dalle foreste. In particolare gli obiettivi concernono:

- miglioramento funzionale dell'assetto idrogeologico, tutela delle acque, contenimento dei processi di degrado del suolo e della vegetazione;
- miglioramento della funzionalità e della vitalità dei sistemi forestali esistenti con particolare attenzione alla tutela dei contesti forestali e preforestali litoranei, dunali e montani;
- mantenimento e miglioramento della biodiversità degli ecosistemi, preservazione e conservazione degli ecotipi locali;
- prevenzione e lotta fitosanitaria;
- incremento del patrimonio boschivo, anche al fine di aumentare il livello regionale di carbonio fissato dalle piante; utilizzo di biomassa legnosa per scopi energetici.

#### **Secondo macro-obiettivo: miglioramento della competitività delle filiere, crescita economica, aumento dell'occupazione diretta e indotta, formazione professionale**

- Potenziamento del comparto sughericolo
- Valorizzazione economica del ceduo, azioni per la cooperazione e la promozione dell'associazionismo forestale
- Impianti di arboricoltura per biomassa forestale
- Formazione professionale
- Certificazione forestale
- Valorizzazione delle foreste con finalità turistico-ricreative

#### **Terzo macro-obiettivo: informazione ed educazione ambientale**

#### **Quarto macro-obiettivo: potenziamento degli strumenti conoscitivi, ricerca applicata e sperimentazione**

- Inventario e Carta forestale regionale
- Lotta fitosanitaria
- Altre linee di ricerca

Il piano forestale è incardinato su un complesso di ipotesi riconducibili ai seguenti punti:

- adozione di uno schema di pianificazione a livelli;
- definizione di un articolato di misure a largo spettro relative a tutti gli aspetti della pianificazione forestale;
- individuazione di programmi speciali relativi a tematiche prioritarie;
- definizione di indirizzi per la gestione forestale pubblica, privata e per la loro integrazione.

Il Piano forestale ha cartograficamente individuato 25 distretti, tutti ritagliati quasi esclusivamente sui limiti amministrativi comunali, ed entro i quali è riconosciuta una sintesi funzionale degli elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico-culturali del territorio.

I distretti, con una superficie media di 95'000 [ha], accolgono una varietà di ambiti di paesaggio caratterizzati da connotazioni omogenee nella loro peculiarità. Il presupposto che ha condotto al processo di definizione dei distretti si poggia sul concetto di indivisibilità delle unità fisiografiche, espressione dei caratteri fisici, geomorfologici, pedologico-vegetazionali e paesaggistici.

Il Piano propone una gamma di "linee" costituenti un quadro generale di interventi che rappresentano la piattaforma di riferimento della programmazione del settore forestale regionale per i prossimi anni.

*Il quadro complessivo prevede 5 differenti Linee ed è ulteriormente strutturato in Misure, Azioni e Sottoazioni, riferibili a contesti territoriali tipo descritti sulla base delle criticità ambientali, delle peculiarità e vocazioni territoriali, delle categorie forestali presenti; ogni tipologia di intervento è perciò sempre riferita alle specificità e caratteristiche del contesto ambientale ed economico in cui si opera.*

#### *Linea P - protettiva*

*l'ambito di intervento è mirato alla conservazione e al miglioramento del livello di stabilità delle terre e dell'efficienza funzionale dei sistemi forestali.*

*Si articola in 3 Misure:*

- *Programmazione diretta e indirizzi di coordinamento con altri piani e programmi;*
- *Azioni per la prevenzione dei fenomeni di degrado;*
- *Sistemazioni idraulico forestali e recupero di sistemi forestali degradati.*

#### *Linea N - naturalistico-paesaggistica*

*Propone una serie di misure d'intervento mirate alla preservazione e conservazione della qualità dei sistemi ecologici in tutte le loro componenti fisiche e biologiche; accrescimento della complessità e della funzionalità dei popolamenti; mantenimento e miglioramento del valore paesaggistico dei sistemi.*

*Si articola in 3 misure:*

- *Programmazione diretta e indirizzi di coordinamento con altri piani e programmi;*
- *Misure di preservazione nelle aree di tutela naturalistica;*
- *Misure di conservazione dei sistemi forestali e agrosilvopastorali nelle aree a vocazione naturalistico-paesaggistica.*

#### *Linea PR - produttiva*

*Contribuisce alla crescita economica e al benessere sociale del territorio agroforestale attraverso la valorizzazione delle foreste e la promozione dell'impresa forestale.*

*Prevede 3 Misure:*

- *Programmazione diretta e indirizzi di coordinamento con altri piani e programmi;*
- *Valorizzazione economica diretta e indiretta dei contesti forestali esistenti;*
- *Nuovi impianti per la produzione di biomassa fuori foresta a scopo energetico.*

#### *Linea E - informazione ed educazione ambientale*

*Attività di informazione, sensibilizzazione ed educazione ambientale applicata al settore forestale.*

*Propone 2 Misure:*

- *Potenziamento delle azioni di informazione e animazione territoriale;*
- *Potenziamento e integrazione nel sistema regionale dell'educazione ambientale sulle tematiche forestali.*

#### *Linea R - ricerca applicata e sperimentazione*

*Attività funzionale all'accrescimento delle conoscenze sull'entità, distribuzione e stato della vegetazione forestale regionale, e di supporto per la regolamentazione di particolari aspetti della materia forestale.*

*E' articolata in 3 Misure:*

- *Predisposizione inventari e cartografia forestale;*
- *Ricerca nel campo dei materiali di base e propagazione forestale;*
- *Altre ricerche e sperimentazioni.*

*Nel piano l'esame dei caratteri fisici dell'Isola consente di riconoscere l'esistenza di alcune grandi regioni lito-geomorfologiche che hanno una notevole rilevanza anche dal punto di vista del*



paesaggio vegetale e storico-culturale (Mori, 1968), e che sono state alla base della definizione dei 25 distretti territoriali del PFAR.

L'EFS opera sul patrimonio forestale regionale attraverso un programma annuale di gestione ed attività agro-silvo-pastorali, redatto secondo le direttive dell'Ente.

Dal punto di vista amministrativo, è organizzato su due livelli: il primo è rappresentato da quattro servizi centrali e da sei Servizi territoriali periferici, con sedi a Cagliari, Sassari, Nuoro, Oristano, Lanusei e Tempio Pausania, mentre il secondo livello è rappresentato dall'articolazione dei Servizi periferici in Distretti Forestali di Gestione, di recentissima istituzione.

Ciascun Servizio territoriale ha competenza su un certo numero di complessi forestali che fanno capo ai Distretti Forestali di gestione, come riportato nella scheda.

Per quanto riguarda l'area di Siniscola, essa ricade all'interno del servizio territoriale di Nuoro, distretto forestale n° 6 Baronie, complessi forestali:

- Complesso Oasi Tepilora
- Complesso Montalbo
- Complesso Baronie mare

Nel piano a pagina n° 153 della relazione generale, vengono descritti i principali serie vegetazionali prevalenti dell'area delle Baronie in cui ricade anche il territorio comunale di Siniscola.

*“Anche nelle coste della Baronia prevalgono le serie prevalenti a ginepri, olivastro, le leccete e sugherete termofile, oltre ai geosigmeti psammofilo, alofilo e alo-rupicolo, rispettivamente su sistemi dunali (Capo Comino), zone umide e coste rocciose.”*

Le successive immagini di **Figura n° 27-28-29-30-31-32-33-34**, estratte dalla relazione del piano generale, mostrano rispettivamente la rappresentazione cartografica della Rete Ecologica Regionale (RER), la carta regionale delle aree PAI connotate da pericolosità (H) di frana (rosso) e piena (blu), la carta regionale della propensione potenziale all'erosione (PFAR), la carta della densità dei punti di insorgenza incendi nel decennio 1995-2005, la delimitazione dei distretti: Fase II analisi vegetazionale, la delimitazione dei distretti: Fase III analisi di coerenza con i limiti amministrativi, la delimitazione dei distretti: Fase IV analisi di coerenza con le aree di interesse naturalistico e la carta regionale dei distretti forestali.

Nella tabella di pagina n° 185 della relazione generale del piano, viene descritta la zona del distretto n° 8 – Baronie, di cui fa parte anche Siniscola.

Il distretto n° 8 – Baronie è costituito dai seguenti comuni:

- Bitti,
- Budoni,
- Galtellì,
- Irgoli,
- Loculi,
- Lodé,
- Lula,
- Onani,
- Onifai,
- Orosei,
- Posada,
- Siniscola,
- Torpé

La superficie di territorio interessata dal distretto n° 8 è pari a 114.053 ettari.

**L'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio, si trova all'interno del Distretto n° 8 - Baronie.**

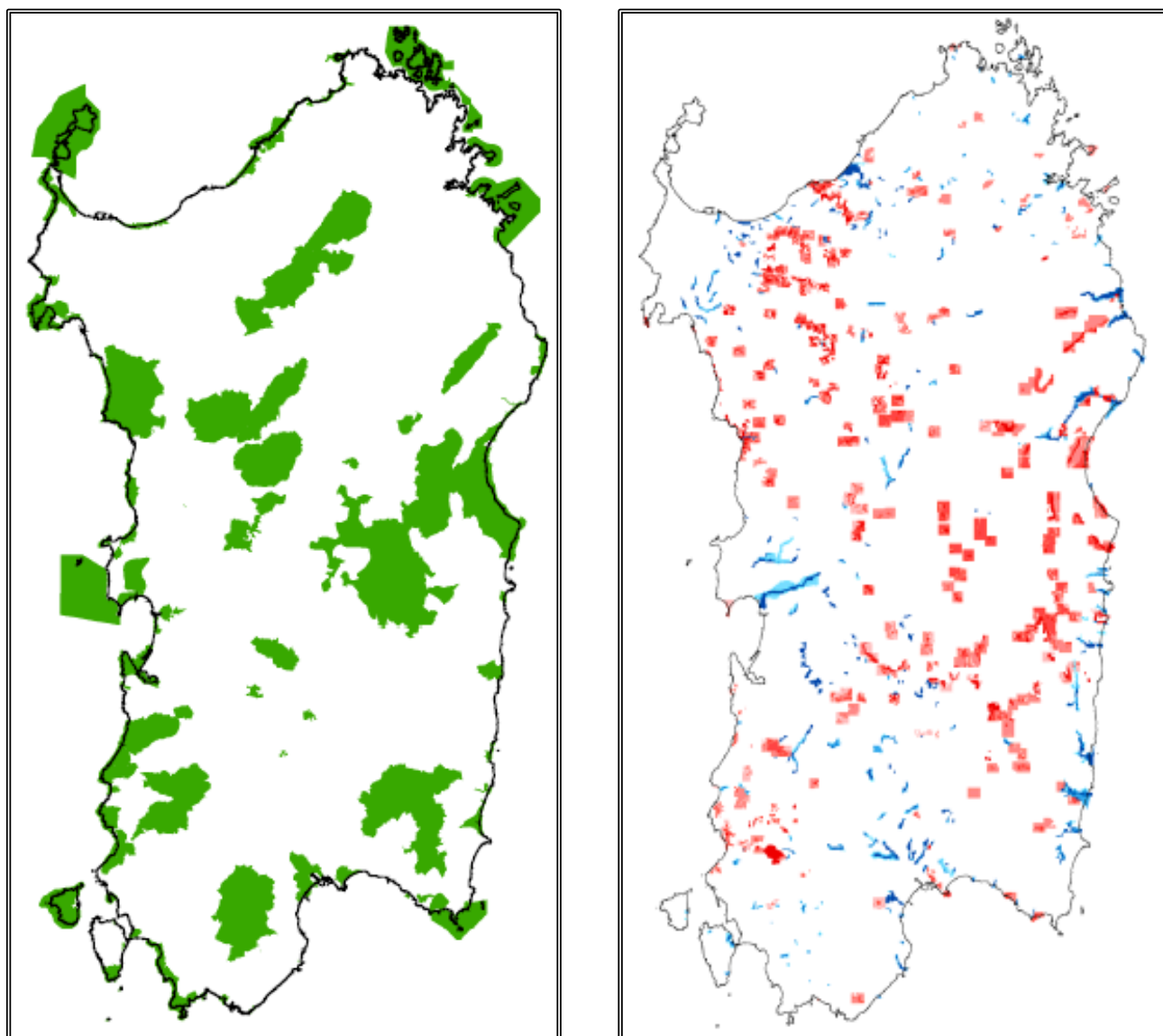


Figura n° 27-28 – Rappresentazione cartografica della Rete Ecologica Regionale (RER) e Carta regionale delle aree PAI connotate da pericolosità (H) di frana (rosso) e piena (blu).

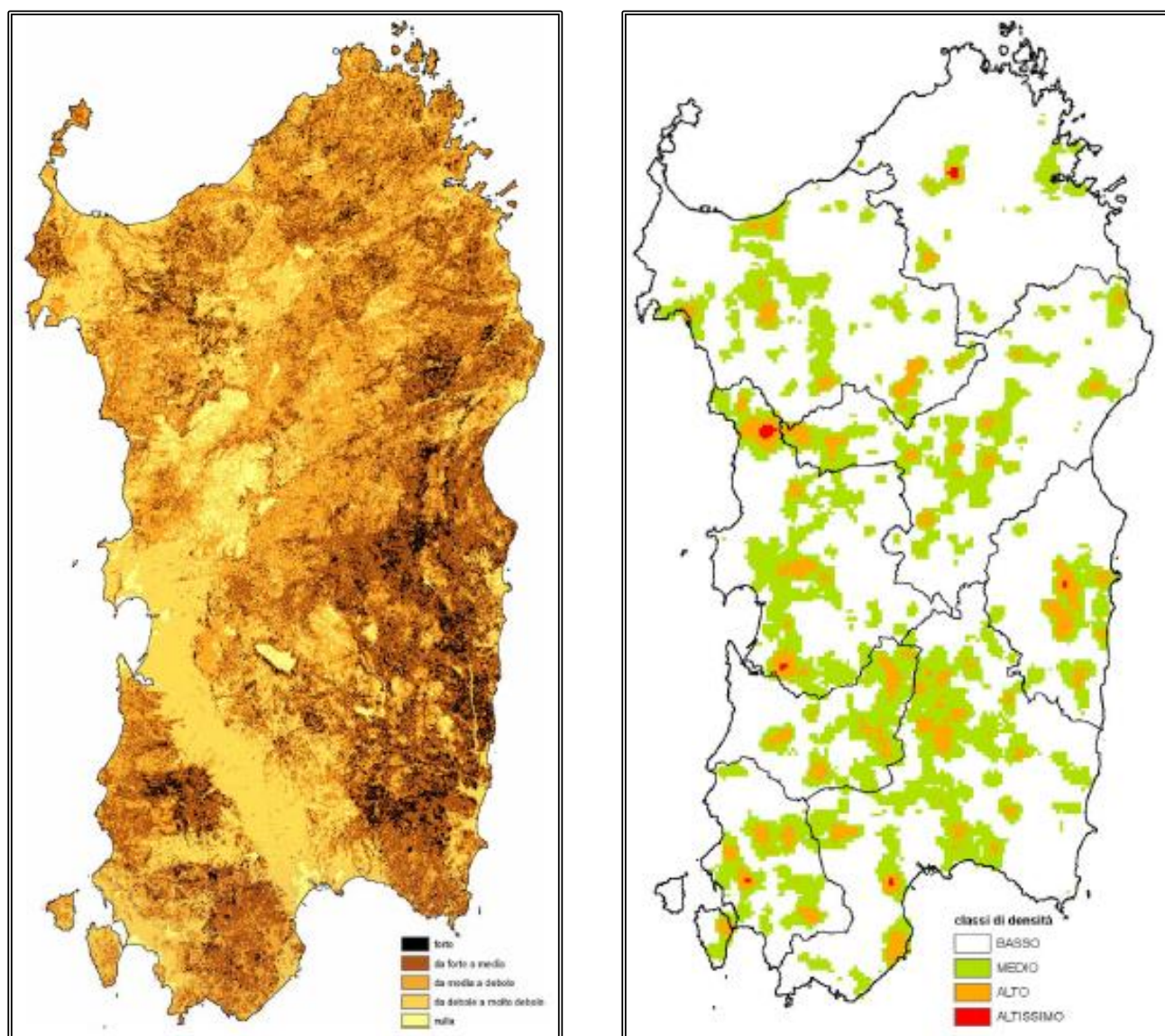
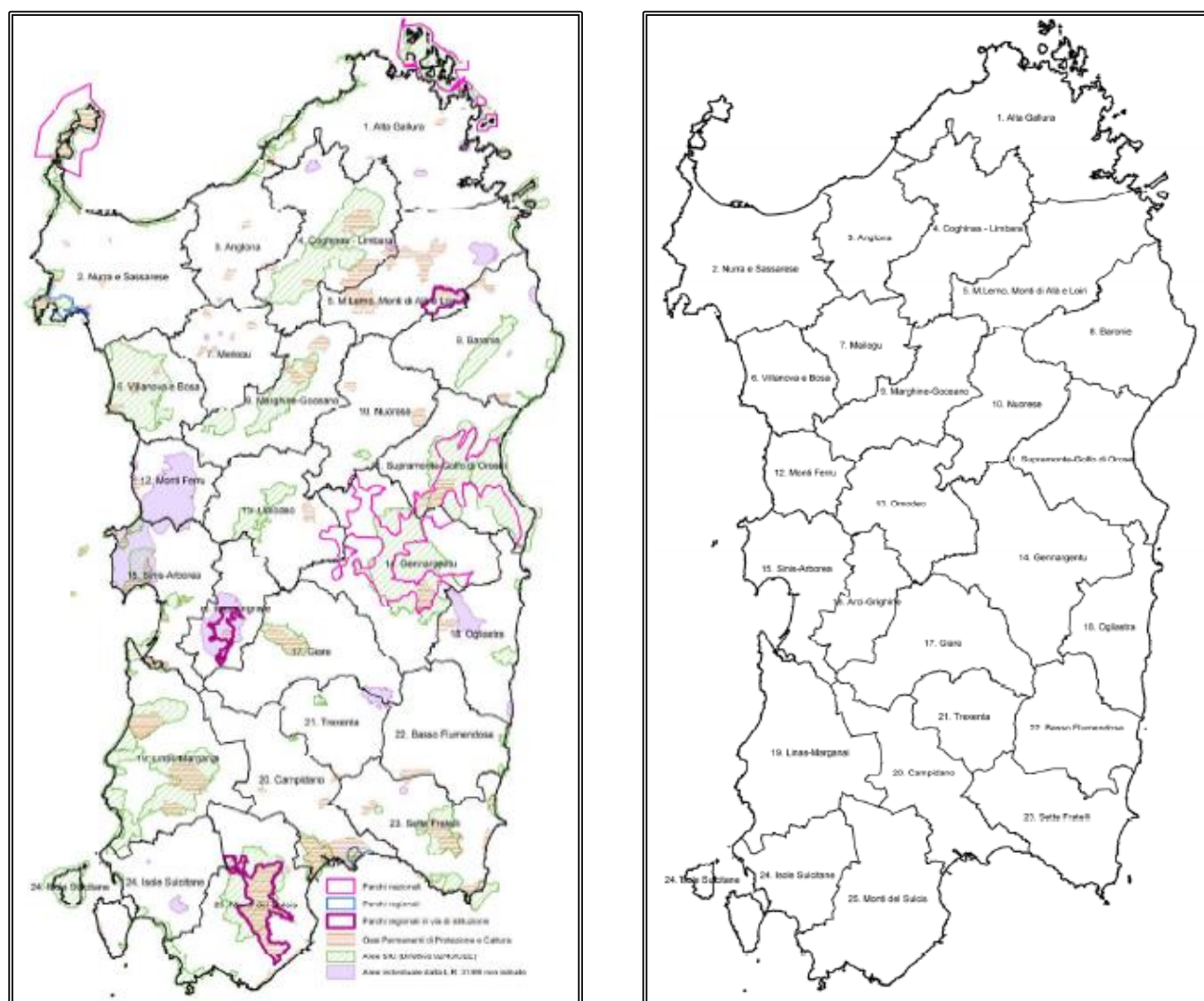


Figura n° 29-30 – Carta regionale della propensione potenziale all'erosione (PFAR) e Carta della densità dei punti di insorgenza incendi nel decennio 1995-2005.



—





**Figura n° 33-34 – Delimitazione dei distretti: Fase IV analisi di coerenza con le aree di interesse naturalistico e Carta regionale dei distretti forestali.**

Per quanto riguarda il distretto n° 8 – Baronie, in cui ricade l'area del territorio comunale di Siniscola, di seguito si riporta quanto indicato nel documento.

La **Figura n° 35**, estratta dalla scheda descrittiva di distretto, mostra l'area ricompresa all'interno del distretto n° 8 – Baronie.



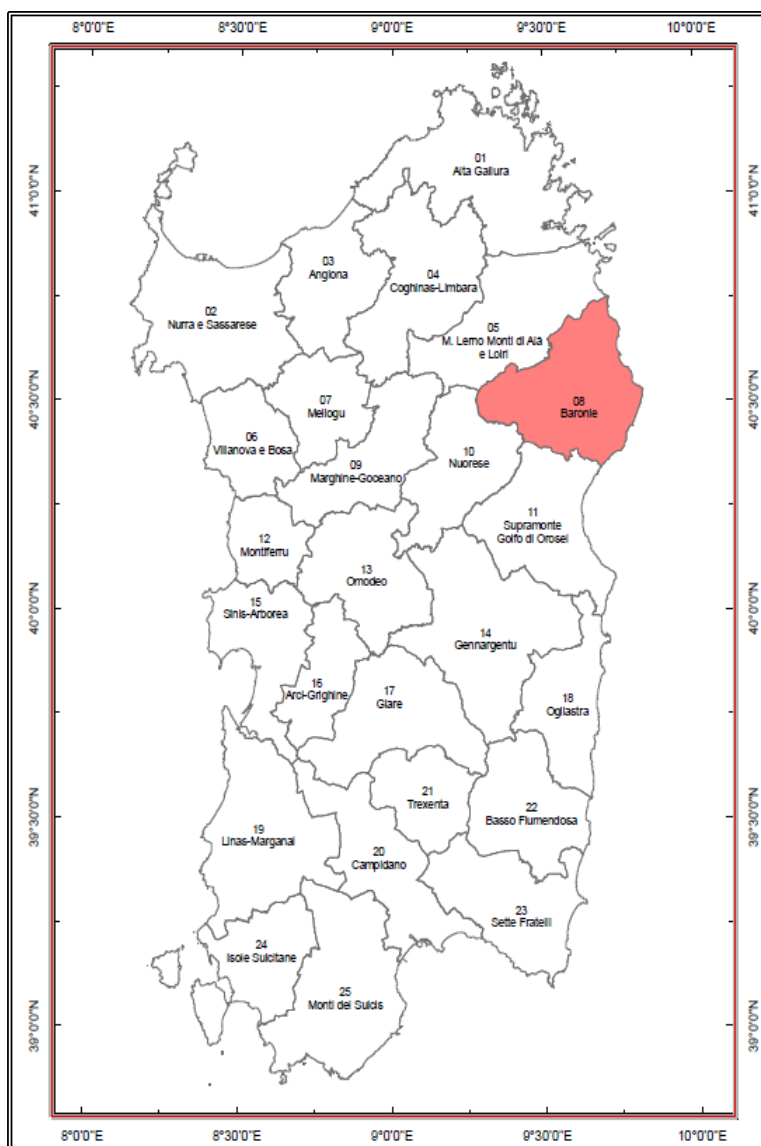


Figura n° 35 – Distretto n° 8 – Baronie così come dalla scheda descrittiva di distretto.

### 9.33.1 Dati generali

Di seguito nella **successiva Tabella n° 45** si riportano i dati estratti dalla scheda descrittiva di distretto per la sola area del territorio comunale di Siniscola.

**Tabella n° 45 - Dati della scheda di distretto n° 8**

Dati della scheda di distretto n° 8					
Denominazione			Baronie		
Codice			08		
Superficie in Ha	Superficie totale		114.062		
	% superficie regionale		4,7 %		
Abitanti residenti	Residenti al 2001		37.753		
	% regionale abitanti residenti al 2001		2,4 %		
Province	Provincia	Superficie provinciale interessata in ha	% superficie distretto	% superficie provincia	
	Nuoro	108.497	95 %	27,6 %	
	Olbia-Tempio	5.657	5 %	1,6 %	
Comuni ricadenti nel distretto					
	Cod. Istat	Abitanti residenti nel 2001	[ha] superficie comunale totale	[ha] superficie comunale presente nel distretto	% superficie distretto
Siniscola	091085	3.481	21.517	14.063 65 %	12,3 %

### 9.33.2 Dati Morfometrici

Di seguito in **Figura n° 36-37-38**, si riportano i grafici estratti dalla scheda descrittiva del distretto 08 – Baronie.

L'analisi condotta nella scheda "è basata sulla elaborazione dei dati altimetrici, di acclività e delle esposizioni derivate dalle cartografie digitali della Regione.

L'analisi altimetrica, condotta sulla base di intervalli di cento metri, registra una quota minima di -2 m s.l.m., una massima di 1'126 m s.l.m. ed una quota media ponderata di 327 m s.l.m.

Si evidenzia come il 44% circa delle superfici sia situato al di sotto dei 200 m s.l.m, il 36% al di sotto dei 600 m e che circa il 20% si colloca oltre i 600 m, delineando una conformazione prevalentemente collinare del territorio, con un significativo sviluppo del contesto montano.

L'analisi delle acclività è condotta su intervalli unitari di variazione del 5% fino alla soglia del 30% e con passo del 10% fino alla soglia del 60%. L'andamento mostra che circa il 43% dell'area del distretto è contenuta entro i limiti della soglia di pendenza del 20%, il che disegna un assetto pianeggiante e sub-pianeggiante del territorio sia in ambito costiero che nelle aree più interne ad altimetrie più elevate. Il 30% circa del territorio presenta invece acclività comprese tra il 30 e il 50% mentre circa l'8% rientra nella fascia di pendenza oltre il 60%, evidenziando una certa accidentalità del territorio.

L'analisi delle esposizioni, dettagliata per fasce altimetriche di 400 metri, mette in luce una preminenza delle esposizioni S e SE sulle altre.

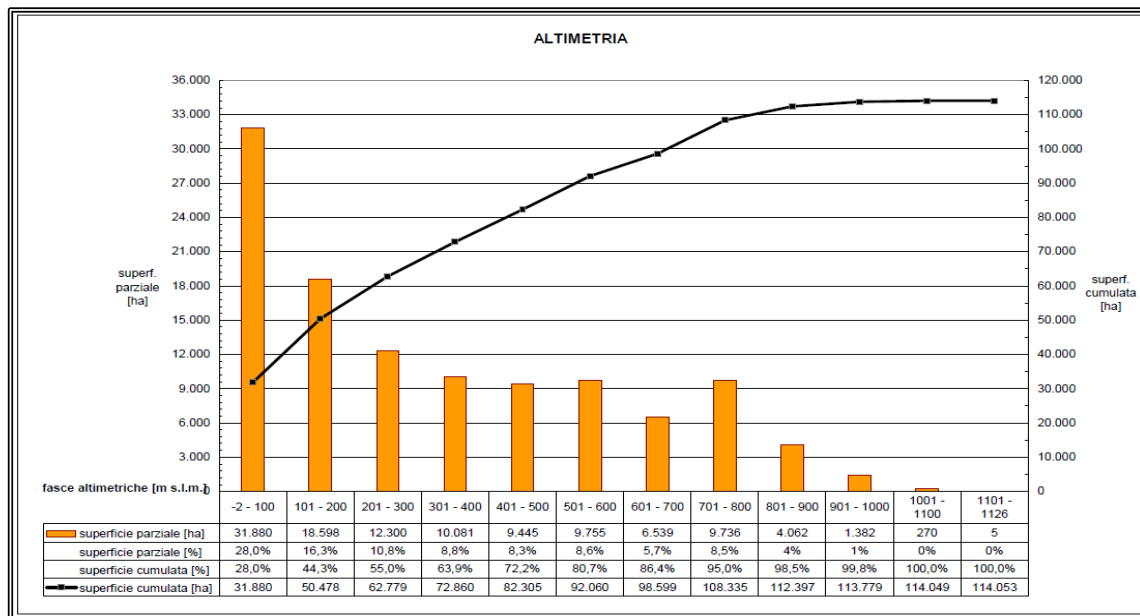


Figura n° 36 – Distretto n° 8 – Altimetria.

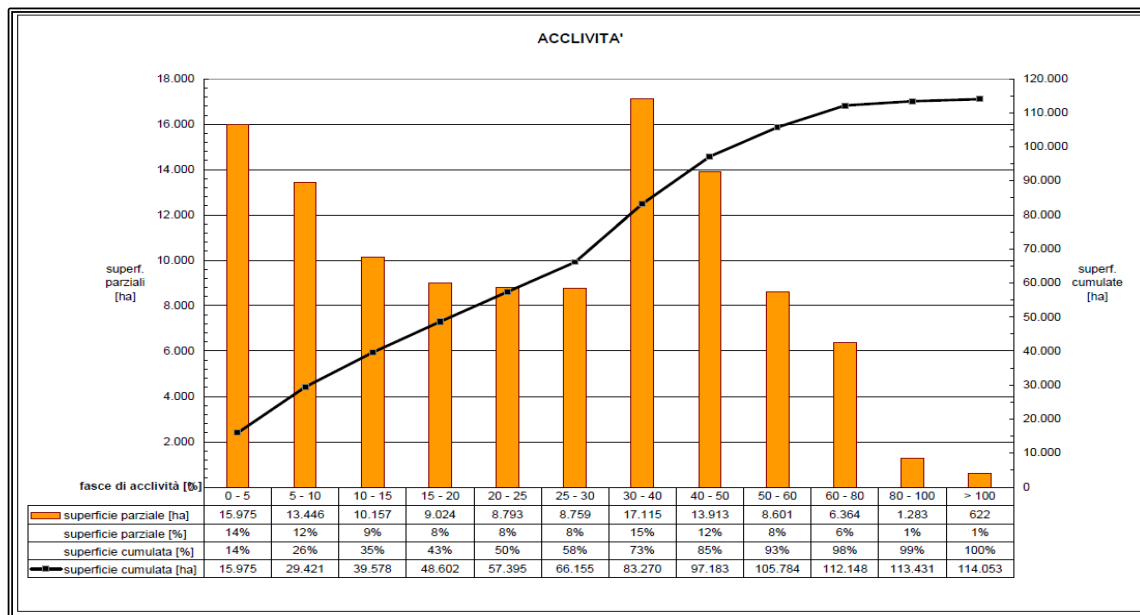


Figura n° 37 – Distretto n° 8 – Acclività.

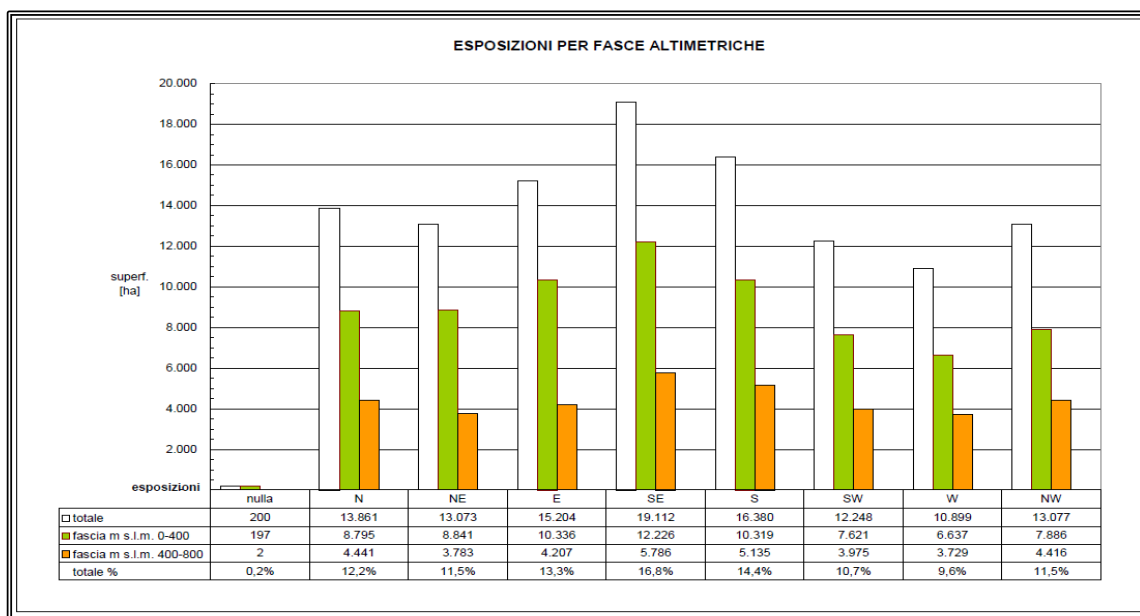


Figura n° 38 – Distretto n° 8 – Esposizioni per fasce altimetriche.

L'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio insiste in una zona in cui dal punto di vista altimetrico, è compresa tra i 100 e i 300 metri s.l.m.

Dal punto di vista dell'acclività l'area interessata dalla concessione mineraria di San Simplicio, sviluppandosi su una superficie complessiva di 197,84 ettari ricomprende al suo interno zone molto acclivi e zone sub-pianeggianti.

La zona dell'area Impianto, è sub-pianeggiante, mentre quella del cantiere di Crapitudine si potrebbe definire da poco a molto acclive, con quella di Muntone.

Per quanto riguarda invece l'esposizione per fasce altimetriche anche in questo caso non è possibile fare una precisa stima in quanto la zona in cui ricade la concessione è vasta.

La zona dell'area Impianto, è esposta a SE, l'area di Crapitudine è esposta a SW e l'area di Muntone è esposta ad E ma risente della presenza del Monte Lattu.

Le quote delle tre aree sono comprese nella fascia tra i 100 e i 200 metri s.l.m.

### 9.33.3 **Inquadramento vegetazionale**

La scheda analizza quindi l'inquadramento generale dell'area vasta delle Baronie.

*Dal punto di vista biogeografico il distretto Baronie ricade interamente all'interno del distretto siliceo del sottosettore costiero e collinare (Arrigoni, 1983) fatta eccezione per il complesso del Monte Albo che fa parte del distretto nord-orientale del sottosettore dei monti calcarei della Sardegna centro-orientale.*

*Le cenosi forestali sono rappresentate prevalentemente da formazioni a sclerofille sempreverdi in particolare a dominanza di leccio e secondariamente di sughera.*

Come si evince dalla cartografia allegata alla scheda di cui si riporta uno stralcio di seguito, con l'individuazione dell'area di concessione, la zona in studio ricade all'interno delle SA 12, 13 e 16, di cui a seguire si riporta la descrizione estratta dalla scheda.

#### **SERIE 12**

*Nelle pianure alluvionali più estese, come quelle del fiume Posada e del rio di Siniscola, ma anche in quelle di dimensioni più modeste, come quella del rio Berchida, è presente la serie sarda, termomediterranea, del leccio (rif. serie n. 12: *Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*), la cui testa di serie è rappresentata da boschi sempreverdi a *Quercus ilex* e *Quercus suber*.*

*Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*.*

*Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa* e *Crataegus monogyna*, riferibili all'associazione *Crataego monogynae-Pistacietum lentisci*, da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo autumnalis-Bellidetum sylvestris* e da praterie terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.*

#### **SERIE 13**

*La serie più diffusa nel distretto è la serie sarda, termo-mesomediterranea, del leccio (rif. Serie n. 13: *Prasio majoris-Quercetum ilicis*) che si rinviene da pochi metri sul livello del mare fino a circa 500 m di quota.*

*La testa di serie è rappresentata dalle leccete riferibili all'associazione *Prasio majoris-Quercetum ilicis* prevalentemente nella subassociazione *phillyreetosum angustifoliae*.*

*Si tratta di boschi climatofili a netta dominanza di *Quercus ilex* con *Phillyrea angustifolia*, *Prasium majus*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* e *Quercus suber*. Rilevante è la presenza di lianose nel sottobosco, in particolare: *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*.*

*Le cenosi di sostituzione sono rappresentate dalla macchia alta riferibile all'associazione *Erica arborea-Arbutetum unedonis*, dai densi arbusteti riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae* subass. *phillyreetosum angustifoliae*, dalla gariga dell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*, anche nella sua variante a *Calicotome villosa*, che colonizza le aree percorse da incendio, dalle praterie micriptofitiche dell'associazione *Asphodelo africana-Brachypodietum ramosi* nella subass. *brachypodietosum ramosi* e, infine, dalle comunità terofitiche effimere che possono essere, riferite prevalentemente all'associazione *Tuberario guttati-Plantaginetum bellardii*.*

*Nelle aree più intensamente utilizzate dall'uomo si rinvencono formazioni effimere ruderali nitrofile o seminitrofile riferibili alla classe *Stellarietea mediae* e *Polygono-Poetea annuae*.*

#### **SERIE 16**

A quote più elevate (Punta su Grabellu, Monte Senes, Punta Gurturgius, Cuccurus Sas Pedras Nieddas, ecc.) è invece presente la serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (rif. serie n. 16: *Galio scabri-Quercetum ilicis*) la cui testa di serie è la lecceta dell'associazione *Galio scabri-Quercetum ilicis* nella subass. *clematidetosum cirrhosae*.

Si tratta di un mesobosco a dominanza di leccio con *Erica arborea*, *Arbutus unedo* ed *Hedera helix*.

Ben rappresentate le lianose, come *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens* e, talvolta, *Clematis cirrhosa*.

Lo strato erbaceo, paucispecifico, è dominato da *Cyclamen repandum* e *Galium scabrum*.

Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis*, da praterie di della classe *Artemisietea* e da pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*.

#### 9.33.4 Uso e copertura del suolo

L'analisi della scheda si concentra quindi sull'uso e la copertura del suolo.

Tale analisi è stata effettuata ulteriormente all'interno di un successivo capitolo dedicato.

Nella scheda sono comunque definiti "i sistemi di utilizzazione del territorio sono ottenuti attraverso l'aggregazione delle classi della Carta dell'uso del suolo della Sardegna.

L'analisi procede a partire da una prima aggregazione delle numerose classi di legenda in complessive sedici macro categorie, funzionali alle descrizioni del piano, secondo lo schema che segue **Figura n° 39**."

macrocategoria	classi UdS
Aree artificiali	1
Seminativi non irrigui	2111
Aree agricole intensive	2121, 2122, 2123, 2124, 221, 222, 2412, 242
Oliveti	223, 2411
Aree agro-silvo-pastorali	2413, 243, 244
Boschi a prevalenza di latifoglie	3111, 31122, 31123, 31124
Boschi a prevalenza di conifere	3121, 3242, 3122
Boschi misti	313
Impianti di arboricoltura	31121
Pascoli erbacei	321, 231, 2112
Cespuglieti, arbusteti e aree a vegetazione rada	3221, 3232, 333, 32321, 3241
Vegetazione ripariale	3222
Macchia mediterranea	3231
Aree a vegetazione assente o rada	3311, 3312, 3313, 3315, 332
Zone umide	411, 421, 422, 423
Corpi d'acqua	5111, 5112, 5121, 5122, 5211, 5212, 522, 5231, 5232, 522

Figura n° 39 – Macro categorie e classi UDS.



La seconda aggregazione **Figura n° 40**, consente la definizione dei macrosistemi di utilizzo del territorio funzionali alle analisi di piano in massima sintesi riducibili ai sistemi forestale, agricolo e agropastorale.

La varietà delle classi e l'utilizzo multiplo del territorio non consentono una discriminazione esatta dei sistemi, tenuto anche conto della variabilità temporale degli utilizzi, per cui la classificazione finale è stata ricondotta alla definizione dei cinque sistemi chiave: forestali, preforestali a parziale utilizzo agrozootecnico estensivo, agrosilvopastorali, agrozootecnici estensivi, agricoli intensivi e semintensivi.

La categoria dei sistemi forestali è ottenuta dall'aggregazione delle classi di copertura arborea, dalle diverse formazioni della macchia mediterranea, tra le quali le più diffuse sono le secondarie, ascrivibili a forme di degradazione di formazioni forestali più evolute, e dalle formazioni ripariali.

Tra i sistemi preforestali rientrano le classi di copertura afferenti ai cespuglieti e agli arbusteti che, a seconda del contesto, possono essere sede di utilizzazione agrozootecnica estensiva.

Nei sistemi agrozootecnici estensivi sono invece ricomprese tutte le superfici con copertura prevalentemente erbacea, direttamente utilizzate con il pascolamento delle specie di interesse zootecnico.

Nei sistemi agricoli intensivi e semintensivi sono state aggregate le classi dei seminativi, delle colture arboree permanenti e gli impianti di arboricoltura localizzati in contesti agricoli i quali sono classificabili come sistemi arborei fuori foresta.

macrocategorie	ha	%	aggregazione in sistemi	ha	%
Boschi a prevalenza di latifoglie	16'410	14.4%	sistemi forestali	45'217	39.6%
Boschi a prevalenza di conifere	7'463	6.5%			
Boschi misti	380	0.3%			
Macchia mediterranea	20'582	18.0%			
Vegetazione ripariale	383	0.3%			
Cespuglieti, arbusteti e aree a vegetazione rada	22'947	20.1%	sistemi preforestali a parziale utilizzo agrozootecnico estensivo	22'947	20.1%
Aree agro-silvo-pastorali	6'940	6.1%	sistemi agrosilvopastorali	6'940	6.1%
Pascoli erbacei	15'725	13.8%	sistemi agrozootecnici estensivi	15'725	13.8%
Seminativi non irrigui	7'579	6.6%	sistemi agricoli intensivi e semintensivi	19'094	16.7%
Aree agricole intensive	8'866	7.8%			
Oliveti	2'547	2.2%			
Impianti di arboricoltura	102	0.1%			
Aree artificiali	2'164	1.9%	altre aree	4'129	3.6%
Sistemi sabbiosi, pareti rocciose	1'261	1.1%			
Zone umide	158	0.1%			
Corpi d'acqua	546	0.5%			

**Figura n° 40 – Macrosistemi di utilizzo del territorio funzionali alle analisi di piano in massima sintesi riducibili ai sistemi forestale, agricolo e agropastorale.**

Nell'ambito del distretto delle Baronie i sistemi forestali interessano una superficie pari a 45.217 [ha], circa il 40% della superficie totale del distretto e sono caratterizzati in prevalenza da

formazioni afferenti alla macchia mediterranea (46%), ai boschi di latifolia (36%) ed ai boschi a prevalenza di conifere (17%) **Figura n° 41**.

I sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono diffusi su circa il 20% della superficie del distretto e, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stazionali sfavorevoli.

L'utilizzazione agricola del distretto è caratterizzata dalla presenza di sistemi agrozootecnico estensivi (13.8%) irregolarmente distribuiti e dai sistemi agricoli intensivi (16.7), localizzati prevalentemente nelle aree pianeggianti vallive dei principali corsi d'acqua.

L'analisi della sola componente arborea della categoria dei sistemi forestali evidenzia il dato relativo alla presenza delle sugherete che con 5.094 ettari mostra una incidenza significativa del 21%.

A tale contesto si sommano ulteriori 4.000 ettari circa di aree a forte vocazione sughericola, in parte già strutturate come pascoli arborati a sughera e in parte soprassuolo forestale a presenza più o meno sporadica della specie.

	sup. [ha]	% distretto	% comp. arborea
sugherete	5'094	4.5%	21.0%
pascolo arborato a sughera	1'334	1.2%	
altre aree preforestali e forestali vocate	2'726	2.4%	
TOT	9'154	8.0%	

**Figura n° 41 – Sistemi forestali.**

#### 9.33.5 Gestione forestale pubblica EFS

La scheda analizza a questo punto la gestione forestale pubblica così come appresso descritto.

La gestione forestale pubblica EFS interessa una superficie di circa 14.900 [ha], pari al 13.1% della superficie del **distretto Figura n° 42**.

Con riferimento al titolo di gestione oltre il 70% della superficie è rappresentato da aree in concessione da Enti Pubblici, mentre la rimanente è equamente distribuita tra aree in occupazione per attività di rimboschimento (RD 3267/23) e demaniali.

La gestione forestale pubblica assume particolare rilevanza con le azioni di conservazione e preservazione di numerosi habitat di interesse naturalistico ricompresi nei due Siti di Interesse Comunitario di Mont'Albo e di Berchida-Bidderosa.

Le concessioni pubbliche, iniziate negli anni '70 e incrementate negli anni '90 hanno privilegiato le azioni di valorizzazione delle terre comunali con attività di rimboschimento nelle aree più degradate, di miglioramento dei soprassuoli esistenti mediante interventi di ricostituzione boschiva e di conversione ad alto fusto nei casi di cedui degradati ed invecchiati, e di valorizzazione economica produttiva dei soprassuoli a sughera.

Con riferimento alle aree in occupazione temporanea per attività di rimboschimento, queste si presentano edificate da popolamenti tendenzialmente puri di conifere, in cui gli interventi colturali in atto si configurano come azioni di rinaturalizzazione di sistemi forestali semplificati per aumentarne la complessità e funzionalità.

Per quanto riguarda le aree demaniali è opportuno ricordare il complesso di Usinavà che per la varietà di paesaggi forestali, frutto della gestione forestale, riveste un'importanza dal punto di vista naturalistico-paesaggistico.

In generale, considerate le caratteristiche del distretto e la valenza naturalistico-paesaggistica, le principali priorità sono costituite dal miglioramento dei soprassuoli, dalle azioni di conservazione attiva nelle aree a valenza naturalistica e dalle azioni di preservazione all'interno aree tutelate dagli specifici istituti di protezione.

Particolare importanza inoltre assumono le azioni di regolamentazione della fruizione considerata la collocazione dei complessi in aree di forte valenza naturalistica.

	sup. [ha]	% sup. distretto
DEMANIALI E PROPRIETÀ	2'220	1.9%
CONCESSIONI	10'505	9.2%
OCCUPAZIONI (RD 3767/23)	2'260	2.0%
TOTALE EFS	14'985	13.1%

Figura n° 42 – Gestione Forestale Pubblica EFS.

Come già segnalato anche in altri paragrafi ed evidenziato nella Tavola n° 11 allegata l'area della concessione mineraria di San Simplicio è interessata da zone ricadenti all'interno della gestione Forestale Pubblica EFS.

#### 9.33.6 Istituti di tutela naturalistica

Nel presente paragrafo si analizza la situazione relativa agli istituti di tutela naturalistica evidenziati nella scheda descrittiva di distretto – Distretto 08 – Baronie.

Sono elencati gli ambiti di tutela naturalistica, quasi tutti istituiti a partire dalla prima metà degli anni '90, previsti dalle numerose iniziative di protezione ambientale scaturite dallo sviluppo delle politiche ambientali soprattutto dopo UNCED '92.

Gli istituti di tutela presi in esame costituiscono i pilastri della futura rete ecologica regionale e comprendono:

- I Parchi nazionali;
- Le Aree Marine Protette;
- I Parchi Regionali;
- I Monumenti Naturali istituiti;
- Le aree della rete Natura 2000 (SIC, ZPS);
- Le Oasi di Protezione Permanente e cattura OPP (L.R. 23/98);
- Altre aree regionali protette.

L'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio come messo in evidenza anche in altri paragrafi riguardanti questa tematica, non ricade all'interno di zone ricomprese nei Siti di interesse comunitario (SIC).

Nell'ambito descritto all'interno del distretto 08 – Baronie non sono presenti zone di protezione speciale (ZPS).

Per quanto riguarda la rete natura 2000, l'assenza di ZPS all'interno del distretto determina che la rete ecologica europea Natura 2000 nel distretto sia rappresentata dalle sole aree SIC che coprono, come già detto, 11.114 [ha] di superficie, pari a 9.7% del territorio distrettuale.

La distribuzione delle categorie di uso del suolo evidenzia la rete è costituita per oltre il 50% da sistemi forestali, e per il 28% circa da sistemi preforestali.

Anche in questo caso l'area interessata dalla concessione mineraria di San Simplicio non è ricompresa all'interno di zone censite dalla rete natura 2000.

Per quanto riguarda le Oasi permanenti di protezione e cattura (L.R. 23/98) all'interno del distretto 08 – Baronie sono presenti due aree ricomprese all'interno delle oasi permanenti e più dettagliatamente:

- Denominazione: Usinavà avente Superficie totale in [ha] (Fonte decreti istitutivi) pari a 1.167;
- Denominazione: Monte Tuttavista avente Superficie totale in [ha] (Fonte decreti istitutivi) pari a 592;

Anche in questo caso la concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno di zone censite come Oasi permanenti di protezione e cattura ai sensi della L.R. 23/98.

Per quanto riguarda la invece Rete Ecologica Regionale (RER), si riporta la definizione inserita nella stessa scheda.

*Nel presente distretto la Rete Ecologica Regionale, data dalla aggregazione delle superfici a terra del sistema dei Parchi, delle aree Natura 2000 e delle altre aree naturalistiche istituite (sono pertanto escluse la AMP), è costituita dalle sole aree SIC.*

*A causa della coincidenza tra Rete Ecologica Regionale e rete Natura 2000, per l'analisi incrociata con la copertura del suolo si rimanda al precedente titolo RETE NATURA 2000.*

*Attraverso l'analisi comparativa con i terreni amministrati da Ente Foreste Sardegna è interessante constatare come circa 4.654 [ha], dei 14.985 [ha] inclusi nel distretto e gestiti da EFS, siano interni alla RER.*

Anche in questo caso l'area di concessione non ricade all'interno di aree censite come RER.

*Per quanto riguarda le altre aree di interesse naturalistico previste dalla L.R. 31/89 e non istituite, tra le aree di interesse naturalistico individuate dalla L.R. 31/89, presenti nel distretto e non oggetto di specifica tutela, sono indicate le riserve naturali di "Stagno di Posada" e di "Monte Senes", quest'ultimo adiacente al cantiere forestale di Samesa gestito dall'EFS, mentre per completezza di informazione, si evidenzia la presenza della Riserva Naturale Tepiloras, in prossimità del distretto.*

*Nessuna di tali aree è attualmente ricompresa nella RER.*

Anche in questo caso l'area di concessione non ricade all'interno di aree censite di cui sopra.

Per quanto riguarda le aree di tutela idrogeologica, si rimanda all'apposito capitolo in cui viene affrontato lo screening sul vincolo.

Mentre per quanto riguarda gli aspetti relativi l'indice di propensione potenziale all'erosione la scheda riporta quanto descritto appresso.

*Alla luce del dato del 36.7% del territorio distrettuale, soggetto a regolamentazione per la tutela idrogeologica, risulta indicativo domandarsi quanto territorio al di fuori di detta individuazione potrebbe configurarsi come potenzialmente a rischio di erosione **Figura n° 43-44**.*

*Allo scopo è stata operata un'indagine a carattere speculativo attraverso la predisposizione di un modello di potenzialità all'erosione dipendente da fattori di pendenza, litologia, copertura e uso del suolo e aggressività climatica.*

*L'obiettivo mira a rendere evidenti gli ambiti territoriali tralasciati dagli strumenti attuali di pianificazione, contesti ambientali sui quali il PFAR punta con interventi di difesa del suolo in termini di prevenzione piuttosto che di sola sistemazione di processi di dissesto in atto.*

*In tal ottica acquistano particolare importanza gli ambiti territoriali montani, caratterizzati da pendenze elevate e per i quali, l'effetto di laminazione delle acque meteoriche offerto dalla copertura vegetale, assume un rilevante ruolo di freno dell'erosione.*

La valenza dei risultati del modello è certamente di carattere indicativo ma consente di individuare una stima media dello stato di criticità del territorio, con la possibilità di operare una stima previsionale degli interventi di tipo forestale in sede di programmazione.

I risultati indicano che circa 56'940 ettari, pari al 50% della superficie del distretto, sono compresi in una fascia di propensione da molto forte a media.

L'intersezione dei dati del modello con le aree sottoposte a vincolo idrogeologico indica che circa il 57% della superficie vincolata è ricompresa tra le prime due classi, mentre oltre il 33.3% è classificato nella categoria da media a debole.

Tale fatto può risultare compatibile se si tiene presente che, come già osservato, il 53.7% delle superfici sottoposte a vincolo idrogeologico è costituito da area boscata e che il modello adottato tiene conto dell'importante effetto di laminazione offerto dalla copertura vegetazionale.

Non sfugge viceversa che a fronte del precedente 50% di superficie con propensione da molto forte a media, solo il 16.5% risulta soggetto alla regolamentazione conseguente alla presenza del vincolo idrogeologico.

Nelle Figure n° 45-46-47-48-49-50-51-52-53, sono riportate le tavole inserite nella scheda con l'individuazione della zona in cui ricade la concessione mineraria di San Semplicio, e più precisamente, la carta fisica, la carta delle unità di paesaggio, la carta delle serie di vegetazione, la carta dell'uso del suolo, la carta delle aree istituite di tutela naturalistica, la carta della gestione forestale pubblica, la carta del vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23), aree a pericolosità idrogeologica (L. 267/98), inventario fenomeni franosi, la carta della propensione potenziale all'erosione, la carta delle aree a vocazione sughericola.

	superficie [ha]	% sup distretto
molto forte	9'552	8.4%
da forte a media	47'388	41.6%
da media a debole	39'149	34.4%
molto debole	15'519	13.6%
nulla	2'353	2.1%

	superficie [ha]	% sup distretto	% sup vincolo
molto forte	3'123	2.7%	9.5%
da forte a media	15'639	13.7%	47.8%
da media a debole	10'896	9.6%	33.3%
molto debole	2'575	2.3%	7.9%
nulla	504	0.4%	1.5%

Figura n° 43 - 44 – Grado di propensione potenziale all'erosione nelle aree a VI.



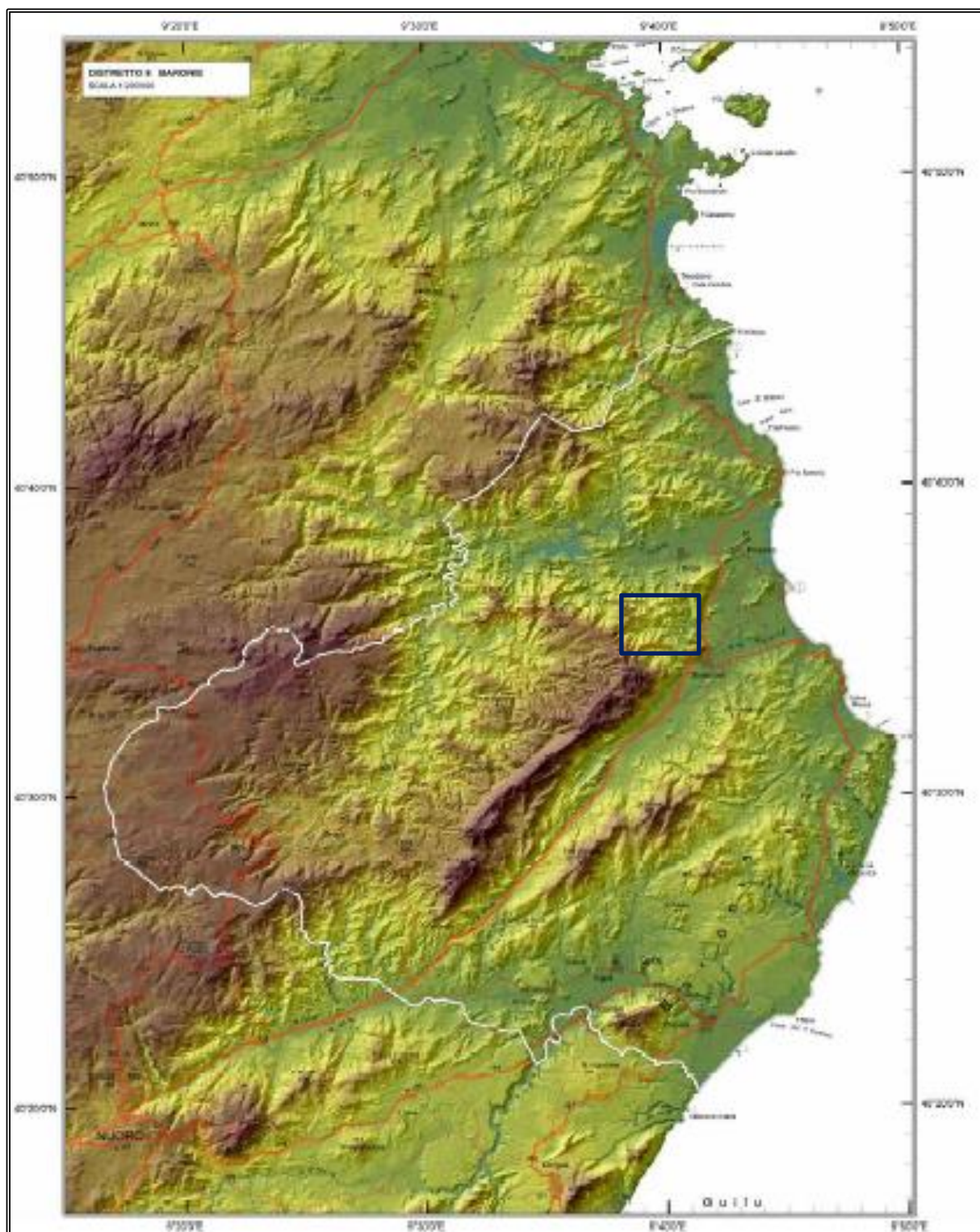


Figura n° 45 – Carta fisica con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio.





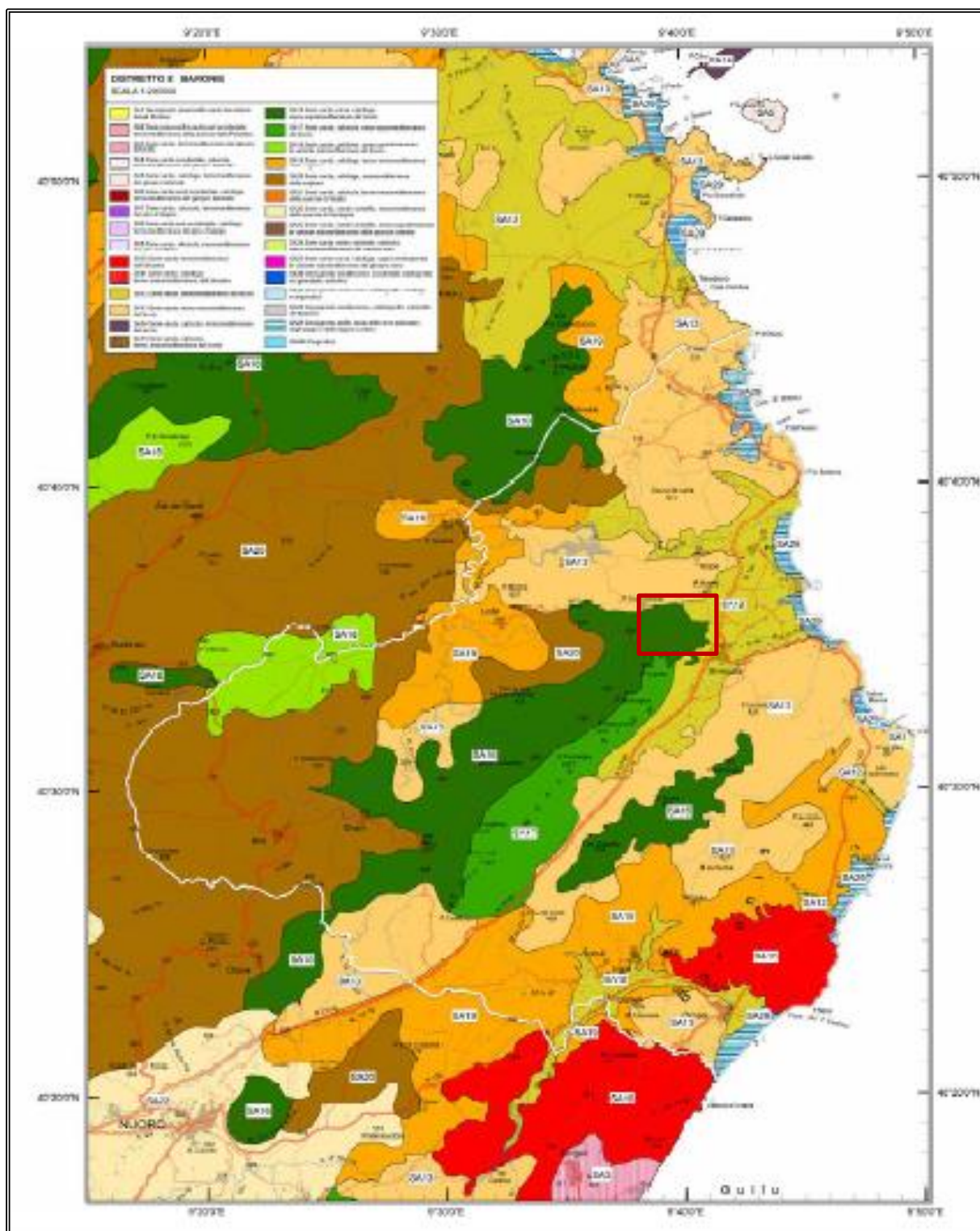


Figura n° 47 – Carta delle serie di vegetazione con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simeone.

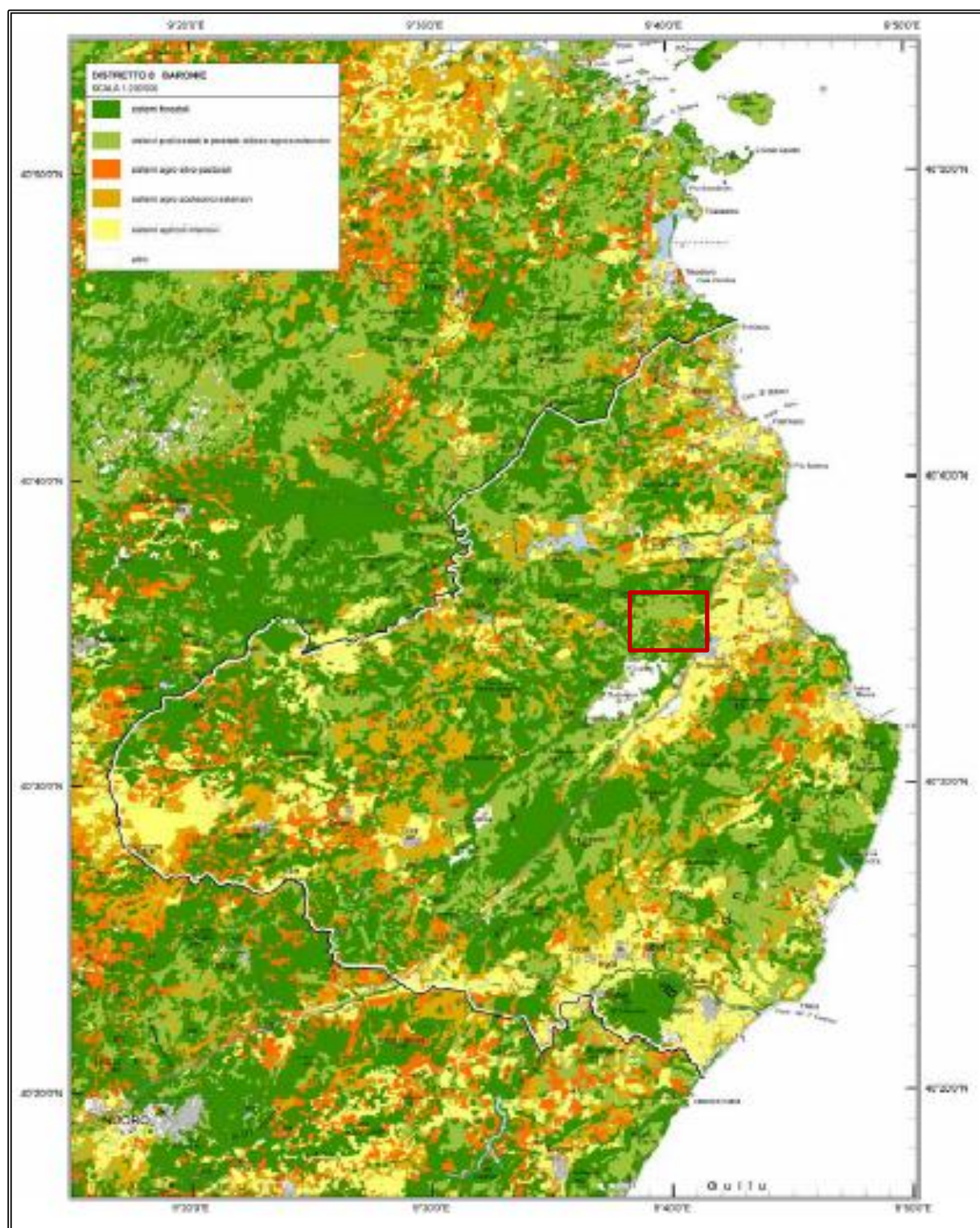


Figura n° 48 – Carta dell'uso del suolo con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio.



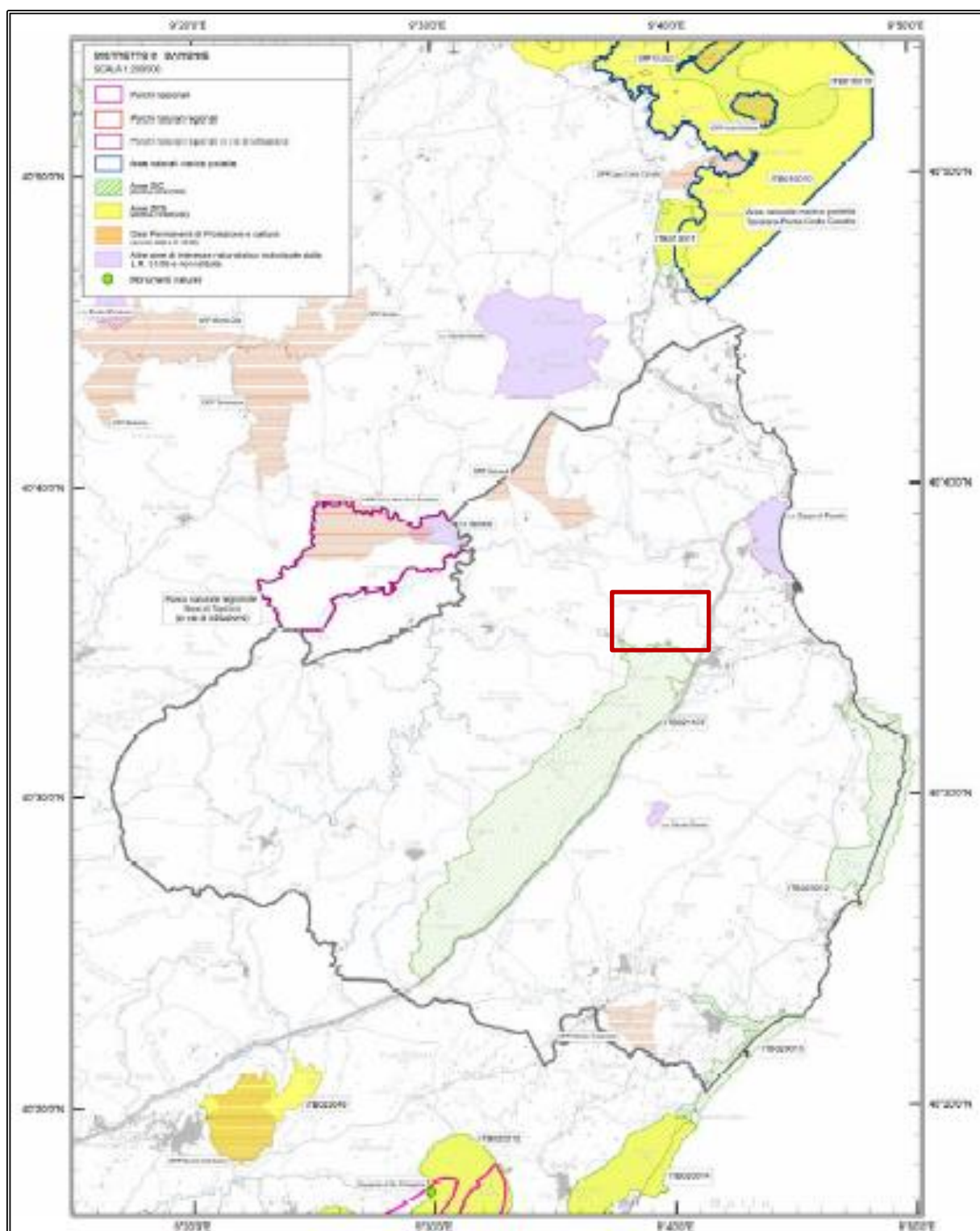


Figura n° 49 – Carta delle aree istituite di tutela naturalistica con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio.



Progetto per il rinnovo della Concessione Mineraria di San Simplicio in agro del Comune di Siniscola Pagina 119 di 490

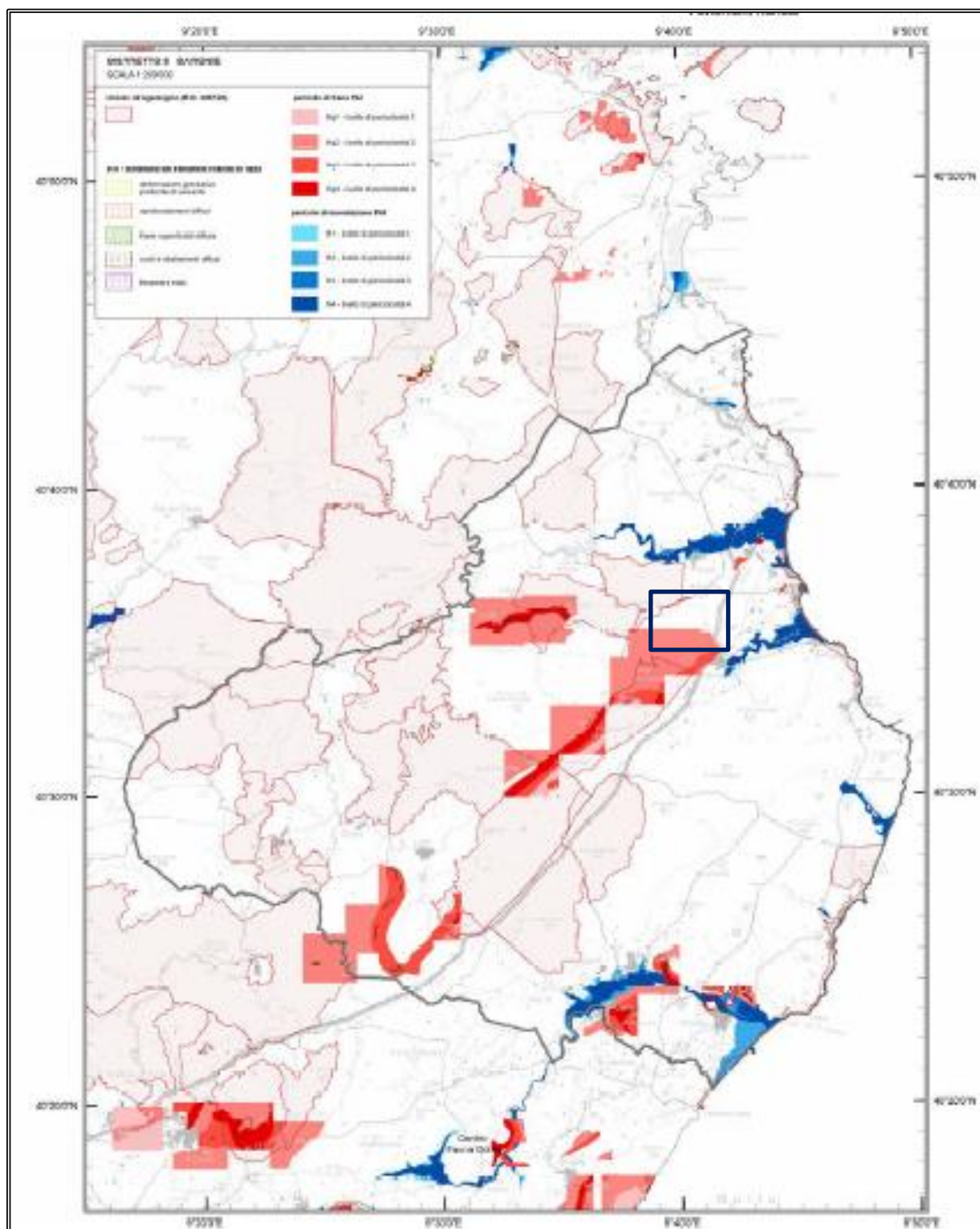


Figura n° 51 – Carta del vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23) Aree a pericolosità idrogeologica (L. 267/98) Fenomeni franosi con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio.



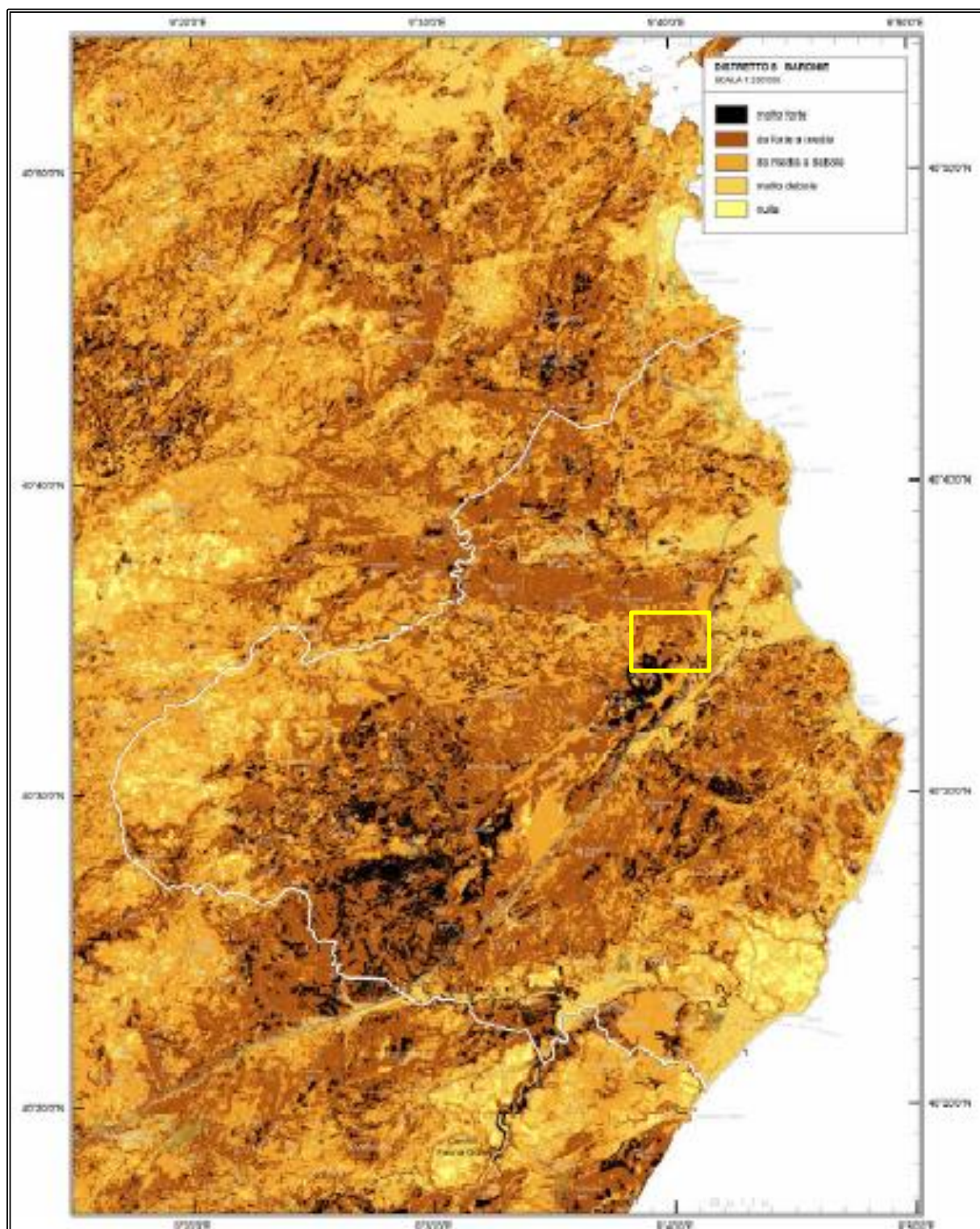


Figura n° 52 – Carta della propensione potenziale all’erosione con individuazione della zona in cui ricade l’area della concessione mineraria di San Simplicio.

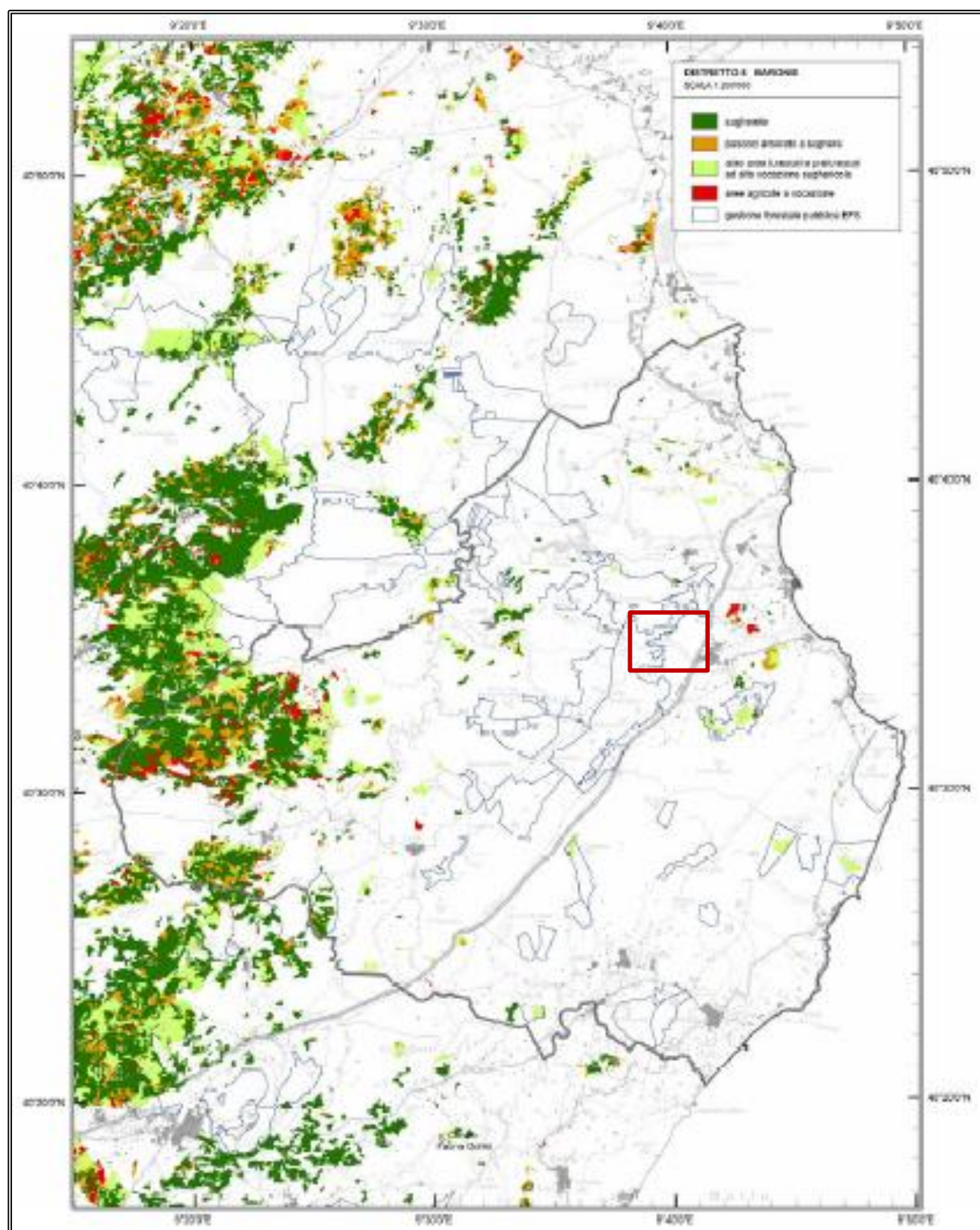


Figura n° 53 – Carta delle aree a vocazione sughericola con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Semplicio.



---

### 9.34 Piano Urbanistico Provinciale

---

Con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 131 del 7 novembre 2003, è stato adottato in via definitiva, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della LR n. 45/1989 il Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro.

Il Piano è entrato in vigore il giorno della pubblicazione sul BURAS n. 20 del 5 luglio 2004.

In Sardegna, il Piano urbanistico provinciale, rimane definito nelle finalità e nei contenuti dalla L.R. 45/89, secondo la quale il PUP deve:

- disciplinare l'uso del territorio agricolo e costiero;
- garantire la salvaguardia dei beni ambientali e culturali;
- localizzare e disciplinare le aree destinate alle attività produttive d'interesse sovracomunale;
- predisporre la normativa relativa alla viabilità d'interesse provinciale;
- definire le procedure secondo le quali valutare la compatibilità ambientale delle trasformazioni antropiche del territorio.

La legge regionale inoltre sancisce la subordinazione del Piano urbanistico provinciale alla pianificazione regionale, di cui deve rispettare le indicazioni.

Quest'ultima si esprime, secondo l'articolo 3 della 45/89, sia attraverso i Piani territoriali paesistici sia per mezzo delle direttive, dei vincoli e degli schemi di assetto territoriale.

Mentre i primi sono stati configurati come strumenti prioritari per il controllo del territorio, ed in particolare del sistema paesistico ambientale, gli Schemi di assetto territoriale hanno piuttosto il compito di garantire le compatibilità fra le azioni di sviluppo, le risorse disponibili e la tutela dei valori ambientali ancora presenti.

Il Piano Urbanistico Provinciale si propone come strumento di informazione e coordinamento al servizio dei Comuni e delle Comunità Montane, i quali rappresentano i primi protagonisti del governo del territorio.

Il Piano Provinciale delinea il suo ruolo specifico di servizio agli enti locali agendo prioritariamente sulle tre tematiche:

1. Il PUP come momento di raccolta di informazioni a servizio degli enti locali
2. Il PUP come luogo di riflessione su tematiche di vasta scala e quindi di coordinamento delle attività sul territorio degli enti locali.
3. Il PUP come promotore di progetti verso cui far convergere finanziamenti statali e comunitari.

Il PUP analizza fondamentalmente le seguenti tematiche:

- Sistema insediativo;
- Sistema di mobilità;
- Sistema ambientale;
- Sistema culturale;
- Settore turistico;
- Settore agricolo;

---

#### 9.34.1 Sistema Insediativo

---

Il PUP è stato sviluppato attraverso l'analisi territoriale e demografica per proseguire quindi con la proposta del Piano di ristrutturazione della rete scolastica e del Piano rifiuti urbani.

Per quanto riguarda il Piano di ristrutturazione della rete scolastica la presenza della concessione mineraria di San Simplicio non influisce su tale Piano.

Per quanto riguarda il Piano rifiuti urbani, anche in questo caso è già stato fatto presente in precedenza che la società Europomice ha attivato già in passato una convenzione con una ditta autorizzata per lo smaltimento dei rifiuti prodotti.

---

### 9.34.2 **Sistema della mobilità**

---

#### **IL SISTEMA STRADALE**

##### **GENERALITA'**

*La Provincia di Nuoro presenta un'estensione territoriale di 7.044 km<sup>2</sup>, tra le più elevate d'Italia, a fronte di una popolazione di circa 280.000 abitanti ed una densità demografica conseguente tra le minori del Paese.*

*La distribuzione dei residenti sui 100 comuni della provincia non si presenta uniforme, ancorché estesa su una maglia di poli e reti assai diffusa, bensì con linee di forza di particolare intensità verso e tra i centri principali.*

*Ciò produce una domanda di mobilità fortemente dispersa che richiede cospicue risorse per essere soddisfatta con un adeguato livello di servizio.*

*Le analisi insediative sulla popolazione a livello regionale registrano un fenomeno preoccupante, che si è sviluppato nel corso degli anni Settanta e Ottanta e non ancora concluso, costituito dal processo di concentrazione a larga scala della popolazione e delle attività in fasce ristrette del territorio, a cavallo delle principali vie di comunicazione e lungo le coste.*

*In particolare in provincia di Nuoro il fenomeno ha assunto notevole rilevanza lungo una fascia centrale che, senza soluzione di continuità, si estende da Oliena a Nuoro, Siniscola, Macomer, Bosa, Dorgali, Orosei, Lanusei, Tortolì. Si hanno quindi delle zone di sostanziale stabilità demografica a fronte di altre che sono soggette ad un continuo ed inesorabile spopolamento, che ne mette in discussione addirittura la stessa sopravvivenza.*

#### **ANALISI DEL SISTEMA DEI TRASPORTI ATTUALE**

##### **LA RETE STRADALE**

*La rete viaria della Provincia di Nuoro presenta quattro assi portanti principali che sono anche quelli che connettono i centri urbani più rilevanti nel caso della concessione mineraria di San Simplicio interessa la seguente: la SS 131 dir Abbasanta-Nuoro-Olbia, che completa la rete fondamentale connettendo Cagliari e Oristano con Nuoro (passando per Ottana) e con il nodo portuale Olbia-Golfo Aranci, fungendo da supporto, nell'ultimo tratto (Siniscola-Olbia), al forte sviluppo delle iniziative turistiche sulla costa. Garantisce, inoltre, il collegamento tra il capoluogo provinciale e i nodi d'interscambio con l'esterno (Olbia, Porto Torres, Cagliari);*

*Per quanto riguarda il trasporto ferroviario, i trasporti provenienti dalla concessione mineraria di San Simplicio non incidono sulla rete.*

*Per quanto riguarda il trasporto collettivo, i trasporti provenienti dalla concessione mineraria di San Simplicio non incidono sulla rete.*

*Per quanto riguarda le Carte allegate al Piano l'area della concessione mineraria di San Simplicio non è attraversata dalla rete viaria provinciale.*

---

### 9.34.3 **Sistema ambientale**

---

*Il piano analizza quindi il sistema ambientale*

*L'analisi del sistema prende in considerazione le emergenze geomorfologiche e idrogeologiche tracciando un quadro a carattere provinciale.*

*Per quanto riguarda le emergenze geomorfologiche il piano mette in evidenza che: Nel territorio, infatti, non sono presenti situazioni caratterizzate da emergenze quali sismicità o vulcanesimo attivo o aree a fortissima instabilità geomorfologica. I terreni potenzialmente instabili, peraltro, sono circoscritti a limitate porzioni delle pendici occidentali del Gennargentu e ad alcune aree dell'Ogliastra, sulle quali, già da tempo, sono stati avviati studi approfonditi e progetti di consolidamento da parte d'alcuni istituti universitari dell'isola.*

*Mentre per quanto riguarda le emergenze idrogeologiche il piano mette in evidenza: Per quanto concerne i problemi connessi con i fenomeni d'alluvionamento, invece, si rileva che lo*

*“status” climatico generale gravante sulla provincia è caratterizzato da manifestazioni meteoriche brevi e per lo più localizzate, le quali possono evolvere in rovesci temporaleschi assai intensi e talora alluvionali. Ciò implica che i segmenti idrografici della provincia siano generalmente caratterizzati da un regime tipicamente torrentizio, con alternanze di lunghi periodi di magra e manifestazioni di piena che possono anche assumere carattere parossistico.*

*Anche se, allo stato attuale, permangono aree di crisi potenziale in relazione al manifestarsi di eventi alluvionali e movimenti gravitativi di masse litoidi instabili, localizzate principalmente in Ogliastra, molto si è fatto per laminare l'energia delle piene idrologiche con la realizzazione d'opportuni sbarramenti lungo i corsi d'acqua potenzialmente più pericolosi. I corsi del Rio Posada, del Cedrino e del fiume Temo, infatti, risultano attualmente sbarrati da dighe la cui funzione, oltre quella di frazionare l'energia di piena, è anche quella di dare una risposta efficace ai periodici deficit negli approvvigionamenti di risorse idriche per l'agricoltura e per gli usi civili.*

Per quanto riguarda i bacini idrici superficiali e sotterranei, nel PUP è riportata, la valutazione dei volumi di risorsa idrica destinata ai tre grandi settori d'utilizzo, civile, irriguo ed industriale, è tratta dalla “Revisione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (P.R.G.A.)”, redatto dall'Ente Sardo Acquedotti e Fognature nell'ambito degli studi preliminari del Piano Acque, adottato dalla Giunta Regionale con Decreto Interassessoriale del 23 Gennaio 1984, n° 56.

L'utilizzo della risorsa idrica da parte della società Europomice può considerarsi trascurabile in quanto il consumo di acqua è limitato al solo inumidimento del materiale per evitare la formazione di polvere durante il ciclo di lavorazione e all'inumidimento delle piste.

L'acqua utilizzata è quella proveniente dal consorzio.

Per quanto riguarda invece l'incidenza dei lavori sulla risorsa idrica superficiale e sotterranea, anche in questo caso i lavori si sviluppano in zone estremamente limitate in termini di estensione e di profondità dall'attuale p.c. da ritenere che gli effetti siano del tutto trascurabili e/o nulli.

Per quanto riguarda la situazione forestale, *la provincia di Nuoro con i suoi 704.389 ha occupa il 30% della superficie territoriale della Sardegna, di questi 245.160 ha sono classificati come territori montani, i restanti 459.238 ha sono collinari.*

*La morfologia del territorio è spesso caratterizzata da forte accidentalità, dislivelli accentuati, versanti ripidi e notevole presenza di forre e gole.*

*La superficie forestale, riportata dall'ISTAT, è di 310.590 ha, pari al 44% dell'intero territorio provinciale.*

*Tale valore è sicuramente troppo elevato rispetto alle condizioni reali, ma giustificabile perché nella superficie considerata forestale vengono inclusi, oltre ai territori boscosi, anche quelli coperti da vegetazione naturale arbustiva e/o sufrutticosa.*

*In particolare, le principali categorie incluse ai fini dell'indagine censuaria sono state: la macchia mediterranea primaria e secondaria, le foreste miste di sclerofille sempreverdi, e il bosco naturale o artificiale, sia misto che monospecifico, in qualsiasi stadio evolutivo.*

*Il clima tipico è quello mediterraneo, con precipitazioni concentrate nel periodo autunno-vernino e con siccità estiva.*

*Le temperature medie massime variano dai 20° C delle zone costiere, ai 16° C circa delle zone a maggiore altitudine dell'entroterra.*

*Le medie minime presentano maggiore stabilità rispetto alle temperature massime; fenomeno parzialmente giustificato dall'effetto stabilizzante del mare, con una leggera eccezione per i rilievi centro orientali.*

*Relativamente alle precipitazioni si possono individuare due zone estreme a diversa piovosità: quella montuosa centro orientale, a ridosso del Gennargentu, e che comprende le zone dell'Ogliastra e delle Barbagie, caratterizzata da precipitazioni annue superiori ai 1000 mm; e quelle costiere, sia ad occidente che ad oriente, nelle quali le precipitazioni scendono a valori inferiori ai 700 mm annui.*

Per quanto riguarda le precipitazioni mensili, si distinguono due stagioni, una che va da ottobre ad aprile più piovosa, e l'altra da maggio a settembre caratterizzata da maggiore siccità.

Nella maggior parte del territorio le precipitazioni più intense si verificano nel mese di dicembre, fa eccezione la costa centro orientale, dove si verificano elevate precipitazioni nei mesi di ottobre e marzo.

Luglio e agosto sono i mesi più secchi, con solo qualche precipitazione sui rilievi.

Le precipitazioni più frequenti, ma di relativamente debole entità, sono quelle che interessano diffusamente l'intera regione, mentre le situazioni foriere di precipitazioni intense privilegiano la costa orientale, dove si verificano più di tre giorni all'anno con precipitazioni superiori ai 50 mm; ed è proprio in questa zona che nell'ottobre 1951 e nel settembre 1971 si sono verificati gli eventi estremi, con precipitazioni superiori ai 400 mm in un giorno.

Le differenze di tipo climatico ed orografico, consentono, seguendo il criterio di classificazione del Pavari, la suddivisione del territorio provinciale in tre zone fitoclimatiche: Lauretum sottozona calda, Lauretum sottozona media e fredda e Castanetum.

La prima la ritroviamo nella fascia prossima alla costa, mentre la seconda, che occupa la maggior parte del territorio provinciale, comprende le zone collinari e medio montane.

La fascia fitoclimatica del Castanetum caratterizza le zone più alte del territorio, cioè l'area prospiciente il massiccio del Gennargentu.

#### 9.34.4 **Sistema culturale**

##### **Profilo storico - risorse archeologiche e culturali**

Partendo dalla convinzione che la consapevolezza della propria storia e delle risorse facilita l'individuazione di una corretta gestione ai fini della fruizione, della promozione e della interpretazione di detti valori, il PUP descrive una breve panoramica delle vicende storiche che hanno interessato la Sardegna facendo inoltre menzione delle principali testimonianze monumentali presenti nella provincia di Nuoro.

Da questo profilo storico, come si leggerà, emerge un territorio provinciale ricco di beni culturali di notevole interesse storico-artistico distribuiti su tutta l'area tanto che talune zone risultano essere dei veri e propri musei all'aperto sia per la concentrazione che per la grandezza dei complessi e dei manufatti presenti.

##### **Beni Ambientali**

In considerazione delle straordinarie dotazioni ambientali esistenti nel territorio provinciale sono molteplici i vincoli e le zone classificate di tutela da diversi strumenti legislativi.

Pur nella volontà di promuovere una politica di valorizzazione dell'area di tutela, il vincolo rimane un indicatore efficace dell'evidente qualità ambientale del sito.

Si ritiene quindi utile una lettura di tutte le porzioni di territorio provinciale sottoposte a vincolo o specifica normativa ambientale.

Il "Piano dei Parchi e delle Aree Protette", parte integrante del PUP, fornisce una cartografia dettagliata con l'individuazione delle aree sottoelencate.

La normativa nazionale di settore trova particolare riferimento nella Legge 1497/39, che definisce le aree sottoposte a tutela dei beni paesaggistici, storici ed artistici.

##### **Parchi e problematiche di valorizzazione ambientale**

I territori nei quali è connaturato un interesse pianificatorio di carattere ambientale, possono essere distinti in aree a vocazioni evidenti (in qualche modo palesate e/o già sottoposte a valorizzazione) e latenti (potenzialmente soggette ad interventi di promozione).

Conformemente a tale ripartizione, è possibile evidenziare due differenti tipologie vocazionali che corrispondono ad una successione d'aree geografiche provinciali specifiche.



*Nell'elencazione che segue si riporta un'esemplificazione relativa a tali aree.*

*L'individuazione ultima delle stesse e le determinazioni di Piano, in ogni caso, devono necessariamente passare al vaglio delle amministrazioni locali e degli altri enti che saranno chiamati a negoziare negli appositi tavoli di concertazione*

- Aree a prevalente vocazione turistico – ambientale
- Aree calcaree dei “Supramontes” delle zone interne del nuorese (distretto evidente con connotazioni escursionistiche, paesaggistiche e didattiche);
- Aree calcaree dei “Supramontes” del Monte Albo di Lula e Siniscola (distretto latente con connotazioni escursionistiche, paesaggistiche e didattiche);
- Territori paleozoici delle zone interne del nuorese (distretto latente con connotazioni escursionistiche e paesaggistiche);
- Costa alta calcarea ogliastrina (distretto evidente con connotazioni escursionistiche e paesaggistiche);
- Costa mista della Baronina, siti Bioitaly di Berchida e Bidderosa (distretto latente d'interesse paesaggistico e didattico).

#### **Aree a prevalente vocazione didattico – ambientale**

- Comuni di Dorgali e Oliena - Valle di Lanaittu (distretto latente a forte componente attrattiva imperniata sul patrimonio geologico – naturalistico ed archeologico);
- Comuni di Siniscola, Posada e Orosei (distretto latente a buona componente attrattiva imperniata sul patrimonio naturalistico delle aree umide);
- Comune di Nuoro – Monte Ortobene (distretto latente a componente attrattiva imperniata sul patrimonio naturalistico e sulle risorse di mercato);
- Comuni di Bosa e Montresta (distretto latente a forte componente attrattiva imperniata sul patrimonio zoologico - naturalistico);
- Comune di Bolotana – Badde Salighes e villa Piercy (distretto latente a fortissima componente naturalistico – forestale).

L'area della concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno delle aree censite di cui sopra.

#### **Le aree sottoposte a normativa di settore**

*La normativa nazionale di settore trova particolare riferimento nella Legge 1497/39, che definisce le aree sottoposte a tutela dei beni paesaggistici, storici ed artistici.*

*Nella tabella del piano di cui si riportano i dati per la sola area di Siniscola sono messi in evidenza conformemente a quanto previsto dalla normativa le superfici sottoposte a tutela.*

*Per l'area di Siniscola i dati sono i seguenti:*

- Comune: Siniscola
- Località: Zona in comune di Siniscola
- Superficie espressa in ha: 3.237,283

*Altre superfici dotate di un rilevante interesse ambientale sono quelle definite dalla Direttiva “Habitat” n° 92/43 come siti d'interesse comunitario.*

*In Italia tali siti sono stati censiti attraverso il progetto Bioitaly, finalizzato alla realizzazione di una rete europea d'aree protette denominata “Natura 2000”.*

*Per l'area di Siniscola i dati sono i seguenti:*

- Nome: Monte Albo
- Superficie espressa in ha: 8.855
- Particolarità: Ambiente carsico, con boschi di leccio e presenza di tasso e acero minore.

*La normativa d'emanazione regionale identifica anch'essa una serie di territori in base ad una destinazione d'uso di carattere ambientale.*

*La Legge Regionale 31/89 distingue tali aree in diverse tipologie ambientali, i Parchi Naturali, le Riserve Naturali, le Aree di Rilevante Interesse Naturalistico ed i Monumenti Naturali.*

*Per l'area di Siniscola i dati sulle riserve naturali sono i seguenti:*

- *Descrizione: Monte Albo*
- *Nome: Siniscola*
- *Superficie espressa in ha: 2.424,42*

*La Regione Sardegna tutela come Oasi Permanenti di Protezione Faunistica diverse superfici forestali ai sensi delle LL. RR n° 32/78 e 23/98.*

*Queste aree sono già soggette ad un generico uso ambientale, giacché sono gestite dall'Azienda Foreste Demaniali della Regione Autonoma della Sardegna.*

**La concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno di aree censite come sopra, a tal proposito si vedano anche le tabelle dei paragrafi precedenti.**

### **Tipologie di paesaggio**

*Per il territorio della Provincia di Nuoro, vista la straordinaria varietà ambientale esistente all'interno di un'unica provincia, è stata fatta una distinzione per grandi tipologie di paesaggio, prendendo come dati ordinatori principali, le fasce fitoclimatiche caratterizzanti i vari paesaggi vegetazionali-forestali, la natura dei suoli, il grado di antropizzazione, e la suddivisione territoriale in Comunità Montane.*

*Questa suddivisione troverà un ulteriore approfondimento scientifico nel lavoro relativo ai "Paesaggi Agroforestali" contenuto all'interno del "Piano delle Zone Agricole", dove l'utilizzo della metodologia di analisi su base ecologica porta all'individuazione di 91 aree omogenee, escludendo i centri urbanizzati.*

*Come primo momento ordinatore del paesaggio, il territorio è stato classificato attraverso le seguenti grandi tipologie:*

- *Paesaggio antropizzato*
- *Sono paesaggi antropizzati le aree urbano-industriali, con caratteristiche insediative di tipo chiuso, nettamente distinte rispetto all'intorno territoriale e lontane dalle condizioni naturali originarie. La vegetazione presente nei parchi e negli spazi verdi dei centri urbani è di impianto artificiale e spesso caratterizzata dalla presenza di specie estranee all'ambiente regionale. I paesaggi antropizzati differiscono nettamente per caratteristiche a seconda se sono localizzati all'interno del territorio collinare oppure lungo la costa.*

### **La concessione mineraria ricade all'interno delle aree urbano-industriali.**

- *Paesaggio costiero*

### **La concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno del paesaggio costiero.**

- *Paesaggio collinare*

#### **A. Paesaggio delle Baronie**

*Nelle Baronie si passa da paesaggi metamorfici, come scisti, a quelli su substrati di rocce intrusive con morfologia da aspra a sub pianeggiante. Suoli entrambi destinati al tradizionale allevamento ovino, dove talvolta l'eccedenza del carico parallelamente all'incendio della macchia hanno determinato fenomeni di degrado.*

### **La concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno del paesaggio collinare.**

- *Paesaggio Montano*

### **La concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno del paesaggio montano.**

### **Piano dei beni culturali – Aspetti culturali**

L'esame della cartografia allegata al piano mostra che l'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio risulta come indicato di seguito:

- Carta dei siti archeologici – Comunità montana n° 10 delle Baronie

Ptp n° 6 ambito 3b pari a al 59,80% della superficie totale della concessione.

**Non sono presenti siti archeologici all'interno della concessione.**

- Carta dei siti architettonici – Comunità montana n° 8, Comunità montana n° 9 Comunità montana n° 10

Ptp n° 6 ambito 3b pari a al 59,80% della superficie totale della concessione.

**Non sono presenti siti architettonici all'interno della concessione.**

#### 9.34.5 **Sistema economico**

Il PUP analizza quindi il Settore produttivo effettuando un'attenta analisi passando per l'impresa e la programmazione negoziata, inoltre si sofferma anche sulle attività minerarie e sui giacimenti presenti nella provincia.

Per quanto riguarda i feldspati si riporta quanto segue:

**Gli altri giacimenti**

*Quelli sinora passati in rassegna sono i giacimenti che possono definirsi storici, ovvero quelli che sono oggetto di produzione da lungo tempo e hanno trovato una consistente collocazione nel quadro economico della provincia.*

*Accanto a questi si collocano quei giacimenti che potrebbero acquistare nuova importanza in un futuro anche prossimo.*

*Tra questi si annoverano i giacimenti di feldspato, sia sodico sia potassico, già in corso di coltivazione in numerose aree come ad esempio nel settore Ottana- Orani, oppure oggetto di studi in vista di una prossima coltivazione.*

*Questi materiali trovano un loro impiego, ancora una volta al di fuori dell'isola, nell'industria delle ceramiche.*

*Il problema principale di quest'attività estrattiva non è tanto quello di reperire giacimenti di feldspato ma di trovare giacimenti di notevole qualità che possano sopportare l'onere del trasporto; a questo problema si aggiungano le difficoltà legate all'andamento intermittente dei prezzi sui mercati.*

*Di buona importanza risultano anche i giacimenti di litoidi pregiati, quali il granito della Barbagia e i calcari dell'area di Orosei, che hanno da sempre un buon mercato destinato all'espansione.*

*Il problema che si pone anche relativamente all'economia legata all'estrazione dei litoidi è quello ricorrente in ogni campo dell'industria estrattiva: anche in questo caso la trasformazione del materiale non avviene in provincia, ma i blocchi vengono cavati e imbarcati alla volta delle industrie venete e toscane.*

**La concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dei feldspati.**

#### 9.34.6 **Sistema agricolo**

**L'uso agricolo del territorio**

*Il sistema agricolo della provincia di Nuoro con le sue connotazioni geografico territoriali, con le dotazioni strutturali, la tipologia delle filiere e con tutte le altre variabili che lo contraddistinguono costituisce un modello tipico ma sofferente.*

*E' noto come prevalgano forme di utilizzazione del territorio che vengono comunemente definite di tipo estensivo, imperniate su tecniche produttive a bassa intensità di lavoro e su ampi rapporti tra terra e altri capitali aziendali.*

*Un simile orientamento è chiara conseguenza delle forti influenze esercitate dai fattori fisici dell'ambiente.*

*Le caratteristiche orografiche e pedo-climatiche, le peculiarità della vegetazione naturale e la capacità d'uso dei suoli rappresentano i vincoli naturali di rilevante entità di cui è impossibile fare a meno in ambito di pianificazione e che spiegano la prevalenza di determinati indirizzi produttivi.*

*A questi elementi si accostano gli aspetti economico - sociali e i riflessi legati alle vicende che hanno interessato il regime fondiario e che hanno inciso profondamente sulla forma di utilizzazione delle terre.*

*In diverse zone della provincia si trovano condizioni tali da individuare nell'allevamento ovino una delle poche attività produttive in grado di assicurare una minima redditività e l'unica forma di valorizzazione delle risorse.*

*All'interno della concessione mineraria di San Simplicio è presente un'azienda per l'allevamento ovino.*

### **I pascoli sono concentrati nelle zone non oggetto di coltivazione mineraria.**

#### **Gestione del patrimonio forestale**

*Il 65% della superficie forestale regionale è di proprietà privata, il 24% è comunale, il 6% regionale e/o statale, altri enti pubblici sono proprietari del restante 5% della superficie forestale.*

*La gestione del vasto patrimonio silvo-pastorale, presente in provincia di Nuoro, non sempre è coerente con le disposizioni di legge e con i criteri tecnici ottimali; nonostante quasi la metà di detto patrimonio sia di proprietà pubblica e per gran parte gravato da vincolo idrogeologico, allo stato attuale nessun comune ha adottato un proprio piano di assestamento previsto dal R.D.L. n. 3267/23.*

*I territori sottoposti a vincolo idrogeologico rappresentano quasi il 40% del totale provinciale. Sono concentrati prevalentemente nelle zone interne: parte della Planargia; M.te S. Giovanni - nella parte estrema del massiccio del Montiferru -; catena del Marghine-Goceano, compreso Badde Salighes e fino agli altipiani di Orune e Bitti; M.te Ortobene; porzione meridionale del Montalbo; Massiccio del Gennargentu, con le varie prosecuzioni verso i tacchi d'Ogliastra, la valle del Flumendosa, ecc.*

*Come indicato in precedenza in altra analisi sulla vincolistica a partire dalle informazioni contenute nel sito di Sardegna Geoportale ([www.sardegna territorio.it](http://www.sardegna territorio.it)), l'area interessata dalla concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno della pianificazione prevista dal vincolo idrogeologico (R.D. 327/1923) per quanto riguarda l'Art. 9 N.T.A. del P.A.I.*

#### **Piano Agroforestale**

*Nel PUP è contenuta la parte relativa il piano agroforestale.*

*Come fatto per i capitoli precedenti anche in questo caso si prenderà di riferimento la sola zona di Siniscola in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio.*

*Per non risultare troppo dispersivo nell'analisi si farà riferimento a quanto indicato sempre nel PUP come di seguito:*

*Le note che seguono rappresentano la sintesi delle analisi riportate nelle relazioni di dettaglio, le quali a loro volta costituiscono la premessa indispensabile per fissare gli indirizzi e le norme di orientamento sull'uso del territorio agricolo-forestale i cui obiettivi imprescindibili sono:*

- A. tutela e promozione aree naturali;
- B. gestione di beni agro-silvo-pastorali;
- C. conservazione dell'attitudine produttiva dei terreni agricoli;
- D. conservazione dell'integrità dell'azienda agricola;



- E. forme razionali di gestione del patrimonio forestale;
- F. interventi per lo sviluppo di attività produttive.

*La metodologia usata allo scopo di proporre politiche capaci di realizzare una corretta utilizzazione del territorio si avvale di diverse analisi ed elaborazioni che interagiscono in differente misura con altre e di cui talune ne sono una diretta conseguenza.*

Nella successiva **Tabella n° 46, sono** riportate le analisi, le elaborazioni e gli indirizzi

**Tabella n° 46 – Agroforestale**

Agroforestale			
Analisi		Elaborazioni	Indirizzi
Analisi Fisco Ambientale	Aspetti pedologici	carta dei paesaggi agroforestali e dell'ambiente naturale	interventi prioritari di sistemazione idraulico forestali
	Aspetti geologici		
	Caratteristiche climatiche	carta climatica e dell'erosività del clima	zonizzazione agricola per specializzazione produttiva
	Vegetazione forestale		
	Caratteristiche topografiche		
Analisi Economico Territoriale	Destinazione d'uso del territorio	carta del valore protettivo della vegetazione ai fini della difesa contro l'erosione	
	Colture agrarie		
Analisi Normativa	Vincolistica	potenzialità d'uso del suolo agricolo e forestale	Individuazione misure attuabili
	regolamenti e leggi di interesse agricolo forestale		

L'analisi cartografica allegata al piano mostra quanto segue:

Per quanto riguarda il **Sistema Ambientale - Settore Agroforestale**:

▪ **Aspetti fisici**

- Carta climatica – Clima secondo la classificazione di Thornthwaite, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Clima da subumido a sub arido del secondo mesotermico

- Carta dei paesaggi geolitologici, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Paesaggi su metamorfiti. (Scisti, argilloscisti)

- Carta dei sistemi territoriali, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Paesaggi su scisti a clima subarido.

- Carta dei paesaggi agroforestali. Nella carta sono delimitate le aree con le medesime caratteristiche strutturali riguardo a macroclima, substrato litologico e uso del suolo. La metodologia è quella propria dell'ecologia del paesaggio. L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

3.1.3 Pascoli su scisti in zona clima subarido pari ad un totale complessivo del 51,06%.

5.1.2 Macchie su scisti in zona clima sub umido pari ad un totale complessivo del 48,94%.

- Carta delle diversità paesaggistiche. Nella carta è definito l'indice di diversità paesaggistica: che consente di apprezzare la varietà paesaggistica che caratterizza molti comuni in base alla frequenza e alle superfici unitarie di ciascuna unità paesaggistica presente.

Viene misurato con l'indice "Shannon":

$$H = - \sum p_i * \ln(p_i)$$

$p_i$  è il rapporto fra la superficie occupata dall'unità di paesaggio i-esima e la superficie totale dei paesaggi nel comune.

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Indice di diversità paesaggistica: 2,2 – 2,8 – Elevata

Numero paesaggi per comune: Siniscola = 24

- Carta dell'erosività del clima – Carta dell'indice della concentrazione delle precipitazioni. Nella carta viene definita la concentrazione delle precipitazioni: essa è misurata dall'indice di Fournier.

Il suo valore è pari alla somma dei quadrati delle precipitazioni mensili diviso la precipitazione media annua:

$$F = \sum_{i=1}^{12} \frac{p_i^2}{P_T}$$

Bassi valori dell'indice indicano che le precipitazioni sono ben distribuite nell'arco dell'anno, mentre quando tale valore aumenta, è indice di una maggiore concentrazione delle precipitazioni in un arco di tempo limitato.

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Indice di Fournier – Concentrazione delle precipitazioni: 60-90

- Carta dell'erosività del clima – Carta dell'aridità. Nella carta viene definito il grado di aridità: esso è calcolato secondo la classificazione di Bagnouls-Gaussen. L'indice annuo si ricava sommando le differenze positive tra il doppio della temperatura e la precipitazione dello stesso mese.

$$B.G.I. = \sum_{i=1}^{12} (2t_i - p_i) * k_i$$

$t_i$  = temperatura media mensile del mese i-esimo;

$p_i$  = precipitazione media mensile del mese i-esimo;

$k_i$  = "se  $2t_i - p_i > 0$ ,  $k_i = 1$ "; se " $2t_i - p_i < 0$ ,  $k_i = 0$ ";

Questi autori considerano arido un mese in cui il doppio della temperatura media mensile è maggiore della precipitazione mensile stessa. A livello di territorio provinciale si riscontrano valori di aridità medio-elevati e abbastanza omogenei, tale risultato è dovuto principalmente alle bassissime e sporadiche precipitazioni estive.

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Indice Bagnouls – Gaussen – Classi di aridità: 90-130

- Carta dell'erosività del clima. Nella carta è definita l'erosività del clima. Questa è determinata utilizzando gli indici della concentrazione delle precipitazioni (indice di Fournier) e del grado di aridità del clima (indice di Bagnouls-Gaussen) si perviene in modo sintetico alla determinazione della forza che il clima esercita sull'erosione potenziale, tale forza è chiamata erosiva del clima. L'erosività del clima sarà maggiore quanto più elevati sono i valori dei due periodi con un alta concentrazione delle piogge ed elevata aridità.

Moltiplicando i punteggi assegnati all'indice di Fournier con quelli attribuiti all'indice di Bagnouls-Gaussen si ottiene un valore dell'erosività climatica, riclassificato in tre gradi d'intensità:

Indice "F" \* Indice "B.G.I." = Classe Erosività

<4 = Bassa

4 – 8 = Media

>8 = Alta

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come: Media

- Carta dell'erodibilità del suolo: Grado di pietrosità. Nella carta è definita l'erodibilità del suolo che è funzione di diverse caratteristiche pedologiche, fra le quali la copertura data da rocce e pietre a cui si attribuisce un ruolo protettivo. Il terreno viene suddiviso in due categorie sulla base del grado di pietrosità.

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Influenza del grado di pietrosità sull'erodibilità del suolo: pietrosità elevata (>15%) - Rischio erodibilità superiore

- Carta erodibilità del suolo: Grado di profondità. Nella carta è definita l'erodibilità del suolo che è funzione di diverse caratteristiche pedologiche, fra le quali la profondità. I cui elevati valori contribuiscono a ridurre il livello di erodibilità. Il terreno viene suddiviso in tre categorie di profondità alle quali corrisponde un diverso grado di influenza sull'erodibilità.

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di una zona censita come:

Influenza del grado di profondità sull'erodibilità del suolo - profondità <20 cm: rischio erodibilità elevato pari al 97,8%.

Influenza del grado di profondità sull'erodibilità del suolo - profondità 20-40 cm: rischio erodibilità medio pari al 2,2%.

- Carta dell'erodibilità del suolo: Classi di tessitura. Nella carta è definita l'erodibilità del suolo che è funzione di diverse caratteristiche pedologiche, come ad esempio la tessitura, in base alla quale il terreno viene suddiviso in tre gradi di erodibilità (Tabella n° 47).

**Tabella n° 47 – Tessitura suolo - Erodibilità**

Tessitura suolo - Erodibilità	
Descrizione Tessitura Suolo	Erodibilità
Roccia nuda	Nulla
Argilloso	Bassa
Argilloso limoso	Bassa
Argilloso sabbioso	Bassa
Franco limoso argilloso	Media
Franco argilloso	Media
Franco sabbioso argilloso	Media
Sabbioso franco	Media
Sabbioso	Media
Franco limoso	Elevata
Franco	Elevata
Franco sabbioso	Elevata
Limoso	Elevata

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Influenza della tessitura sull'erodibilità del suolo: erodibilità elevata.

- Carta dell'erodibilità del suolo. Nella carta è definita l'erodibilità del suolo che è intesa come la suscettibilità intrinseca all'erosione indotta direttamente dalle sue caratteristiche fisiche. Il suo valore, distinto in tre classi (bassa, media ed elevata), viene determinato adottando un modello moltiplicativo. I fattori tessitura, profondità e pietrosità, sono la base di estrapolazione degli indici moltiplicativi.

Tessitura \* Profondità \* Pietrosità = Erodibilità del suolo

<4 = Bassa

4 – 6 = Media

>6 = Alta

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Classe di erodibilità: Erodibilità elevata.

- Carta della clivometria. Nella carta il territorio è suddiviso in 5 classi di pendenza, caratteristica topografica considerata proporzionale al rischio erosione.

Le 5 classi sono:

Pendenza = 0% - Rischio erosione nullo;

Pendenza < 16% - Rischio erosione molto basso;

Pendenza 16% - 32% - Rischio erosione basso;

Pendenza 32% - 51% - Rischio erosione medio;

Pendenza > 51% - Rischio erosione elevato.

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come classe di pendenza e relativa influenza sul rischio di erosione del suolo:

Pendenza < 16% - Rischio erosione molto basso pari a 69,59%;

Pendenza 16% - 32% - Rischio erosione basso pari a 30,41%.

- Carta della tolleranza alla perdita di suolo. Nella carta è definita la tolleranza alla perdita di suolo che è influenzata dalle caratteristiche del substrato geolitologico; in base al chimismo delle rocce madri si sono distinte tre classi di velocità di pedogenesi, alle quali corrisponde una diversa tolleranza alla perdita di suolo e quindi una diversa capacità a resistere ai fenomeni erosivi, che sarà maggiore quanto più è veloce il processo **pedogenetico. (Tabella n° 48).**

**Tabella n° 48 – Tolleranza alla perdita di suolo**

Tolleranza alla perdita di suolo		
Gruppo Geologico	Substrato Geologico	Pedogenesi
Alternanze ritmiche	Arenoscisti (Flysch)	Veloce
	Arenaie	
	Scisti argillosi	
	Zone marnose	
Rocce metamorfiche a tessitura scistosa	Scisti gneissici	Veloce
	Sericitici filladici	
	Scisti quarzoso-sericitici	
	Scisti sericitico-cloritici	
Dolomie	Dolomie	Intermedia
	Dolomie calcaree	
	Calcari dolomitici	
Calcescisti	Calcescisti	Intermedia
	Calcari grigi scistosi e compatti	
Macereti	Macereti	Intermedia
Detriti di falda	Detriti di falda	Intermedia
Quarziti	Substrati a prevalenza di quarziti	Lenta

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Tolleranza alla perdita di suolo:

Pedogenesi lenta: tolleranza bassa pari a 95,94%.

Pedogenesi veloce: tolleranza elevata pari a 4,06%.

- Carta del rischio potenziale di erosione del suolo. Nella carta è definito il rischio potenziale di erosione. Nel valutare la suscettibilità del suolo ad essere eroso si considerano particolari fattori naturali che agiscono congiuntamente: il suolo, il clima e la topografia. Propriamente sulla base di indici moltiplicativi attribuiti all'erosibilità del suolo, all'erosività del clima, alla topografia e alla tolleranza alla perdita di suolo si è suddiviso il territorio provinciale in quattro classi di rischio di erosione; debole, moderato, forte e molto **forte (Tabella n° 49).**



**Tabella n° 49 – Rischio potenziale di erosione del suolo**

Rischio potenziale di erosione del suolo	
Erodibilità del suolo X Erosività del clima X Topografia X Tolleranza perdita suolo =	Rischio Potenziale di erosione
1-4	Debole
5-14	Moderato
15-29	Forte
>30	Molto Forte

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Rischio di erosione potenziale:

Debole pari a 23,83%.

Forte pari a 44,43%.

Molto forte pari a 31,74%.

- Carta della vegetazione forestale. Per quanto riguarda la carta della vegetazione forestale, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Garighe e macchie con matrice arborea.

- Carta del valore protettivo della vegetazione ai fini della difesa dall'erosione. Nella carta è definito il valore protettivo della vegetazione ai fini della difesa contro l'erosione che è la capacità della chioma arborea, arbustiva ed erbacea ad esercitare un'azione difensiva nei confronti dei fenomeni erosivi. La copertura arborea e i sistemi naturali in genere svolgono nei confronti difatti un compito fondamentale nella regimazione delle acque meteoriche e nell'opera di conservazione dei suoli dall'erosione. Dall'analisi della copertura vegetale, in particolare delle caratteristiche relative a densità, forma di gestione, specie vegetale e presenza di sottobosco si è proceduto alla suddivisione del territorio provinciale in quattro classi di valore protettivo. La funzione di protezione del suolo è più marcata nei boschi rispetto alle colture agrarie, tale funzione è altresì maggiore nel caso la vegetazione sia più densa, la copertura delle chiome sia garantita per gran parte dell'anno e si presenti in forme di organizzazione più complesse. Seguendo questi criteri vengono giudicati più efficaci i popolamenti densi di specie sempreverdi o misti, governati a fustata disetanea, con presenza di sottobosco; mentre quelli meno idonei alla protezione risultano, oltre ai terreni agricoli in genere, le aree pascolative e le formazioni vegetali rade per degradazione.

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Valore di protezione della vegetazione nella difesa dall'erosione

Basso

- Ipotesi di Sviluppo e Tutela Ambientale

- Carta degli interventi prioritari di sistemazione idraulico-forestale di cui si riporta la descrizione inserita nella tavola:

Nella carta si individuano le misure specifiche di tutela e gestione del suolo per la difesa dai fenomeni erosivi. Gli interventi sono raggruppati in cinque grosse categorie diversificate per intensità dell'intervento necessario a loro volta distinte in sottocategorie secondo l'uso specifico del suolo.

1. Forti interventi: Quando il rischio di erosione potenziale è molto forte e il valore di protezione è scarso o medio, oppure quando il rischio è forte e la protezione è scarsa.
2. Modesti interventi: Il rischio di erosione potenziale è molto forte e il valore di protezione è elevato, oppure quando il rischio è forte e la protezione è media.
3. Mantenimento in zone a forte rischio: Il rischio di erosione potenziale è molto forte e il valore di protezione è molto elevato, oppure quando il rischio è forte e la protezione elevata.
4. Mantenimento: Il rischio di erosione potenziale è forte e il valore di protezione è molto elevato, oppure quando il rischio è moderato e la protezione è scarsa.
5. Nessun intervento: Nei restanti casi in cui il rischio è debole o moderato.

Altre classi

Aree contermini invasi artificiali e fiumi: Maggior cura andrà riservata alle aree contermini ai principali invasi artificiali.

Aree contermini centri abitati e altre infrastrutture: Maggior cura andrà riservata alle aree contermini i centri abitati e le altre infrastrutture e impianti presenti o previsti nei PRG comunali. Le fasce di rispetto comprendono una larghezza media di circa 1 km.”

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di una zona censita come:

La concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dei seguenti gruppi per tipologia d'interventi di sistemazione idraulico forestale da realizzare per limitare i fenomeni erosivi

Classe 1 – Forti interventi su Gariga (Rimboschimenti di rinaturalizzazione, bandire il pascolo o gestirlo in maniera razionale) e Macchia (Rinfittimenti, evitare il taglio su grosse superfici, bandire o razionalizzare il pascolo) pari ad un totale complessivo del 71,58%.

Classe 1 - Forti interventi su Culture agrarie miste (Non consentite le lavorazioni lungo le linee di massima pendenza, creare e curare una rete di scolo superficiale, riattare eventuali muri di sostegno e le altre forme di sistemazione idraulico agrarie di pendio), Incolti (Opere di rinsaldamento tramite inerbimenti o rimboschimenti, creazione di pascoli e gestione sostenibile degli stessi, creazione di una rete capillare di canali di scolo), e Pascoli (Rotazione dei pascoli “gestione razionale”, reti di scolo, evitare le lavorazioni superficiali lungo le linee di massima pendenza o limitarsi al solo miglioramento della cotica erbosa senza lavorazioni) pari ad un totale complessivo del 2,87%.

Classe 5 – Nessun intervento (Date le caratteristiche del suolo e della copertura vegetale, la natura del suolo non presenta rischi di particolare rilievo) pari ad un totale complessivo del 25,55%.

Per quanto riguarda **Il Sistema Economico –Piano Agroforestale**

#### ▪ **Analisi**

- Carta delle destinazioni d'uso del suolo, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

**Boschi e ambienti seminaturali**

- Carta delle colture agricole in atto, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Pascolo naturale pari ad un totale complessivo del 51,04%.

Aree non agricole boschi e ambienti seminaturali pari ad un totale complessivo del 48,96%.

#### ▪ **Ipotesi di sviluppo**

- Carta interventi di sviluppo rurale, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

**Suscettibilità potenziale all'uso agricolo del suolo**

Mediamente suscettibile pari ad un totale complessivo del 2,59%.

Non suscettibile pari ad un totale complessivo del 97,41%.

- Carta interventi agroambientali, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

**Suscettibilità potenziale all'uso agricolo del suolo**

Zone agricole sovrautilizzate pari ad un totale complessivo del 63,98% rispetto l'intera superficie della concessione.

Zone occupate da colture agrarie e pascoli naturali e aree agroforestali, pari ad un totale complessivo del 44,71% rispetto l'intera superficie della concessione.

- Carta interventi selvicolturali, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Aree non idonee alla forestazione produttiva, pari ad un totale complessivo del 100,00%.

- Carta interventi nel settore agroindustriale, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Colture permanenti (dati Istat e carta Corine - superficie in ettari) pari a 550, costituite da Vite, Olivo e fruttiferi.

N° ovicapri per comune: 16.300 – 54.400

All'interno del territorio comunale di Siniscola sono presenti inoltre gli impianti agroindustriali:

Cantina, Frantoio, Lattiero casearia, Lavorazione carni salumifici.

E' presente

All'interno della concessione mineraria di San Simplicio non è presente nessun impianto agroindustriale.

#### ▪ Ipotesi di sviluppo

- Carta delle potenzialità d'uso del suolo: Suscettibilità all'uso agronomico, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Attitudine dei suoli alla utilizzazione agronomica e al miglioramento fondiario

Questa valutazione si basa solo su alcuni parametri fisici del suolo, come la natura del substrato pedogenetico, il grado di rocciosità e profondità e la pendenza, ma non prende in considerazione alcune caratteristiche che è invece indispensabile conoscere in fase di pianificazione e programmazione dei singoli interventi, quali le proprietà chimiche del suolo, la disponibilità idrica, la permeabilità, l'idromorfia e l'ampiezza della superficie fondiaria. Le indicazioni sono quindi di massima e apprezzabili solo su area vasta. Non sono classificate a questo fine le aree della provincia coperte da bosco e macchia.

Classe di suscettibilità all'uso agronomico

S = Aree suscettibili

N = Aree non suscettibili

S = S3: presenza di diverse limitazioni definite come l'utilizzazione agronomica è possibile anche se è consigliabile adottare tecniche colturali appropriate in funzione delle limitazioni presenti, pari ad un totale complessivo del 1,22%.

Roccia nuda e altre superfici non classificate pari ad un totale complessivo del 98,78%.

- Carta delle potenzialità d'uso del suolo: Suscettibilità al miglioramento pascoli, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Suscettibilità al miglioramento pascoli

Questa valutazione si basa su alcuni parametri fisici del suolo, come la natura del substrato pedogenetico, il grado di rocciosità e profondità e la pendenza, mentre non prende in considerazione alcune caratteristiche che è comunque indispensabile conoscere in fase di pianificazione e programmazione degli interventi. Le indicazioni riportate sono quindi di massima e apprezzabili solo per area vasta.

Classe di suscettibilità al miglioramento pascoli e limitazioni

S = Aree suscettibili

N = Aree non suscettibili

S = S3 Limitazioni nella profondità – Anche se con limitazioni superiori alla S2, la destinazione a pascolo è ottimale purché razionale e ponderata alle limitazioni presenti (**Operazioni eseguibili dopo attenta valutazione** – C: Spietramento; D: Miglioramento del regime di umidità dei suoli, costituzione riserve idriche o tecniche di aridocoltura – scarificazione e coltivazioni nelle stagioni più indicate) pari ad un totale complessivo del 1,22%.

N = N2 Limitazioni nella profondità – il fattore pedologico per cui è consigliabile l'intervento di miglioramento a pascolo è da ricondurre esclusivamente a una limitata profondità del suolo. Per cui non è da escludere la presenza di pascoli dotati di una trascurabile produttività (**Operazioni eseguibili dopo attenta valutazione** - D: Miglioramento del regime di umidità dei suoli, costituzione riserve idriche o tecniche di aridocoltura – scarificazione e coltivazioni nelle stagioni più indicate; G: Concimazioni. **Operazioni da evitare** – B: Rinettamento del pascolo, eliminazione delle essenze dannose e inutili; C: Spietramento; E: Arricchimento della flora tabulare: trasemine e infittimenti con specie idonee) pari ad un totale complessivo del 98,78%.

- Carta delle potenzialità d'uso del suolo: Discordanza tra uso reale e potenziale, l'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

La carta delle discordanze: confrontando il grado di intensività dell'uso reale del suolo con il grado di intensività potenziale, è possibile individuare zone in cui si verifica un uso irrazionale della risorsa suolo e zone in cui la vocazione all'uso agricolo non è sfruttata appieno e su cui quindi potrebbero indirizzarsi politiche di miglioramento produttivo e strutturale delle aziende agricole, evitando contemporaneamente la destinazione verso usi diversi da quelli agricoli. La elaborazione di una cartografia tematica di questo tipo scaturisce dal confronto fra gli indici attribuiti ad ogni categoria d'uso, sia essa reale che potenziale, che esprimono il grado d'intensività dell'uso del suolo.

Discordanza tra uso reale e potenziale del suolo

Intensività uso potenziale = intensività uso reale: Aree in cui le intensività d'uso coincidono, ovvero vengono rispettate le potenzialità produttive del suolo pari ad un totale complessivo del 38,57%.

Aree leggermente sovrautilizzate: potrebbe trattarsi di aree in cui l'attività antropica è stata rivolta alla eliminazione delle limitazioni fisiche per la conquista di nuove terre per l'agricoltura pari ad un totale complessivo del 61,09%.

Aree leggermente sottoutilizzate: aree in cui le potenzialità produttive del suolo potrebbero in qualche caso valorizzarsi con tecniche adeguate pari ad un totale complessivo del 0,34%.

Per quanto riguarda le figure allegate all'interno del Piano Agroforestale del PUP nella **Tabella n° 50 è visibile** un riepilogo in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio.

In alcuni casi non è stato possibile estrapolare il dato.

#### 9.34.7 **Sistema turistico**

L'analisi del sistema turistico ha messo in mostra quanto di seguito riportato nelle successive **Tabelle n° 51 e n° 52.**

La concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno della cartografia indicata nella Tabella n° 53, e più precisamente nelle tavole riportate di seguito:

- L.R. n. 28/1993 - Piano di assetto organizzativo dei litorali - Tav. 1.4: Mosaico Strumentazione Urbanistica Vigente - Analisi stato di fatto - Piani territoriali paesistici - Art. 10 L.R. 45/1989 – P.T.P. n. 6 della Sardegna orientale ed è interessata in parte da una zona censita come:
  - 3b - aree antropizzate che necessitano di interventi di restauro, recupero e riqualificazione di carattere ambientale ed urbanistico.
- Tav. 3.4: Antropizzazione e stato di fatto patrimonio ambientale costiero – Analisi stato di fatto - Strumentazione urbanistica, infrastrutturazione e urbanizzazione generale ed è interessata da una zona censita come:
  - Inviluppo Urbano
- Area progetto litorali - Comparto delle emergenze ambientali e delle risorse idriche - Classe di intervento A recupero ambientale delle zone degradate e/o a rischio - Area progetto bacino del Rio Posada ed è interessata da una zona censita come:



**Tabella n° 50 – Agroforestale**

Agroforestale		
Figura 1	Tipologie di sviluppo territoriale (P.A.R. 1997)	Aree di sviluppo agricolo prev. extraagricolo
Figura 2	Classe altimetrica dei comuni	Collina litoranea
Figura 3	N° aziende agricole per comune (dati Istat 1990)	540-1.210
Figura 4	N° aziende agricole per classe di superficie (dati Istat 1990)	-
Figura 5	Percentuale superficie dei fogli catastali sottoposti a usi civici (dati RAS parziali)	-
Figura 6	Aree Sviluppo agropastorale delimitazione Piani di Fattibilità (Ersat 1990)	10
Figura 7	Capi ovicaprini allevati (dati Istat 1990)	15.200 - 38.100
Figura 8	Incidenza percentuale della superficie a pascolo sulla Superficie agricola utilizzata (dati Istat 1990)	47,7 - 64,2
Figura 9	Indice specializzazione Allevamento Ovini (P.A.R. 1997)	Aree specializzate
Figura 10	Indice specializzazione Allevamento Caprini (P.A.R. 1997)	Aree specializzate
Figura 11	Indice specializzazione Allevamento Bovini (P.A.R. 1997)	Aree non specializzate
Figura 12	Localizzazione industria lattiero casearia (P.A.R. 1997)	Aree non specializzate
Figura 13	Localizzazione attività trasformazione carne (P.A.R. 1997)	Aree non specializzate
Figura 14	Superficie investita da Olivo (ettari) (dati Istat 1990)	100 - 250
Figura 15	Indice specializzazione Olivo (P.A.R. 1997)	Aree non specializzate
Figura 16	Superficie investita a Vite (ettari) (dati Istat 1990)	150-600
Figura 17	Indice specializzazione Vite (P.A.R. 1997)	Aree non specializzate
Figura 18	Indice specializzazione Coltivazioni Ortive (P.A.R. 1997)	Aree non specializzate
Figura 19	Programma Iniziativa Comunitaria Leader II Gruppi Azione Locale	Baronie

- Classificazione tipologica litorali: interpretazione direttive di cui alla Del. G.R. n. 17/20 del 23.3.1999 - B2 - aree a rischio ambientale soggette alla direttiva regionale - Stato ambientale dell'area - Mediamente compromesso
- Area progetto litorali - Comparto delle emergenze ambientali e delle risorse idriche - Classe di intervento B recupero ambientale delle zone degradate e/o a rischio ed è interessata da una zona censita come:
  - Scarsità di approvvigionamento idrico
- Area progetto litorali - Comparto delle emergenze ambientali e delle risorse idriche - Tav. A - Classificazione tipologica litorali ed è interessata da una zona censita come:
  - Comuni costieri

Per quanto riguarda il piano turistico, l'analisi degli elaborati riferita alla concessione mineraria di San Simele ha messo in mostra ancora, quanto riportato nelle successive **Tabelle n° 52-53**.

Per quanto riguarda la ricettività in agriturismo in Provincia di Nuoro si segnala che all'interno della Concessione mineraria di San Simele è presente un agriturismo, sito in prossimità della zona uffici, visibile **nella Tavola n° 27**.

Inoltre è stata effettuata l'analisi della cartografia allegata sempre alla parte relativa il piano turistico.

L'esame della cartografia sempre riferito alla concessione mineraria di San Simele è riportato nella successiva **Tabella n° 54**.

#### **9.34.8 Piano Urbanistico Comunale (PUC)**

Il comune di Siniscola, secondo quanto riportato nel sito Sardegna Mappe di proprietà della Regione Autonoma della Sardegna, per la parte ricadente all'interno dell'area dedicata al monitoraggio degli strumenti urbanistici comunali generali e attuativi risulta inserito come da **Tabella n° 55**.

**Tabella n° 51 – Piano Urbanistico Provinciale – L.R. n. 28/1993 - Piano di assetto organizzativo dei litorali**

Piano Urbanistico Provinciale – L.R. n. 28/1993 - Piano di assetto organizzativo dei litorali	
Tav. 1.4: Mosaico Strumentazione Urbanistica Vigente Analisi stato di fatto	
Piani urbanistici generali comunali vigenti - 1989	Non ricade
Tav. 1.4: Mosaico Strumentazione Urbanistica Vigente - Analisi stato di fatto - Piani territoriali paesistici	
Art. 10 L.R. 45/1989 – P.T.P. n. 6 della Sardegna orientale	Ricade
Tav. 1.4: Mosaico Strumentazione Urbanistica Vigente - Analisi stato di fatto - Piani territoriali paesistici	
Vincolistica generale vigente	Non ricade
Tav. 3.4: Antropizzazione e stato di fatto patrimonio ambientale costiero – Analisi stato di fatto	
Strumentazione urbanistica, infrastrutturazione e urbanizzazione generale	Ricade
Siti di interesse comunitario 92/43	Non ricade
Piani territoriali paesistici - Art. 10 L.R. 45/1989 – P.T.P. n. 6 della Sardegna orientale	Non ricade
Tipologia litorali - D. A. n. 2266 del 20/12/1983	Non ricade
Qualità delle acque di balneazione anno 1998 rapporto ministero della sanità giudizio di idoneità alla balneazione D.P.R. 470/82	Non ricade
Area progetto litorali - Comparto delle emergenze ambientali e delle risorse idriche	
Classe di intervento A recupero ambientale delle zone degradate e/o a rischio	Ricade
Classe di intervento B recupero ambientale delle zone degradate e/o a rischio	Ricade
Tav. A - Classificazione tipologica litorali	Ricade
Organizzazione servizi arenili – Tav. A.1 - Organizzazione servizi prevenzione rischi da balneazione	Non ricade
Organizzazione servizi arenili – Tav. A.1 - Organizzazione servizi prevenzione rischi da balneazione	Non ricade
Organizzazione servizi arenili – Tav. A.2 - organizzazione servizi arenili - Dorgali Orosei Siniscola	Non ricade
Organizzazione servizi arenili – Comparto delle emergenze storiche, archeologiche, naturalistiche e del turismo	Non ricade

**Tabella n° 52 – Piano turistico**

Piano turistico	
Concessioni demaniali rilasciate nei litorali della Provincia di Nuoro	Non ricade
Valutazione sulle aree soggette a vincolo naturalistico e sulle dimensioni degli arenili	Non ricade
Superfici comunali percorse da incendi nell'ultimo decennio Anni 1989-1998	Non ricade
Ricettività in agriturismo in provincia di Nuoro	Ricade vedere Tavola n° 27
Ricettività in Hotel in provincia di Nuoro	Non ricade
Campeggi e villaggi vacanze in provincia di Nuoro	Non ricade
Tabella degli eventi turistici in Provincia di Nuoro	Non ricade
Tabella degli eventi turistici in Provincia di Nuoro (quadro in progress)	Non ricade

L'analisi del PUC è riportata nelle successive Tabelle n° 56-57-58.

Per quanto riguarda il PUC, l'area d'indagine ricade all'interno della Tavola n° 44 - Zonizzazione del Territorio Comunale Figura n° 18 e nella Tavola n° 44A - Zonizzazione del Territorio Comunale – Parte Nord, di cui si riporta uno stralcio nella Tavola n° 28 allegata.

Nella successiva tabella si riportano le tavole del PUC in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio che è stato possibile reperire dai portali istituzionali.

Eventuali tavole mancanti saranno elaborate a seguito della presentazione del progetto.

L'area nell'ambito della zonizzazione è classificata come E5c – Aree di primaria importanza per la funzione agricolo – produttiva anche in funzione di supporto alle attività zootecniche tradizionali in aree a bassa marginalità.

In prossimità del vertice della concessione mineraria, indicato con la lettera A nella Figura n° 54 e nella Tavola n° 28, che ricade all'ingresso dell'area di San Simplicio sono inoltre segnalati con la denominazione C10 e C10\_1, due beni identitari e paesaggistici - Zone di salvaguardia ambientale (elaborati 6 e 14).

**Tabella n° 53 – Piano turistico – Relazione generale**

Piano turistico	
Relazione generale	
Aree a prevalente vocazione naturalistica	Non ricade
Aree carsiche dei “Supramontes” del Monte Albo di Lula e Siniscola (distretto latente con connotazioni escursionistiche, paesaggistiche e didattiche)	
Progettualità di concept contenuta nel Piano di Assetti dei Litorali	Non ricade
Polo del turismo Naturalistico - Didattico Siniscola e Orosei	
Potenzialità delle strutture ricettive nei comuni costieri in provincia di Nuoro	Non ricade
Consistenza qualitativa delle strutture alberghiere	Non ricade
Consistenza qualitativa delle strutture extralberghiere	Non ricade
Stima della ricettività complessiva dei comuni costieri in provincia di Nuoro (all'interno della concessione mineraria è presente un agriturismo)	Ricade vedere Tavola n° 27
Strutture agrituristiche	Ricade vedere Tavola n° 27
Progetto Pilota	
Realizzazione di un distretto turistico naturalistico – culturale nei territori d'Oliena e Dorgali	Non ricade
Progetto “ Supramonte”	
Realizzazione di un centro didattico – residenziale presso l'ex caserma “Manasuddas	Non ricade
Attivazione di un sistema ricettivo di ospitalità diffusa	
Progetto Ospitalità diffusa	Non ricade
Proposte progettuali	
Modello progettuale per la realizzazione di un network turistico provinciale	Non ricade

**Tabella n° 54 – Piano turistico - Carte**

Piano turistico - Carte	
Carta della ricettività: Consistenza assoluta – Posti letto da 801 a 3000	Non incide
Carta della ricettività: Consistenza relativa – Posti letto da 2001 a 5000	Non incide
Carta della ricettività: Qualità assoluta – Qualità totale da 2501 a 7500	Non incide
Carta della ricettività: Qualità relativa – Qualità relativa da 4001 a 9000	Non incide
Carta del valore balneare comunale – Valore balneare: 7-8	Non incide
Carta del valore etno-culturale comunale – Valore etno-culturale: 5-6	Non incide
Carta del valore storico archeologico comunale – Valore storico archeologico: 3-4	Non incide
Carta delle valenze turistiche comunali – Valenza turistica: 27-51	Non incide
Carta del Concept storico culturale comunale - Concept storico culturale: 3,5-4,5	Non incide
Carta del Concept naturalistico comunale - Concept naturalistico: 5-6	Non incide
Carta del Concept attrattivo ricreativo - Concept ricreativo: 7-8	Non incide
Carta delle potenzialità turistiche provinciali	Non incide

**Tabella n° 55 – Dati PUC in adeguamento al P.P.R.**

Dati PUC in adeguamento al P.P.R.	
Regione	Sardegna
Provincia	Nuoro
Comune	Siniscola
Codice ISTAT	091085
Strumento Urbanistico	PUC adeguato al P.P.R.
Delibera adozione iniziale	Consiglio Comunale n° 31 del 27/07/2009
Delibera adozione definitiva	Consiglio Comunale n° 2 del 22/05/2011
	Consiglio Comunale n. 1 del 28-01-2013 (Riapprovazione)
	Consiglio Comunale n. 32 del 07-08-2014 (Recepimento prescrizioni)
Verifica Coerenza	Data CTRU 03-08-2011 Determina Dir. Gen. n. 3582/DG (Rinvio)
	Data CTRU 07-07-2014 Determina Dir. Gen. n. 1910/Dg del 09-07-2014 (Coerenza con prescrizioni)
	Determina Direttore Generale n° 2742/DG del 15/10/2014
Stato	Coerente
Pubblicazione BURAS	N° 53 del 06/11/2014

Di seguito si riporta la descrizione così come indicata nell'Art. 382 - Zone H2: Zone di Pregio Paesaggistico delle N.T.A. modificate con riferimento alle prescrizioni della R.A.S. -



Determinazione n. 1910/DG del 09.07.2014 che comprendono le aree dei beni individuati come “paesaggistici” nelle quali gli interventi sono mirati esclusivamente alla conservazione del bene.

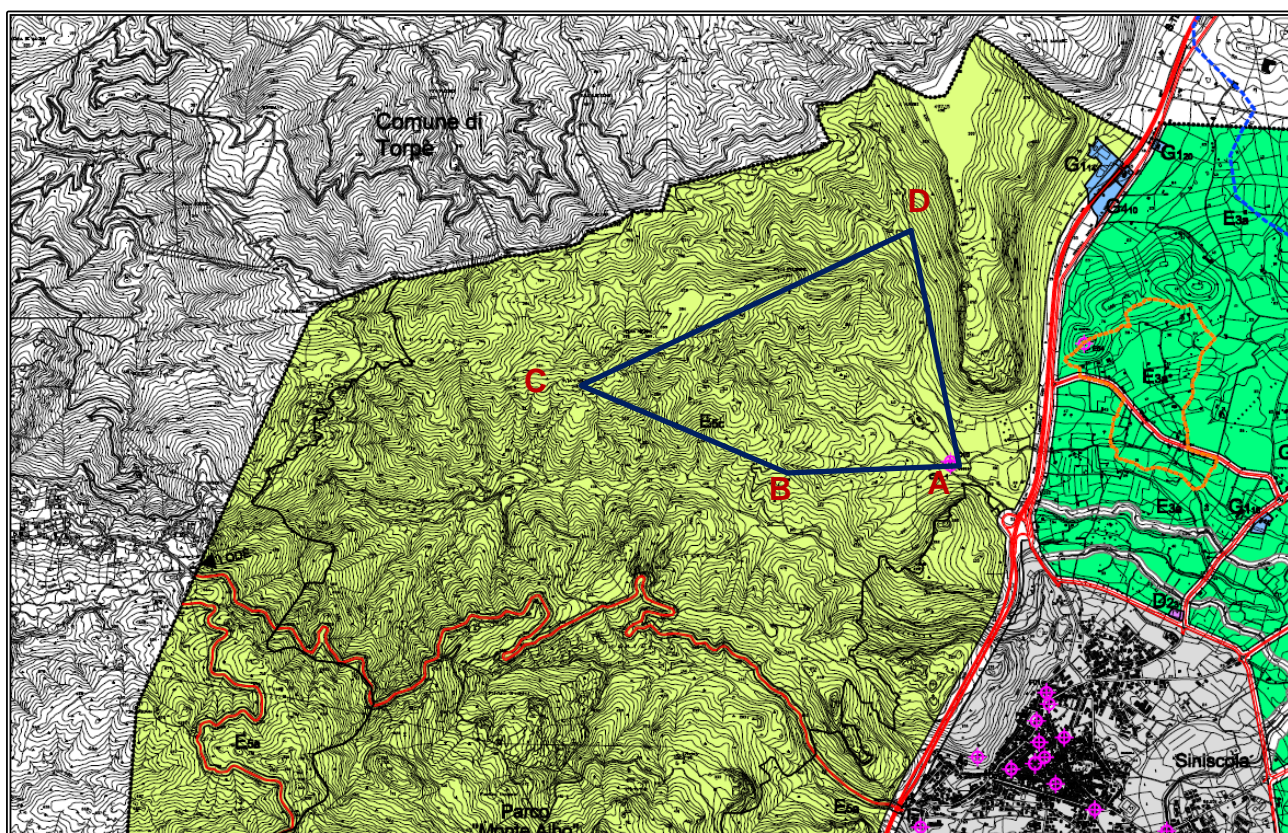
Tra le aree indicate c'è quella di pagina 263 come appresso descritta:

#### LA ZONA H210 – CHIESA E CUMBESSIAS DEI SS. SIMPLICIO E BARTOLOMEO

Comprende le aree di tutela integrale dei beni paesaggistici “Chiesa dei SS. Semplicio e Bartolomeo” e “Cumbessias della chiesa dei SS. Semplicio e Bartolomeo” (ID Univoco Bene Radice: Radice: 95059540) coincidenti con le aree su cui insistono i beni stessi.

Il complesso di San Semplicio e San Bartolomeo si trova ad ovest della S.S. 131 D.C.N. in prossimità dello svincolo che consente l'accesso a nord all'abitato di Siniscola.

I beni che lo costituiscono sono individuati rispettivamente con il codice C10 e C10\_1 nell'elaborato n. 14 – “La conoscenza del territorio comunale: individuazione dei beni paesaggistici e identitari” e descritti nell'elaborato n° 6: Schedatura dei beni archeologici, identitari e paesaggistici del P.U.C.



**Figura n° 54 - Stralcio della tavola del PUC in cui è riportata l'area della concessione mineraria di San Semplicio.**

E' importante notare che i lavori che insistono all'interno della concessione mineraria e più dettagliatamente nelle aree Impianto, Crapitudine e Muntone non interessano ne direttamente, ne indirettamente i beni sopradescritti.

Tutte le lavorazioni di estrazione e di trattamento, si svolgono in zone distanti dai beni censiti.



**Tabella n° 56 – P.U.C. – Conoscenza del territorio comunale**

P.U.C. - Conoscenza del territorio comunale	
Carta Geolitologica	Ricade vedere Tavola n° 29
Carta Geomorfologica	Ricade vedere Tavola n° 30
Carta Litogeotecnica	Ricade vedere Tavola n° 31
Carta Idrogeologica	Ricade vedere Tavola n° 32
Carta dell'uso attuale del suolo	Ricade vedere Tavola n° 33
Carta della copertura vegetale – forestale	Ricade vedere Tavola n° 34
Carta dell'acclività	Ricade vedere Tavola n° 35
Modello digitale del terreno	Non disponibile
Aree di interesse naturalistico	Ricade vedere Tavola n° 36
Aree di tutela naturalistica	Non disponibile
Usi civici	Non disponibile
Mappatura dei terreni incendiati	Non disponibile
P.A.I. – Pericolosità idraulica	Non ricade
P.A.I. – Pericolosità geomorfologica	Ricade vedere Tavole PAI
P.A.I. – Elementi a rischio	Ricade vedere Tavole PAI
P.A.I. – Rischio idraulico	Non ricade
P.A.I. – Rischio geomorfologico	Ricade vedere Tavole PAI
Zonizzazione del P.R.G.	Non disponibile

**Tabella n° 57 – P.U.C. – Unità delle terre e Capacità d'uso del suolo**

P.U.C. - Unità delle terre e Capacità d'uso del suolo	
Unità delle terre - paesaggio	Non disponibile
Capacità d'uso del suolo a fini agronomici	Non disponibile

**Tabella n° 58 – P.U.C. – Zonizzazione del territorio comunale**

P.U.C. - Zonizzazione del territorio comunale	
Zonizzazione del territorio comunale	Ricade vedere Tavola n° 28
Zonizzazione del territorio comunale – parte nord	Ricade vedere Tavola n° 28
Zonizzazione del territorio comunale – parte sud	Non ricade
Zonizzazione della fascia costiera	Non ricade
Zonizzazione della fascia costiera – parte nord	Non ricade
Zonizzazione della fascia costiera – parte centro	Non ricade
Zonizzazione della fascia costiera – parte sud	Non ricade
Zonizzazione del centro urbano di Siniscola	Non ricade
Zonizzazione del centro urbano di Siniscola – parte nord	Non ricade
Zonizzazione del centro urbano di Siniscola – parte sud	Non ricade

All'interno delle N.T.A. modificate con riferimento alle prescrizioni della R.A.S. Determinazione n. 1910/DG del 09.07.2014 l'art. 4 di pagina 20 disciplinale norme per l'attività estrattiva nel territorio comunale, così come di seguito: *L'apertura e la coltivazione di cave nel territorio comunale è regolata dalla legislazione regionale in materia, nel rispetto delle compatibilità e prescrizioni previste dalle presenti norme nelle singole zone e sottozone.*

Per quanto riguarda invece il regolamento edilizio, l'articolo 15 comma h prevede che sono soggette a concessione edilizia le opere:

*apertura e coltivazione di miniere, cave e torbiere o altri impianti di qualsiasi natura per escavazione di minerali e/o per la produzione di inerti o pietrame squadrato;*

In questo caso la concessione edilizia è già stata ottenuta dalla società Europomice durante il precedente esercizio.

Sempre il regolamento edilizio all'articolo 20 prevede che tra le opere soggette ad autorizzazione con atto d'obbligo siano comprese anche quelle previste nel comma c, che recita quanto segue:

*apertura e coltivazione delle cave a estrazione di materiali inerti, discariche;*

In questo caso l'Europomice ha come attività principale l'estrazione e il trattamento dei materiali di prima categoria, mentre come si vedrà più avanti è previsto di richiedere anche l'autorizzazione per la commercializzazione dei materiali di seconda categoria (sterile).

Il regolamento all'art. 125 a pagina 91 prevede inoltre che:

*Le cave di sabbia e simili devono essere specificatamente delimitate per mezzo di recinto per l'intero loro perimetro.*

Per quanto riguarda il cantiere di Crapitudine e l'area dell'impianto, l'accesso è interdetto da una sbarra, che viene chiusa alla fine del turno di lavoro.

Mentre per quanto riguarda il cantiere di Muntone si provvederà a chiudere l'area nel momento in cui si inizieranno i lavori di estrazione.

Il cantiere di Muntone come si vedrà più avanti e negli elaborati fotografici si trova nelle stesse condizioni in cui era al rilascio della prima autorizzazione.

L'analisi sui documenti disponibili del PUC non tiene in considerazione che l'area evidenziata nelle tavole progettuali è interessata dalla attività estrattiva per materiali di 1° categoria denominata Concessione mineraria di San Simplicio.

L'approvazione del PUC è peraltro successiva al rilascio della concessione mineraria come evidenziato nei documenti allegati e nelle tabelle di analisi.

### **9.35 Zonizzazione acustica comunale**

Il comune di Siniscola sulla base di quanto previsto dalla normativa vigente in materia acustica ha provveduto ad elaborare un piano di classificazione acustica dell'intero territorio comunale.

La normativa come riportato nel piano, prevede che: *“La classificazione acustica del territorio comunale, introdotta dall'art. 2 del D.P.C.M. 1/3/91, è ripresa e meglio definita dall'art. 6 della Legge Quadro 447/95 come adempimento fondamentale da parte dei comuni, obbligati a dotarsi di uno strumento di governo del proprio territorio che tiene conto delle esigenze di tutela dal rumore della popolazione esposta.*

*Sia il D.P.C.M. 1/3/91 che quello 14/11/97, attuativo dell'art. 3, comma 1, lettera a, della legge quadro 447/95, riguardo alla sensibilità acustica del territorio, lo suddividono in sei classi di destinazione d'uso, associando a ciascuna di esse valori limite di emissione, di immissione, di qualità e di attenzione.*

*Alle Amministrazioni Comunali è demandato il compito di individuare la predetta suddivisione all'interno del proprio territorio, seguendo linee guida predisposte a cura delle Regioni di appartenenza.”*

L'obiettivo del piano della classificazione acustica del territorio è quindi: *“quello di prevenire il deterioramento delle zone non inquinate, fornendo un indispensabile strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale ed industriale.”*

#### **9.35.1 Classi di sensibilità acustica del territorio**

Il piano acustico analizza il territorio comunale secondo quanto previsto dalla tabella 1 del DPCM 1 marzo 1991 che riporta le caratterizzazioni di classe acustica, riaffermate successivamente dalla legge 447/95 e dal DPCM 14 novembre 1997, per le porzioni di territorio nelle quali deve essere suddiviso il territorio comunale ai fini della zonizzazione acustica.

Classe I - aree particolarmente protette;

Classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale;

Classe III - aree di tipo misto;

Classe IV - aree di intensa attività umana;

Classe V - aree prevalentemente industriali;

Classe VI - aree esclusivamente industriali;

Nella **successiva figura n° 55, si riporta** la tabella 1 estratta dal piano in cui sono riportati i valori limite, Leq in dB (A).

Classe destinazione d'uso		Valori limite					
		Emissione		assoluti di Immissione		di Qualità	
		Tempi di riferimenti (Tr)					
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45	52	42
III	aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47
IV	aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52
V	aree prevalentemente Industriali	65	55	70	60	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70

**Figura n° 55 - Tabella 1 estratta dal piano acustico contenente i valori limite, Leq in dB (A).**

La relazione generale del piano acustico definisce quindi le procedure per la classificazione acustica:

**il metodo qualitativo:**

**il metodo quantitativo.**

Il primo è riservato principalmente all'individuazione delle aree da inserire nelle classi I, V, VI, in quanto più facilmente identificabili nei vigenti Strumenti urbanistici.

Nel secondo metodo, si è sempre proceduto inizialmente alla suddivisione del territorio comunale in unità acustiche omogenee (u.a.o.) associando i parametri indicativi ricavati dall'elaborazione dei dati forniti dall'Amministrazione e/o riferiti alle sezioni censuarie ISTAT e/o alla zonazione degli strumenti urbanistici a disposizione; quindi, si è valutata la possibilità di effettuare opportuni accorpamenti in zone considerate territorialmente omogenee per valenza.

I parametri statistici del metodo quantitativo utilizzati sono stati:

densità di popolazione:  $D$  [ab/ha];

densità di attività commerciali:  $C$  [sup%];

densità di attività artigianali:  $A$  [sup%];

volume di traffico: veic/h.

Sulla base del punteggio complessivamente conseguito, una volta stabilite le soglie delle classi di variabilità dei parametri considerati, il metodo quantitativo oggettiva la classificazione secondo dei criteri generali, e per ciascuna area o zona omogenea come precedentemente accennato, rimane individuata l'attribuzione delle corrispondenti classi di sensibilità acustica

stabilendo lo stato di fatto della sensibilità acustica dell'area urbana (vedi Tabella 6: punteggio attribuzione classe di sensibilità.).

Di seguito nella Figura n° 56, si riporta la tabella 6: punteggio attribuzione classe di sensibilità estratta dal piano.

Punteggio totale (a+b+c)	Classe di destinazione acustica corrispondente
Da 1 a 3	II
Da 4 a 6	III
Da 7 a 9	IV

**Figura n° 56 - Tabella 6 estratta dal piano acustico contenente il punteggio attribuzione classe di sensibilità.**

Il piano quindi classifica la rete delle infrastrutture della viabilità.

L'area interessata dalla concessione non ricade all'interno delle aree censite nella rete delle infrastrutture della viabilità.

Il paragrafo 3.5.2 della relazione sulla zonizzazione Acustica del Territorio – Relazione Tecnica Descrittiva – Parte generale pagina 33, descrive quali siano i criteri per definire le zone omogenee destinate alle attività estrattive, e più precisamente come di seguito:

*Al fine di non penalizzare eccessivamente le porzioni limitrofe di territorio, nella classificazione delle aree nelle quali vi siano attività di coltivazione di minerali o cave (attività estrattive a cielo aperto), precisando che l'art. 22 della L.R. n: 30 del 07.06.1989 conferisce all'attività estrattiva il carattere temporaneo, si può valutare l'inserimento temporaneo delle zone di pertinenza delle attività in classe V di sensibilità acustica.*

*Tale vincolo verrà meno al cessare dell'attività estrattiva con gli atti formali dovuti, riprendendo i siti la classe acustica assegnata alla porzione di territorio in cui ricadono prima della destinazione d'uso posta in essere o quella propria in cui è inquadrata l'area.*

*Inoltre, i limiti temporanei di classe andranno intesi da rispettarsi all'interno dell'orario di lavoro dell'attività, al di fuori varranno i limiti vigenti per la zona omogenea in cui l'area ricade.*

*Qualora le dimensioni e l'estensione dell'area vincolata dall'attività mineraria siano tali da configurare il sito come vero e proprio polo industriale, si potrà prevedere l'inserimento dello stesso nella classe di sensibilità con limiti assoluti più elevati in modo permanente, prevedendo anche una serie di fasce di rispetto per assicurare la contiguità acustica con le porzioni limitrofe del territorio.*

Come si avrà modo di vedere più avanti le attività svolte nell'area della concessione mineraria di San Simplicio e più precisamente nelle aree estrattive di Crapitudine e di Muntone nonché nell'area dell'Impianto, i lavori saranno limitati agli orari di lavoro pari a otto ore giornaliere.

L'area di San Simplicio in cui ricade la concessione mineraria e i cantieri di Crapitudine e Muntone oltre l'area dell'Impianto, non è menzionata nel piano, anche se l'autorizzazione alla coltivazione è precedente all'approvazione del piano stesso.

Al fine di capire meglio in quale settore è inserita l'area, si è quindi provveduto a sovrapporre i limiti della concessione con la cartografia del piano.

Eventuali elaborati progettuali mancanti saranno forniti e integrati successivamente.

Per quanto riguarda la Zonizzazione Acustica del Territorio – Norme Tecniche di Attuazione, nel documento a pagina 58 nella Sezione IV – Cave e miniere a cielo aperto art. 78, sono indicate le prescrizioni generali così come indicato appresso.



1. All'atto della richiesta di concessione per l'apertura dell'attività di cava, ampliamento o modifiche dell'attività stessa, dovrà essere allegata una relazione di impatto acustico secondo i contenuti delle presenti norme tecniche di attuazione. Dovranno essere caratterizzate le sorgenti di rumore più significative e la stima dei livelli statistici più significativi all'esterno dell'area di concessione ed in prossimità dei ricettori più vicini.
2. Tutte le macchine operatrici in dotazione all'attività dovranno essere conformi alle norme tecniche di omologazione di prodotto, e per il loro impiego non dovranno essere asportate o manomesse protezioni o dispositivi atti al contenimento del rumore alla sorgente.
3. Nella predisposizione del piano di coltivazione dovrà essere tenuta in debita considerazione la quota di preparazione del piano di lavoro rispetto al piano di campagna, al fine di consentire il posizionamento delle macchine operatrici o delle altre sorgenti di rumore a quote inferiori rispetto ai potenziali ricettori per assicurare l'abbattimento dei livelli di rumore.
4. Alla presenza di edifici effettivamente abitati o fruibili in modo discontinuo da parte di comunità o persone, l'attività di scavo non potrà essere condotta a distanze inferiori a 50 m dal perimetro del fabbricato. In tal caso dovrà essere realizzato un rilevato di contenimento del rumore di altezza minima tale da garantire un livello equivalente non superiore a 60 dBA misurato sulla facciata maggiormente esposta. Distanze minori potranno essere concesse a patto che la cantierizzazione dell'area porti a documentare il rispetto dei valori limite disposti al presente comma.

Sempre nel documento della Zonizzazione acustica – Norme tecniche di attuazione, a pagina n° 58, nella sezione - Definizione dei valori limite in deroga all'art. 79 viene indicato quanto appresso per le attività estrattive:

1. L'art. 22 della L.R. n. 30 del 07.06.1989 conferisce all'attività estrattiva carattere temporaneo, pertanto, nell'eventualità di concessioni che regolamentano l'attività, in conformità alle prescrizioni in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, ed in conformità alle modalità da rispettare per il ripristino ambientale, appare opportuno l'inserimento dell'area di pertinenza dei siti in oggetto in classe di sensibilità acustica superiore alla IV.
2. I limiti temporanei di classe per l'area interessata dallo sfruttamento vanno intesi da rispettarsi all'interno dell'orario di lavoro dell'attività e di quelli in ogni caso legati strettamente alla produzione, al di fuori valgono i limiti vigenti per la zona omogenea in cui l'area ricade.
3. Al fine di non penalizzare eccessivamente le porzioni limitrofe di territorio, tale vincolo temporaneo dovrà decadere al cessare dell'attività estrattiva con gli atti formali dovuti, riprendendo i siti la classe acustica assegnata alla porzione di territorio in cui ricadevano prima della destinazione d'uso posta in essere.
4. Il valore limite assoluto di immissione, disposto in deroga ai valori limite di legge delle classi di sensibilità acustica in cui ricade il sito di cava e/o miniera a cielo aperto, che non dovrà mai essere superato è posto nella misura di 70 dBA con durata temporale dell'evento ponderata all'interno del tempo di riferimento in cui si svolge l'attività lavorativa. La valutazione della conformità ai limiti di rumore potrà essere condotta al confine dell'area di pertinenza dell'attività stessa (perimetro di concessione allo sfruttamento).

Per quanto riguarda il documento sulla Zonizzazione Acustica del Territorio - Relazione Tecnica Descrittiva - parte specifica – nella sezione 1.2.2.2 Aree destinate a scopi estrattivi (cave e miniere a cielo aperto) di pagina 7, riporta quanto segue:

*Per il sito di cava a cielo aperto collegato allo stabilimento industriale della "BUZZI UNICEM" in località "Tanca Altara", data la rilevanza dell'attività estrattiva si determinano i limiti della classe di sensibilità. Considerata l'area interessata dall'esercizio dell'attività di cava in sede di comitato tecnico del 23.01.2007 per l'esame della "Prima Bozza". I limiti di classe acustica andranno intesi da rispettarsi all'interno delle 24 h.*

Nell'elaborato citato come si evince viene presa in esame solo la Buzzi Unicem.

In ossequio a quanto indicato negli elaborati sulla Zonizzazione Acustica del Territorio la società Europomice si rende disponibile a produrre gli elaborati richiesti dalla normativa appena avviata l'attività per consentire che l'analisi sia più verosimile a quella della produzione.

Nelle tavole allegate al piano della Zonizzazione Acustica del Territorio, l'area su cui insiste la concessione mineraria di "San Simplicio", ricade all'interno della Tavola 1A – Unità Acustiche Omogenee – Infrastrutture viabilità principale, scala 1:10.000. e nella Tavola 5A – Classificazione Acustica del Territorio, scala 1:10.000.

Negli elaborati grafici allegati alla presente relazione **le Tavole n° 37-38**, mostrano la sovrapposizione della concessione mineraria, dei cantieri di Crapitudine, di Muntone e dell'area Impianto.

Per quanto riguarda l'analisi cartografica e del piano l'area della concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno di aree censite come descritto appresso:

**Tavola n° 37** - Planimetria della Concessione Mineraria e Piano acustico - Unità Acustiche Omogenee - Infrastrutture viabilità principale l'area è ricompresa all'interno delle Unità Acustiche Omogenee (u.a.o.) (riferimento sezioni di censimento ISTAT 2001) – Area territoriale Extraurbana n° 19 e n° 41.

**Tavola n° 38** – Planimetria della Concessione Mineraria e Piano acustico – Classificazione acustica del territorio - l'area insiste in una zona classificata come classe II - Area prevalentemente residenziale.

Considerato che non si può aggiornare il piano acustico della miniera se non dopo aver riattivato i lavori nei cantieri, allegato alla documentazione progettuale, è visibile il piano acustico elaborato durante il precedente regime concessorio.

### 9.36 Conclusioni

L'esame generale degli strumenti di pianificazione territoriale e programmazione sin qui condotta, non mostra incompatibilità che di fatto possano precludere al rinnovo della concessione mineraria di San Simplicio e quindi allo sviluppo dell'attività industriale come descritto negli elaborati progettuali.

Difatti si può rilevare quanto segue:

- l'area della concessione mineraria non ricade all'interno di ambiti di paesaggio costiero così come descritto nel Piano Paesaggistico Regionale;
- l'area della concessione mineraria non ricade all'interno di Parchi Regionali, Riserve naturali, Monumenti naturali o Aree di rilevante interesse naturalistico;
- l'area della concessione mineraria nel proseguo delle sue attività non incide e non pregiudica in alcun modo la completa fruizione di aree SIC o di altra natura;
- nell'ambito della fase conoscitiva sin qui condotta è emerso che sono presenti alcune situazioni di vincolo;
- i vincoli di cui sopra si ritiene siano superabili con specifica procedura autorizzativa degli Enti preposti;
- il proseguo dell'attività estrattiva non altera le previsioni del Piano Regionale dei Trasporti;
- l'attività estrattiva in progetto è coerente con gli obiettivi del Piano di Tutela delle Acque.
- l'area in cui ricade l'attività estrattiva non è interessata da zone censite secondo quanto previsto dall'art. 142 del D.Lgs. 42/04 mentre ricade parzialmente all'interno di aree a gestione speciale ente foreste ed è interessata anche dalla presenza di Fiumi e torrenti (alveo inciso), secondo quanto descritto nell'art. 143 dello stesso D.L.
- l'area in cui ricade l'attività estrattiva, ricade all'interno di zone censite secondo il Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923 e più specificatamente dall'Art. 9 delle N.T.A. del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) secondo quanto indicato nella determina della Provincia di Nuoro 1597 del 27.07.2012.

### 9.37 Altra documentazione consultata

Oltre tutta la documentazione consultata di cui è stato analizzato anche l'elenco della vincolistica presente sul sito SITAP in capo al DGABAP – Direzione generale archeologia Belle arti

e paesaggio per verificare eventuali vincoli che ricadono all'interno della concessione mineraria di San Simplicio.

*Di seguito si riporta la presentazione del sito così come dallo stesso: "SITAP è il sistema web-gis della Direzione generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanee finalizzato alla gestione, consultazione e condivisione delle informazioni relative alle aree vincolate ai sensi della vigente normativa in materia di tutela paesaggistica.*

*Costituito con l'attuale nome (acronimo di Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico) nel 1996, quale erede del sistema realizzato nell'ambito del progetto ATLAS - Atlante dei beni ambientali e paesaggistici, risalente alla fine degli anni '80, il SITAP contiene attualmente al suo interno le perimetrazioni georiferite e le informazioni identificativo-descrittive dei vincoli paesaggistici originariamente emanati ai sensi della legge n. 77/1922 e della legge n. 1497/1939 o derivanti dalla legge n. 431/1985 ("Aree tutelate per legge"), e normativamente riconducibili alle successive disposizioni del Testo unico in materia di beni culturali e ambientali (d.lgs. n. 490/99) prima, e del D.Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii (Codice dei beni culturali e del paesaggio, di seguito "Codice") poi."*

Per quanto riguarda la consultazione del sito nella prima parte è stata analizzata la "Sezione contenente la rappresentazione cartografica in formato vettoriale (elementi poligonali, lineari e puntuali) delle aree e dei beni sottoposti a vincolo paesaggistico cosiddetto "decretato" (dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt. 136 e 157 e individuazione di zona di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142, c. 1, lett. m del Codice)."

L'esame della documentazione disponibile nel sito mostra che per quanto riguarda i seguenti vincoli:

- Vincoli ex artt. 136 e 157: STATALI – Non ricade.
- Vincoli ex artt. 136 e 157: REGIONALI – Non ricade.
- Vincoli ex art. 142 c. 1 LETT. M. – Non ricade.

L'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio, non è ricompresa all'interno di zone censite da tale tipologia di vincolo.

L'esame dei dati è stato condotto inoltre anche sulla "Sezione contenente la rappresentazione cartografica in formato vettoriale del complesso dei beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'articolo 142 c. 1 del Codice (come originariamente introdotti dalla legge n. 431/1985), con esclusione dei beni di cui alle lettere e) (ghiacciai e circhi glaciali), h) (aree assegnate ad università agrarie o gravate da usi civici) ed m) (zone di interesse archeologico). Articolata in 6 strati distinti, attivabili separatamente o in modo combinato."

L'esame della documentazione disponibile nel sito mostra che per quanto riguarda i seguenti vincoli D.Lgs. 42/2004 c.d. "ope legis" [art. 142 c. 1, esc. lett. E, H, M], la situazione è la seguente:

- Aree di rispetto coste e corpi idrici – Non ricade.
- Montagne oltre 1600 o 1200 metri – Non ricade.
- Parchi – Non ricade.
- Boschi – una piccola parte della concessione mineraria ricade all'interno di un'area boschiva ma è distante dalle zone di coltivazione. A tal proposito si veda i paragrafi precedenti.
- Zone umide – Non ricade.
- Zone vulcaniche – Non ricade.

Al fine di fornire una maggiore completezza progettuale sarà redatta una relazione paesaggistica articolata fondamentalmente su tre livelli, così come di seguito:

- Definizione delle zone d'influenza visiva delle aree operative da realizzarsi attraverso la elaborazione della "carta dell'intervisibilità" da dove si può evincere quali sono le zone da cui sono visibili le aree in cui si svolgono i lavori.
- Valutazione delle trasformazioni a livello cartografico, attraverso l'utilizzo del tridimensionale.

Valutazione della qualità paesaggistica ex ante (stato di fatto) ed ex post (stato di ripristino) determinata dagli impatti/modificazioni generati sul paesaggio.

## 10 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Secondo quanto previsto dalla normativa, il quadro di riferimento progettuale descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati.

La cartografia realizzata infatti mostra l'inserimento dell'area della concessione mineraria di San Simplicio in un'ampia porzione di territorio prevalentemente inserito nel Comune di Siniscola.

Il progetto di coltivazione, a cui si fa riferimento precisa le caratteristiche dell'opera, con particolare riferimento alla movimentazione dei materiali estratti e al traffico indotto, alla produzione di polveri e rumore, agli sbancamenti, alle alterazioni del drenaggio superficiale e sub-superficiale, allo smaltimento e/o recupero di rifiuti, etc.

Il progetto è stato strutturato in modo da esplicitare le varie fasi della "cantierizzazione", e contiene i riferimenti alle figure professionali responsabili nonché la durata prevista.

Inoltre il quadro progettuale prevede che si descrivano gli argomenti successivi.

### 10.1 La natura dei beni e/o servizi offerti

Come indicato sin dall'inizio della presente relazione e nel progetto, nonché nella tipologia di lavorazioni da effettuare nell'area, la natura dei beni è quella della coltivazione del minerale di feldspato e associati così come si evince anche dalla richiesta di autorizzazione al rinnovo della concessione mineraria.

Si tratta di materiali di prima categoria ai sensi dell'art.2 del R.D. 29 luglio 1927, n. 1443, così come di seguito:

*Art. 2. Le lavorazioni indicate nell'art. 1 si distinguono in due categorie: miniere e cave.*

*Appartengono alla prima categoria la ricerca e la coltivazione delle sostanze ed energie seguenti:*

- A. minerali utilizzabili per l'estrazione di metalli, metalloidi e loro composti, anche se detti minerali siano impiegati direttamente;
- B. grafite, combustibili solidi, liquidi e gassosi, rocce asphaltiche e bituminose;
- C. fosfati, sali alcalini e magnesiaci, allumite, miche, feldspati, caolino e bentonite, terre da sbianca, argille per porcellana e terraglia forte, terre con grado di refrattarietà superiore a 1630 gradi centigradi;
- D. pietre preziose, granati, corindone, bauxite, leucite, magnesite, fluorina, minerali di bario e di stronzio, talco, asbesto, marna da cemento, pietre litografiche;
- E. sostanze radioattive, acque minerali e termali, vapori e gas.

*Appartiene alla seconda categoria la coltivazione:*

- A. delle torbe;
- B. dei materiali per costruzioni edilizie, stradali ed idrauliche;
- C. delle terre coloranti, delle farine fossili, del quarzo e delle sabbie silicee, delle pietre molari, delle pietre coti;
- D. degli altri materiali industrialmente utilizzabili ai termini dell'art. 1 e non compresi nella prima categoria.

I feldspati e minerali associati estratti dalla miniera di San Simplicio, rientrano all'interno dell'Art. 2, comma c.

### 10.2 Grado di copertura della domanda ed i suoi livelli di soddisfacimento in funzione delle diverse ipotesi progettuali esaminate, ciò anche con riferimento all'ipotesi di assenza dell'intervento

Per quanto riguarda il grado di copertura della domanda ed i suoi livelli di soddisfacimento in funzione delle diverse ipotesi progettuali esaminate, il materiale estratto dalla miniera di San



Simplicio in agro del comune di Siniscola si pone nella fascia medio bassa, a causa della sua composizione.

Tuttavia, nonostante la sua composizione sia povera in alcali, l'aspetto che ne rende conveniente l'estrazione è da ricercarsi in diversi fattori.

Il primo fattore analizzato in sede di progettazione è stato quello della situazione attuale dell'attività.

Sebbene a seguito della crisi economica del 2008, e di quella attuale riferita alla pandemia da Covid, il comparto ceramico sia stato notevolmente intaccato, il materiale proveniente dalla miniera di San Simplicio trattandosi di un mercato comunque di nicchia, trova collocazione presso diverse ceramiche.

A tal fine considerando anche il quantitativo di minerale da estrarre dal giacimento e il fatto che si il nuovo progetto per i prossimi 10 anni consente anche una completa armonizzazione dei lavori con l'ambiente circostante l'opzione di assenza di intervento è stata considerata come ultima possibilità.

Inoltre l'utilizzo dei materiali afferenti la seconda categoria, di cui sarà chiesta regolare autorizzazione, consente di fornire nella zona circostante un ulteriore servizio che peraltro riduce quanto meno per il tempo di durata della concessione (10 anni) la necessità di aprire altre cave.

Un altro fattore importante riguarda la tipologia di feldspato.

Se da un lato il prodotto proveniente dalla miniera di San Simplicio rientra tra prodotti di fascia medio-bassa, è altrettanto vero che il prodotto seppur ha un contenuto già naturale di sodio e potassio pari a circa il 9%.

Un terzo fattore importante è quello relativo al fatto che la chiusura programmata della miniera in funzione dell'esaurimento del giacimento o alla fine del periodo di rilascio della concessione, porta inevitabilmente al recupero dell'area secondo quanto indicato nell'elaborato progettuale.

Un quarto fattore da tenere presente è quello del grado occupazionale che con la nuova concessione per l'estrazione dei feldspati unitamente all'autorizzazione alla produzione dei materiali di seconda categoria non farà altro che aumentare il numero degli addetti con susseguenti ricadute positive per l'economia della zona.

E' inoltre importante tenere presente che trattandosi di produzioni comunque contenute gli spazi su cui si svolge l'attività sono ridotti a pochi ettari e i lavori si svolgono sempre nelle stesse zone già compromesse.

Come si evince anche dal progetto la produzione nei prossimi 10 anni dall'ottenimento della concessione sarà focalizzata sempre nelle aree di Crapitudine e di Muntone.

Infatti eventuali ulteriori ampliamenti delle aree saranno richiesti solo a seguito di riscontri positivi sia di tipo qualitativo che di tipo quantitativo, nelle zone di ricerca, così come indicato in progetto.

### **10.3 Prevedibile evoluzione qualitativa e quantitativa del rapporto domanda-offerta riferita alla presumibile vita tecnica ed economica dell'intervento**

Il tipo di materiale trattato nella miniera di San Simplicio come più volte descritto in precedenza è il feldspato.

Tale materiale, trova largo impiego nel mercato ceramico.

Da un punto di vista qualitativo il feldspato di San Simplicio ha un tenore di alcali pari a circa il 9%, tale valore nel corso dei primi 15 anni di lavorazione non ha subito particolari flessioni. Come la percentuale in ferro che si differenzia a seconda del tipo di prodotto.

La richiesta del comparto ceramico per questo tipo di materiale, nonostante la profonda crisi che lo stesso ha attraversato a partire dal 2008, garantisce comunque la vita tecnica ed economica dell'intervento.

L'elaborato progettuale mostra che le produzioni annuali della miniera sono in linea con le precedenti e consentono di mantenere una certa linearità del rapporto domanda-offerta.

Un ulteriore incremento viene inoltre dato dalla possibilità di commercializzare il materiale inerte a seguito della richiesta di autorizzazione per la produzione e vendita dei materiali di seconda categoria.

#### **10.4 Articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera in fase di cantiere e di quelle che ne caratterizzano l'esercizio**

---

L'elaborato progettuale chiarisce ed esplicita anche attraverso gli elaborati grafici, l'articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera in fase di cantiere e di quelle che ne caratterizzano l'esercizio.

Come più volte ricordato la concessione mineraria di San Simplicio, sebbene da un punto di vista normativo sia soggetta a nuovo iter procedurale, è il proseguo delle attività già svolte dal 2000 al 2015.

Attualmente il nuovo progetto prevede lo sviluppo delle lavorazioni nei cantieri di Crapitudine e Muntone, mentre non sono previste lavorazioni di sbancamenti o rinterri nell'area dell'impianto.

#### **10.5 Criteri che hanno guidato le scelte del progettista in relazione alle previsioni delle trasformazioni territoriali di breve e lungo periodo conseguenti alla localizzazione dell'intervento, delle infrastrutture di servizio e dell'eventuale indotto**

---

I criteri che hanno guidato le scelte progettuali in relazione alle previsioni delle trasformazioni territoriali di breve e lungo termine, sono ovviamente vincolati al fatto che l'attività è già in essere dal 2000 (anno di rilascio della concessione), pertanto trattandosi peraltro di una miniera la localizzazione dell'intervento non è altrimenti localizzabile.

Un'altra scelta progettuale, ha riguardo il proseguo delle attività nelle stesse zone in cui allo stato attuale sono presenti i lavori di coltivazione.

Le stesse infrastrutture a servizio della miniera sono già presenti e non soggette ad intervento di trasformazione così come previsto dal progetto.

Per quanto riguarda l'indotto invece come facilmente ipotizzabile subirà un incremento dovuto anche alla richiesta di autorizzazione alla vendita dello sterile in eccesso rispetto quello necessario per il ripristino.

#### **10.6 Risultati dell'analisi economica di costi e benefici, evidenziando in particolare i valori unitari assunti dall'analisi e il tasso di redditività interna dell'investimento**

---

Per quanto riguarda i risultati dell'analisi economica di costi e benefici, si rimanda all'elaborato specifico allegato al progetto e al SIA.

#### **10.7 Caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio**

---

Come più volte ricordato il progetto prevede la coltivazione di feldspato proveniente dalla concessione mineraria di San Simplicio, in agro del comune di Siniscola.

Il progetto attuale prevede il rinnovo della concessione mineraria per la durata di ulteriori 10 anni, più due anni per il ripristino delle aree di coltivazione e dell'impianto.

Allo stato attuale le aree in coltivazione sono quelle ubicate nel cantiere di Crapitudine, mentre è ancora da porre in esercizio il cantiere di Muntone.

L'area dell'impianto come indicato anche in sede progettuale non sarà oggetto di modifiche mentre per il solo cantiere di Crapitudine è previsto di condurre nella zona limitrofa sita a Nord dello stesso cantiere un'indagine conoscitiva su alcuni affioramenti di feldspato di buona qualità.

Di seguito nelle successive **Tabelle n° 59-60-61-62**, si riportano le caratteristiche tecniche e fisiche dell'opera, estratte dal progetto di coltivazione:

**Tabella n° 59 - Dati sulla concessione mineraria denominata San Simplicio.**

Dati sulla concessione mineraria denominata San Simplicio	
Denominazione	San Simplicio
Titolare	Europomice s.r.l.
Comune	Siniscola (Nuoro)
Ubicazione geografica	Baronia (Sardegna Orientale)
Ubicazione topografica scala 1:25.000	Brunella, Torpè, Siniscola e Lodè
Durata della concessione	Anni 10 + 2 per il ripristino
Morfologia	Collinare
Altitudine media	150 m s.l.m.
Minerale	Feldspato
Superficie della concessione attuale	197 ettari e 68 are
Superficie effettiva di scavo	6,6 ettari cantiere di Crapitudine 3,5 ettari cantiere di Muntone
Giacitura	Ammasso
Rocce incassanti	Gneiss paleozoici
Genesi	Metamorfica

**Tabella n° 60 – Elementi progettuali dell'area dell'Impianto**

Elementi progettuali dell'area dell'Impianto	
Area stoccaggio Tout-venant	697,34 mq
Area stoccaggio Tout-venant	2.206,07 mq
Area Impianto	2.789,75 mq
Area stoccaggio mercantile	6.224,36 mq
Totale	11.917,52 mq
Numero piazzali	2
Quota massima s.l.m.	118 m
Quota minima s.l.m.	101 m
Dislivello	17 m
Mappali	Foglio 10 Mappali 93-123-127

**Tabella n° 61 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine**

Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine	
Cantiere	Crapitudine
Superficie	66.000 mq
Rapporto minerale sterile in t	1:1
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in mc	760.000
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in mc	380.000
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in mc	380.000
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in t	1.520.000
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in t	760.000
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in t	760.000
Quota superiore di scavo nella fase attuale	213 m s.l.m.
Quota inferiore di scavo nella fase attuale	145 m s.l.m.
Dislivello	71 m
N° gradoni da realizzare	6
Altezza gradoni da realizzare	5 m
Pedata gradoni da realizzare	6-7 m
Lunghezza gradoni da realizzare	350 m
Pendenza media	35-40°
Mappali interessati attualmente	Foglio 10 Mappali 9-13-18-20-21-83
Mappali da acquisire	Foglio 10 Mappali 1

**Tabella n° 62 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone**

Elementi progettuali del cantiere di Muntone	
Cantiere	Muntone
Superficie	35.000 mq
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in mc	338.500
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in mc	169.250
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in mc	169.250
Volume di scavo nei prossimi 10 anni in t	677.000
Minerale estratto nei prossimi 10 anni in t	338.500
Sterile estratto nei prossimi 10 anni in t	338.500
Quota superiore di scavo nella fase attuale	162 m s.l.m.
Quota inferiore di scavo nella fase attuale	114 m s.l.m.
Dislivello	48 m
N° gradoni da realizzare	6
Altezza gradoni da realizzare	6 m
Pedata gradoni da realizzare	6-7 m
Lunghezza gradoni da realizzare	200 m
Pendenza media	40°
Mappali da acquisire	Foglio 3 mappali 89, 90, 91, 92, 93, 70

Per quanto riguarda le figure professionali responsabili all'interno del progetto sono specificate tutte le figure professionali necessarie per la realizzazione dell'opera con particolare riferimento alle mansioni che dovranno svolgere.

Nella sottostante Tabella n° 63, è riportato un riassunto di quanto sopraesposto.

**Tabella n° 63 – Personale impiegato**

Personale impiegato	
Ufficio	1 Direttore di miniera 1 Tecnico di laboratorio
Area Impianto	2 Addetto alla movimentazione del minerale 1 Addetto all'impianto 2 Operaio semplice
Cantiere di Crapitudine	1 Addetto alla conduzione dell'escavatore con martellone 1 Addetto alla conduzione dell'escavatore con benna rovescia 2 Addetto alla conduzione dumper
Cantiere di Muntone	1 Addetto alla conduzione dell'escavatore con martellone/benna rovescia 1 Addetto alla conduzione dumper
Produzione inerti	1 Addetto alla movimentazione del materiale 1 Addetto all'impianto 1 Operaio semplice
Lavori di ricerca mineraria	1 Addetto alla conduzione dell'escavatore con martellone/benna rovescia 1 Addetto alla conduzione dumper 1 Addetto all'impianto di perforazione 1 Operaio semplice 1 Geologo per la campionatura e descrizione delle fasi di lavorazione

## 10.8 Insieme di condizionamenti e vincoli per la redazione del progetto

Sia nei capitoli precedenti che nei prossimi capitoli sarà affrontata tutta la tematica prevista dalla vincolistica e dalle prescrizioni e norme consultate.

Per la redazione del progetto sono state come richiesto dalla norma verificate le seguenti situazioni:

1. le norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera;
2. le norme e prescrizioni di strumenti urbanistici, piani paesistici e territoriali e piani di settore;



3. i vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali, demaniali ed idrogeologici, servitù ed altre limitazioni alla proprietà;
4. i condizionamenti indotti dalla natura e vocazione dei luoghi e da particolari esigenze di tutela ambientale;

### 10.9 Motivazioni tecniche della scelta progettuale

Come indicato in precedenza il progetto in esame consente di proseguire l'attività già in parte realizzata nella concessione mineraria di San Simplicio in comune di Siniscola.

Nell'elaborato fotografico allegato alla presente relazione e al progetto nonché tutta l'elaborazione grafica, mostrano come sia la situazione allo stato attuale dopo i primi 15 anni di rilascio della concessione mineraria, risalente al 2000.

L'area dove sorge l'impianto rispetto a quanto previsto nel progetto di rilascio della concessione ha subito una modifica di tipo "riduttiva" infatti nel primo progetto l'area era interessata dalla presenza di tre grandi piazzali discendenti mentre lo stato di fatto è costituito da due soli piazzali (Tabella n° 60).

L'area di Crapitudine, invece, ha subito nel corso del tempo delle modifiche dovute fondamentalmente all'andamento del giacimento.

Tuttavia le modifiche apportate al progetto, non hanno di fatto cambiato l'idea iniziale di realizzare il progetto secondo quanto previsto nella Tabella n° 61.

Per quanto riguarda il cantiere di Muntone, come specificato anche in precedenza, sia la situazione economica, sia la temporanea acquisizione della disponibilità dei terreni, non ha consentito sino adesso di sfruttare la porzione del giacimento presente.

Il progetto allegato tuttavia tiene conto come anche riassunto nella Tabella n° 62 dello sviluppo dei lavori anche in questo cantiere.

Il nuovo progetto inoltre prevede che la società Europomice s.r.l. acquisisca anche l'autorizzazione alla produzione e commercializzazione dei prodotti di seconda categoria.

Tale autorizzazione, pone come principio cardine che venga utilizzato il materiale sterile in avanzo rispetto a quello necessario per il ripristino delle aree coltivate, da ciò si può alla fine concludere che, lo sfruttamento della risorsa, peraltro proveniente da una zona in cui sono presenti delle lavorazioni simili (estrazione del feldspato, minerale di prima categoria), evita la creazione di discariche di sterile, ed evita che nella zona si vada a incidere ulteriormente con l'apertura di nuove cave.

Sostanzialmente il progetto attuale riprende il precedente apportando delle modifiche in senso migliorativo dal punto di vista dello sfruttamento della risorsa nel rispetto dell'ambiente.

### 10.10 Scelte di processo per l'impianto industriale, produzione di energia elettrica e smaltimento rifiuti

Attualmente all'interno della concessione mineraria è presente un'area così come indicato sia nelle tavole di progetto che nella Tabella n° 60, in cui è stato posizionato un impianto di trattamento.

Per quanto riguarda l'impianto di produzione di feldspato presente nella concessione mineraria di San Simplicio, in riferimento a quanto indicato nell'allegato III della normativa di riferimento "alle categorie di opere elencate nell'art. 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 377/88, le disposizioni di cui agli articoli 3, 4 e 5 del decreto vengono così specificate ed integrate", si fa presente che l'impianto non appartiene alle tipologie riportate nel medesimo allegato.

Di seguito si riportano le tipologie:

1. Impianti industriali (raffinerie di petrolio greggio, impianti di gassificazione e di liquefazione di carbone o scisti bituminosi, acciaierie integrate di prima fusione della ghisa e dell'acciaio,

- 
- impianti chimici integrati, impianti per l'estrazione dell'amianto, per il trattamento e la trasformazione);
2. Centrali termiche e impianti per la produzione di energia elettrica (impianti di combustione, centrali nucleari ed altri reattori nucleari);
  3. Infrastrutture lineari di trasporto (autostrade e vie di rapida comunicazione, tronchi ferroviari per il traffico a grande distanza);
  4. Aeroporti;
  5. Porti e vie navigabili;
  6. Impianti tecnologici (impianti destinati esclusivamente allo stoccaggio definitivo o alla eliminazione dei residui radioattivi, impianti di eliminazione dei rifiuti tossici o nocivi mediante incenerimento, trattamento chimico o stoccaggio);
  7. Impianti di regolazione delle acque (dighe ed altri impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare acqua in modo durevole);
  8. Elettrodotti aerei esterni per il trasporto e la distribuzione di energia elettrica con tensione nominale di esercizio superiore a 150 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 15 km.

L'impianto descritto nel Capitolo 7 della presente relazione, è visibile nello schema della Tavola n° 43 di progetto, consente di ridurre il materiale da una pezzatura di dimensioni 0-800 mm a dimensioni 0-10 mm.

Il processo di frantumazione e comminazione è di tipo meccanico.

Il miglioramento della risorsa potrebbe essere attuato attraverso l'affiancamento all'impianto attuale di una sezione di lavaggio del minerale, attraverso un sistema di coclee e acqua.

Tale processo richiederebbe comunque l'attivazione di un eventuale procedimento ulteriore e di ingenti risorse.

I residui del trattamento che altro non sarebbero che un fango di feldspato ricco in ferro, sarebbero riportati in miniera e utilizzati per il ripristino dopo un passaggio in una filtropressa.

Come già indicato in sede di progetto, casomai, si attivasse tale impianto saranno avviate tutte le procedure e tutte le richieste autorizzative agli enti competenti.

L'impianto come si evince anche dagli elaborati progettuali e dall'elaborato fotografico, è alimentato da gruppo elettrogeno modello Caterpillar, che viene utilizzato solo nelle ore di lavoro dell'impianto stesso.

Gli uffici allo stato attuale invece utilizzano la corrente elettrica della rete nazionale.

Con il nuovo progetto viene preso in esame anche lo spostamento degli uffici dall'attuale sito al piazzale dell'impianto presso un box prefabbricato.

In quel caso si potrà utilizzare o la corrente prodotta dal gruppo elettrogeno o l'allaccio attuale.

Per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti, la società ha attivato già dalla prima concessione un contratto con gli smaltitori autorizzati.

La produzione dei rifiuti prevalentemente consiste in olio per i mezzi, parti di ricambio quali parti ferrose o meccaniche, filtri olio e gasolio, parti di ricambio dell'impianto, carta e cartone degli imballi dei ricambi e plastica da imballaggio, raramente gomme dei mezzi meccanici ecc.

Alla documentazione progettuale viene allegata la copia dell'ultimo contratto per lo smaltimento.

Periodicamente i rifiuti vengono prelevati dalla ditta autorizzata che rilascia apposita bolla.

---

**10.11 Le condizioni di utilizzazione di risorse naturali e di materie prime direttamente ed indirettamente utilizzate o interessate nelle diverse fasi di realizzazione del progetto e di esercizio dell'opera**

---

Per quanto riguarda l'utilizzazione di risorse naturali e di materie prime sia in maniera diretta che in maniera indiretta, è superfluo sottolineare che l'opera utilizza le risorse naturali (Feldspato e materiale sterile) trattandosi di una miniera.

Per quanto riguarda invece l'utilizzo delle materie prime, queste sono direttamente connesse ai materiali di consumo per la produzione del minerale mercantile, e a seguito dell'autorizzazione per la produzione e vendita dei materiali di seconda categoria (sterile).

L'attuale ciclo produttivo inoltre utilizza un minimo di risorsa idrica proveniente dalla rete del consorzio che alimenta due vasche di accumulo da dove la risorsa viene prelevata per l'abbattimento delle polveri sia nel ciclo di frantumazione che nelle aree di movimento mezzi (piste, Piazzali ecc.).

Le immagini presenti nell'elaborato fotografico mostrano le tubazioni dell'acqua e gli irrigatori dell'impianto e lungo le strade.

Oltre i materiali di consumo vi è l'utilizzo del gasolio per l'alimentazione del gruppo elettrogeno e dei mezzi (pale gommate, escavatori e Dumper).

---

**10.12 Quantità e caratteristiche degli scarichi idrici, dei rifiuti e delle emissioni nell'atmosfera con riferimento alle diverse fasi di attuazione del progetto e di esercizio dell'opera**

---

Come già avuto modo di evidenziare sia all'interno del progetto che nei precedenti paragrafi, nell'impianto di trattamento, viene utilizzata una piccola quantità d'acqua che serve per l'abbattimento delle polveri.

L'acqua utilizzata è prelevata dalla rete di proprietà del consorzio di bonifica.

Anche nel caso si dovesse in futuro procedere al lavaggio del minerale con l'utilizzo di sola acqua, il ciclo sarà di tipo chiuso con una o più vasche per la decantazione dei fanghi e il ricircolo dell'acqua.

Pertanto non si avranno scarichi di reflui o altro.

Per quanto riguarda i "rifiuti" prodotti nel trattamento del minerale, si rimanda all'elaborato di progetto.

Tuttavia come più volte detto il ciclo produttivo riguarda la semplice frantumazione e comminazione del materiale estratto.

La produzione di sterile come descritto nel progetto andrà a costituire il prodotto di seconda categoria da immettere nel mercato locale.

I rifiuti prodotti quali ad esempio carta plastica ecc. sono quelli di tipo urbano, per quanto riguarda il ferro olio grassi ecc. derivanti dalla manutenzione dei mezzi ecc. saranno come già fatto in passato smaltiti tramite ditta autorizzata attraverso l'attivazione di specifici contratti per il loro smaltimento.

La parte di sterile prodotto nell'impianto, proveniente dal 1° vaglio (Frazione 0-10 mm) essendo un sottoprodotto, viene utilizzato come sottofondo per le piste o riportato nel cantiere di Crapitudine e accantonato per il ripristino.

In caso di richiesta del mercato viene a volte venduto.

In riferimento invece agli scarichi in atmosfera, l'abbattimento delle polveri con acqua e l'inumidimento delle piste e dei piazzali evita che vi siano interferenze delle lavorazioni con l'ambiente circostante.

Come più volte ricordato inoltre l'impianto non è dotato di nessun ciclo produttivo legato a combustione, per cui le sole emissioni in atmosfera, così come già fatto negli anni precedenti si limitano al gruppo elettrogeno e ai mezzi di lavoro che peraltro secondo quanto previsto dalla normativa devono essere tenuti sempre in perfetta efficienza attraverso periodiche manutenzioni.

#### **10.13 Necessità progettuali di livello esecutivo e le esigenze gestionali imposte o da ritenersi necessarie a seguito dell'analisi ambientale**

Come già indicato all'interno dell'elaborato progettuale, al livello gestionale, si è arrivati alla conclusione di ridurre la concessione mineraria di quasi 200 ettari, rispetto al primo progetto e alla prima concessione.

Tale decisione ha portato ad un ridimensionamento dei costi di gestione nonché allo svincolo di una vasta area del territorio del comune di Siniscola.

Le necessità progettuali, inoltre, dettate prevalentemente dall'andamento del giacimento, hanno determinato di fatto la condizione di ampliare la ricerca mineraria nelle aree limitrofe al cantiere di Crapitudine così come indicato **nell'elaborato progettuale al Capitolo 11.**

Va comunque sottolineato che nell'ambito di un miglioramento ulteriore della gestione e dello sfruttamento del giacimento, le zone in cui il giacimento stesso andranno progressivamente ad esaurirsi saranno ripristinate anticipando di fatto i tempi rispetto a quelli indicati che prevedono le operazioni di ripristino a partire dal termine dei dieci anni di coltivazione.

Per quanto riguarda l'analisi ambientale, lo screening condotto sino a questo punto, mostra che l'attività non ricade all'interno di zone in cui vi è incompatibilità con questo tipo di opere.

L'analisi mostra, che i lavori a fronte di una concessione di 189 ettari, si svolgono in tre distinte aree che occupano un totale complessivo di circa 11 ettari, a cui vengono aggiunti gli areali interessati dalla ricerca mineraria, pertanto il totale sarà pari a:

- 6,6 ettari del cantiere di Crapitudine;
- 1,2 ettari dell'area Impianto;
- 3,5 ettari del cantiere di Muntone;
- 6,5 ettari interessati dalla nuova ricerca mineraria.

Il totale complessivo pertanto è pari a circa 18 ettari.

#### **10.14 Eventuali misure non strettamente riferibili al progetto o provvedimenti di carattere gestionale che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti**

L'area in cui ricade l'intera concessione, ad esclusione delle zone in cui si svolgono i lavori di coltivazione, è interessata da pascoli prevalentemente ovini e caprini.

Inoltre nella zona è stato aperto un nuovo agriturismo mentre uno è presente lungo la strada che porta dall'innesto della S.S. 125 alla miniera

Al fine di contenere gli impatti, e favorire l'accesso ai vari ovili e ai pascoli le strade sono mantenute in perfetta efficienza.

Oltre questo come già indicato in precedenza, proprio per non incidere con la polverosità durante le fasi di trasporto, si è provveduto ad inumidire tutte le strade durante le fasi di lavoro.

Sempre per quanto riguarda le misure adottate per contenere gli impatti, sono già stati ripristinate le zone dove sono stati effettuati i vecchi lavori di ricerca mineraria.

Dal punto di vista gestionale inoltre l'attivazione dei contratti per lo smaltimento dei rifiuti attraverso società autorizzate diminuisce notevolmente gli impatti nel sistema.

Inoltre come anche indicato in sede progettuale e in precedenza man mano che le zone del giacimento andranno ad esaurirsi o non saranno più economicamente e qualitativamente idonee per il mercato, saranno oggetto di ripristino ancor prima dei tempi prestabiliti.



### 10.15 Gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente

Gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente trattandosi di un'attività già in essere da circa 20 anni sono riconducibili fondamentalmente al fatto che al termine delle coltivazioni saranno riprofilati i fronti di scavo modellando i gradoni e le piste in modo da essere in armonia con il paesaggio circostante, stesso dicasi per il piazzale impianto e per l'area del cantiere di Muntone.

Nel progetto e nelle tavole allegate sono visibili le fotointerpretazioni sulla base delle simulazioni fatte a tre anni, a sei anni, a dieci anni dal rilascio della concessione e nelle fasi intermedia e finale del ripristino.

Gli stessi lavori fatti per recuperare le zone oggetto di ricerca mineraria effettuata prima del rilascio della concessione del 2000, mostrano come ad oggi non siano più visibili tracce di questi, in quanto l'area è completamente rinaturata.

### 10.16 Gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente

Come detto in precedenza alla fine della coltivazione del giacimento, seguiranno due anni di lavori per il recupero delle aree.

Il progetto prevede in queste fasi i lavori descritti nei capitoli 9 e 10 a cui si rimanda.

I lavori saranno eseguiti secondo le modalità evidenziate nelle tavole progettuali ed avranno la tempistica indicata nel cronoprogramma allegato al progetto e avranno un costo totale calcolato così come si evince dal computo metrico estimativo allegato al progetto stesso.

Questi interventi unitamente al monitoraggio descritto nel capitolo 12 del progetto consentono di riequilibrare gli eventuali scompensi indotti sull'ambiente.

Tali interventi prevedono in linea generale rimandando i dettagli agli elaborati di progetto, oltre la riprofilatura dei fronti di scavo, il rinverdimento delle scarpate e delle piste di accesso nelle zone dei gradoni da effettuarsi con le essenze arboree locali ecc.

Per meglio comprendere i dettagli delle opere da realizzare per il recupero dell'area nonché del monitoraggio e dei costi si rimanda alle relazioni di progetto.

### 10.17 Analisi SWOT

Il seguente paragrafo è redatto al fine di rappresentare in modo sintetico il territorio, in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio, attraverso l'analisi SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats).

L'analisi SWOT è sostanzialmente un processo logico che analizza i seguenti punti:

- Strengths – Punti di forza;
- Weaknesses – Punti di debolezza;
- Opportunities – Opportunità;
- Threats – Minacce.

Nell'ambito del presente progetto l'analisi SWOT consentirà di fornire un quadro completo di tutto il contesto, al fine di accentuare i punti di forza (Strengths) e le opportunità (Opportunities) cercando di mitigare le debolezze (Weakness) tenendo conto e valutando con attenzione le possibili minacce (Threats).

L'analisi suddetta, evidenzia quindi, quali sono sia le principali potenzialità, sia le opportunità che costituiscono ciò che può essere riassunto nelle specificità del territorio descritto sino adesso.

Allo stesso tempo l'analisi SWOT, sempre in modo sintetico, analizza quali siano le problematiche e le minacce che derivano dall'attività mineraria che agisce sui territori stessi.

L'analisi costituisce una sorta di base di partenza per la definizione dei successivi quadri progettuali dove saranno analizzati gli aspetti più importanti secondo quanto previsto dalla normativa.

In particolare si osserveranno i quadri relativi all'ambiente, all'economia del territorio e agli aspetti sociali.

L'analisi SWOT, è inoltre necessaria al fine di porre in essere da parte della società Europomice s.r.l. le azioni necessarie per mitigare o ridurre al minimo gli impatti che si genereranno nelle aree di lavoro e conseguentemente nel contesto più ampio, nell'ambito del futuro recupero ambientale.

Questi consentirà di avere un quadro sempre più dettagliato al fine di porre in essere azioni o eventuali alternative, per gli interventi futuri.

La successiva **Tabella n°64, mostra l'analisi** SWOT relativa la concessione mineraria di San Simplicio, in cui sono evidenziate per le varie voci i seguenti aspetti:

- Strengthness – Punti di forza
  - Potenzialità del territorio;
  - Risorse del territorio;
  - Zone produttive dell'area.
- Weaknesses – Punti di debolezza
  - Carenze di tipo infrastrutturale;
  - Carenze nel sistema delle risorse umane;
  - Carenze dovute a sistemi che ostacolano le dinamiche di sviluppo del territorio.
- Opportunities – Opportunità
  - Elementi positivi sia dentro che fuori dall'ambito territoriale.
- Threats – Minacce
  - Elementi negativi sia dentro che fuori dall'ambito territoriale.

Tabella n° 64 – Analisi SWOT

Analisi SWOT	
Strengthness – Punti di forza	Weaknesses – Punti di debolezza
Il territorio ricade nella zona delle Baronie. E' costituito in prevalenza da zone montuose di cui la più importante è quella del Mont'Albo. Il comune di Siniscola interessa anche un'ampia zona di mare molto distante dall'area della concessione mineraria di San Simplicio.	Presenza di personale all'interno delle aree di lavoro che possono causare disturbo alla fauna e danneggiamento dovuto al calpestio delle essenze arboree dove presenti.
Presenza di colture agricole.	Traffico veicolare nella zona in cui si svolgono i lavori di estrazione, nell'area dell'impianto e in entrata e uscita dalla concessione mineraria.
Presenza di allevamenti.	
Il rinnovo della concessione mineraria con annessa autorizzazione per i materiali di II categoria consente di evitare l'apertura di nuove cave.	Modifiche morfologiche della zona in cui si svolgono le lavorazioni in particolare modo nei cantieri di Crapitudine e di Muntone.
Le reti viarie si sviluppano in modo da garantire degli spostamenti rapidi con gli altri comuni. Tra la zona della concessione e Siniscola è importante ricordare la presenza della S.S.131 D.C.N.	Consumo di risorse non rinnovabili.
Il rinnovo della concessione consente di effettuare alla fine dei lavori di coltivazione un idoneo ripristino dell'area, restituendo all'ambiente una zona oggi degradata dalla precedente attività.	Disperisione di inquinanti in atmosfera (quantitativi ridotti)
Le emissioni in atmosfera sono monitorate secondo quanto previsto dalla normativa.	Rumore dovuto alla tipologia di attività
Non sono presenti nell'area della concessione corsi d'acqua censiti all'interno dei fiumi regionali.	Vibrazioni dovute alla tipologia di attività
Assenza di centri abitati importanti nelle immediate vicinanze della concessione e le poche attività presenti (agriturismi) sono distanti dalle zone oggetto delle attività minerarie.	
Non è previsto il trattamento chimico dei materiali estratti.	
Le attività e la tipologia di mezzi utilizzati all'interno della concessione mineraria non consentono eventuali sversamenti di sostanze pericolose	
Opportunities – Opportunità	Threats – Minacce
Riconversione del territorio per l'attività agricole una volta terminata la coltivazione e il ripristino delle aree.	Presenza di altre attività estrattive non di pertinenza della concessione mineraria.
Riutilizzo del terreno vegetale accumulato e delle parti di sterile per la riprofilatura dei gradoni e dei piazzali.	Difficoltà di programmazione della produzione e vendita della risorsa legata al mercato nazionale e crisi settoriali ormai diffuse.
Eventuale riutilizzo delle aree degradate con fonti di energia rinnovabile	Vicinanza ad una delle maggiori reti viarie della Sardegna S.S.131 D.C.N.
Coinvolgimento sia dei soggetti pubblici, sia dei soggetti privati per lo sfruttamento sostenibile.	

---

## 11 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

---

### 11.1 Premessa

---

Per il quadro di riferimento ambientale lo studio di impatto è sviluppato secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali.

Con riferimento alle componenti ed ai fattori ambientali interessati dal progetto, secondo quanto indicato all'allegato III del D.P.C.M. 27.12.1988 integrato, ai fini della valutazione globale di impatto, dalle componenti e fattori descritti negli allegati I e II, del D.P.C.M. 27.12.1988 il quadro di riferimento ambientale:

- A. definisce l'ambito territoriale - inteso come sito ed area vasta - e i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- B. descrive i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- C. individua le aree, le componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità, al fine di evidenziare gli approfondimenti di indagine necessari al caso specifico;
- D. documenta gli usi plurimi previsti delle risorse, la priorità negli usi delle medesime e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- E. documenta i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto.

In relazione alle peculiarità dell'ambiente interessato così come definite a seguito delle analisi di cui ai precedenti punti, nonché ai livelli di approfondimento necessari per la tipologia di intervento proposto come precisato nell'allegato III del D.P.C.M. 27.12.1988, il quadro di riferimento ambientale:

- A. stima qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale, nonché le interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi;
- B. descrive le modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio, in rapporto alla situazione preesistente;
- C. descrive la prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, delle componenti e dei fattori ambientali, delle relative interazioni e del sistema ambientale complessivo;
- D. descrive e stima la modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti, in relazione agli approfondimenti di cui al presente articolo;
- E. definisce gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni;
- F. illustra i sistemi di intervento nell'ipotesi di manifestarsi di emergenze particolari.

### 11.2 Componenti e fattori ambientali

---

*Come previsto dalla normativa, lo studio di impatto ambientale di un'opera con riferimento al quadro ambientale dovrà considerare le componenti naturalistiche ed antropiche interessate, le integrazioni tra queste ed il sistema ambientale preso nella sua globalità,*

*Le **componenti** ed i **fattori ambientali** sono così intesi:*

- A. atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- B. ambiente idrico: acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- C. suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- D. vegetazione, flora, fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;



- E. ecosistemi: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
- F. salute pubblica: come individui e comunità;
- G. rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- H. radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale, che umano;
- I. paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

---

### **11.3 Caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali**

---

Di seguito viene fatta la caratterizzazione e l'analisi delle componenti e dei fattori ambientali partendo dalla definizione dell'ambito di influenza potenziale che si ha su di esse rispetto il proseguo delle attività nella concessione mineraria di San Simplicio.

---

### **11.4 Ambito di influenza potenziale**

---

Come indicato nel paragrafo precedente di seguito sarà definito quello che è considerato l'ambito di influenza potenziale dell'opera e delle attività che sono state descritte nel progetto e nei capitoli precedenti

Come previsto anche dalla normativa, a seguire saranno considerati e presi in esame gli elementi di impatto derivanti dalle attività previste (coltivazione, trattamento trasporto ecc.).

Le attività previste nella concessione mineraria di San Simplicio come indicato nella parte progettuale sono sintetizzabili come estrazione del minerale e dello sterile, trasporto del materiale estratto all'impianto, trattamento del materiale estratto, vendita del materiale.

Tali attività rappresentano il punto di partenza per la valutazione dell'impatto che sarà valutato dal punto descrittivo/qualitativo.

Relativamente gli impatti verrà fatta opportuna stima sulle categorie ambientali prese in esame.

Gli impatti per ovvie ragioni, saranno analizzati singolarmente o nel loro complesso in funzione della loro caratteristica.

L'analisi condotta determinerà obbligatoriamente diverse tipologie d'effetto.

I dati di studio utilizzati per la determinazione degli eventuali impatti sono stati ottenuti da appositi studi o da letteratura esistente.

In apposita tabella descrittiva a margine della relazione saranno riportati i risultati ottenuti che i lavori effettuati nella concessione mineraria di San Simplicio comporterà sull'ambiente.

Per definire l'ambito di influenza potenziale è necessario analizzare un'area vasta intorno alla concessione mineraria di San Simplicio.

L'area di cui sopra ha un'ampiezza tale che man mano che ci si allontana dai limiti della concessione mineraria di San Simplicio, l'incidenza degli effetti sull'ambiente da parte di quest'ultima siano irrilevanti.

Tali limiti comunque data la natura dell'attività e la sua estensione non sono del tutto regolari, questo fatto è dovuto prevalentemente alla natura della componente ambientale analizzata.

Difatti gli impatti sulla vegetazione, fauna, ecc. sono compresi in un perimetro prossimo ai limiti stessi della concessione o meglio a distanze ragionevoli dalle zone in cui sono effettuate le lavorazioni.

L'analisi progettuale infatti ha messo in mostra che le lavorazioni si svolgono in aree limitate rispetto lo sviluppo totale della concessione.

Altro discorso invece riguarda gli impatti sui fattori di tipo fisico, quali ad esempio il rumore, le vibrazioni e le polveri che può essere più che cautelativo limitare a distanza di un km dal centro delle sorgenti.

Dal punto di vista dell'analisi del paesaggio, come anche evidenziato nel quadro programmatico e nell'elaborato progettuale, l'impatto è ricompreso in una fascia più ampia rispetto a quanto detto in precedenza, infatti come si evince anche dalle simulazioni realizzate a corredo del progetto, l'analisi dovrà essere condotta in riferimento all'ambito ricompreso all'interno della visibilità degli interventi dai punti panoramici.

L'aspetto legato all'impatto potenziale di tipo socio economico è invece legato prevalentemente al livello di tipo occupazionale e sotto il profilo dei trasporti, nonché all'approvvigionamento della risorsa minerale di prima categoria per quanto riguarda il mercato nazionale e di seconda categoria per quanto riguarda il mercato regionale – locale.

## 11.5 Atmosfera

L'analisi della componente ambientale dell'atmosfera, prevista dalla normativa, ha come *obiettivo della caratterizzazione lo stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale sia di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, con le normative vigenti, sia di eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali.*

Le analisi concernenti l'atmosfera sono pertanto effettuate attraverso i paragrafi descritti di seguito.

### 11.5.1 ***Dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento), eventuali dati supplementari (radiazione solare ecc.) e dati di concentrazione di specie gassose e di materiale particolato***

L'area d'indagine ricade all'interno del territorio comunale di Siniscola, e come indicato nella prima parte della presente relazione dista mediamente circa 3 km da Siniscola.

Nel presente paragrafo relativo i cenni sui caratteri climatici e idrologici si riportano i dati rilevati dall'annuario dei dati ambientali della Sardegna per l'anno 2018, pubblicato dalla RAS nel sito dell'ARPAS.

I dati riportati di seguito riguardano la ventosità, le temperature e la piovosità.

Dalla relazione consultata sono stati prelevati i dati e le descrizioni come di seguito riferite solo alla zona di Siniscola.

### 11.5.2 ***Monitoraggio del clima in Sardegna***

Gli indicatori presi in esame nei successivi paragrafi riguardano le temperature e le precipitazioni, nonché gli indicatori “giorni estivi”, “notti tropicali” e “giorni con gelo” relativi agli estremi termici.

### 11.5.3 ***Temperature annuali***

Sempre secondo quanto riportato nella pubblicazione da cui sono stati estratti i dati *“Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2018 - settembre 2019.”*

*Nell'annata 2018-2019 l'analisi della distribuzione spaziale delle temperature si è basata sulle stazioni della Rete Unica Regionale di Monitoraggio Ambientale e della Rete Fiduciaria di Protezione Civile.*

*Questo potrebbe avere introdotto delle disomogeneità nel confronto con il clima (1995-2014) e nel confronto con gli anni precedenti.*

La **Figura n° 57** mostra la media delle temperature minime da ottobre 2018 a settembre 2019.

Essa indica che le temperature minime del 2018-2019 vanno dai circa 4-5 °C del Gennargentu sino ai 12-14 °C delle coste.

Come si può osservare, queste temperature sono in linea con la media climatologica dell'annata, e solo sulle coste, soprattutto orientali e meridionali, sono risultate appena superiori alla media, e comunque con una anomalia positiva sempre contenuta entro +0.5 °C.

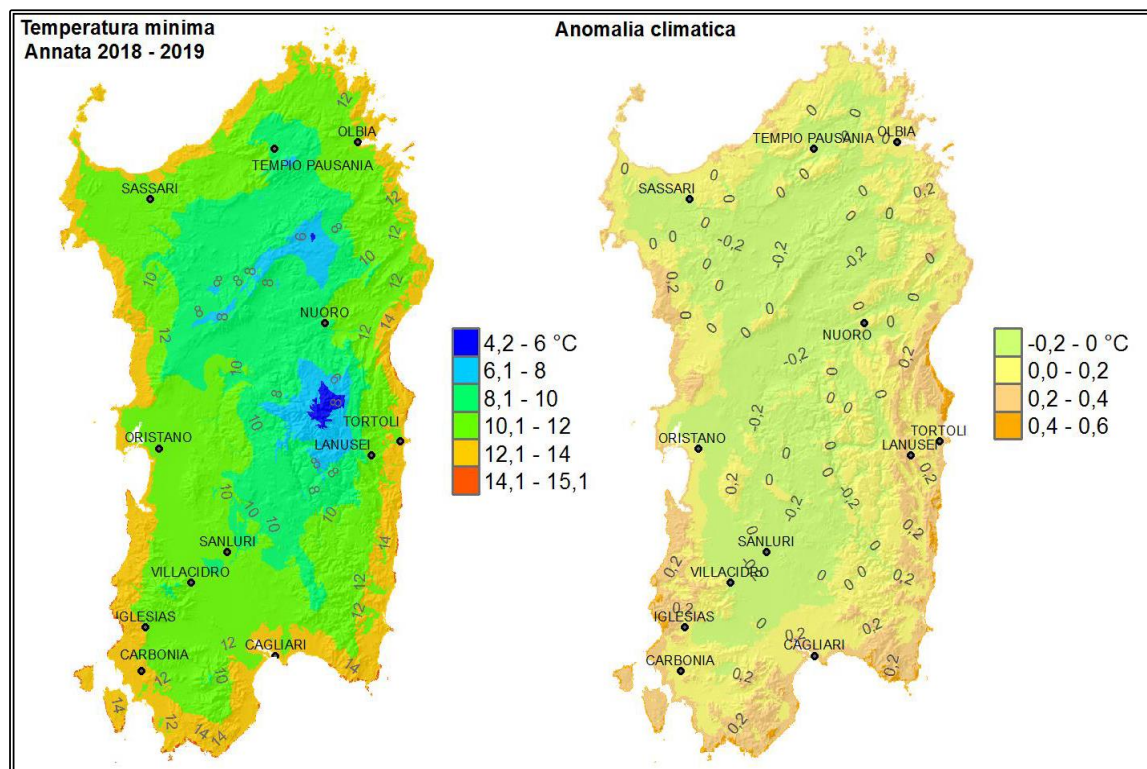
La **Figura n° 58** mostra invece la media delle temperature massime da ottobre 2018 a settembre 2019. Come si vede queste vanno dai circa 11-14 °C delle vette del Gennargentu sino ai 22-24 °C che si registrano in tutte le pianure e le valli della Sardegna.

Solo nelle zone collinari e pedemontane si scende a temperature massime mediamente comprese fra 20 °C e 22 °C.

Temperature comprese fra i 16 °C e i 18 °C interessano invece l'orografia principale dell'Isola, le cui aree più elevate sono caratterizzate da temperature inferiori e comprese fra 14 °C e 16 °C.

Come già ricordato, solo le vette del massiccio del Gennargentu registrano temperature inferiori.

Come si può osservare nella relativa mappa, queste temperature sono in linea con la media climatologica dell'annata soprattutto nelle zone interne, e se ne discostano progressivamente avvicinandosi verso le coste, soprattutto della Sardegna settentrionale, con anomalie comunque sempre contenute entro +0.8 °C.



**Figura n° 57 - Media annuale delle temperature minime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.**

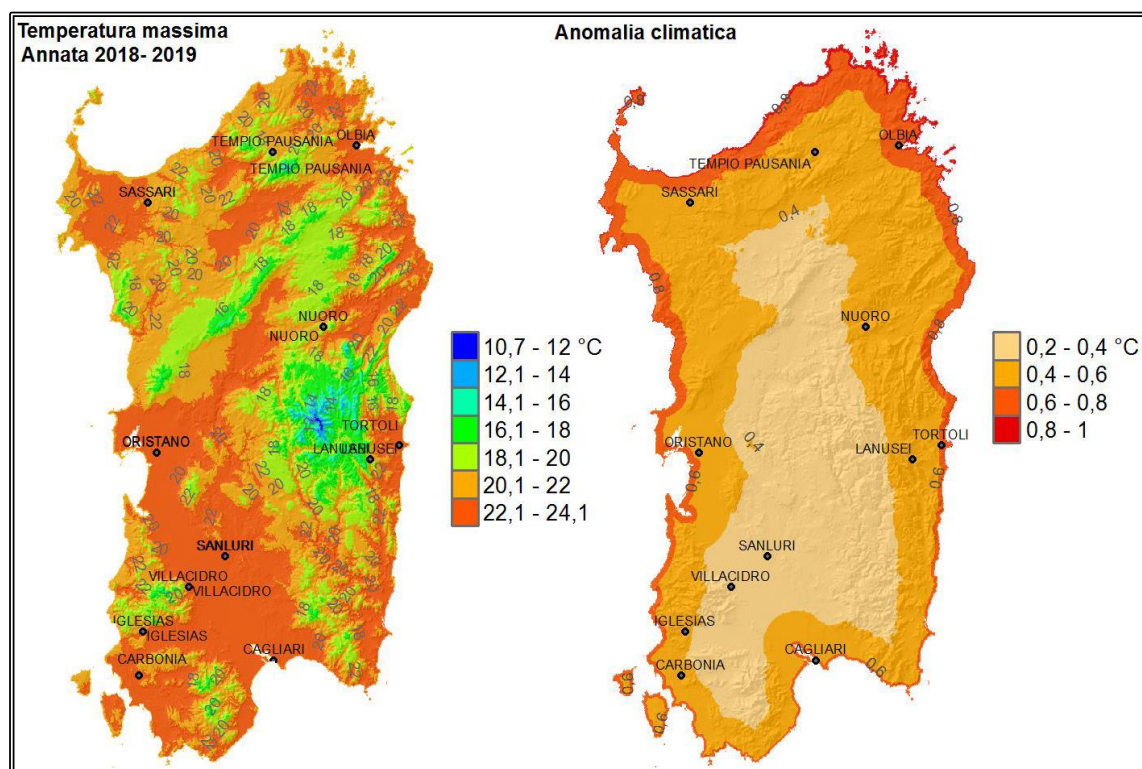


Figura n° 58 - Media annuale delle temperature massime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.

La **Figura n° 59** mostra la serie storica delle anomalie della temperatura massime in Sardegna a partire dal 1880 (per ragioni tecniche, non è stato possibile calcolare il valore del 2017-2018).

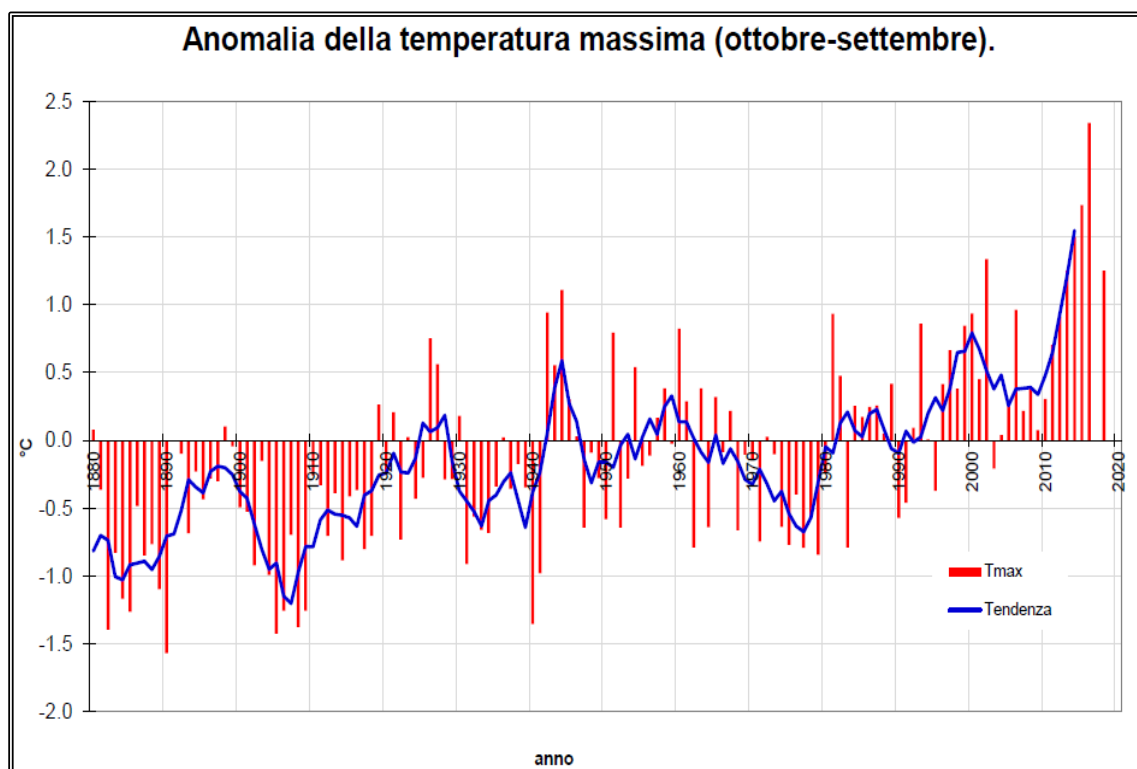
Come si vede l'annata agraria 2018-2019 risulta essere caratterizzata da una anomalia della temperatura pari a +1.25 °C, uguale a quella del 2013.

Pertanto essa risulta essere la quinta più elevata dal 1880 in Sardegna.

L'area della concessione mineraria di San Simele, per quanto riguarda la **Media annuale delle temperature minime 2018-2019 ricade nell'intervallo compreso tra 10,1° e 12° C e anomalia rispetto alla media 1995-2014 nell'intervallo tra -2° e 0° C.**

Mentre per quanto riguarda la **Media annuale delle temperature massime 2018-2019 ricade nell'intervallo compreso tra 22.1° e 24.1° C e anomalia rispetto alla media 1995-2014 nell'intervallo tra 0.4° e 0.6° C.**





**Figura n° 59 - Media annuale delle temperature massime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014.**

Ulteriori dati sulla temperatura, sono quelli che si riscontrano nei report dell'Aeronautica Militare - C.N.M.C.A - Military Air Force - National Centre of Meteorology and Climatology, di cui si parlerà nei successivi capitoli.

#### 11.5.4 **Precipitazioni**

Di seguito si riportano i dati estratti dal volume *“Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2018 - settembre 2019”*, disponibile nel sito della RAS.

Anche in questo caso l'analisi dei dati è finalizzata alla caratterizzazione dell'area in cui insiste la concessione mineraria di San Simplicio.

#### 11.5.5 **Le precipitazioni dell'annata**

*“Nel corso dei dodici mesi compresi tra ottobre 2018 e i primi mesi del 2019 la base dati utilizzata per l'analisi climatologica è cambiata in maniera sostanziale poiché si è avuta la completa dismissione della Rete Meteorologica storica dell'ARPAS, compensata dall'entrata in funzione delle stazioni della Rete Unica Regionale di Monitoraggio Meteorologico e Idropluviometrico, finanziata sul POR FERS 2007-2013.*

*Una parte delle stazioni della nuova rete ha sostituito le stazioni della rete dismessa, ma la maggior parte delle nuove stazioni è andata a coprire porzioni del territorio regionale prive di stazioni meteorologiche.*

*Ne consegue che il monitoraggio del cumulo di precipitazione risulta ora più preciso, perché basato su una copertura più densa del territorio regionale.*

*Per quel che riguarda il confronto con il clima si è utilizzata la climatologia propria, ovunque fosse disponibile in quanto la stazione nuova è stata installata su un sito già monitorato da una stazione pluviometrica, oppure la climatologia di riferimento per i punti scelti ex-novo.*

---

*A differenza del cumulato in valore assoluto, dunque, il rapporto con la climatologia risulta nel complesso un po' meno preciso."*

#### **11.5.6 Andamento complessivo dell'annata**

---

*L'annata che va da ottobre 2018 a settembre 2019 è risultata piovosa sull'intero territorio regionale.*

*Come si vede dalla **Figura n° 60** le piogge sul Campidano e sulle zone ad esso prospicienti, sulle fasce costiere soprattutto settentrionali, nonché nel Bacino del Coghinas, nell'alta Valle del Tirso, in limitate zone del Nuorese e sul settore occidentale del Sulcis sono risultate comprese fra 500 mm e 700 mm.*

*Le piogge delle altre zone collinari e pedemontane sono state comprese tra 700 mm e 900 mm.*

*Soltanto le piogge registrate sulle montagne hanno superato i 900 mm e in alcuni casi i 1000 mm.*

*La **figura n° 60** mostra che si è trattato di piogge generalmente in linea con la media 1971-2000 o di poco superiori ad essa.*

*Il rapporto con la climatologia mostra che gli apporti pluviometrici dell'annata si sono discostati di più del 25% rispetto alla media climatica soltanto in limitate aree, con anomalie negative sul settore settentrionale e positive in quello meridionale, soprattutto nell'area vasta di Cagliari e nel Capoterrese, nonché nel Sarrabus-Gerrei, dove i cumulati dell'annata sono stati superiori anche del 50% rispetto alla climatologia.*

*Come si può vedere **dalla Figura n° 61**, si è trattato di un'annata lievemente più piovosa della media, che conferma comunque l'inversione di tendenza che già si era registrata lo scorso anno rispetto ai quattro anni precedenti caratterizzati da una persistente carenza di precipitazioni.*

*Come si vede **dalla Figura n° 62**, le precipitazioni hanno interessato un numero di giorni che in gran parte della Sardegna risulta compreso fra 60 e 80.*

*Come si vede **dalla Figura n° 63**, si può osservare che la frequenza delle piogge del 2018-2019 è stata solo leggermente superiore alla media e nettamente inferiore a quella dell'anno precedente che è stato invece il secondo valore più alto dell'ultimo secolo.*

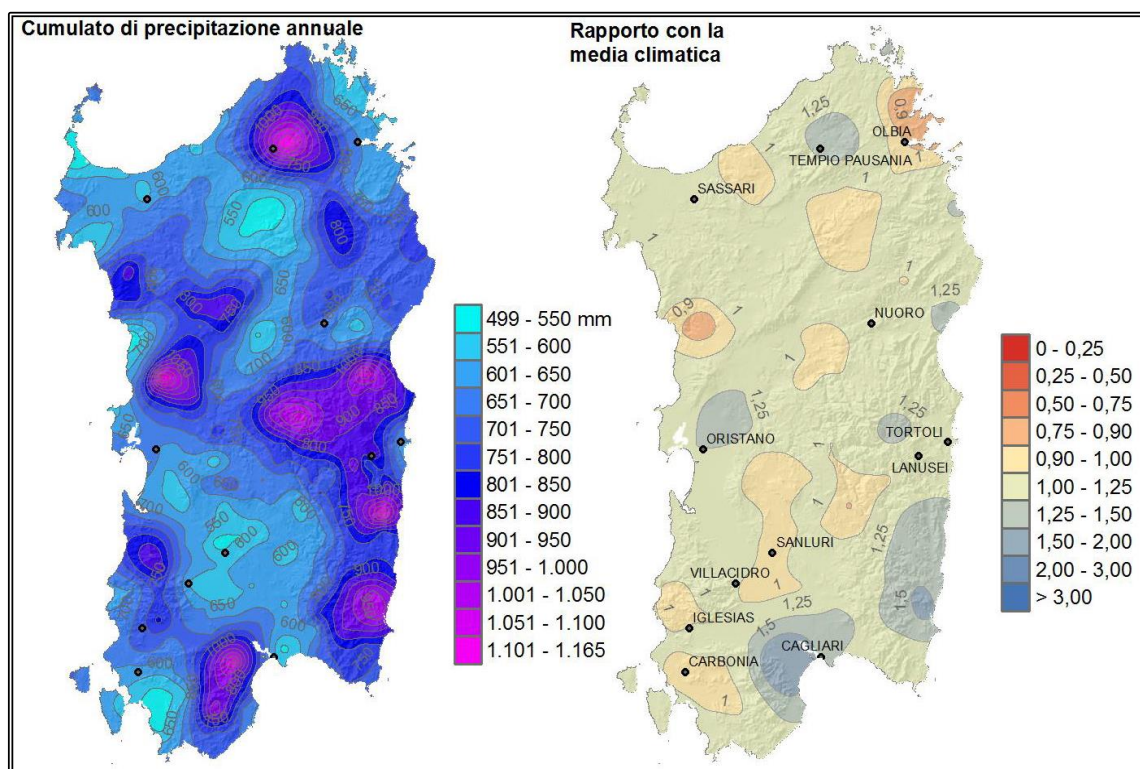


Figura n° 60 - Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.

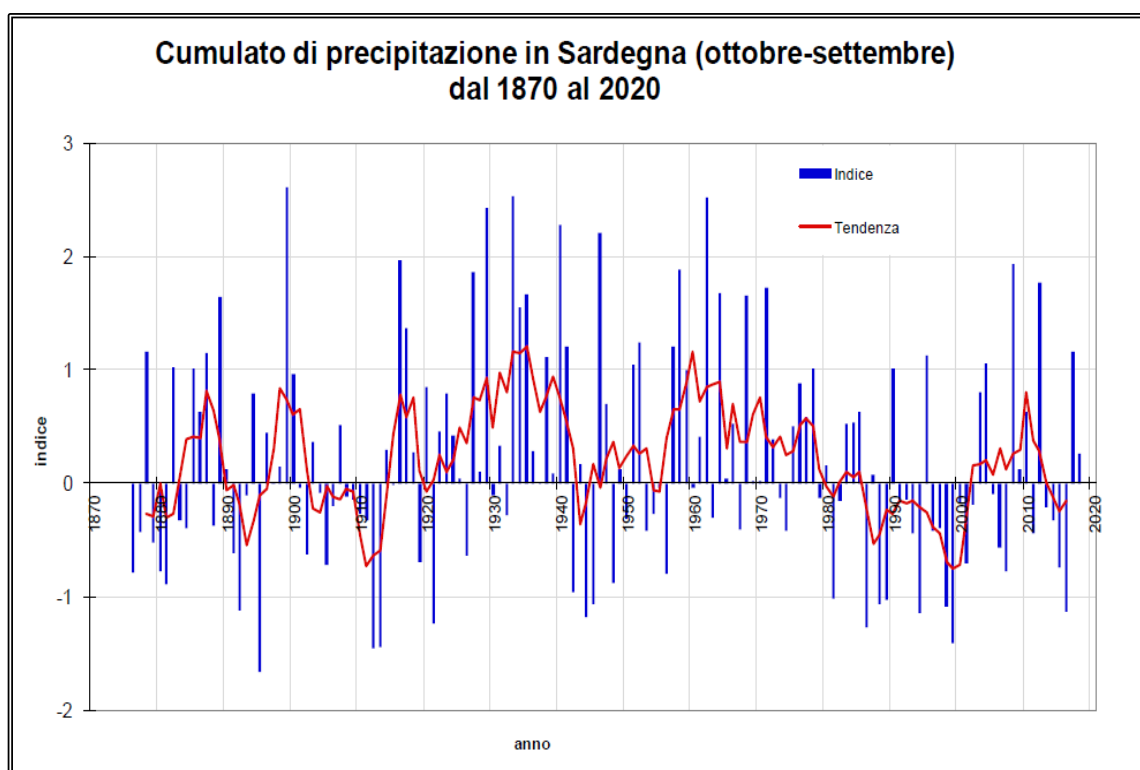


Figura n° 61 - Andamento ultrasecolare del cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo Ottobre - Settembre.

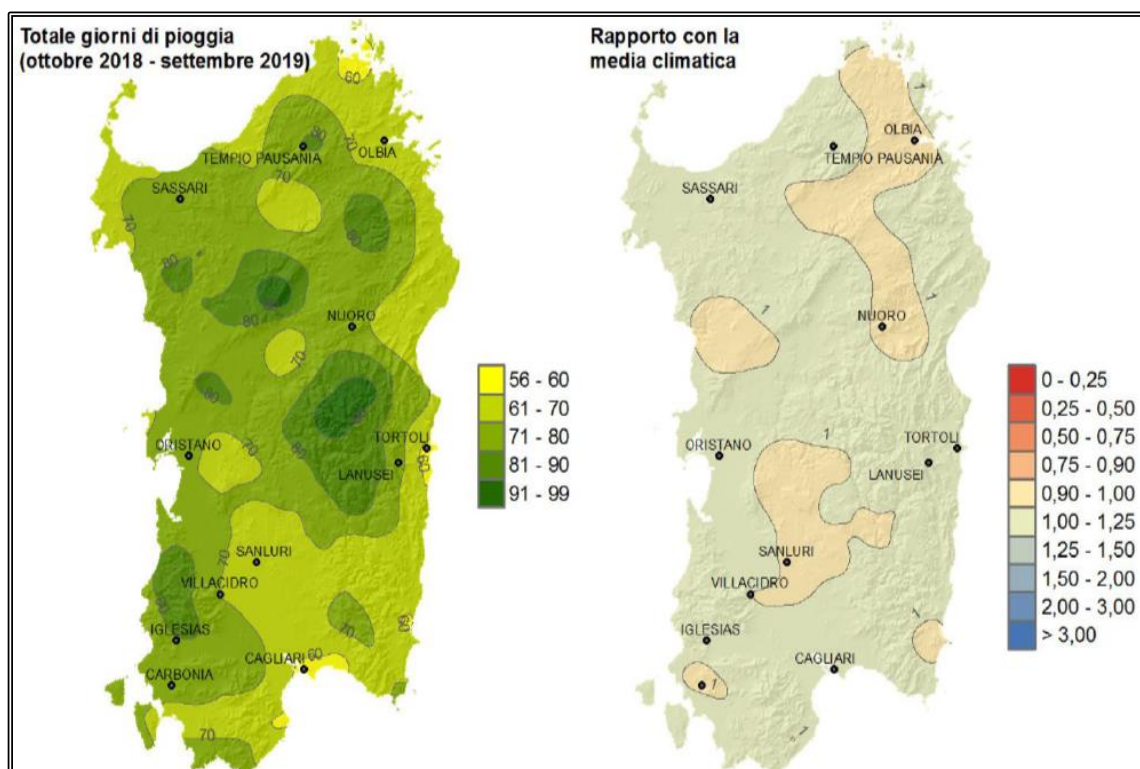


Figura n° 62 - Numero di giorni piovosi da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulo e la media climatologica.

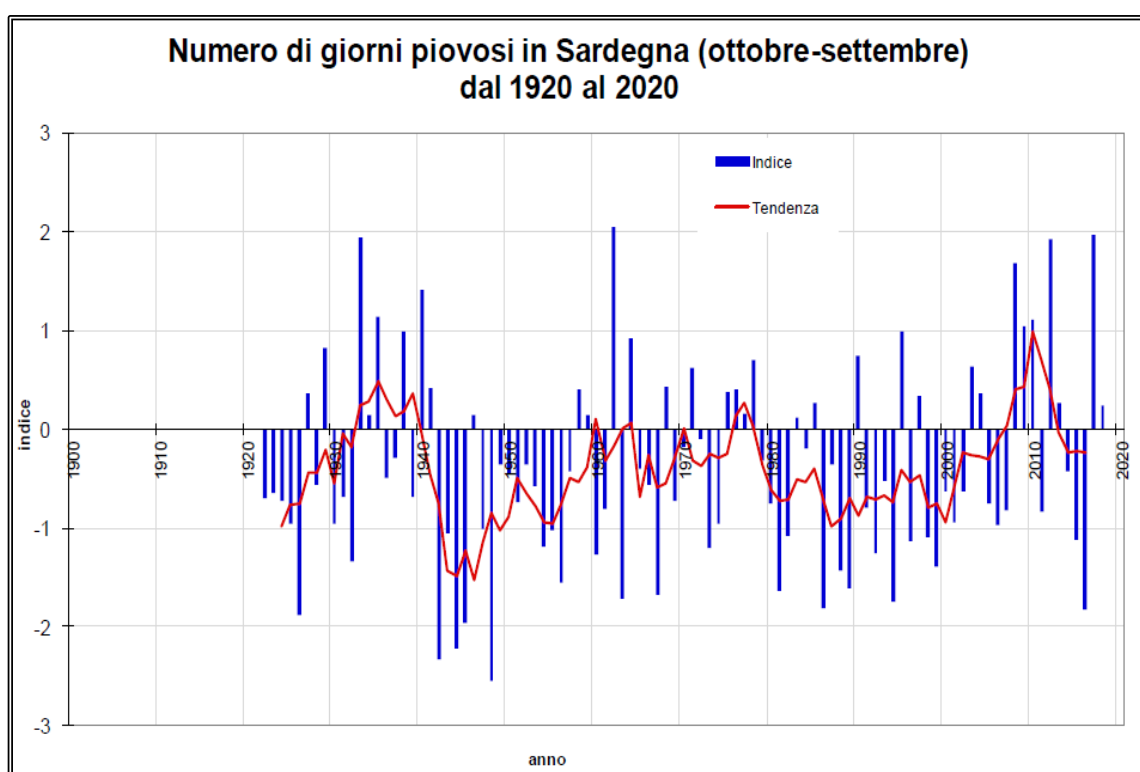


Figura n° 63 - Andamento secolare del numero di giorni piovosi in Sardegna nel periodo Ottobre - Settembre.

- Per quanto riguarda il cumulo di precipitazione in Sardegna da ottobre 2018 a settembre 2019, l'area della concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dell'intervallo compreso tra i 651 e i 700 mm.



- Per quanto riguarda rapporto tra il cumulato e la media climatologica invece l'area della concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dei valori compresi tra 1.00 e 1.25.
- Per quanto riguarda il numero di giorni piovosi da ottobre 2018 a settembre 2019, l'area della concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dell'intervallo compreso tra i 61 e i 70.
- Per quanto riguarda il rapporto tra il cumulato e la media climatologica invece l'area della concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dei valori compresi tra 1.00 e 1.25.

#### 11.5.7 **Andamento della stagione piovosa**

*Di seguito si riportano ulteriormente i dati estratti dal volume "Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2018 - settembre 2019", disponibile nel sito della RAS, sull'esame dei cumulati di precipitazione dei sette mesi corrispondenti alla stagione piovosa, si osserva un dato in linea con quello relativo ai dodici mesi dell'annata intera.*

*Ciò permette di ripetere qui analoghe considerazioni.*

*In particolare, come si vede dalla **Figura n° 64**, le zone in cui è piovuto di meno sono il Campidano e le zone ad esso prospicienti, le fasce costiere soprattutto settentrionali, nonché il Bacino del Coghinas, l'alta Valle del Tirso, limitate zone del Nuorese e il settore occidentale del Sulcis che hanno avuto apporti compresi fra 400 mm e 550 mm.*

*Le piogge delle altre zone collinari e pedemontane sono state comprese tra 550 mm e 750 mm.*

*Le piogge registrate sulle montagne hanno invece superato i 750 mm.*

*La **Figura n° 64** mostra anche che si è trattato di piogge per lo più in linea con la media 1971-2000 o di poco superiori ad essa. Il rapporto con la climatologia mostra che gli apporti pluviometrici della stagione piovosa si sono discostati di più del 25 % rispetto alla media climatica soltanto in limitate aree.*

*Soltanto fra l'area vasta di Cagliari e il Capoterrese, nonché nel Sarrabus-Gerrei, i cumulati dell'annata sono stati superiori anche del 50% rispetto alla climatologia, mentre anomalie negative più significative, e comunque inferiori al 25 %, hanno interessato soprattutto le coste orientali della Gallura, il Nuorese, l'Ogliastra e il Sulcis.*

*La **Figura n° 65** mostra che le piogge sono state meno frequenti sulle zone costiere ad eccezione di quelle occidentali, nonché sul Campidano e sulla valle del Coghinas. In tali zone si sono avuti fra i 40 e i 55 giorni piovosi, e solo localmente un numero di giorni appena inferiore.*

*Sono soprattutto le zone montuose ad essere state interessate da più di 60 giorni piovosi, e soltanto il Goceano e il Gennargentu sono interessati da più di 70 giorni di pioggia.*

*Come mostra il rapporto con la media **climatica in Figura n° 65**, si tratta di valori del tutto in linea con il numero medio di giorni piovosi.*

*Infine, **la Figura n° 66** mostra che i cumulati di precipitazione durante la stagione piovosa del 2018-2019 sono stati solo leggermente superiori alla media.*

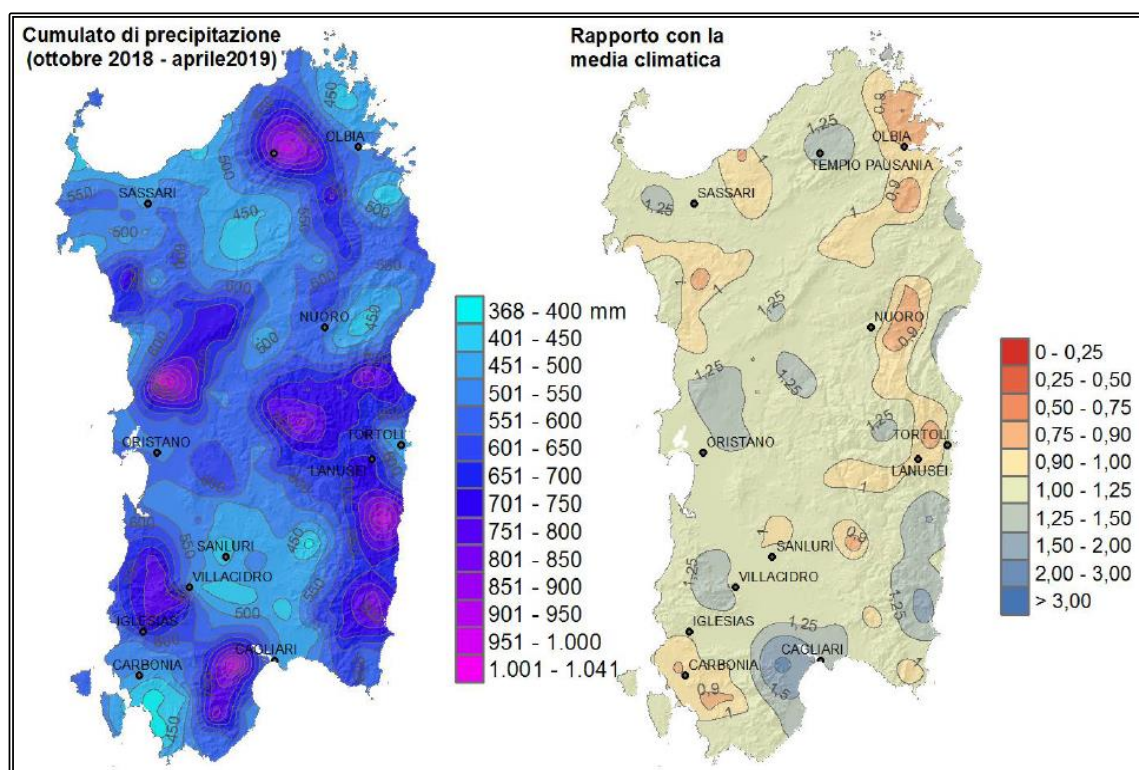


Figura n° 64 - Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2018 ad aprile 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.

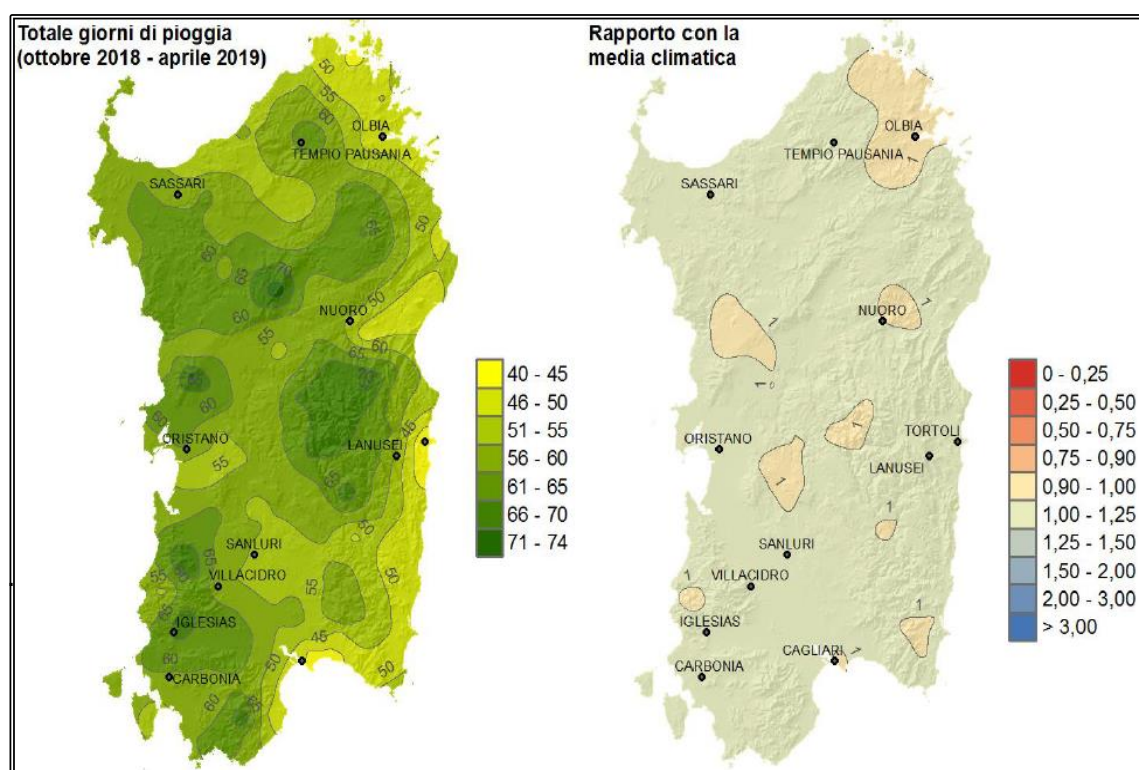
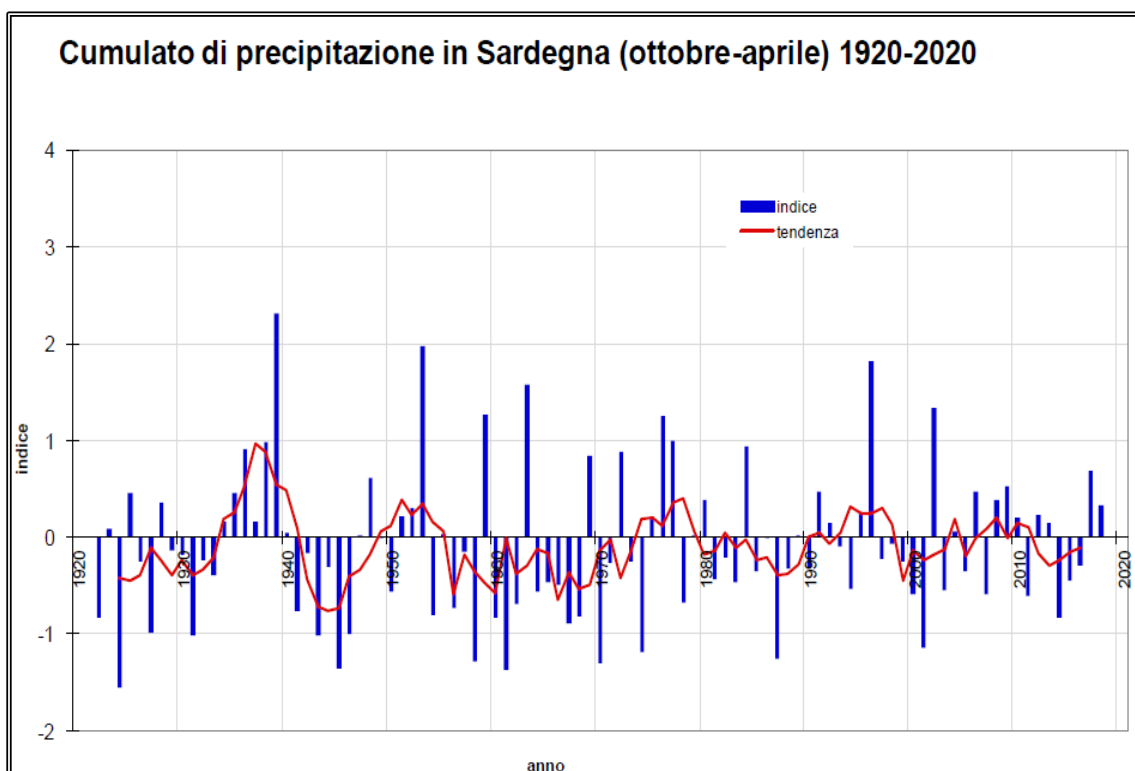


Figura n° 65 - Numero di giorni piovosi da ottobre 2018 a aprile 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.



**Figura n° 66 - Andamento secolare del cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo Ottobre - Aprile.**

- Per quanto riguarda il cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2018 a settembre 2019, l'area della concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dell'intervallo compreso tra i 550 e i 600 mm.
- Per quanto riguarda rapporto tra il cumulato e la media climatologica invece l'area della concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dei valori compresi tra 1.00 e 1.25.
- Per quanto riguarda il Numero di giorni piovosi da ottobre 2018 a settembre 2019, l'area della concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dell'intervallo compreso tra i 51 e i 55.
- Per quanto riguarda il rapporto tra il cumulato e la media climatologica invece l'area della concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dei valori compresi tra 1.00 e 1.25.

#### 11.5.8 Le precipitazioni giornaliere

Di seguito si riporta la descrizione estratta dal bollettino redatto dall'ARPAS relativamente le precipitazioni giornaliere *"Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2018 - settembre 2019."*

Le figure successive mostrano l'accumulo progressivo delle precipitazioni da ottobre 2018 a settembre 2019 sulle 2 stazioni campione di Alà dei Sardi e Fonni visibili in Figura n° 67 e 68.

*I cumulati dell'annata sono messi a confronto con i corrispondenti valori dell'annata precedente e con i percentili della statistica dei cumulati calcolati sulla serie storica del trentennio di riferimento 1971-2000.*

*In accordo con quanto scritto al capitolo precedente, le piogge di tutte le stazioni mostrano una prima fase, che con poche eccezioni determina il maggior contributo di precipitazioni dell'annata, e interessa dapprima le stazioni sui settori orientali e meridionali, interessati da precipitazioni per lo più stratiformi favorite da una ventilazione di Scirocco che ha determinato apporti pluviometrici anche pari a 3-4 volte i valori tipici del periodo.*

*Il mese di novembre, anch'esso molto piovoso, ha interessato tutta l'Isola ma soprattutto le zone centrali, seguito da un dicembre alquanto povero di precipitazioni.*

*Nel 2019 molti mesi sono risultati deficitari sebbene non su tutto il territorio regionale.*

In particolare gennaio ha fatto registrare precipitazioni più importanti sulla Sardegna settentrionale, aprile sulle zone costiere occidentali, maggio, con cumuli paragonabili a gennaio, sulle coste occidentali e meridionali e infine luglio e agosto che nell'insieme hanno portato precipitazioni più distribuite sul territorio anche per via del loro quasi esclusivo carattere convettivo.

Tutte le stazioni ad eccezione di Olmedo, Torralba, ma in particolare quelle localizzate sulla

Sardegna orientale, mostrano quindi una rapida crescita del cumulo soprattutto nei mesi di ottobre e novembre, con valori che si portano rapidamente al di sopra del 95° percentile, in corrispondenza soprattutto degli apporti pluviometrici verificatisi nei settori orientali e meridionali dell'Isola nel mese di ottobre.

Ciò porta stazioni come Lanusei o Escalaplano ad aver già ricevuto all'inizio di dicembre 2018 più del 50% dell'apporto pluviometrico di tutta l'annata agraria.

Questo si verifica anche nelle stazioni di Oristano e Iglesias, ma per via del loro maggior interessamento nelle precipitazioni di novembre.

Le stazioni di Olmedo e Torralba presentano invece un esordio più graduale, risentendo dei minori apporti pluviometrici che raggiungono la Sardegna Nord-occidentale nel corso del 2018, ma beneficiano delle precipitazioni che hanno interessato quella zona nei mesi successivi, in particolare a gennaio, aprile e maggio.

Il caso di Tempio è certamente il più interessante, poiché questa stazione ha beneficiato di tutti i periodi di pioggia che hanno interessato l'isola e già ricordati sopra, incluso anche qualche temporale estivo sul finire dell'annata, favorito dall'orografia locale.

Ciò ha determinato già da ottobre una rapida e graduale crescita delle precipitazioni che sono da subito e per tutta l'annata risultate al di sopra del 95° percentile, caso unico fra tutte le stazioni considerate.

La vicina stazione di Alà dei Sardi (Figura n° 67) presenta un andamento molto simile, ma non riveste carattere di eccezionalità per via di una climatologia più piovosa in virtù della quale i cumuli raggiunti nel corso dell'annata risultano addirittura inferiori alla mediana, esattamente come accade a Fonni (Figura n° 68).

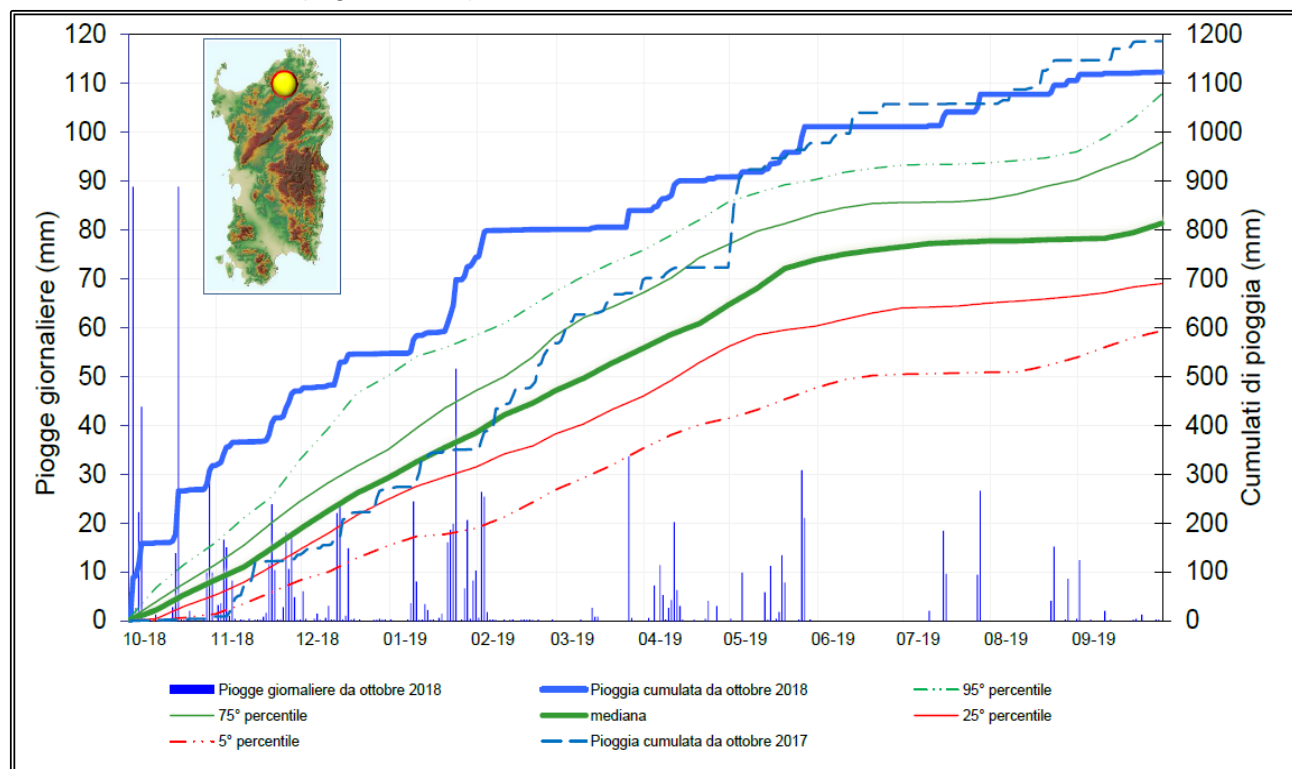
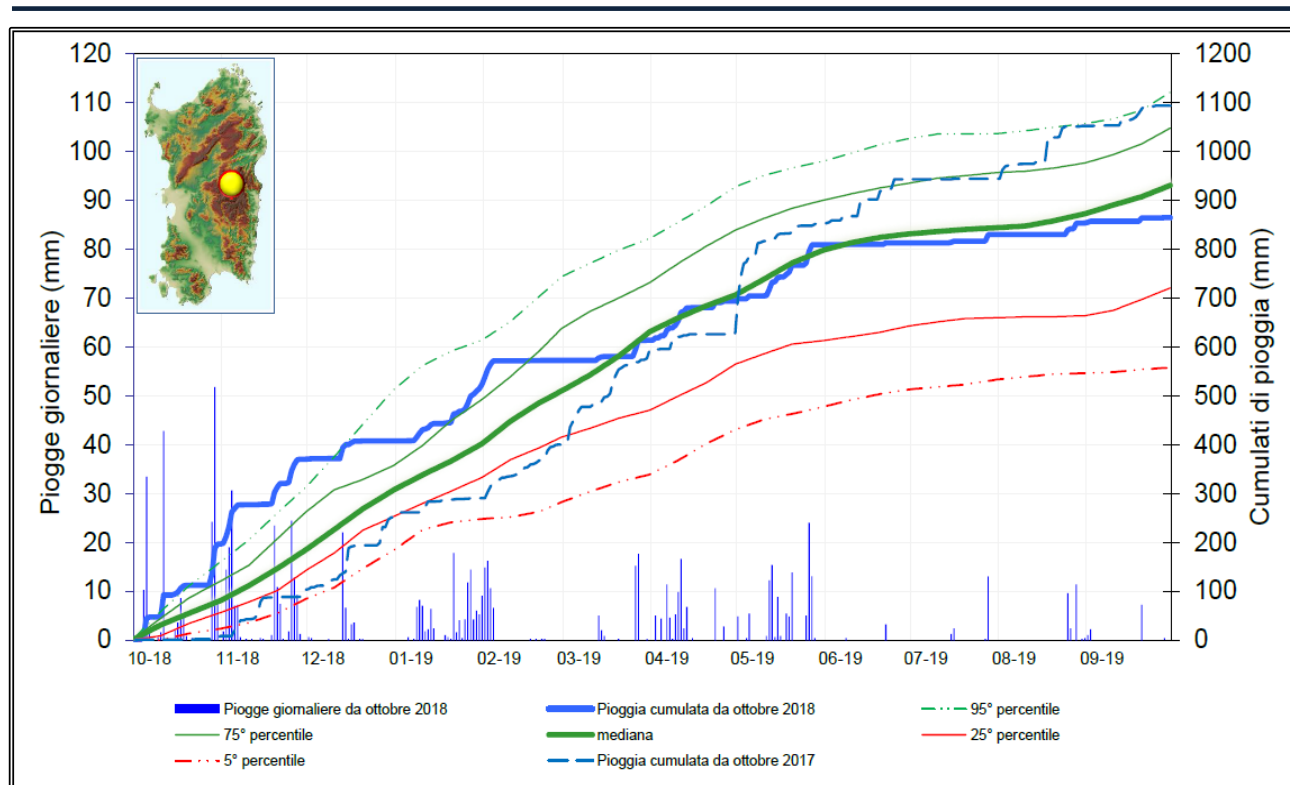


Figura n° 67 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Alà dei Sardi.





**Figura n° 68 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Fonni.**

Ulteriori dati sulla piovosità, sono quelli che si riscontrano nei report dell'Aeronautica Militare - C.N.M.C.A - Military Air Force - National Centre of Meteorology and Climatology, di cui si parlerà nei successivi capitoli.

#### 11.5.9 **Indice di precipitazione standardizzata - SPI**

Di seguito si riporta la descrizione estratta dal bollettino redatto dall'ARPAS relativamente l'indice di precipitazione standardizzata – SPI, “Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2018 - settembre 2019.”

Per l'analisi delle condizioni di siccità e degli impatti sulle diverse componenti del sistema idrologico (suolo, corsi d'acqua, falde, ecc.) è stato calcolato l'indice di precipitazione standardizzata (Standardized Precipitation Index, SPI) su scala temporale di 3, 6, 12 e 24 mesi.

Lo SPI considera lo scostamento della pioggia di un dato periodo dal valore medio climatico, rispetto alla deviazione standard della serie storica di riferimento (trentennio 1971-2000).

L'indice pertanto evidenzia quanto le condizioni osservate si discostano dalla norma ( $SPI = 0$ ) e attribuisce all'anomalia una severità negativa (siccità estrema, severa, moderata) o positiva (piovosità moderata, severa, estrema), strettamente legata alla probabilità di accadimento.

Si consideri che circa il 15% dei dati di una serie storica teorica si colloca al di sotto di -1, circa il 6.7% sta al di sotto di -1.5, mentre solo il 2.3% si colloca al di sotto di -2.

Nella **tabella (Figura n° 69)**, sono riportate le classi di siccità o surplus corrispondenti a diversi intervalli di valori dell'indice SPI.

L'analisi su periodi di diversa durata si basa sul presupposto che le componenti del sistema idrologico rispondono in maniera differente alla durata di un deficit di precipitazione: ad esempio il contenuto idrico del suolo risente dei deficit di breve durata (1-3 mesi), mentre deficit pluviometrici che si prolungano per svariati mesi (6, 12 e oltre) possono avere conseguenze sui deflussi superficiali, sulle falde sotterranee e sulle risorse idriche invase nei laghi e nei serbatoi artificiali.

Per quanto riguarda l'analisi trimestrale, relativa al contenuto idrico dei suoli (Figura n° 70 e 71), si osserva nel mese di ottobre una condizione caratterizzata da valori ovunque positivi che in estese aree corrispondono alla classe Estremamente umido (soprattutto al Sud), che nel bimestre successivo si attenua restando tuttavia nel campo positivo da Moderatamente a Estremamente umido.

I modesti apporti del bimestre febbraio-marzo hanno ridotto lo SPI trimestrale che su ampie aree dell'Isola ha mostrato condizioni di Moderatamente e Molto siccitoso, fino al mese di aprile.

Successivamente, dal mese di maggio l'abbondanza delle piogge ha determinato un ulteriore incremento dell'indice SPI che ha assunto fino a settembre valori compresi tra -1 e +1 (classe Vicino alla media), e in aree limitate si è avuto uno spostamento verso le classi Moderatamente umido e Moderatamente siccitoso.

L'analisi dell'SPI calcolato sui cumulati di pioggia registrati su periodi di 12 mesi, riflette condizioni siccitose riferite ai bacini idrici di piccole-medie dimensioni, alle falde e alle portate fluviali.

Le mappe riportate nella Figura n° 72 e 73 mostrano condizioni umide in autunno e inverno, localmente anche intense, con valori dell'indice SPI corrispondenti alla classe Estremamente umido in maniera estesa, in particolare nel quadrimestre novembre-febbraio.

Successivamente si è verificata una progressiva riduzione dell'indice a partire dal mese di maggio, con valori sempre positivi quasi ovunque fino a settembre, con le classi Vicino alla media e localmente Molto Umido fino ad Estremamente Umido nella zona di Capoterra.

Le condizioni di surplus idrico evidenziate dallo SPI su 12 mesi, protratte per molti mesi, risentono delle piogge abbondanti che hanno caratterizzato l'inizio dell'annata e in particolare il mese di ottobre.

Come nell'annata precedente, sebbene in misura minore, le condizioni descritte hanno determinato incrementi nelle portate dei corsi d'acqua e sui volumi raccolti negli invasi del sistema idrico multisettoriale.

CLASSE	VALORI DI SPI
Estremamente umido > 2	> 3.0
	da 2.5 a 3.0
	da 2.0 a 2.49
Molto umido	da 1.5 a 1.99
Moderatamente umido	da 1.0 a 1.49
Vicino alla media	da 0.01 a 0.99
	da -0.99 a 0
Moderatamente siccitoso	da -1.49 a -1.0
Molto siccitoso	da -1.99 a -1.5
Estremamente siccitoso < -2	da -2.49 a -2.0
	da -3.0 a -2.5
	< -3.0

Figura n° 69 - Classi di siccità o surplus corrispondenti a diversi intervalli di valori dell'indice SPI.

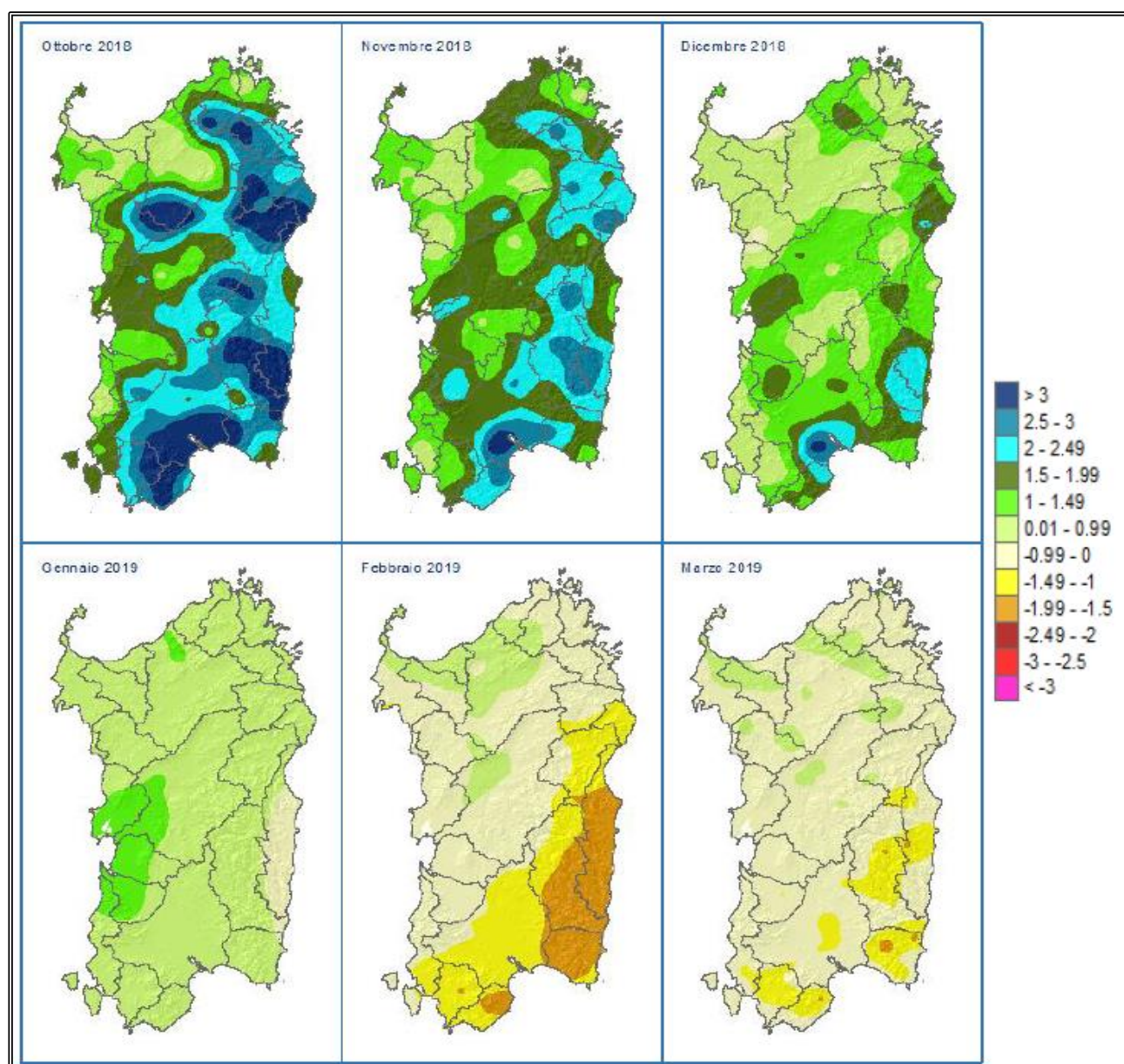


Figura n° 70 - Mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi.



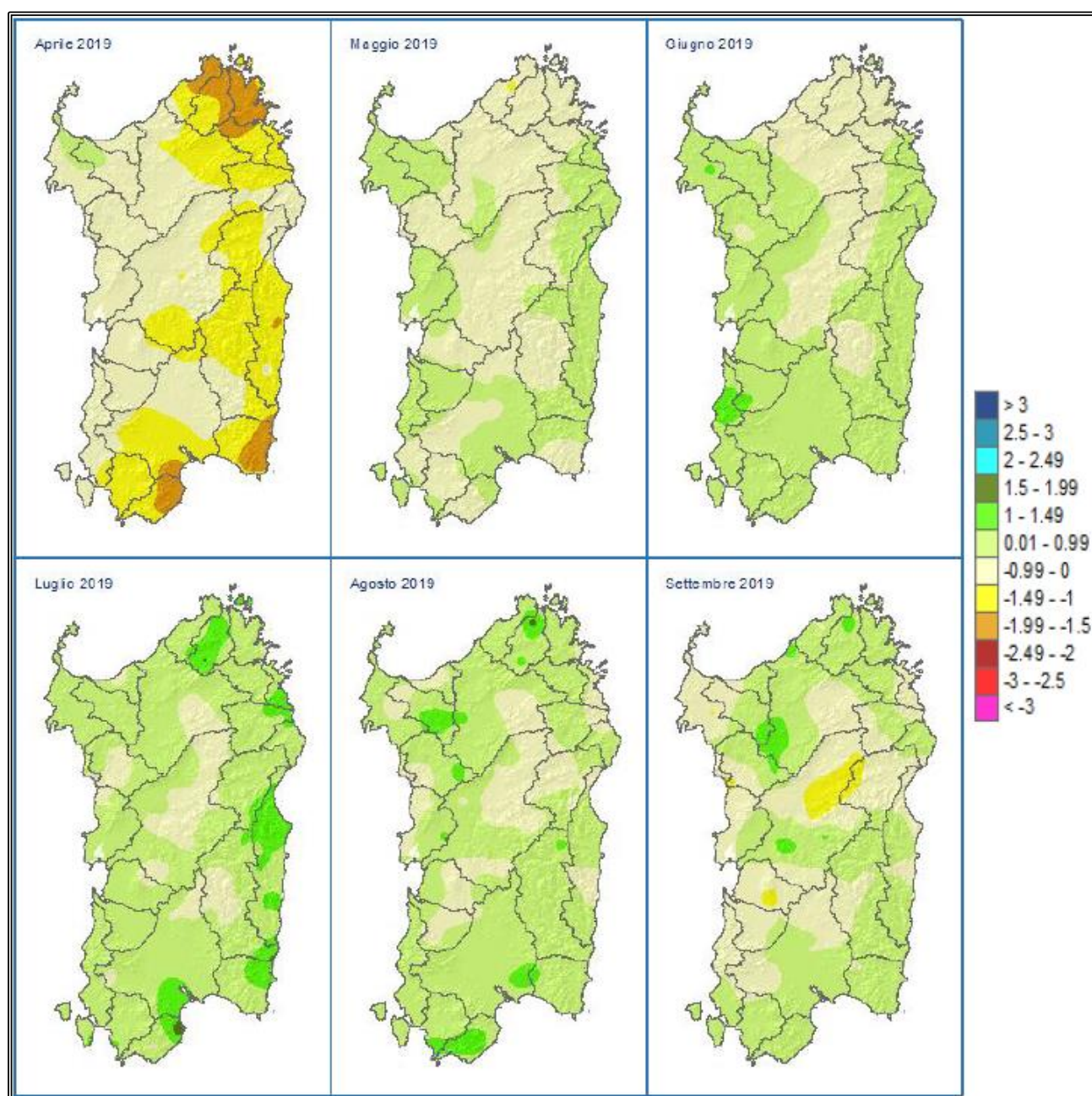


Figura n° 71 - Mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi le mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi, l'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio è così rappresentata:

- Mese di Ottobre 2018 valori compresi tra 2.5 e 3.0;
- Mese di Novembre 2018 valori compresi tra 2.0 e 2.49;
- Mese di Dicembre 2018 valori compresi tra 1.5 e 1.99;
- Mese di Gennaio 2019 valori compresi tra 1.0 e 1.49;
- Mese di Febbraio 2019 valori compresi tra -1.49 e -1.0;
- Mese di Marzo 2019 valori compresi tra -0.99 e 0;
- Mese di Aprile 2019 valori compresi tra -0.99 e 0;
- Mese di Maggio 2019 valori compresi tra 0.01 e 0.99;
- Mese di Giugno 2019 valori compresi tra 0.01 e 0.99;



- Mese di Luglio 2019 valori compresi tra 0.01 e 0.99;
- Mese di Agosto 2019 valori compresi tra 0.01 e 0.99;
- Mese di Settembre 2019 valori compresi tra 0.01 e 0.99;

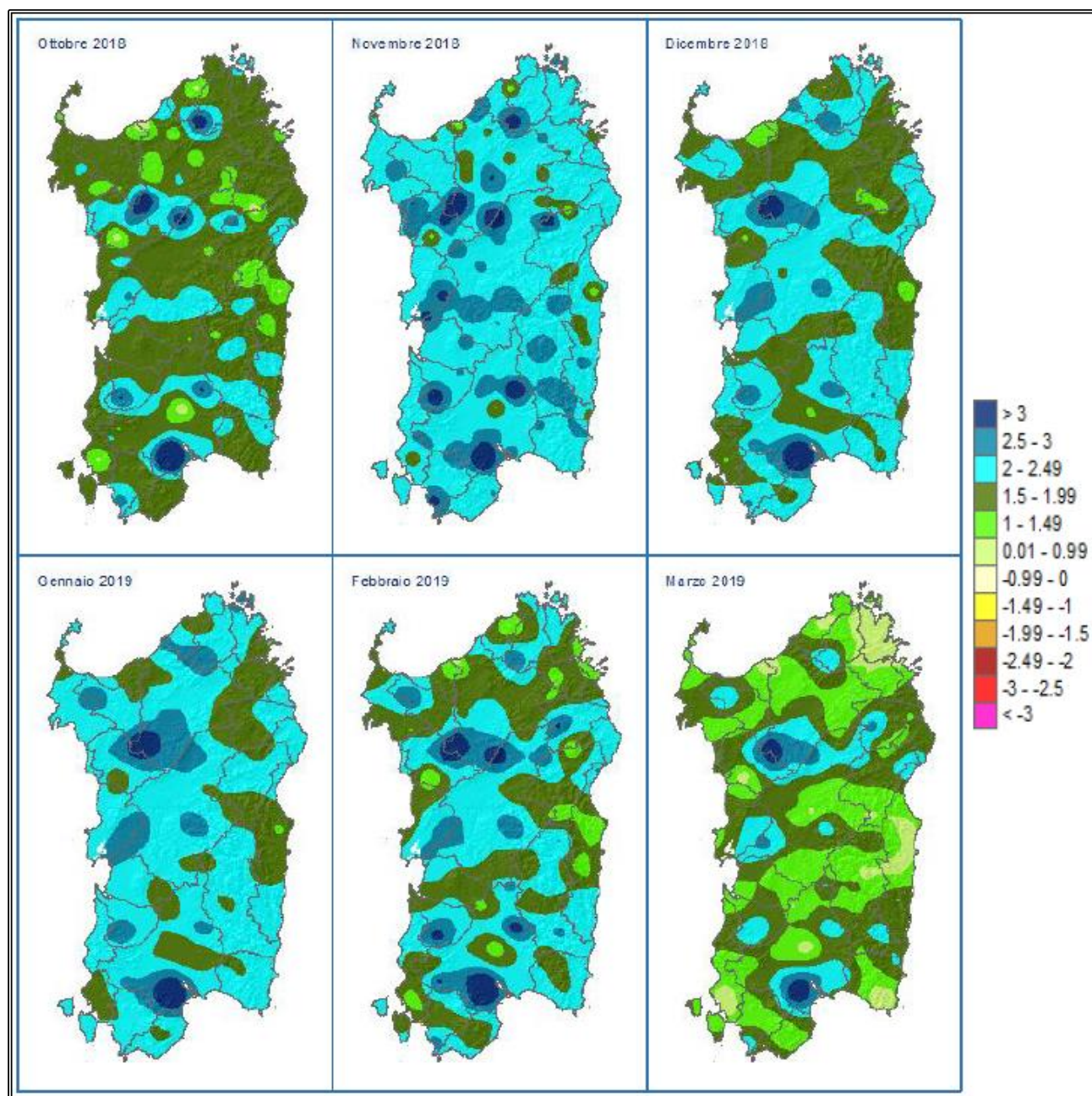


Figura n° 72 - Mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 12 mesi.

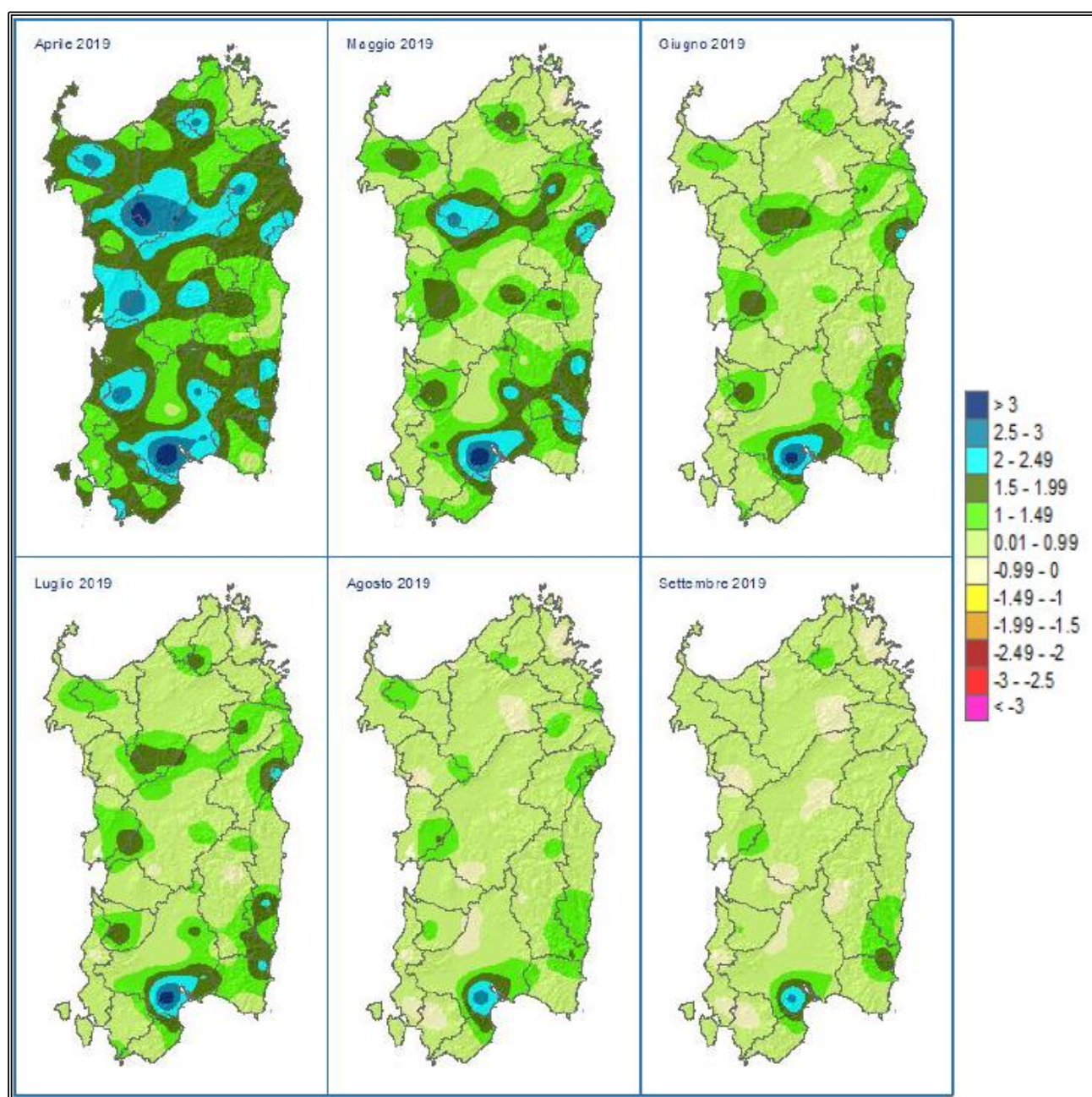


Figura n° 73 - Mappe dell'indice SPI da aprile a settembre 2019, calcolato con finestre temporali di 12 mesi.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi le mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 12 mesi, l'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio è così rappresentata:

- Mese di Ottobre 2018 valori compresi tra 1.5 e 1.99;
- Mese di Novembre 2018 valori compresi tra 2.0 e 2.49;
- Mese di Dicembre 2018 valori compresi tra 2.0 e 2.49;
- Mese di Gennaio 2019 valori compresi tra 2.0 e 2.49;
- Mese di Febbraio 2019 valori compresi tra 2.0 e 2.49;
- Mese di Marzo 2019 valori compresi tra 1.5 e 1.99;
- Mese di Aprile 2019 valori compresi tra 1.5 e 1.99;
- Mese di Maggio 2019 valori compresi tra 1.0 e 1.49;
- Mese di Giugno 2019 valori compresi tra 1.0 e 1.49;



- Mese di Luglio 2019 valori compresi tra 1.0 e 1.49;
- Mese di Agosto 2019 valori compresi tra 0.01 e 0.99;
- Mese di Settembre 2019 valori compresi tra 0.01 e 0.99;

Nella Figura n° 74 sono riportati graficamente i valori mensili di SPI riferiti a finestre temporali di 3, 6, 12 e 24 mesi, calcolati per le stazioni di Olmedo, Tempio, Sadali, Oristano e Villasor, rappresentative di diversi areali della Sardegna.

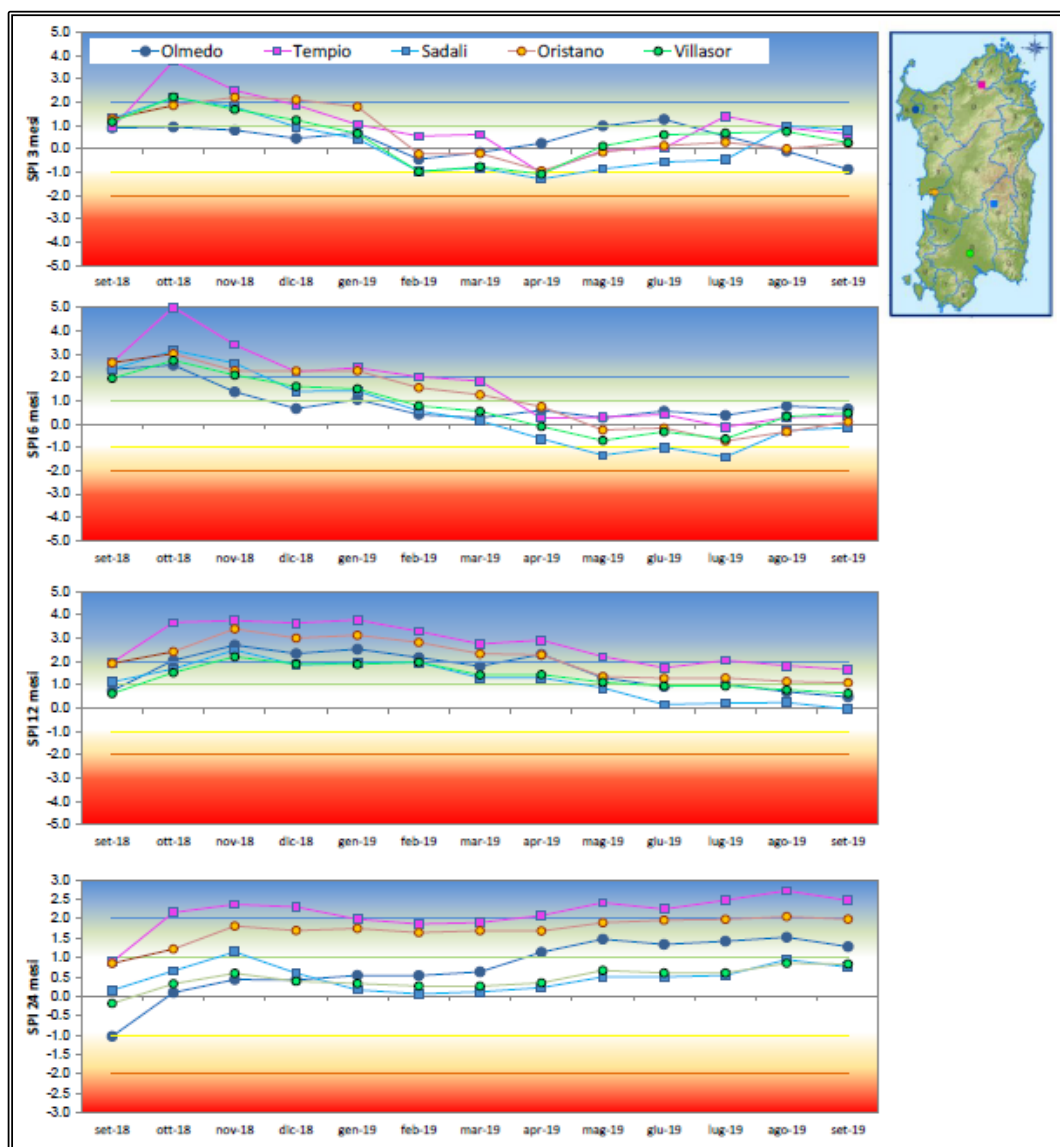


Figura n° 74 - Andamento mensile dell'indice SPI calcolato con finestre temporali di 3, 6, 12 e 24 mesi per alcune stazioni rappresentative.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi l'andamento mensile dell'indice SPI calcolato con finestre temporali di 3, 6, 12 e 24 mesi per alcune stazioni rappresentative seppur lontana dall'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio si considerano i valori della stazione di Tempio.

#### 11.5.10 Wind Chill Index (WCI)

Sempre dallo stesso bollettino, " Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2018 - settembre 2019 ", sono stati estratti i dati relativi i valori riferiti al Wind Chill Index (WCI).

“Il Wind Chill Index (WCI) o indice di freddo consente di stimare il disagio fisiologico avvertito dal bestiame di interesse zootecnico esposto a condizioni meteorologiche di bassa temperatura e ventosità. In base ai valori di WCI si possono distinguere 7 categorie di disagio, tanto più critiche quanto più basso è il valore dell'indice, secondo la seguente **tabella (Figura n° 75)**:

Valori indice	Classe di disagio
$WCI > 10$	Nessun disagio
$10 \geq WCI > -1$	Lieve disagio
$-1 \geq WCI > -10$	Disagio
$-10 \geq WCI > -18$	Elevato disagio
$-18 \geq WCI > -29$	Possibile congelamento in seguito ad esposizione prolungata
$-29 \geq WCI > -50$	Congelamento in seguito ad esposizione prolungata
$WCI \leq -50$	Rapido congelamento in seguito a breve esposizione

Figura n° 75 - Valori di WCI e categorie di disagio.

Il periodo dicembre 2018 – marzo 2019 ha presentato valori dell'indice WCI mensili più alti, e quindi meno critici, della media 1995-2014, ad eccezione del mese di gennaio che ha mostrato, invece, valori decisamente più bassi.

Se si considera per l'intero quadrimestre la permanenza oraria dell'indice WCI nelle diverse categorie di **disagio (Figura n° 76)** si evince come la situazione potenzialmente più critica abbia riguardato le stazioni di montagna (Desulo Perdu Abes, Fonni, Bitti e Illorai) con oltre 2800 ore complessive suddivise tra i livelli di Lieve Disagio, Disagio, Elevato

Disagio e in alcuni casi Possibile Congelamento.

Villa San Pietro è, invece, la stazione che ha totalizzato meno ore di disagio, circa 1500.

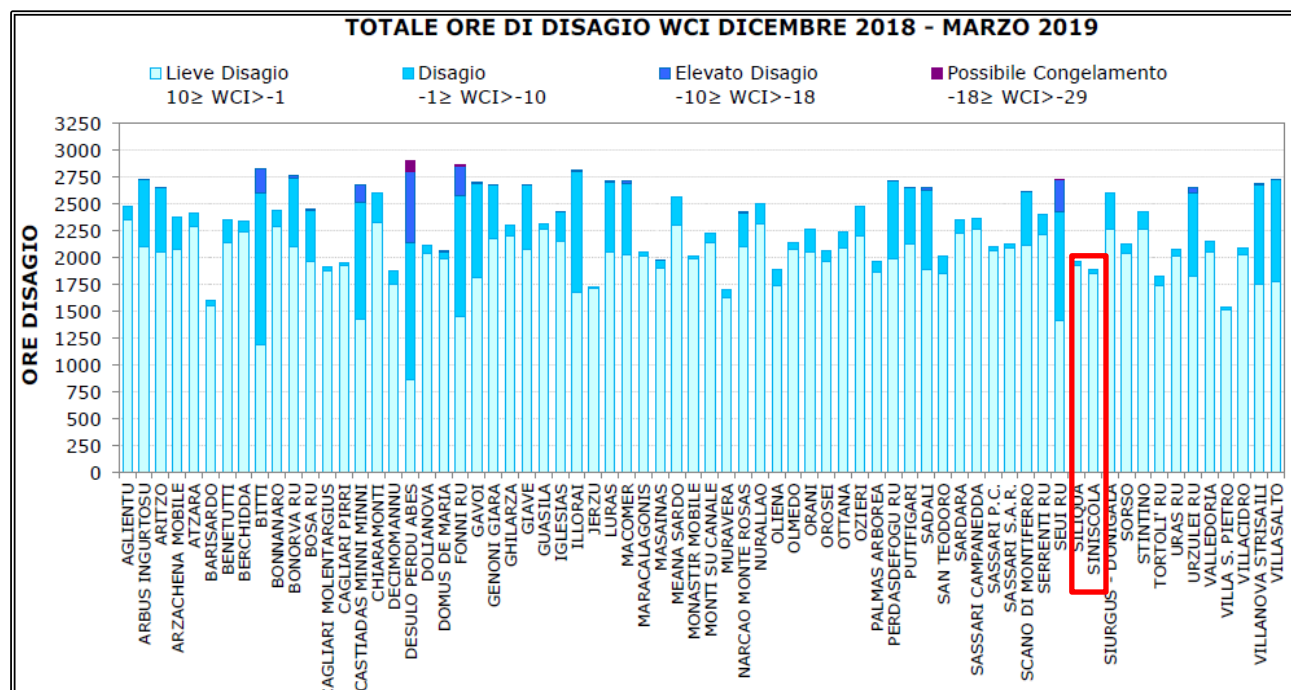


Figura n° 76 - Numero di ore totali con WCI nelle diverse classi di disagio per il periodo Dicembre 2018 - Marzo 2019 (Nel riquadro rosso è evidenziata l'area di Siniscola).



Tra tutti i mesi analizzati i valori più bassi di WCI sono stati registrati a gennaio con WCI medio e media delle minime significativamente più bassi della media, in particolare lungo la fascia orientale (Figure n° 77 e 78).

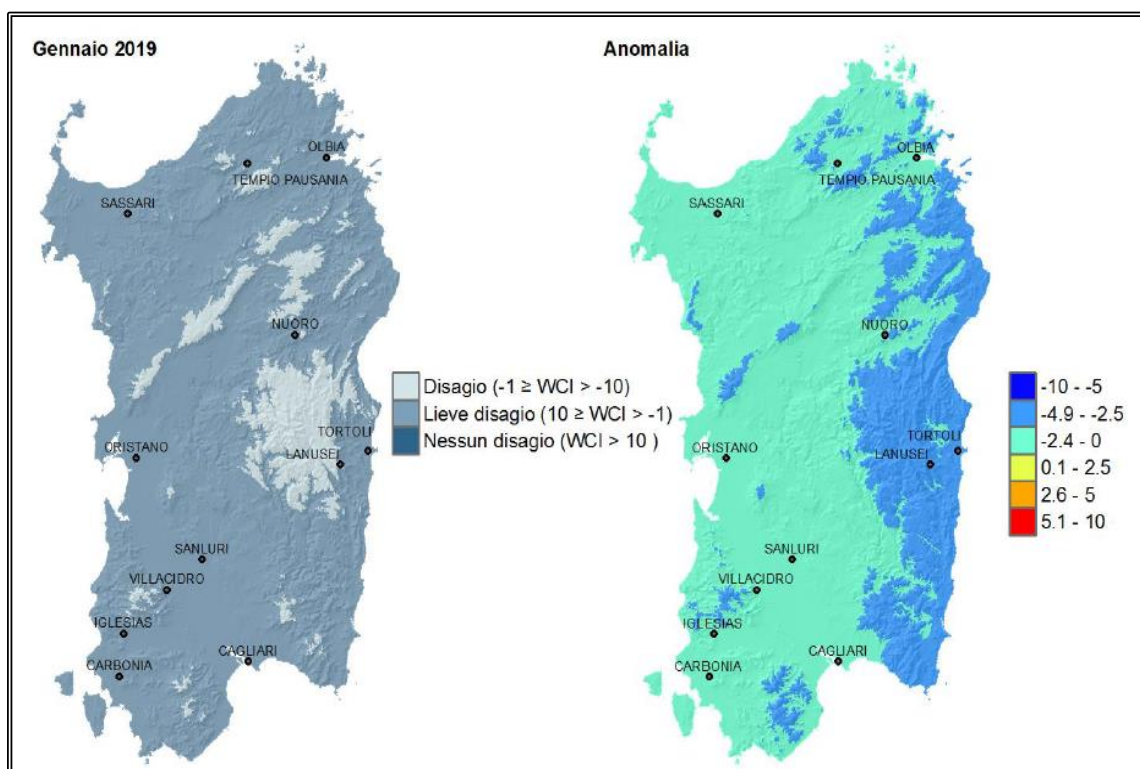


Figura n° 77 - WCI medio per il mese di Gennaio 2019 e raffronto con il periodo 1995-2014 (Nel riquadro rosso è evidenziata l'area di Siniscola).

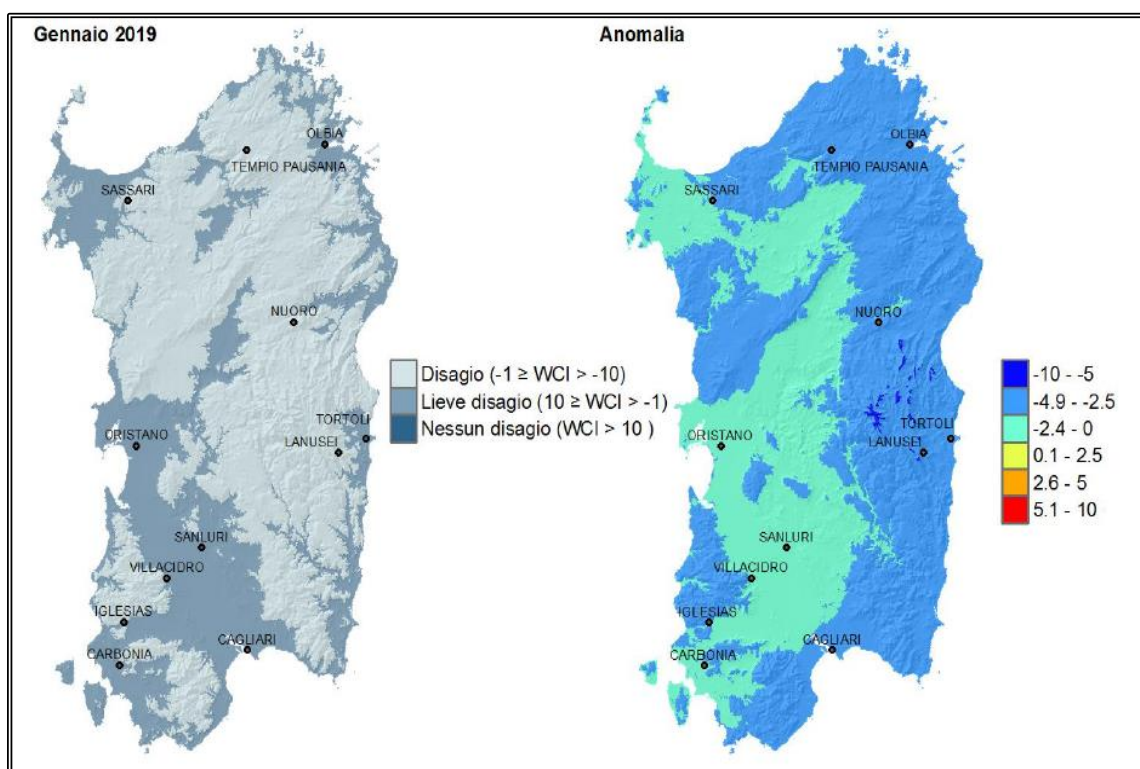


Figura n° 78 - WCI - Media dei valori minimi per Gennaio 2019 e raffronto con il periodo 1995-2014 (Nel riquadro rosso è evidenziata l'area di Siniscola).

A gennaio il WCI medio ha presentato valori compresi in prevalenza nella classe di Lieve Disagio, con le aree di montagna in quella di Disagio, mentre la media delle minime ha evidenziato una situazione diffusa di Disagio.

Nella Figura n° 79 è possibile osservare come la situazione più disagiata abbia riguardato le stazioni di Desulo Perdu Abes, Seui, Bitti, Arbus Ingurtosu e Fonni con valori di media delle minime prossimi o all'interno della classe di Elevato Disagio.

Il minimo assoluto più basso del mese (Figura n° 80) è stato registrato sempre a Desulo Perdu Abes (-22.7) seguito da Seui (-18.3) nella classe di Possibile Congelamento.

Le altre stazioni hanno presentato valori progressivamente crescenti compresi in gran parte nel livello di Disagio.

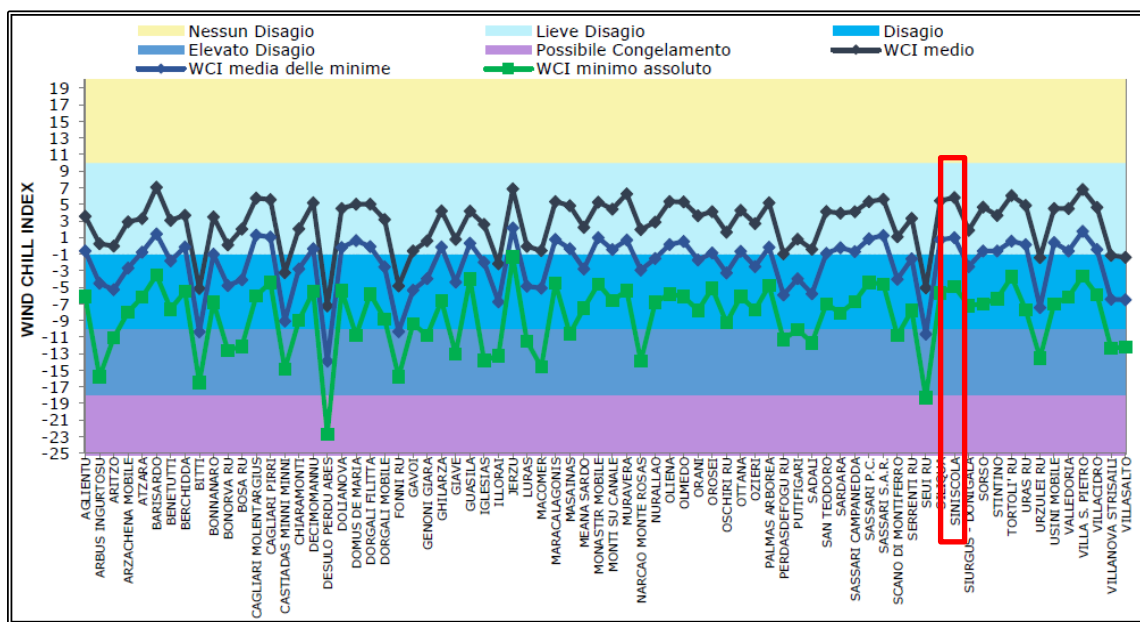


Figura n° 79 - Valori di WCI per gennaio 2019 (Nel riquadro rosso è evidenziata l'area di Siniscola).

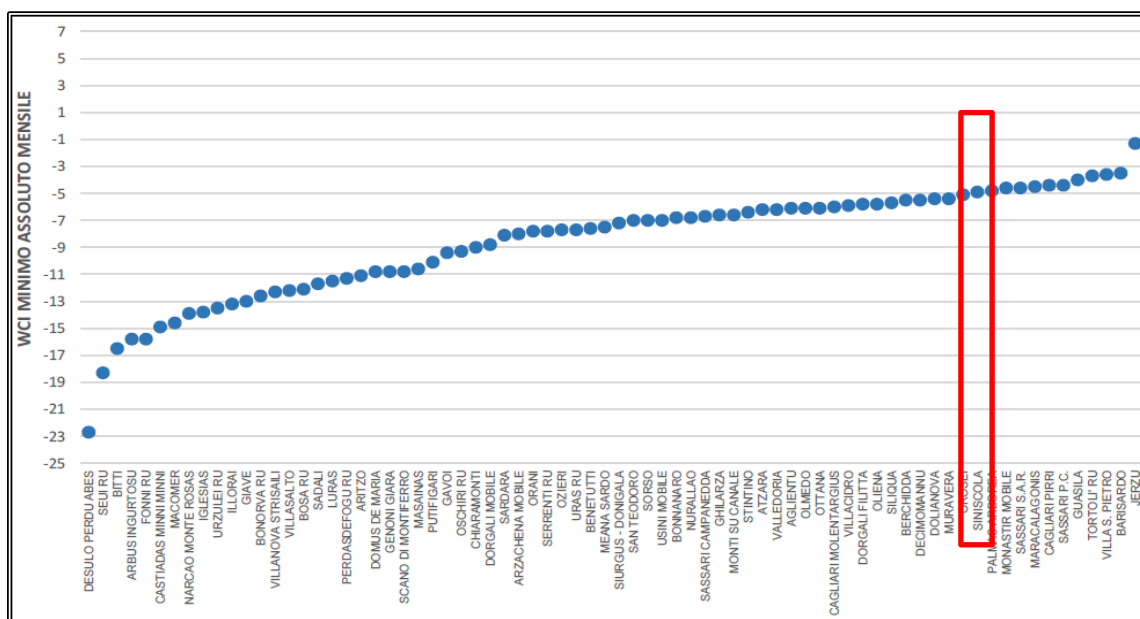


Figura n° 80 - Valori minimi di WCI per il mese di Gennaio 2019 (Nel riquadro rosso è evidenziata l'area di Siniscola).

Nel riquadro rosso in **Figura n° 76 è evidenziata** l'area di Siniscola in cui il numero di ore totali con WCI nelle diverse classi di disagio per il periodo Dicembre 2018 e Marzo 2019, dove i valori maggiormente presenti nell'intervallo  $10 \geq \text{WCI} > -1$ .

Nel riquadro rosso in **Figura n° 77 è evidenziata** l'area di Siniscola in cui il WCI medio per il mese di Gennaio 2019 e raffronto con il periodo 1995-2014, dove i valori maggiormente presenti sono quelli nell'intervallo  $10 \geq \text{WCI} > -1$  e anomalie comprese tra i valori -4,9 e -2,5.

Nel riquadro rosso in **Figura n° 78 è evidenziata** l'area di Siniscola in cui il WCI - Media dei valori minimi per Gennaio 2019 e raffronto con il periodo 1995-2014, dove i valori maggiormente presenti sono quelli nell'intervallo  $10 \geq \text{WCI} > -1$  e anomalie comprese tra i valori -4,9 e -2,5.

Nel riquadro rosso in **Figura n° 79 è evidenziata** l'area di Siniscola in cui i valori di WCI per gennaio 2019, sono i seguenti:

- Per quanto riguarda i valori riferiti al WCI minimo assoluto, ricadono all'interno della fascia denominata disagio;
- Per quanto riguarda i valori riferiti al WCI media delle minime, ricadono all'interno della fascia denominata lieve disagio;
- Per quanto riguarda i valori riferiti al WCI medio, ricadono all'interno della fascia denominata lieve disagio.

Nel riquadro rosso in **Figura n° 80 è** evidenziata l'area di Siniscola in cui i valori di WCI per gennaio 2019 minimo assoluto mensile è pari a -5.

#### 11.5.11 **Estremi termici**

Sempre dallo stesso bollettino, " Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2018 - settembre 2019 ", sono stati estratti i dati relativi i valori degli estremi termici.

*L'analisi delle temperature estreme è effettuata attraverso l'elaborazione di indici proposti dal "CCL/CLIVAR Working Group on Climate Change Detection", basati sui valori minimi e massimi giornalieri, i giorni con gelo, le notti tropicali e le giornate estive<sup>8</sup>.*

*Anche nell'esame degli indicatori di condizioni particolari si deve porre attenzione alle difficoltà descritte nel paragrafo 11.7.*

*Questo è particolarmente evidente nella **Figura n° 81 - Temperature minime < 0°C in Sardegna 1920 - 2020** e nella **Figura n° 82 - Andamento secolare della frazione del numero di giorni con gelo (numero di giorni con temperatura minima  $\leq 0$  °C da novembre ad aprile rispetto alla media 1995-2014)**. Il valore 1 indica i valori nella media del periodo 1995-2014.*

#### 11.5.12 **Giorni con gelo**

*Il numero di giorni con gelo del 2018-2019 si osserva in due gruppi distinti di stazioni: le stazioni delle zone di montagna, sulle quali il gelo è dovuto ad un raffreddamento dell'aria legato alla quota elevata, e le stazioni di fondovalle, con gelate dovute al raffreddamento radiativo, cioè dovute al cielo sereno, alla bassa umidità e all'assenza di **vento (Figura n° 81)**.*

*Quest'ultimo tipo di fenomeni è solitamente locale e, dunque, produce gelate intense ma localizzate.*

*Per motivi tecnici nell'annata 2018-2019 non è stato possibile aggiornare il monitoraggio secolare delle temperature minime della Sardegna.*

*Per riferimento, in **Figura n° 82 si** ripropone il grafico privo delle ultime due annate.*

<sup>8</sup> Le giornate estive sono definite convenzionalmente come le giornate con temperature massime > 25°C; tuttavia nella presente analisi la soglia è stata elevata a 30°C per rendere questo indicatore più coerente con il clima della Sardegna.

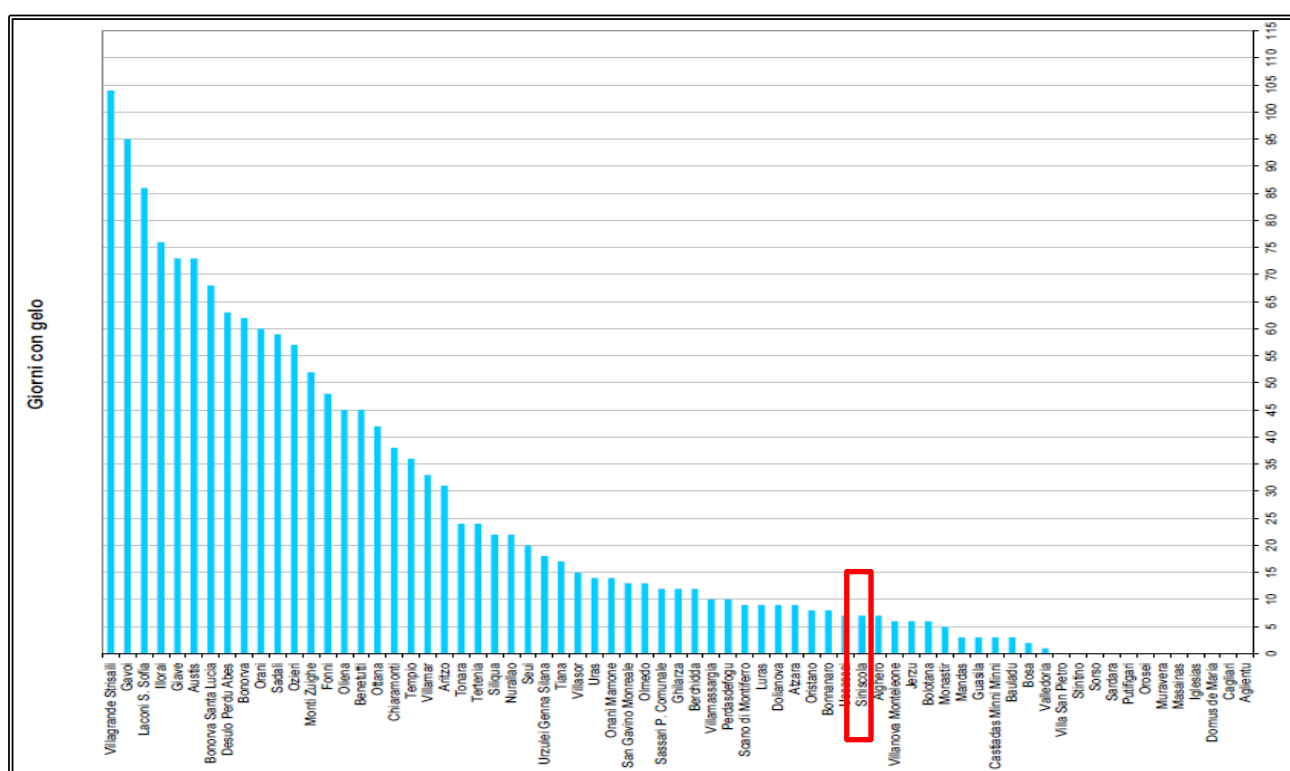


Figura n° 81 - Numero di giorni con gelo ( $T_{min} \leq 0^{\circ}C$ ) registrati nell'annata 2018-2019.

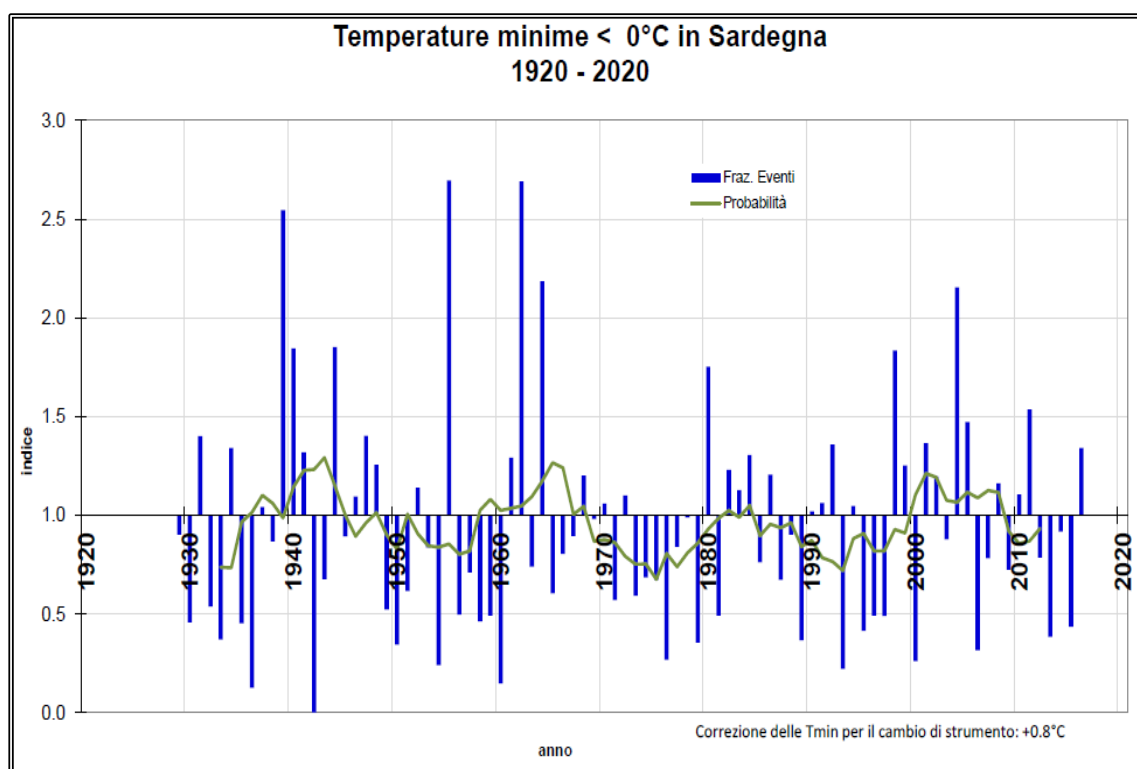


Figura n° 82 - Andamento secolare della frazione del numero di giorni con gelo (numero di giorni con temperatura minima  $\leq 0^{\circ}C$  da novembre ad aprile rispetto alla media 1995-2014). Il valore 1 indica i valori nella media del periodo 1995-2014.

L'area della concessione mineraria di San Simplicio come si evince anche dalla Figura n° 81 ricade all'interno dei valori compresi tra 5 e 10.



### 11.5.13 Notti tropicali

Nell'annata 2018-2019 le notti tropicali (Figura n° 83) sono state numerose.

Il fenomeno è stato osservato più di 30 volte in molte stazioni poste a quote medio-basse, soprattutto quelle meno esposte al raffreddamento radiativo.

Le zone più interessate dalle notti tropicali sono state quelle di Cagliari e Golfo Aranci, con oltre 80 eventi registrati.

L'andamento secolare (Figura n° 84) mostra che il numero di notti tropicali nell'annata 2018-2019 è stato uno dei più elevati, e se si considera il periodo dal secondo dopoguerra ad oggi si rileva che questa annata è, insieme all'annata 1993-1994, la seconda per numero di notti tropicali.

L'area della concessione mineraria di San Simplicio come si evince anche dalla Figura n° 83 ricade all'interno dei valori compresi tra 15 e 20.

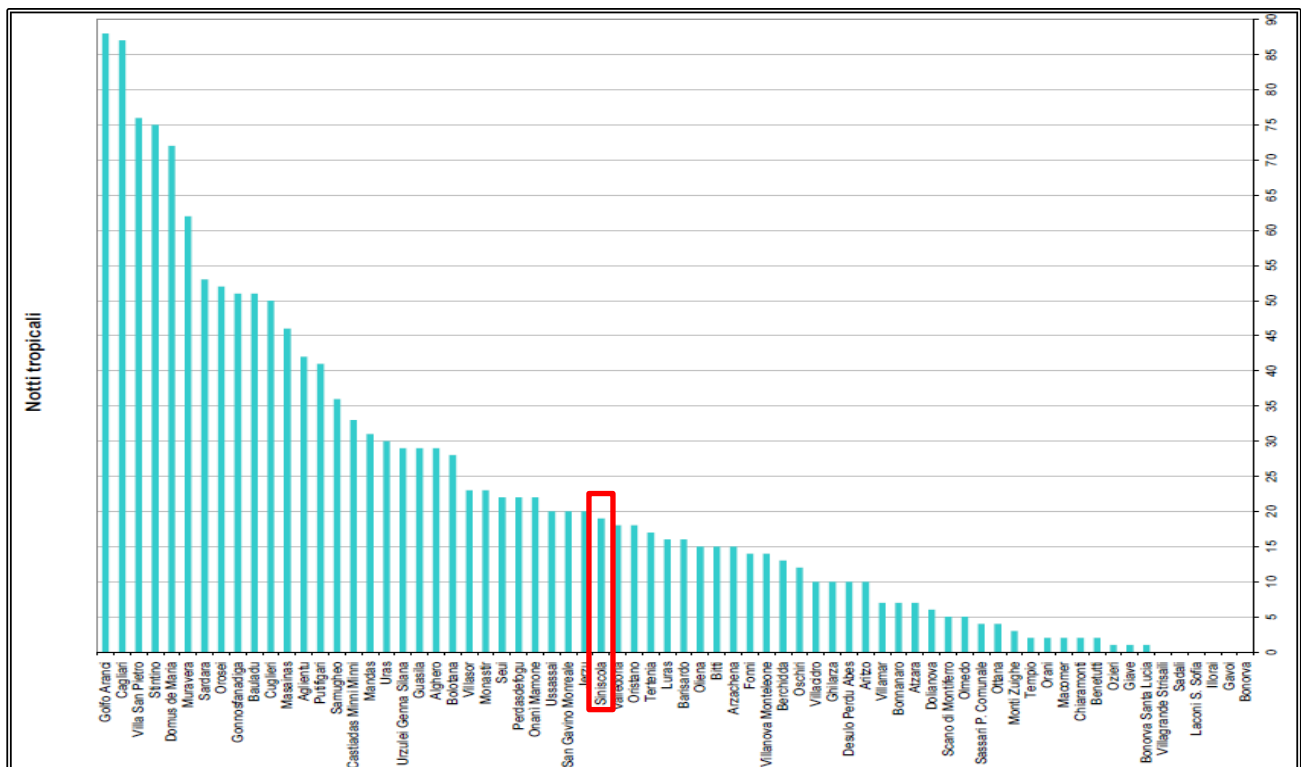


Figura n° 83 - Numero di notti tropicali ( $T_{min} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) registrati nel periodo aprile-ottobre 2019.

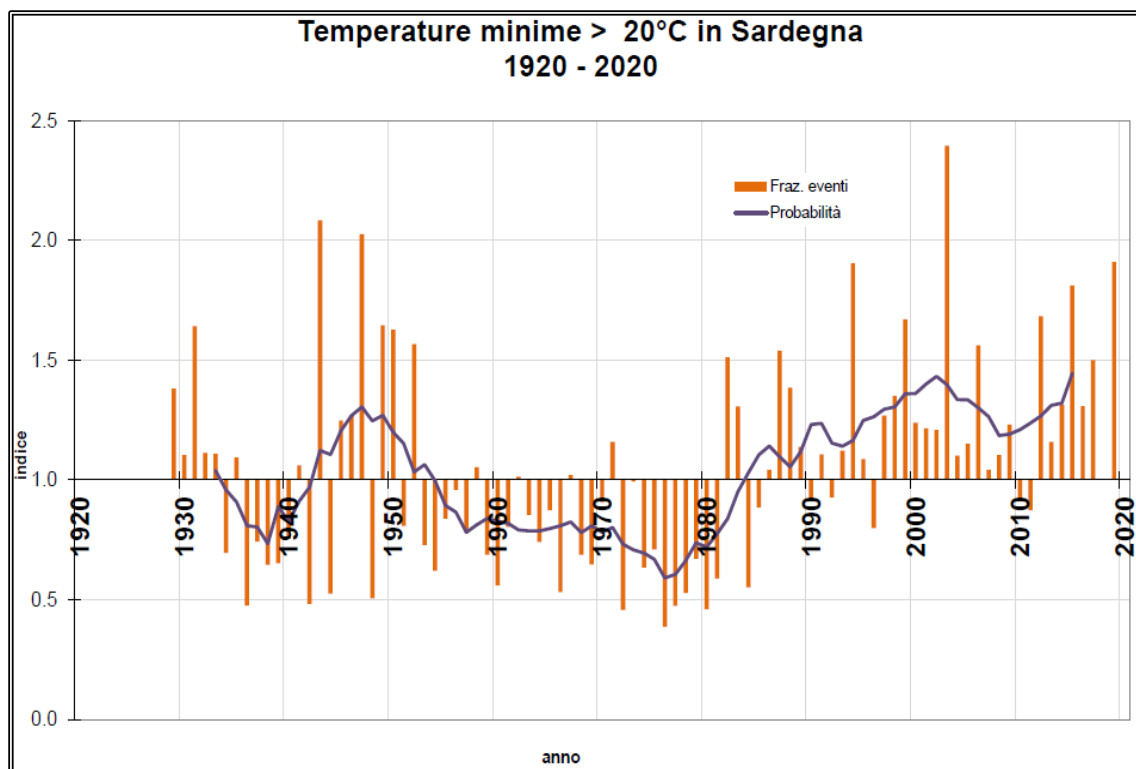


Figura n° 84 - Andamento secolare della frazione del numero di notti tropicali (giorni con temperatura minima > 20 °C da aprile a ottobre rispetto alla media 1971-2000). Il valore 1 indica i valori nella media del periodo 1971-2000.

#### 11.5.14 Giornate estive

Le giornate estive, intese in questo caso come le giornate nelle quali la temperatura massima è stata superiore a 30 °C<sup>9</sup>, sono state numerose arrivando a superare le 100 in sei località e raggiungendo le 110 ad Orani.

Circa la metà delle stazioni registra almeno 70 giornate estive, incluse molte località dell'interno (Figura n° 85).

Sono soprattutto le vallate dell'interno a registrare il maggior numero di giornate estive, e ad esempio le prime tre località in Figura n° 85 appartengono tutte alla Piana di Ottana.

Un piccolo ma significativo numero di eventi si è avuto anche in alcuni comuni di montagna dell'entroterra, come ad esempio Fonni dove si sono registrate quasi 20 giornate estive.

Persino Desulo, la cui stazione meteorologica si trova a oltre 1000 m di quota, ha registrato alcune giornate estive.

<sup>9</sup> Le giornate estive sono definite convenzionalmente come le giornate con temperature massime > 25 °C; tuttavia nella presente analisi la soglia è stata elevata a 30 °C per rendere questo indicatore più coerente con il clima della Sardegna.

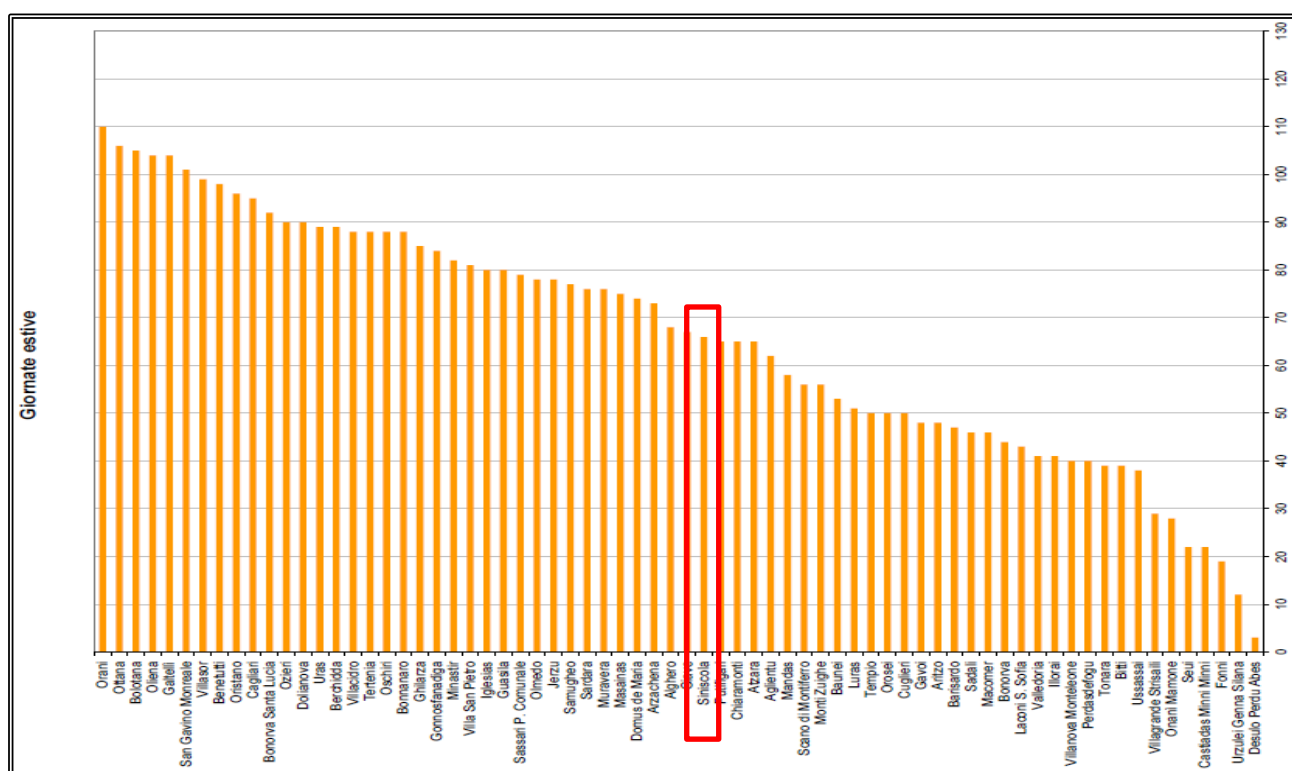


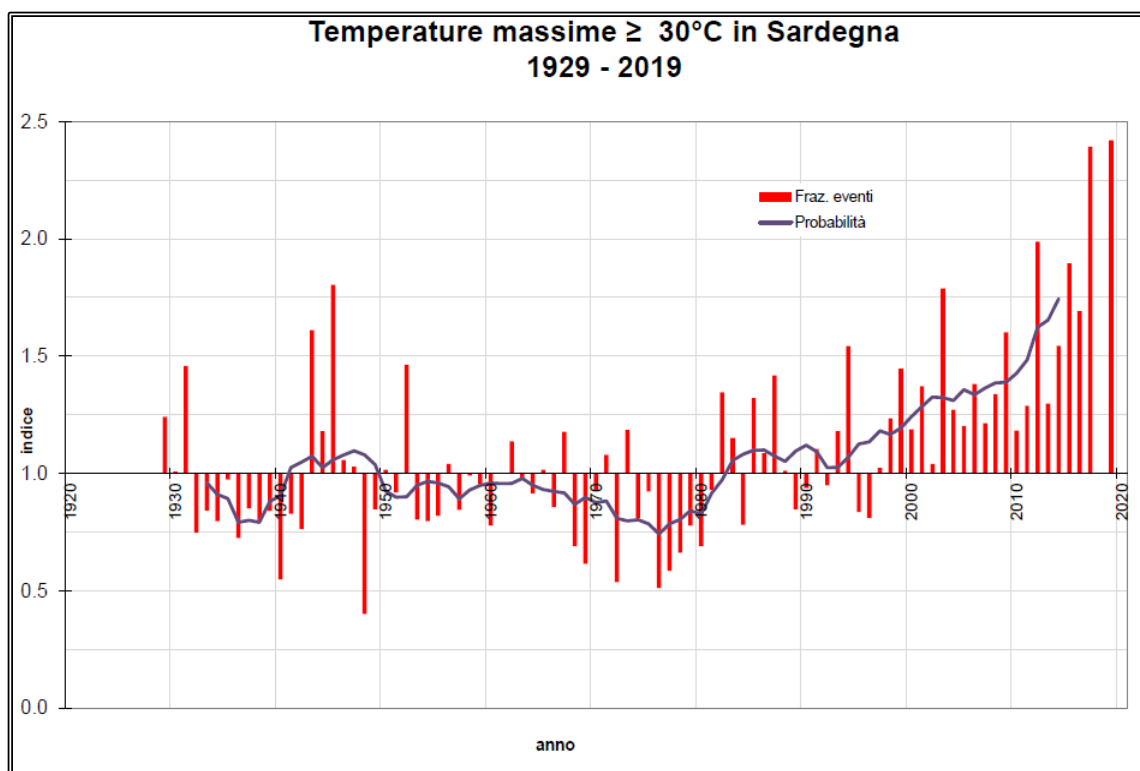
Figura n° 85 - Numero di giornate estive ( $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) registrate nell'anno 2019.

La Figura n° 86 mostra l'andamento delle giornate estive a partire dal 1929. Il periodo di riferimento va da aprile a ottobre di ogni anno.

Per ragioni tecniche, non è stato possibile calcolare il valore del 2018.

Come si può osservare il 2019 ha avuto il numero di giornate estive più alto di sempre, pari a 2,42 volte la media del trentennio 1971-2000.

Considerato che il valore del 2017 è il secondo più alto di sempre, considerato che i due valori successivi appartengono al decennio 2011-2020, ma soprattutto osservando l'andamento nettamente crescente della media mobile decennale, non si può non confermare il trend positivo di questo indicatore del riscaldamento globale.



**Figura n° 86 - Andamento secolare della frazione del numero di giornate estive (numero di giornate con temperatura massima > 30 °C da aprile a ottobre rispetto alla media 1971-2000). Il valore 1 indica i valori nella media del periodo 1971-2000.**

L'area della concessione mineraria di San Simplicio come si evince anche dalla **Figura n° 85** ricade all'interno dei valori compresi tra 60 e 70.

#### 11.5.15 **Il vento**

Di seguito si riporta la descrizione relativa il vento in Sardegna così come dal sito dell'ARPAS, <http://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/notetecniche/nota2/pag004.asp#tab5> con particolare riferimento alla Stazione di Fonni.

Nella **successiva Figura n° 87 sono** visibili le stazioni di rilevamento.

Come è noto il vento rappresenta la velocità dell'aria ed è una grandezza vettoriale bidimensionale in quanto se ne considera solo la componente misurata su una superficie parallela a quella terrestre (convenzionalmente l'anemometro si trova a 10 m di altezza dalla superficie), non considerando la componente verticale in quanto di intensità trascurabile.

Di conseguenza, un dato di questo genere si compone di due parti: una direzione, espressa in gradi sessagesimali calcolati in senso orario a partire da nord, e una velocità, espressa in m/s.

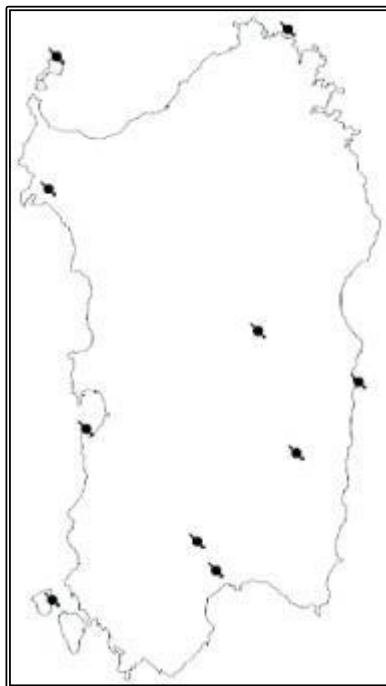
Quanto al verso si considera il verso di provenienza, per esempio 90° è vento da est, mentre 270° è vento da ovest.

Occorre notare che il vento in superficie è determinato, oltre che dalla situazione sinottica generale e cioè dalla situazione dinamica e termodinamica di una notevole porzione del nostro emisfero, anche dalla geografia del luogo dove viene fatta la misura, tanto più in una regione dall'orografia complessa quale la Sardegna.

Un secondo problema è rappresentato dalle brezze che, essendo causate dalla differenza di temperatura fra terra e mare, sono di natura squisitamente locale.



Infine la collocazione della stazione gioca un ruolo importante in quanto l'eventuale presenza di alberi, case o collinette nelle vicinanze può introdurre degli errori sistematici anche notevoli, in particolare nel vento di moderata intensità.



**Figura n° 87 – Punti di rilevamento della ventosità.**

Di quanto sopra bisogna tenere conto ai fini del controllo sulla qualità del dato. Infatti, se da una parte non è semplice determinare dei limiti climatologici, in particolare per la direzione, dall'altra non sono facilmente correlabili la direzione o la velocità misurate un certo giorno in una certa stazione con quelle del giorno precedente o del giorno successivo nella medesima stazione o con quelle dello stesso giorno nelle stazioni circostanti.

Per quel che riguarda l'analisi completa ai fini di una caratterizzazione climatologica, è da notare che calcolare separatamente le medie della direzione e della velocità può causare dei problemi, non solo pratici, ma anche di interpretazione.

Pertanto le direzioni sono state suddivise in ottanti, corrispondenti agli otto venti della Rosa dei Venti classica (Tabella n° 65), e le velocità in quattro fasce (Tabella n° 66).

Inoltre, per ragioni di semplicità, sono stati assimilati alla calma di vento tutti gli eventi con velocità inferiore ai 1.5 m/s (la cosiddetta bava di vento), nonché il vento di direzione variabile in quanto esso è sempre un vento di debole intensità (Si ricordi che l'Organizzazione Mondiale di Meteorologia suggerisce di dichiarare un vento come di direzione variabile solo se di intensità moderata.).

**Tabella n° 65 – Suddivisione del vento per direzione di provenienza**

Suddivisione del vento per direzione di provenienza		
Nome	Direzione di provenienza (geografica)	Direzione di provenienza [gradi sessagesimali]
Tramontana	Nord	$0^\circ < d \leq 22.5^\circ$ $337.5^\circ < d \leq 360^\circ$
Grecale	Nord-Est	$22.5^\circ < d \leq 67.5^\circ$
Levante	Est	$67.5^\circ < d \leq 112.5^\circ$
Scirocco	Sud-Est	$112.5^\circ < d \leq 157.5^\circ$
Ostro	Sud	$157.5^\circ < d \leq 202.5^\circ$
Libeccio	Sud-Ovest	$202.5^\circ < d \leq 247.5^\circ$
Ponente	Ovest	$247.5^\circ < d \leq 292.5^\circ$
Maestrale	Nord-Ovest	$292.5^\circ < d \leq 337.5^\circ$

**Tabella n° 66 – Suddivisione del vento per intensità**

Suddivisione del vento per intensità		
Fascia	Descrizione	Direzione di provenienza [gradi sessagesimali]
0	Calma di vento	$V \leq 1.5$
I	Vento di intensità moderata	$1.5 < v \leq 8.0$
II	Vento di intensità intermedia	$8.0 < v \leq 13.5$
III	Vento di forte intensità	$v > 13.5$

Per ogni combinazione di velocità, direzione e stazione è stata calcolata la frequenza con cui tale combinazione si è verificata nel periodo studiato (1951÷1993).

Vista la gran quantità di dati a disposizione, tali valori corrispondono, a tutti gli effetti, alla probabilità empirica di avere quel particolare vento in una data stazione.

Per quel che riguarda la fascia zero (calma di vento o vento variabile) non si sono ovviamente fatte distinzioni per direzioni di provenienza.

I dati utilizzati sono relativi al vento di massima intensità misurato nell'arco delle 24 ore e rappresentano l'istante della giornata in cui tale fenomeno ha raggiunto il suo massimo.

Ne discende che la statistica ottenuta si riferisce al comportamento del vento dominante in una giornata, ma non a quello misurato istante per istante.

Nella **Tabella 67** si vede come si è distribuito il vento nelle varie direzioni, indipendentemente dalla velocità.

**Tabella n° 67 – Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili)**

Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili)									
Stazione	N	N-E	E	S-E	S	S-W	W	N-W	direzione variabile o calma di vento
Capo Frasca (Arbus)	10.41	3.97	9.62	15.94	2.00	9.72	19.83	28.26	0.26
Decimomannu	10.94	2.10	2.78	23.17	14.71	3.62	9.10	32.97	0.62
Elmas	14.68	0.84	4.35	17.68	20.85	2.36	11.98	27.11	0.15
Spalmatoreddu (Carloforte)	15.02	3.83	6.42	10.62	8.98	6.68	10.31	38.14	0.00
Fonni	6.79	6.60	7.94	6.58	5.40	16.00	33.60	16.41	0.67
Capo Bellavista (Arbatax)	8.34	15.07	10.94	7.98	15.45	5.23	15.70	21.19	0.10
Perdasdefogu	2.05	6.28	22.53	11.63	1.20	10.13	39.10	6.44	0.63
Guardiavechia (La Maddalena)	4.41	10.53	15.95	5.51	0.72	6.64	51.07	4.99	0.19
Asinara	3.07	3.02	22.68	4.29	3.77	9.16	40.84	13.03	0.13
Alghero	6.85	11.57	4.24	0.73	16.65	12.05	27.76	19.97	0.19

In questo caso si è tenuto conto anche della direzione variabile e della calma di vento e si può constatare che questi ultimi eventi sono poco frequenti, evidenziando che in Sardegna sono estremamente rari i giorni completamente privi di vento.

Per comodità i dati di tale tabella sono riportati nelle **Figure n° 88 (raggruppati per direzione)** e **n° 89 (raggruppati per stazione)**.

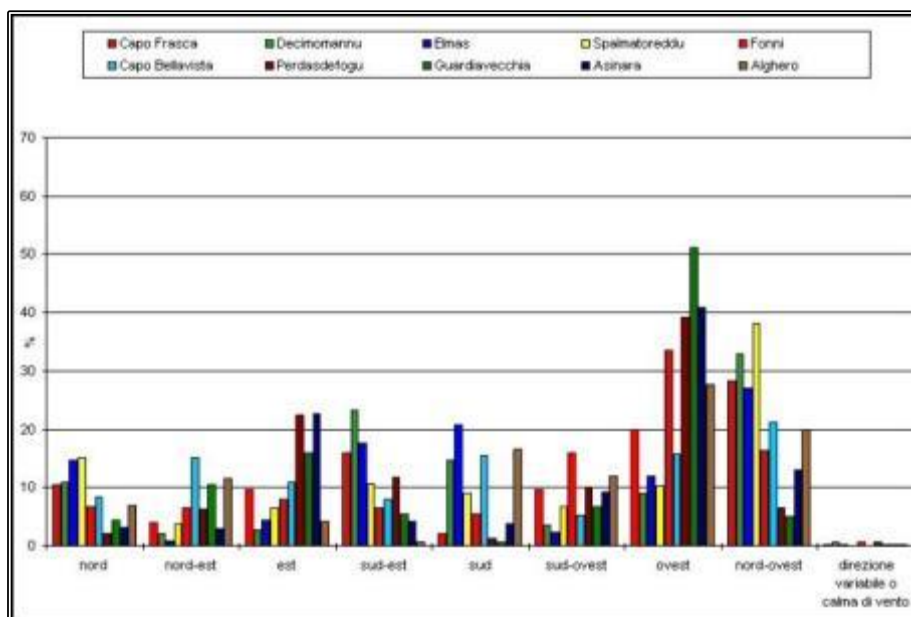


Figura n° 88 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Dati raggruppati per direzione.

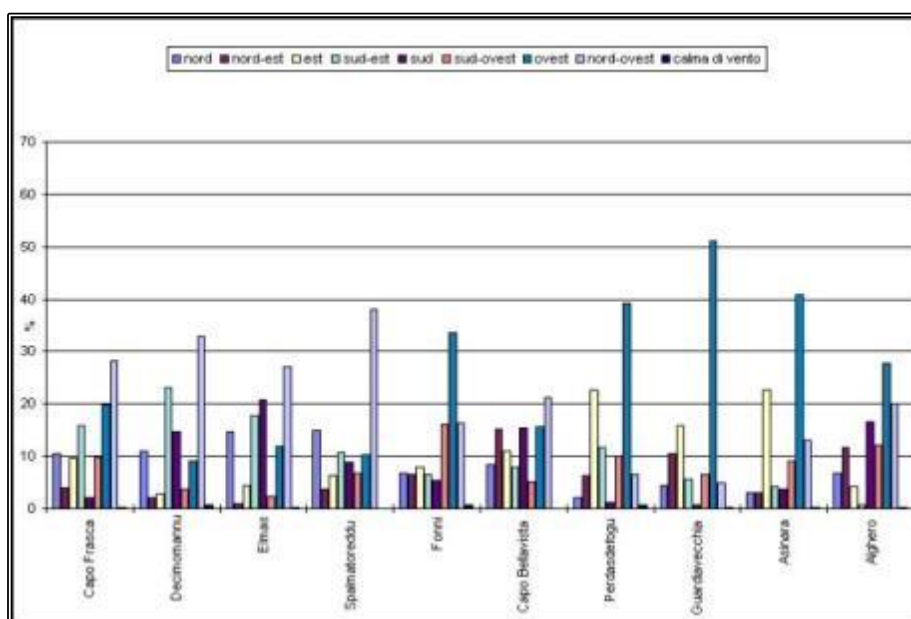


Figura n° 89 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Dati raggruppati per stazione.

Nelle tabelle successive invece sono state riportate le percentuali divise per fasce di velocità (esclusa ovviamente la fascia 0).

**Tabella n° 68 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili)  
Fascia I: velocità compresa tra 1.5 e 8.0 m/s**

Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili) Fascia I: velocità compresa tra 1.5 e 8.0 m/s									
Stazione	N	N-E	E	S-E	S	S-W	W	N-W	Totale
Capo Frasca	3.47	1.28	3.14	4.07	0.52	3.72	10.95	10.36	37.52
Decimomannu	3.86	0.92	1.01	6.41	5.46	1.31	2.47	5.16	26.60
Elmas	3.34	0.22	1.13	5.06	7.32	0.66	1.51	5.79	25.03
Spalmatoreddu	4.04	1.59	1.77	2.18	4.24	2.37	1.77	4.81	22.77
<b>Fonni</b>	<b>5.03</b>	<b>4.44</b>	<b>3.81</b>	<b>3.15</b>	<b>2.33</b>	<b>7.85</b>	<b>15.67</b>	<b>11.29</b>	<b>53.57</b>
Capo Bellavista	1.72	3.73	5.40	5.06	7.27	1.51	5.65	7.65	38.00
Perdasdefogu	0.68	2.00	11.84	6.98	0.68	3.84	6.06	0.74	32.82
Guardiavecchia	0.42	1.56	3.63	1.24	0.25	0.55	3.60	1.30	12.55
Asinara	1.20	0.42	3.38	2.13	0.83	0.78	6.14	3.23	18.11
Alghero	3.56	6.20	1.74	0.31	6.71	4.63	9.40	6.43	38.98

**Tabella n° 69 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili)  
Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s**

Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili) Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s									
Stazione	N	N-E	E	S-E	S	S-W	W	N-W	Totale
Capo Frasca	4.12	1.70	3.66	6.29	0.92	3.82	4.72	9.76	34.98
Decimomannu	5.55	0.89	1.20	14.30	8.36	1.85	4.33	16.80	53.28
Elmas	6.40	0.36	1.98	10.29	11.84	1.01	5.05	9.37	46.31
Spalmatoreddu	7.10	1.62	2.48	4.92	4.00	2.18	3.38	13.68	39.35
<b>Fonni</b>	<b>1.24</b>	<b>1.69</b>	<b>2.91</b>	<b>2.28</b>	<b>2.15</b>	<b>5.82</b>	<b>11.68</b>	<b>3.56</b>	<b>31.33</b>
Capo Bellavista	2.03	4.99	3.21	2.01	5.69	1.73	3.32	4.83	27.82
Perdasdefogu	0.85	2.86	8.65	4.34	0.35	4.21	15.80	2.65	39.72
Guardiavecchia	1.18	3.86	7.34	2.45	0.26	1.29	14.80	1.89	33.06
Asinara	0.73	0.60	6.92	1.80	1.38	2.26	13.01	2.86	29.55
Alghero	2.56	4.06	1.96	0.31	7.08	5.01	12.09	7.92	40.99

**Tabella n° 70 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili)  
Fascia III: Velocità superiore a 13.5 m/s**

Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili) Fascia III: Velocità superiore a 13.5 m/s									
Stazione	N	N-E	E	S-E	S	S-W	W	N-W	Totale
Capo Frasca	2.51	0.89	2.56	5.10	0.51	1.96	3.95	7.54	25.02
Decimomannu	1.27	0.23	0.53	1.99	0.67	0.35	1.97	9.42	16.42
Elmas	4.42	0.24	1.14	1.93	1.31	0.65	4.90	11.05	25.65
Spalmatoreddu	3.30	0.57	1.92	3.26	0.63	2.00	4.81	18.55	35.03
<b>Fonni</b>	<b>0.49</b>	<b>0.40</b>	<b>1.14</b>	<b>1.04</b>	<b>0.87</b>	<b>2.12</b>	<b>5.64</b>	<b>1.49</b>	<b>13.19</b>
Capo Bellavista	4.45	5.88	2.16	0.84	2.28	1.78	6.38	8.31	32.08
Perdasdefogu	0.44	1.33	1.63	0.25	0.16	1.91	16.01	2.83	24.55
Guardiavecchia	2.67	4.68	4.56	1.61	0.18	4.58	31.18	1.65	51.10
Asinara	1.04	1.90	11.50	0.36	1.48	5.67	20.50	6.69	49.14
Alghero	0.64	1.17	0.46	0.10	2.49	2.08	5.76	5.27	17.97

**Tabella n° 71 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia) Fascia I: velocità compresa tra 1.5 e 8.0 m/s**

Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia) Fascia I: velocità compresa tra 1.5 e 8.0 m/s									
Stazione	N	N-E	E	S-E	S	S-W	W	N-W	Totale
Capo Frasca	9.26	3.42	8.36	10.85	1.39	9.93	29.18	27.62	9.26
Decimomannu	14.51	3.47	3.80	24.08	20.51	4.93	9.28	19.41	14.51
Elmas	13.34	0.87	4.53	20.21	29.24	2.66	6.02	23.12	13.34
Spalmatoreddu	17.76	6.99	7.77	9.56	18.62	10.41	7.77	21.11	17.76
<b>Fonni</b>	<b>9.38</b>	<b>8.30</b>	<b>7.11</b>	<b>5.87</b>	<b>4.34</b>	<b>14.66</b>	<b>29.26</b>	<b>21.09</b>	<b>9.38</b>
Capo Bellavista	4.54	9.81	14.22	13.31	19.14	3.98	14.86	20.14	4.54
Perdasdefogu	2.07	6.11	36.08	21.26	2.07	11.69	18.47	2.26	2.07
Guardiavecchia	3.33	12.43	28.92	9.91	1.98	4.41	28.65	10.36	3.33
Asinara	6.61	2.30	18.68	11.78	4.60	4.31	33.91	17.82	6.61
Alghero	9.14	15.91	4.46	0.79	17.21	11.87	24.12	16.49	9.14



**Tabella n° 72 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia) Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s**

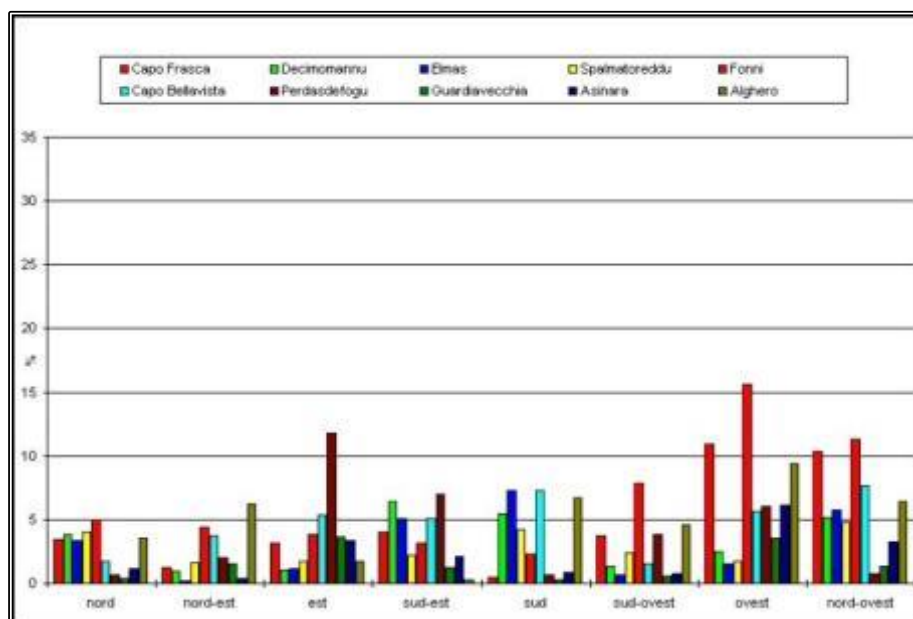
Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia) Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s									
Stazione	N	N-E	E	S-E	S	S-W	W	N-W	Totale
Capo Frasca	11.78	4.85	10.45	17.98	2.62	10.92	13.49	27.91	11.78
Decimomannu	10.42	1.67	2.25	26.84	15.69	3.47	8.12	31.54	10.42
Elmas	13.83	0.79	4.27	22.21	25.57	2.19	10.90	20.23	13.83
Spalmatoreddu	18.04	4.13	6.31	12.51	10.15	5.53	8.58	34.75	18.04
Fonni	3.97	5.38	9.28	7.28	6.88	18.59	37.29	11.35	3.97
Capo Bellavista	7.31	17.93	11.53	7.24	20.44	6.23	11.94	17.37	7.31
Perdasdefogu	2.15	7.19	21.78	10.93	0.87	10.61	39.79	6.68	2.15
Guardiavechia	3.56	11.66	22.20	7.42	0.79	3.90	44.77	5.71	3.56
Asinara	2.46	2.02	23.42	6.07	4.67	7.66	44.01	9.68	2.46
Alghero	6.26	9.89	4.77	0.75	17.28	12.22	29.50	19.32	6.26

**Tabella n° 73 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia) Fascia III: Velocità superiore a 13.5 m/s**

Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia) Fascia III: Velocità superiore a 13.5 m/s									
Stazione	N	N-E	E	S-E	S	S-W	W	N-W	Totale
Capo Frasca	10.03	3.55	10.22	20.40	2.04	7.83	15.77	30.16	10.03
Decimomannu	7.73	1.42	3.21	12.09	4.10	2.10	11.99	57.36	7.73
Elmas	17.23	0.95	4.46	7.52	5.12	2.53	19.12	43.08	17.23
Spalmatoreddu	9.41	1.62	5.47	9.32	1.81	5.70	13.72	52.94	9.41
Fonni	3.72	3.03	8.64	7.87	6.57	16.08	42.78	11.32	3.72
Capo Bellavista	13.86	18.33	6.73	2.63	7.10	5.56	19.90	25.91	13.86
Perdasdefogu	1.80	5.40	6.62	1.03	0.64	7.78	65.21	11.51	1.80
Guardiavechia	5.22	9.16	8.92	3.14	0.35	8.96	61.02	3.23	5.22
Asinara	2.12	3.86	23.40	0.74	3.02	11.54	41.72	13.61	2.12
Alghero	3.54	6.53	2.58	0.56	13.87	11.59	32.03	29.30	3.54

La differenza fra le **Tabelle n° 68-69-70 e le Tabelle n° 71-72-73**, sta nel fatto che nelle prime tre le percentuali sono state calcolate rispetto al totale delle misure disponibili, per mettere in evidenza il comportamento generale, nelle seconde invece le percentuali sono state fatte rispetto al totale delle misure riportate nelle singole fasce, per mettere in evidenza il comportamento all'interno delle singole fasce.

Per comodità poi, gli stessi dati **delle Tabelle n° 68-69-70-71-72-73 sono stati** riportati in forma di istogramma **nelle Figure n° 90-91-92-93-94-95** (raggruppati per direzione di provenienza) e nelle **Figure n° 96-97-98-99-100-101** (raggruppati per stazione).

**Figura n° 90 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia I: velocità compresa fra 1.5 e 8.0 m/s.**

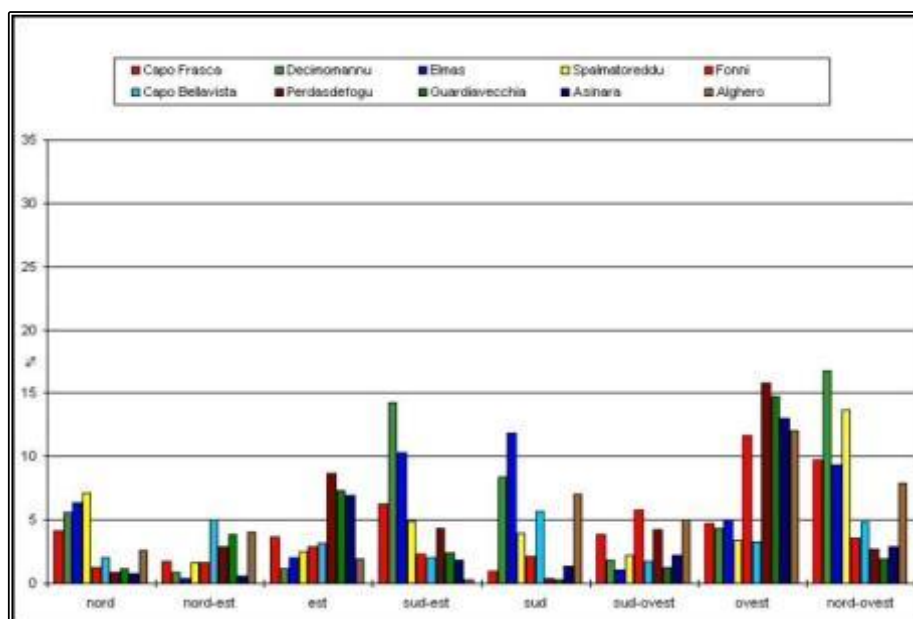


Figura n° 91 - Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s.

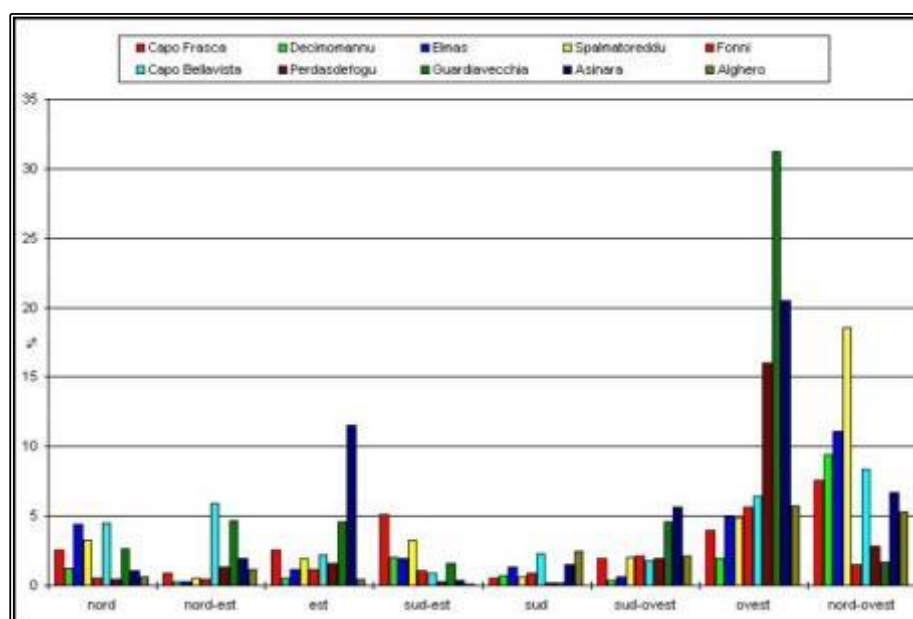


Figura n° 92 - Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia III: velocità superiore a 13.5 m/s.

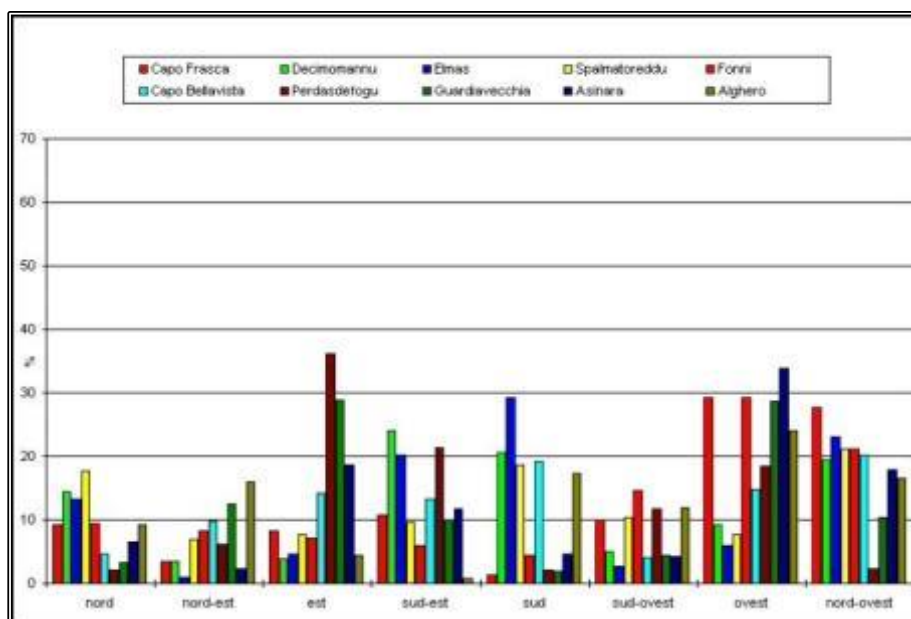


Figura n° 93 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia I: velocità compresa fra 1.5 e 8.0 m/s.

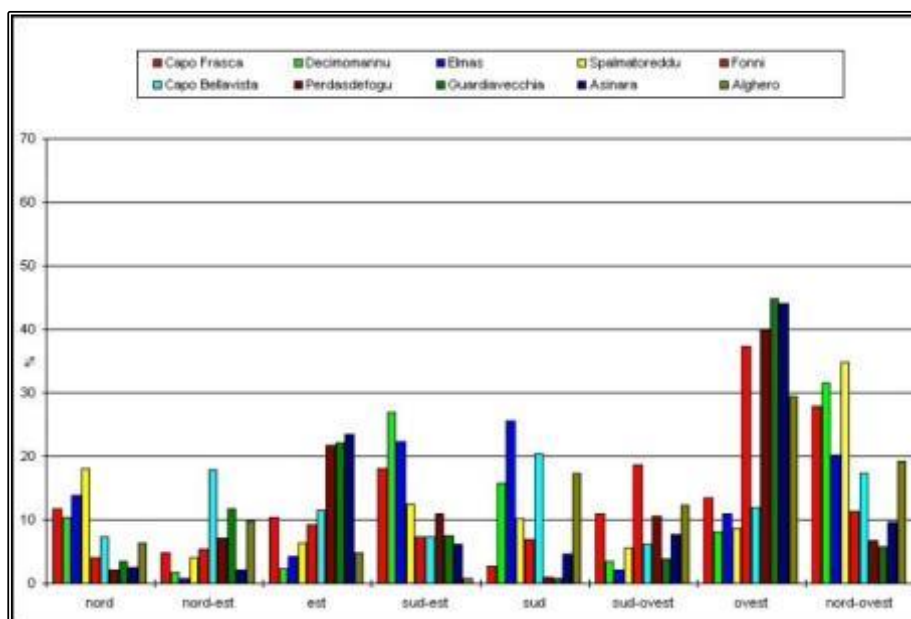


Figura n° 94 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuale sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s.

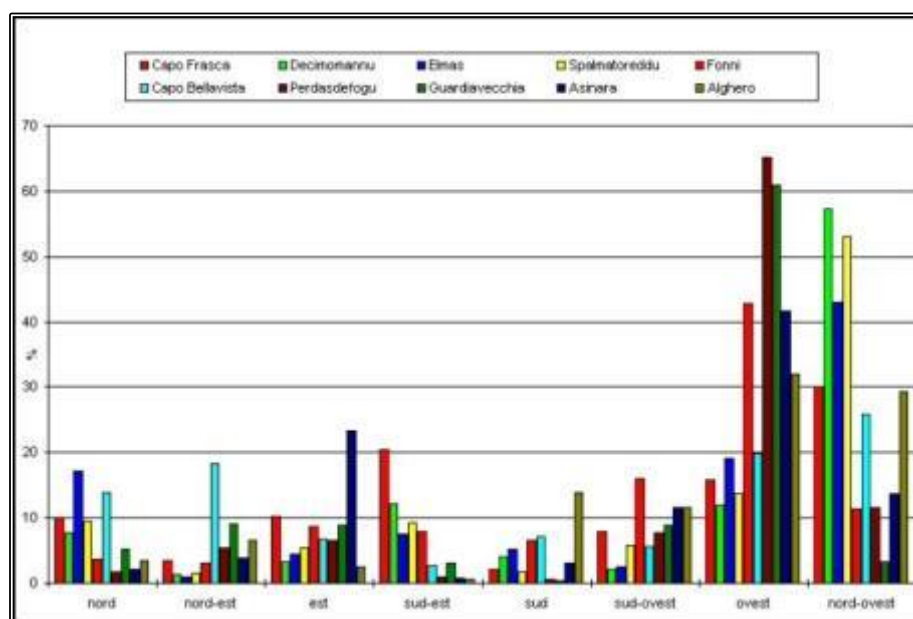


Figura n° 95 - Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia III: velocità superiore a 13.5 m/s.

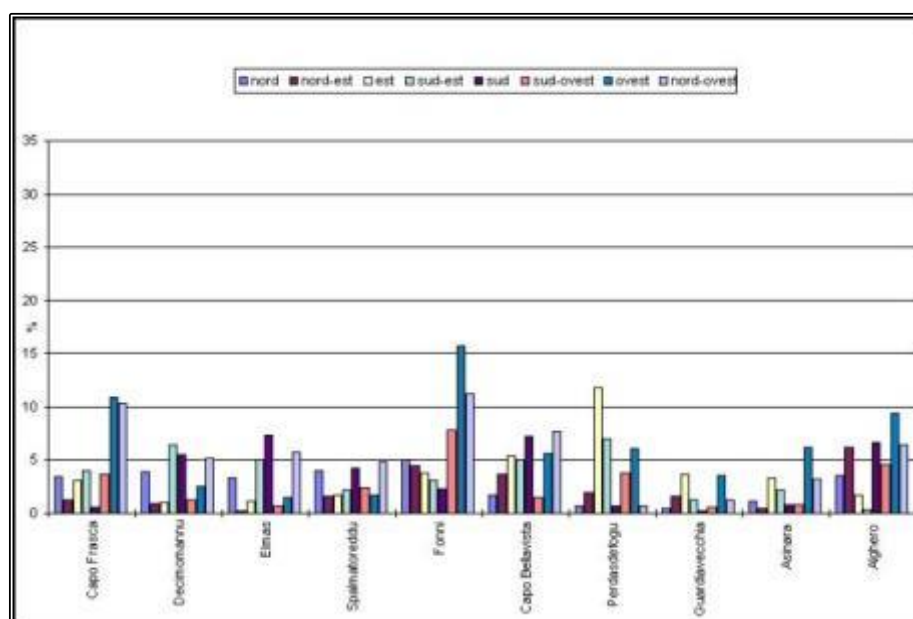


Figura n° 96 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia I: Velocità compresa fra 1.5 e 8.0 m/s.



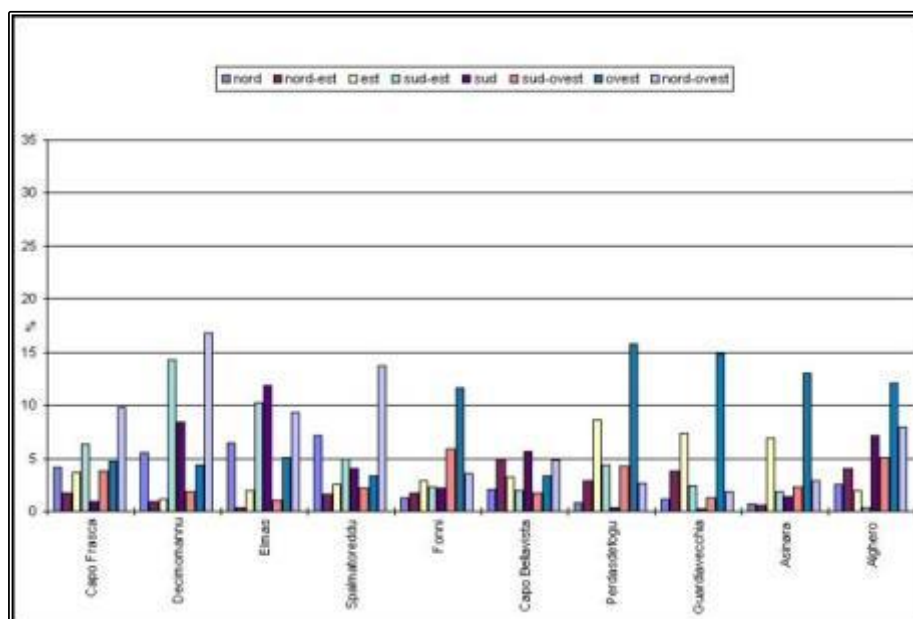


Figura n° 97 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s.

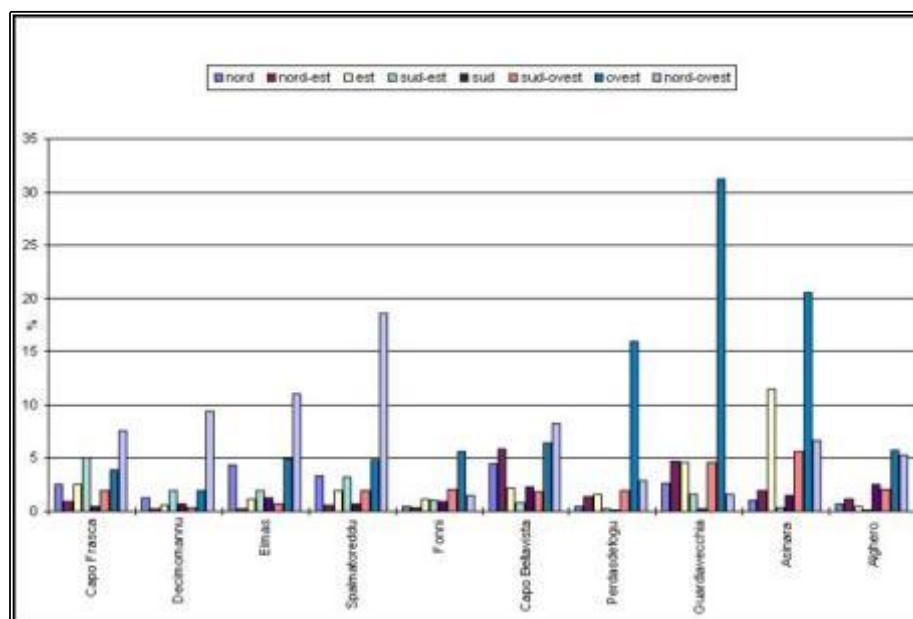


Figura n° 98 - Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia III: velocità superiore a 13.5 m/s.

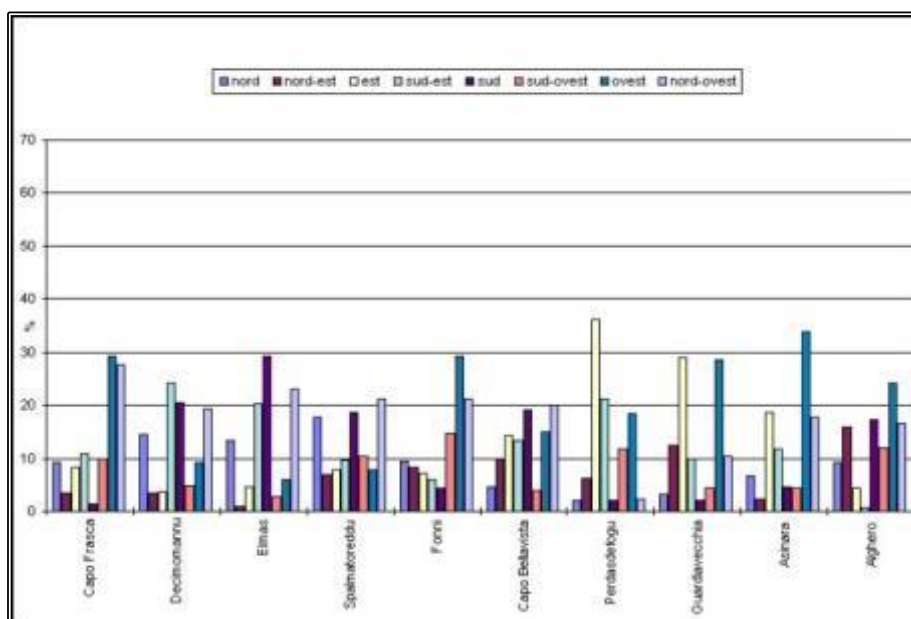


Figura n° 99 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia I: velocità compresa fra 1.5 e 8.0 m/s.

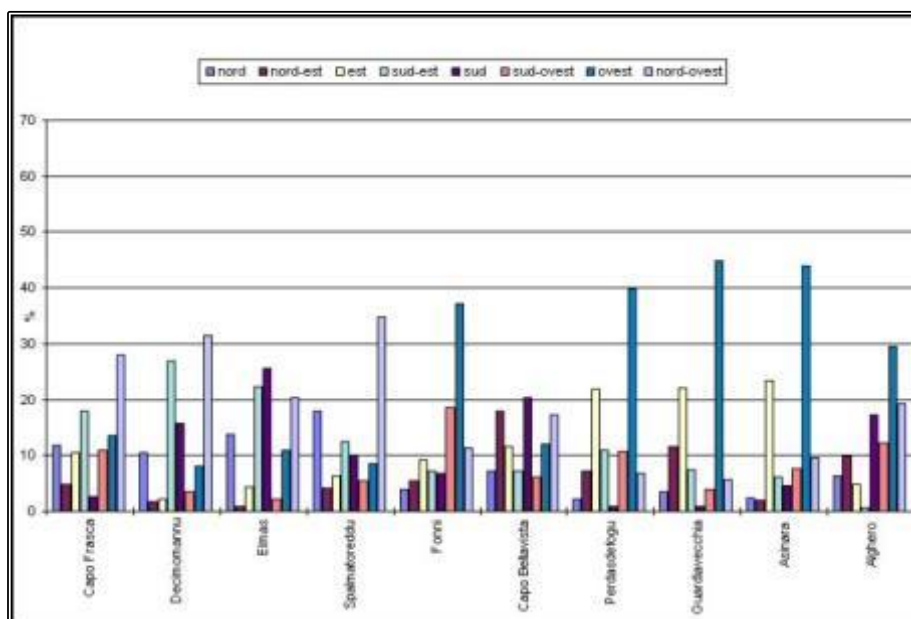
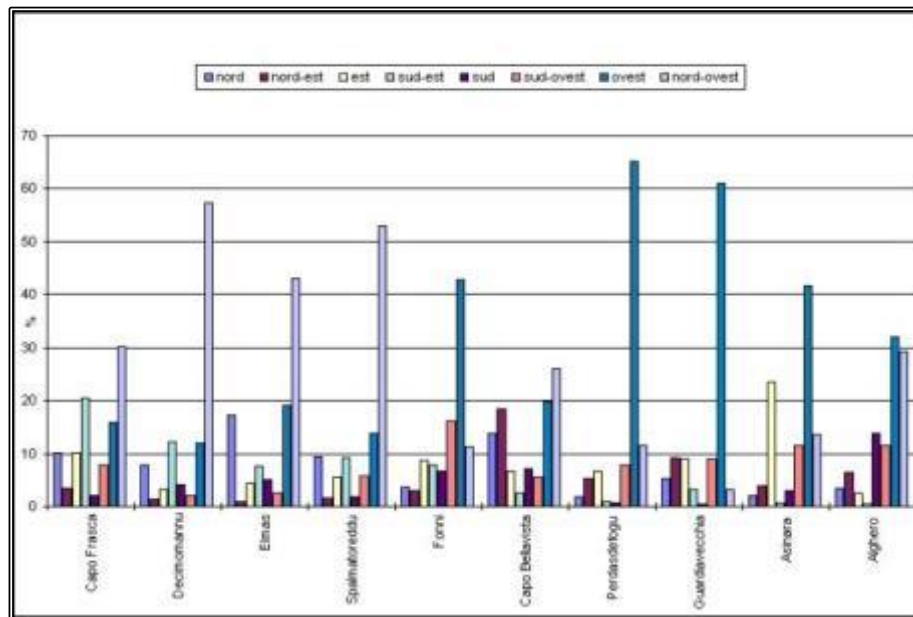


Figura n° 100 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s.



**Figura n° 101 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia III: velocità superiore a 13.5 m/s.**

Esaminando le Figure n° 90-91-92 si vede che i venti dominanti nella nostra Isola sono il Ponente e il Maestrale (ovest e nord-ovest), in particolare per quel riguarda il vento di forte intensità (fascia III).

E' sicuramente notevole nella Figura n° 92 il dato di Guardavacca (La Maddalena) che registra un vento massimo di Ponente/Maestrale di intensità superiore ai 13.5 m/s il 33.8% dei giorni dell'anno, in pratica uno su tre.

Sempre dall'esame della Figura n° 92, si vede che alcune stazioni sono particolarmente esposte a venti di intensità elevata provenienti da direzioni diverse ed in particolare: l'Asinara (Levante e Libeccio), Capo Bellavista (Grecale) e Capo Frasca (Scirocco).

Per i venti di intensità intermedia (fascia II, Figura n° 91), oltre al solito Ponente/Maestrale, si nota che anche i venti di provenienza meridionale ed orientale (Ostro, Scirocco, Levante) giocano un ruolo importante un po' in tutte le stazioni.

Diverso, invece, il caso dei venti di debole intensità (fascia I, Figura n° 92), che possono essere fortemente influenzati da fattori locali, quali le brezze, la geografia del luogo e la dislocazione della stazione.

E' questo il motivo per cui si osserva una distribuzione pressoché omogenea dei fenomeni. Passando poi ad esaminare le Figure n° 93-94-95 (comportamenti all'interno della singola fascia, indipendentemente dall'intensità), si vede che la predominanza del Ponente/Maestrale cresce all'aumentare del valore di soglia.

In particolare si può notare (Figura n° 95) che, sommando i valori dei venti provenienti da ovest e da nord-ovest, si vede che per tutte le stazioni, quando il vento è di intensità superiore ai 13.5 m/s, esso proviene da una delle due direzioni per più del 40% delle volte, raggiungendo picchi del 60-70% per stazioni quali Perdasdefogu, Guardavacca (La Maddalena), Spalmatoreddu (Carloforte) e Decimomannu.

Sempre a questo riguardo si fa notare che nelle situazioni in cui domina il Maestrale è poco presente il Ponente e viceversa.

Tale differenza è generalmente attribuibile all'esposizione della stazione, piuttosto che alla situazione sinottica che causa il forte vento.

L'esame delle **Figure n° 93-94**, conferma quanto detto precedentemente riguardo l'importanza del vento proveniente da est, sud-est e sud per la fascia II ed alla distribuzione pressoché omogenea del vento della fascia I.

Si è infine esaminata la distribuzione del vento nelle tre fasce nei vari mesi dell'anno.

Per quel che riguarda la direzione di provenienza non si è notato molto di nuovo.

Riguardo alle fasce invece, si è visto che, per quasi tutte le stazioni, il vento di intensità elevata (fascia III) è più frequente nei mesi invernali (dicembre-marzo) che in quelli estivi, con un marcato cambio di stagione fra aprile e maggio ed un altro più diluito fra settembre e novembre.

In pratica, si presentano qui le due stagioni tipiche di cui si parlerà più diffusamente nei capitoli successivi.

Fanno eccezione Guardiavecchia, Decimomannu ed Elmas, per i quali non si hanno sostanziali differenze fra i vari mesi.

Per il vento di intensità intermedia (fascia II), si nota invece un regime sostanzialmente opposto, con maggiore presenza di vento di questa fascia nei mesi estivi (giugno-settembre), con dei cambi di stagione poco marcati.

Anche in questo caso si hanno delle stazioni con un ciclo stagionale quasi assente, quali Fonni, Capo Frasca (Arbus) e Capo Bellavista (Arbatax).

Più difficile è, ancora una volta, l'analisi dei venti di intensità moderata (fascia I).

Sembra infatti che qui siano presenti tre regimi diversi, il primo con un massimo in inverno (novembre-gennaio) comprendente le stazioni di Decimomannu, Elmas, il secondo con un massimo in estate (giugno-agosto) comprendente le stazioni di Capo Frasca, Capo Bellavista, Asinara e Fonni, e l'ultimo con un massimo nel periodo settembre-ottobre comprendente le stazioni di Spalmatoreddu (Carloforte), Alghero e Perdasdefogu.

Resta ovviamente da capire quanto i fattori locali influenzino tali regimi.

In particolare, occorre capire quanto è attribuibile ai regimi di brezza e quanto invece ai fattori geografici o alla dislocazione della stazione.

I dati relativamente agli argomenti precedenti, sono estratti dal sito della RAS <http://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/notetecniche/nota2/pag004.asp#tab5>.

Ulteriori dati sulla ventosità sono quelli che si riscontrano nei report dell'Aeronautica Militare - C.N.M.C.A - Military Air Force - National Centre of Meteorology and Climatology, di cui si parlerà nei successivi capitoli.

#### 11.5.16 **La pressione atmosferica**

Anche in questo caso come in precedenza i dati sono estratti dal sito dell'ARPAS Sardegna.

Di seguito si riportano le note e le figure estratte dal sito con riferimento alla stazione più vicina a Siniscola.

**Nella Figura n° 102 si vede** come le stazioni con dati di pressione utilizzate siano solamente 9, ma questo non influisce sulla qualità dell'analisi, vista l'estrema stabilità spaziale di tale grandezza fisica.

*Proprio siffatta stabilità è così imponente su una distanza di qualche centinaio di chilometri da rendere di scarsa utilità l'analisi della sua distribuzione spaziale, almeno per quanto riguarda i campi medi, su un area dell'estensione pari a quella della Sardegna.*

*In relazione a ciò si è deciso di considerare contemporaneamente le stazioni poste a quote inferiori ai 500 m, riportando a livello del mare<sup>10</sup> i valori di pressione da esse misurati.*

<sup>10</sup> Si rammenta che negli strati bassi dell'atmosfera la pressione diminuisce di circa 12 mbar ogni 100 m di altitudine.



Si sono dunque calcolate le medie climatiche mensili per ognuna di esse e si è fatta la media spaziale di queste ultime.

Il risultato è illustrato in Figura n° 103, dalla quale si evince che la pressione ha un massimo assoluto a gennaio, una repentina discesa fino al minimo assoluto in aprile, un lenta crescita fino a luglio cui fa seguito un secondo minimo ad agosto ed infine un aumento fino a gennaio.

Questi valori sono in apparente contrasto con le considerazioni fatte nell'Introduzione sullo spostamento verso nord delle celle d'alta pressione subtropicali durante i mesi estivi. In realtà la pressione a livello del mare è fortemente influenzata dall'interazione degli strati più bassi dell'atmosfera con la superficie terrestre e segue meno la circolazione generale che invece influenza maggiormente gli strati superiori.

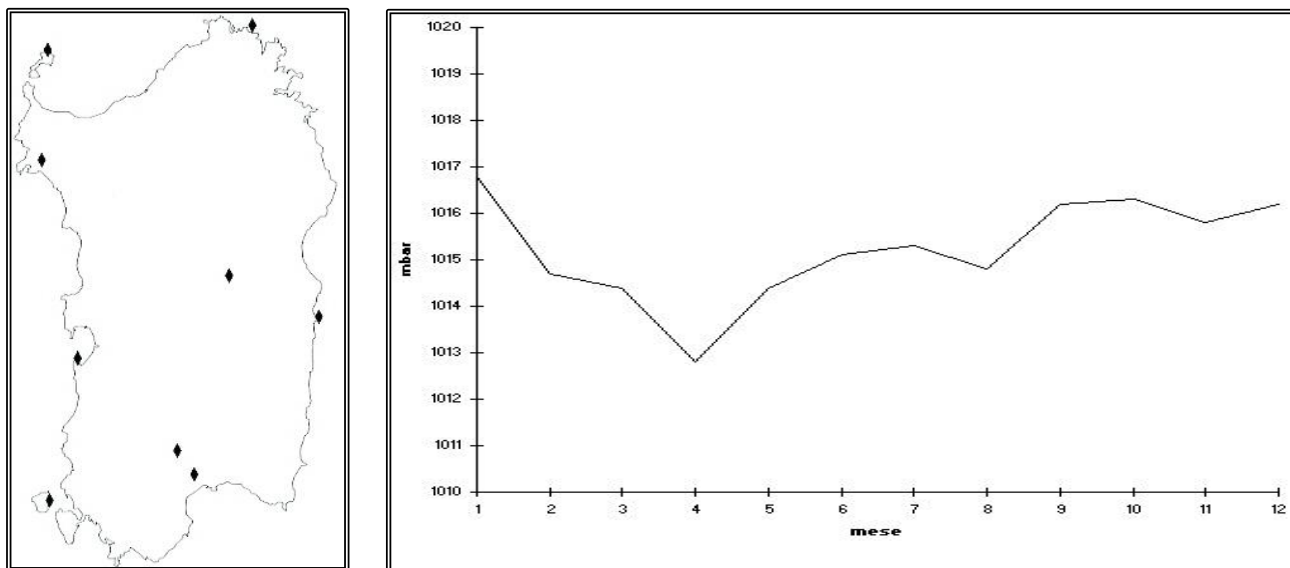
E' più probabile invece che tale distribuzione di pressione sia la conseguenza della vicinanza del mare, della particolare circolazione del Mediterraneo e della forte insolazione estiva.

A questo proposito è interessante la Figura n° 104 che mostra il ciclo annuale della pressione misurata nella stazione di Fonni che, essendo posta a 925 m sul livello del mare, è più simile al comportamento dell'atmosfera libera.

Nel grafico si vede ancora un minimo in aprile, ma si nota anche che la pressione sale lentamente fino a raggiungere un massimo nel trimestre luglio-settembre, per poi ridiscendere lentamente.

A riprova della validità dei dati a disposizione si è confrontata la climatologia da essi ottenuta con quella desunta dalle analisi del National Center for Atmospheric Research (N.C.A.R.) degli Stati Uniti d'America fatte sul Mediterraneo Occidentale fra 1946 e il 1990.

Come si vede dalle Figure n° 105, 106 e 107, il ciclo annuale per pressione a livello del mare è il medesimo (si ha solo una differenza media di 1 mbar, dovuta probabilmente all'algoritmo utilizzato per riportare i valori al livello del mare oppure alle cosiddette inizializzazioni che subiscono tali analisi), mentre per l'altezza di geopotenziale<sup>11</sup> in quota (850 mbar e 500 mbar) si vede che il ciclo è influenzato principalmente dalla Circolazione Generale dell'Atmosfera.



**Figura n° 102-103 - Stazioni utilizzate per lo studio della pressione e ciclo annuale della pressione riportata al livello del mare.**

<sup>11</sup> L'altezza di geopotenziale è l'altezza a cui ci si troverebbe se si misurasse la pressione di riferimento relativa ad un determinato valore in condizioni di equilibrio idrostatico (così, per esempio, in un certo punto il livello dei 500 mbar può trovarsi a 5450 m s.l.m., mentre un punto adiacente può essere ad un'altezza inferiore o superiore). In meteorologia, considerato che l'atmosfera si trova mediamente all'equilibrio idrostatico, risulta più comodo utilizzare la pressione come coordinata verticale (al posto della quota) e l'altezza di geopotenziale come coordinata dipendente, poiché questo permette di fare a meno delle misure della densità che sono estremamente difficili nell'atmosfera libera. Nei grafici in questione, dunque, il lettore consideri l'altezza di geopotenziale così come farebbe con la pressione se la coordinata verticale fosse la quota.

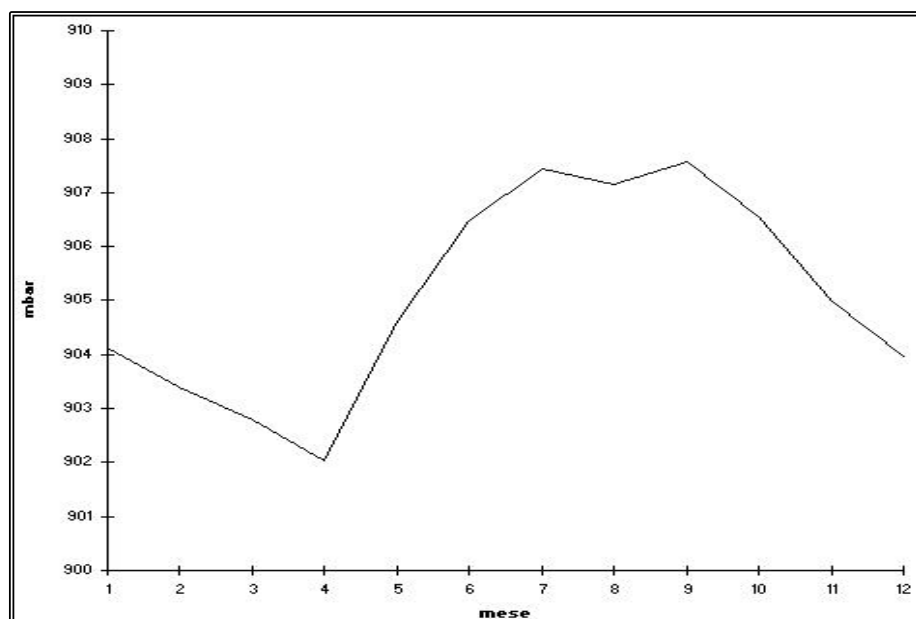


Figura n° 104 - Ciclo annuale della pressione atmosferica misurata nella stazione di Fonni.

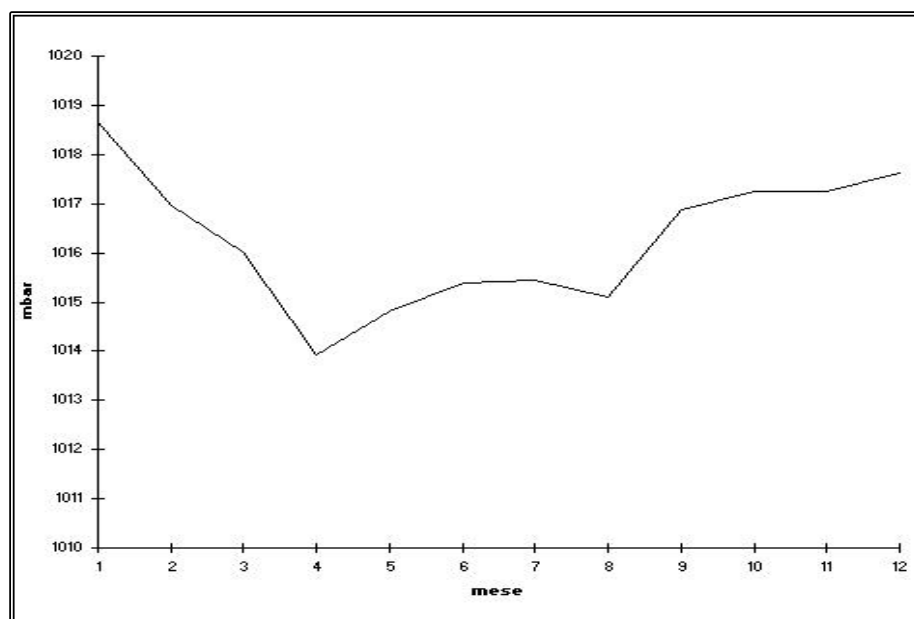


Figura n° 105 - Ciclo annuale della pressione a livello del mare secondo le analisi dell'N.C.A.R.

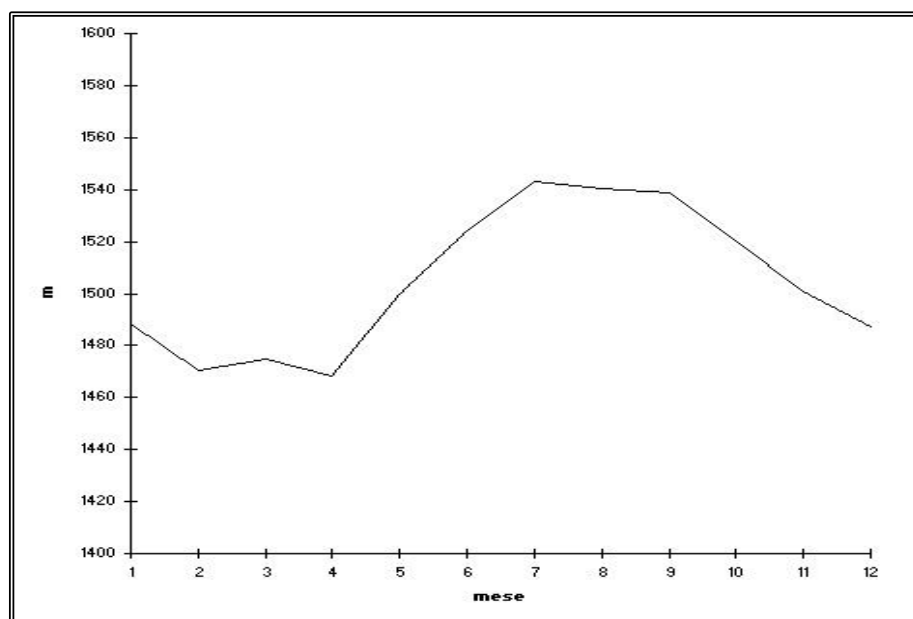


Figura n° 106 - Ciclo annuale dell'altezza di geopotenziale al livello di 850 mbar secondo le analisi dell'N.C.A.R.

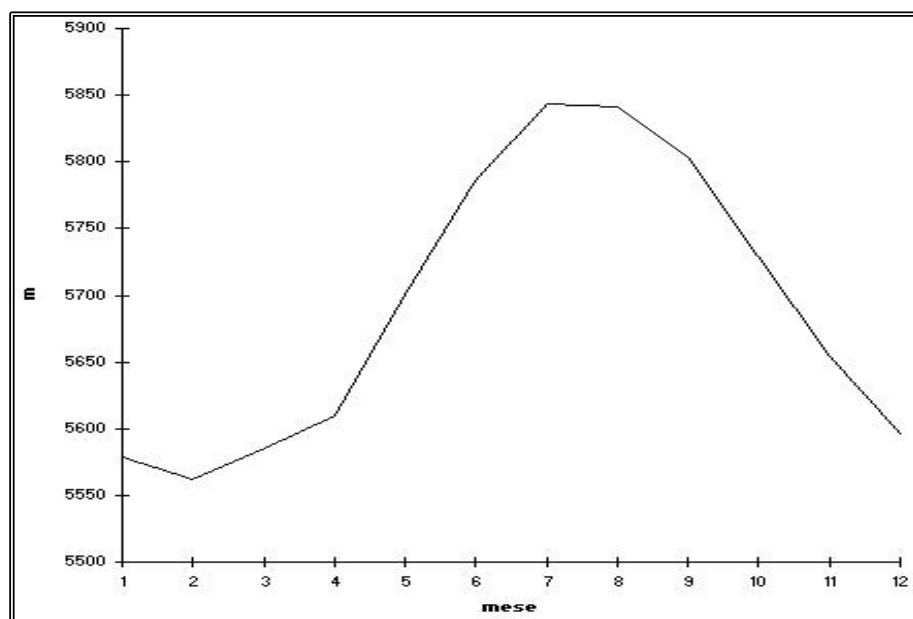


Figura n° 107 - Ciclo annuale dell'altezza di geopotenziale al livello di 500 mbar secondo le analisi dell'N.C.A.R.

#### 11.5.17 L'umidità

Di seguito si riporta la descrizione relativa l'umidità in Sardegna così come dal sito dell'ARPAS <http://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/notetecniche/nota2/index.asp>.

*“Per lo studio dell'umidità sono state utilizzate dodici stazioni dell'Aeronautica Militare e due dell'Università di Sassari, distribuite sul territorio come indicato in Figura n° 108.*

*Tale rete copre sufficientemente le coste e la pianura del Campidano, mentre è carente per quel che riguarda le zone montuose e l'entroterra in generale, dove sono presenti solo le stazioni di Fonni e Perdasdefogu.*

Come è ben noto l'umidità relativa è il rapporto percentuale tra la quantità di vapor d'acqua presente nell'aria e quella necessaria per saturare l'aria stessa<sup>(12)</sup>.

Pertanto il suo valore può variare tra 0 e 100 %, ma mentre quest'ultimo viene raggiunto spesso, soprattutto nelle ore notturne, l'umidità relativa minima si mantiene ben al disopra del limite teorico inferiore anche nelle giornate più secche.

Il fatto, dunque, che l'intervallo di variazione sia limitato fa sì che la distribuzione di probabilità non sia gaussiana, in particolare per i valori massimi, e che la grandezza non vari linearmente tra i due estremi.

Inoltre, tenuto conto che l'umidità relativa massima è spesso vicina al 100 % (che allo stesso tempo ne rappresenta il limite estremo), il suo valore medio deve essere considerato con grande cautela: per ogni stagione, infatti, l'insieme delle umidità relative massime è costituito da moltissimi valori prossimi alla media e da un certo numero di valori notevolmente inferiori.

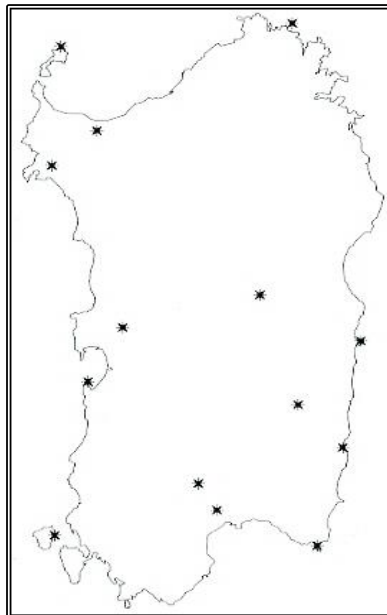
Occorre anche considerare che la quantità di vapor d'acqua necessaria a saturare l'aria cresce con la temperatura, in quanto un aumento di quest'ultima implica un innalzamento della pressione di vapor saturo, di conseguenza la quantità di vapor d'acqua che può essere contenuta nell'aria senza che vi sia saturazione è decisamente maggiore.

Perciò a parità di vapor d'acqua l'aria risulta relativamente più secca a temperature più alte.

Ciò premesso, al fine di interpolare correttamente i valori misurati ci si è riportati alla corrispondente temperatura di rugiada <sup>(13)</sup> tramite quella dell'aria, utilizzando la seguente formula:

$$UR = 100 e^{\frac{\alpha(T_R - T_A)}{(T_R - \beta) - (T_A - \beta)}}$$

dove UR è l'umidità relativa,  $T_A$  e  $T_R$  sono rispettivamente la temperatura dell'aria e la temperatura di rugiada dell'aria espresse in gradi Celsius,  $\beta = 237.3$  °K e  $\alpha = 17.3$  β. Sia  $T_A$  che  $T_R$  sono state dapprima interpolate su una griglia regolare, così come descritto nell'Appendice, e successivamente è stato ricavato il valore dell'umidità relativa attraverso l'inversione della formula precedente. In questo modo è stato superato il limite dovuto alla dislocazione delle stazioni di misura."



**Figura n° 108 - Stazioni utilizzate per lo studio dell'umidità relativa.**

<sup>12</sup> Si dice che l'aria è satura di vapor d'acqua quando viene raggiunta una situazione di equilibrio nella quale la quantità d'acqua che evapora è uguale a quella che condensa.

<sup>13</sup> Per temperatura di rugiada si intende quella temperatura alla quale l'aria deve essere raffreddata, a pressione costante, affinché risulti saturata con la quantità di vapor d'acqua in essa presente originariamente.



---

### 11.5.18 *L'umidità specifica*

---

Così come fatto precedentemente, nel presente paragrafo, si analizzerà l'argomento relativo all'umidità specifica estratto dal sito ARPAS della Regione Sardegna.

In particolare sarà analizzata la situazione afferente la zona di Siniscola in cui insiste la concessione mineraria di San Simplicio.

*Al fine di analizzare compiutamente la struttura spaziale e temporale del campo di umidità relativa è opportuno considerare, accanto alle temperature massime e minime, anche il valore notturno e diurno dell'umidità specifica media, definita come contenuto di vapor d'acqua per unità di massa d'aria.*

*Al tal fine sono stati riportati i valori medi annuali di questa grandezza nelle Figure n° 109-110 e quelli dei mesi di gennaio ed agosto nelle Figure n° 111-112-113-114.*

*In generale l'umidità specifica mostra un comportamento chiaramente continentale nei mesi estivi, sia nei valori massimi che in quelli minimi, quando l'avvezione di aria umida, legata alle circolazioni depressionarie che interessano il Mediterraneo Occidentale, è estremamente limitata.*

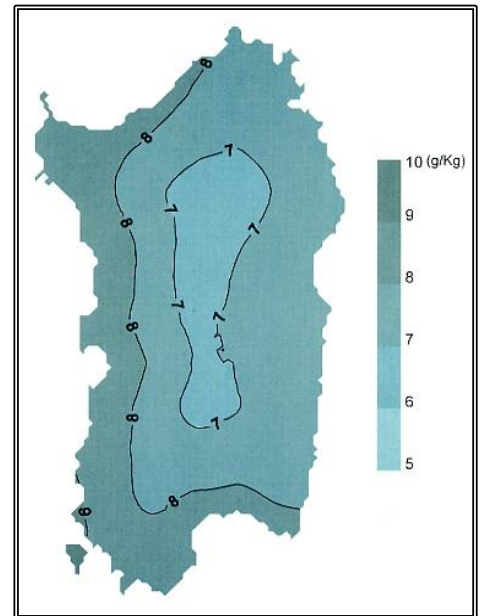
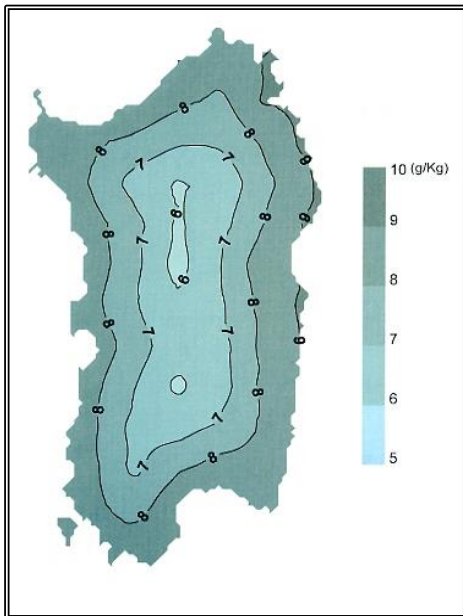
*Durante gli altri mesi invece la suddetta avvezione fa sì che, principalmente lontano dalla saturazione, la concentrazione di vapor d'acqua sia quasi uniforme tranne una leggera asimmetria Ovest-Est dovuta alla differente esposizione ai flussi dominanti.*

*Durante le ore notturne, tuttavia, entra in gioco la temperatura minima che, portando spesso l'aria alla saturazione, pone un limite superiore al contenuto di vapor d'acqua nell'aria uniformandone la distribuzione spaziale a quella della temperatura minima stessa.*

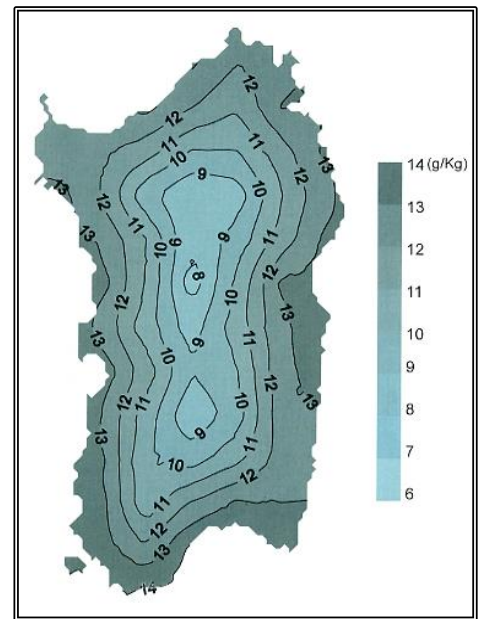
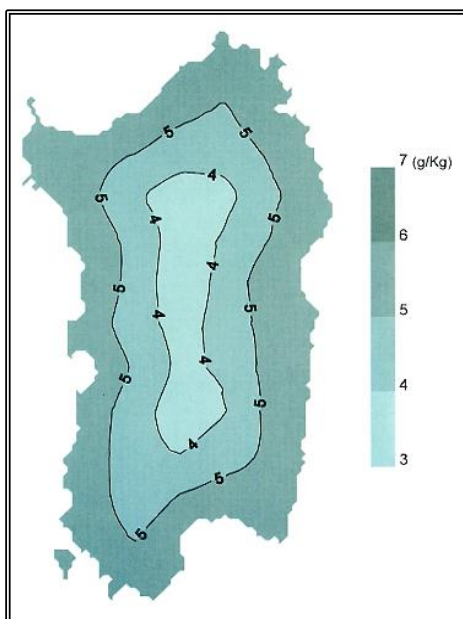
*Può sembrare apparentemente contraddittorio che l'umidità specifica sia superiore d'estate che non d'inverno; in realtà ciò è dovuto al fatto che proprio in estate la temperatura è mediamente più alta e, di conseguenza, l'aria può contenere una quantità di vapor d'acqua notevolmente maggiore senza raggiungere la saturazione.*

L'analisi delle Figure n° 109-110 mostra che l'area di Siniscola ricade all'interno dei seguenti intervalli:

- Per quanto riguarda il valore medio annuale dell'umidità specifica della notte, il valore di riferimento è compreso tra 8 e 9 g/kg.
- Per quanto riguarda il valore medio annuale dell'umidità specifica del giorno, il valore di riferimento è compreso tra 7 e 8 g/kg.



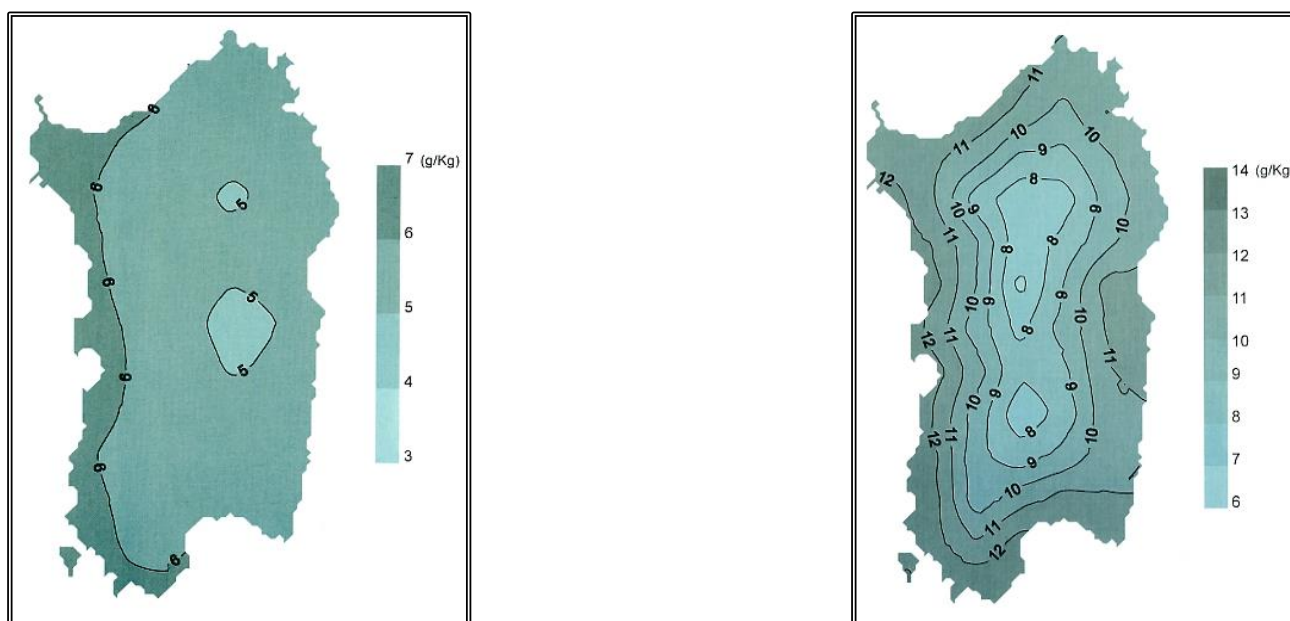
**Figura n° 109-110 - Valore medio annuale dell'umidità specifica della notte e valore medio annuale dell'umidità specifica del giorno.**



**Figura n° 111-112 - Valore medio dell'umidità specifica della notte per il mese di Gennaio e valore medio dell'umidità specifica della notte per il mese di Agosto.**

L'analisi delle Figure n° 111-112, mostra che l'area di Siniscola ricade all'interno dei seguenti intervalli:

- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità specifica della notte per il mese di gennaio, il valore di riferimento è compreso tra 5 e 6 g/kg.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità specifica della notte per il mese di agosto, il valore di riferimento è compreso tra 12 e 13 g/kg.



**Figura n° 113-114 - Valore medio dell'umidità specifica del giorno per il mese di Gennaio e valore medio dell'umidità specifica del giorno per il mese di Agosto.**

L'analisi delle **Figure n° 113-114**, mostra che l'area di Siniscola ricade all'interno dei seguenti intervalli:

- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità specifica del giorno per il mese di Gennaio, il valore di riferimento è compreso tra 5 e 6 g/kg.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità specifica del giorno per il mese di Agosto, il valore di riferimento è compreso tra 10 e 11 g/kg.

#### 11.5.19 **L'umidità relativa**

Così come fatto precedentemente, nel presente paragrafo, si analizzerà l'argomento relativo all'umidità relativa estratto dal sito ARPAS della Regione Sardegna.

In particolare sarà analizzata la situazione afferente la zona di Siniscola in cui insiste la concessione mineraria di San Simplicio.

Di seguito si riporta la descrizione estratta dal sito dell'ARPAS.

*Passando all'analisi dell'umidità relativa minima (Figura n° 115) si vede che questa nei mesi piovosi (Figure n° 116-117-118-119-120-121-122), diminuisce gradualmente da Ovest ad Est, fatto salvo il massiccio del Gennargentu.*

*Questo fatto è da ascrivere alla configurazione orografica dell'Isola che pone la costa orientale sottovento rispetto ai flussi dominanti.*

*Infatti la posizione dei massicci crea, in determinate situazioni, un effetto Föhn locale, ovvero l'aria umida costretta a salire sopravvento si raffredda e una frazione di vapor d'acqua in essa contenuta condensa e in parte precipita, cosicché nella discesa sottovento, riscaldandosi maggiormente rispetto alle medesime quote sopravvento e contenendo un minor quantitativo di vapor d'acqua, risulta relativamente più secca.*

*Proprio la condensazione e precipitazione dell'acqua ha l'effetto di diminuirne la concentrazione nell'aria, di conseguenza il calore acquisito in fase di compressione durante la discesa dell'aria viene utilizzato in misura minore per fornire calore latente per l'evaporazione dell'acqua residua ed in misura maggiore per riscaldare l'aria.*

Una conferma parziale di queste ipotesi può anche essere desunta dal numero medio annuo di giorni **piovosi (Figura n° 101)** in cui si vede che alla costa orientale è associato il valore più basso.

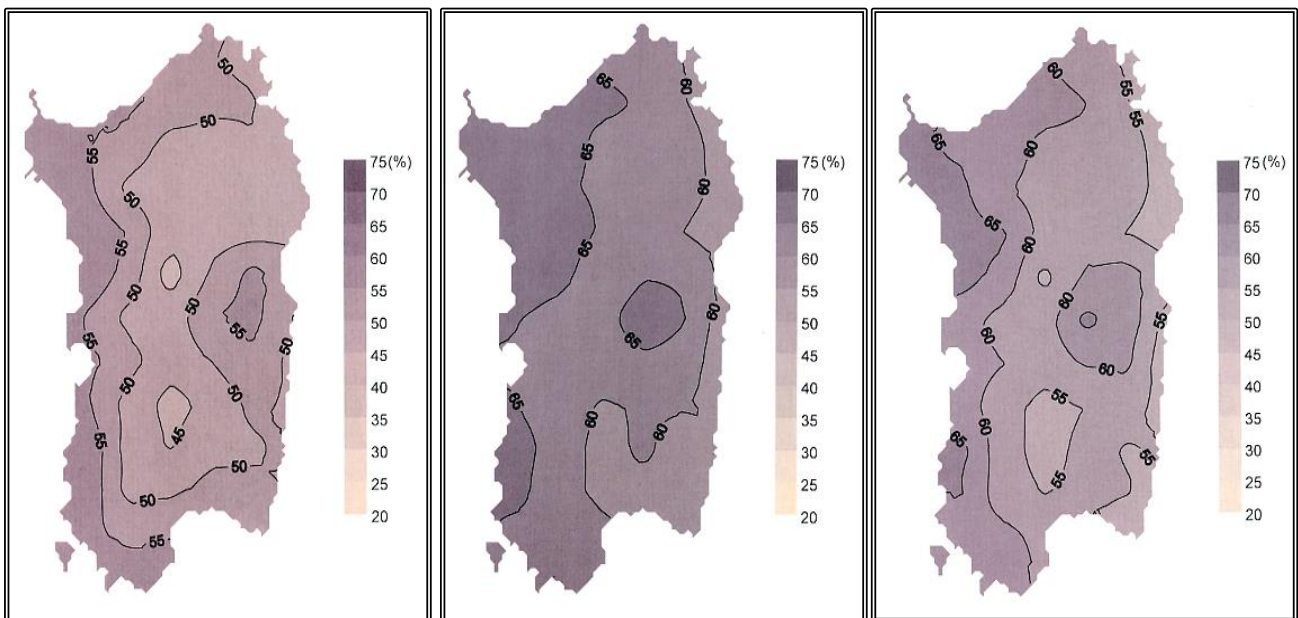
Questo indica che il vapor d'acqua dei flussi umidi spesso condensa e precipita prima di raggiungere tali zone.

I valori estivi dell'umidità **minima (Figure n° -102-103-104-105-106)** hanno struttura continentale a causa dell'analogo comportamento dell'umidità specifica e della temperatura massima.

Per l'umidità relativa massima occorre tenere presenti le limitazioni legate alla vicinanza dei suoi valori a quelli di saturazione durante tutto l'arco dell'anno.

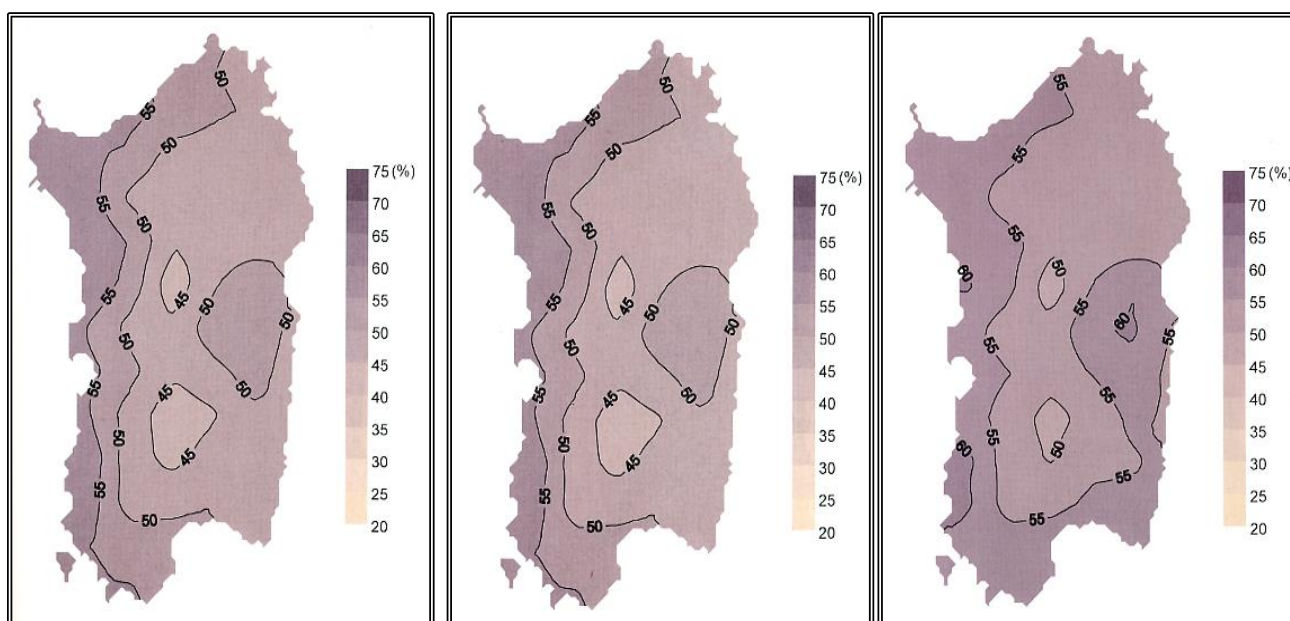
Questo implica che i suoi valori siano essenzialmente influenzati dalla struttura del campo delle temperature minime.

Infatti, osservando le **Figure n° 107-108-109-110-111-112-113-114-115-116-117-118-119**, si vede come lo sbilanciamento di quest'ultimo da Sud-Est a Nord-Ovest, combinato con la continentalità dell'umidità specifica, siano all'origine della sua distribuzione.

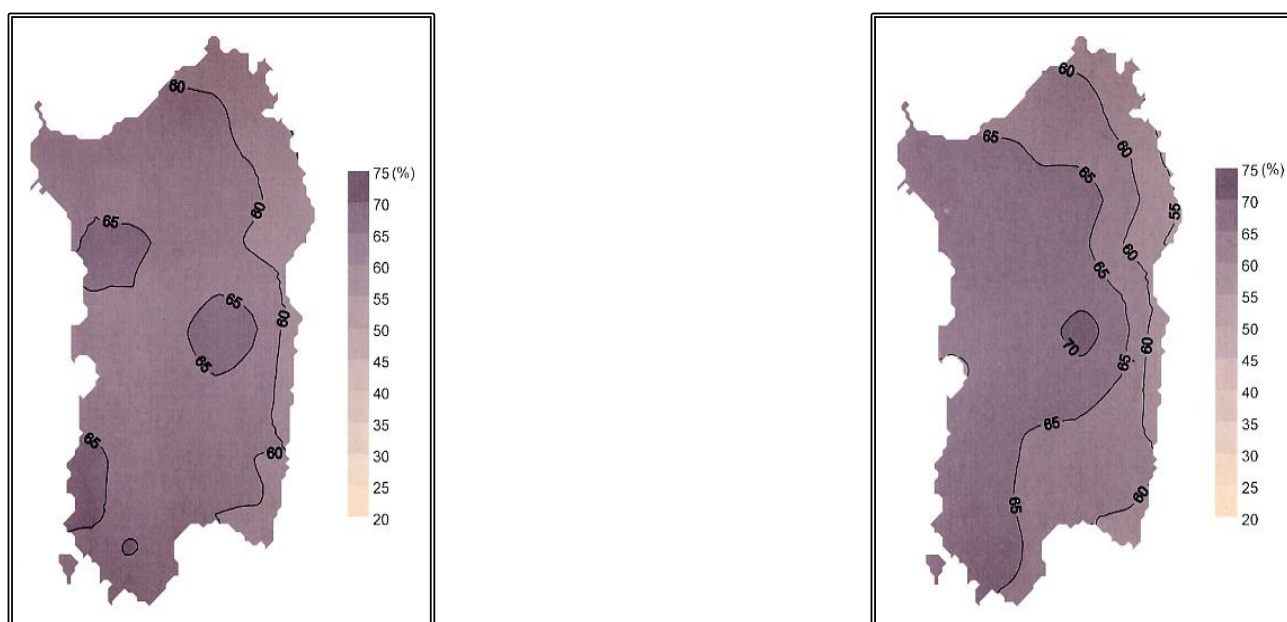


**Figura n° 115-116-117 - Valore medio annuale dell'umidità relativa minima, valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Gennaio e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Febbraio.**





**Figura n° 118-119-120 - Valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Marzo, valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Aprile e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Ottobre.**



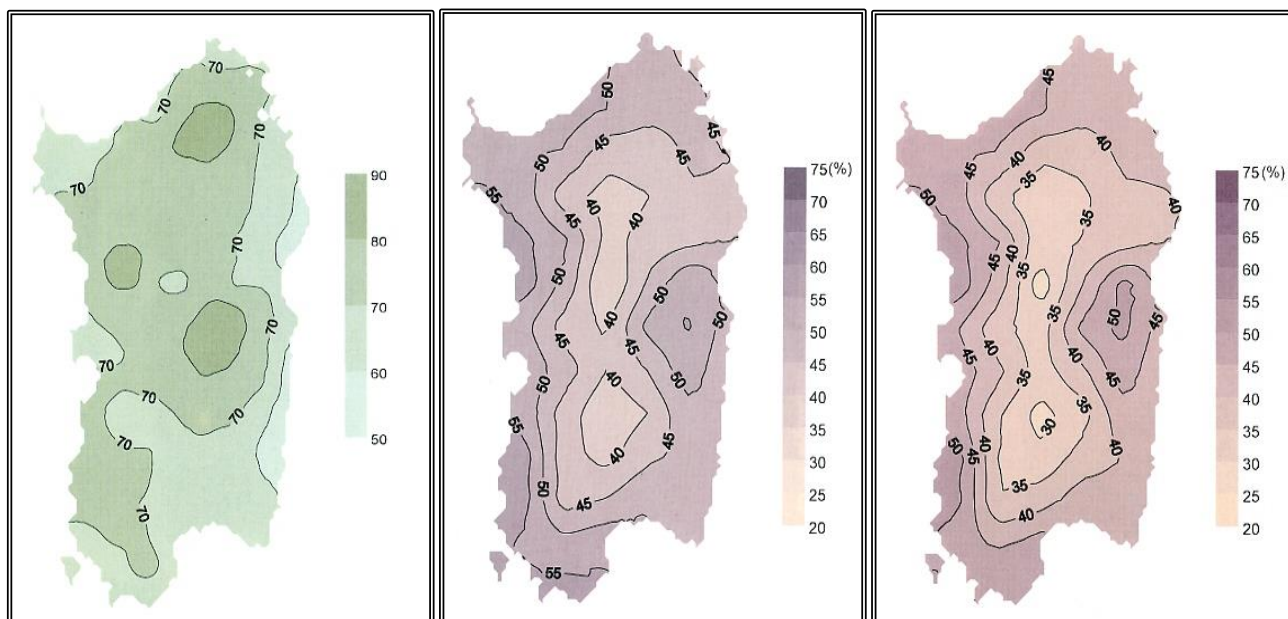
**Figura n° 121-122 - Valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Novembre e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Dicembre.**

L'analisi delle **Figure n° 115-116-117-118-119-120-121-122**, mostra che l'area di Siniscola ricade all'interno dei seguenti intervalli:

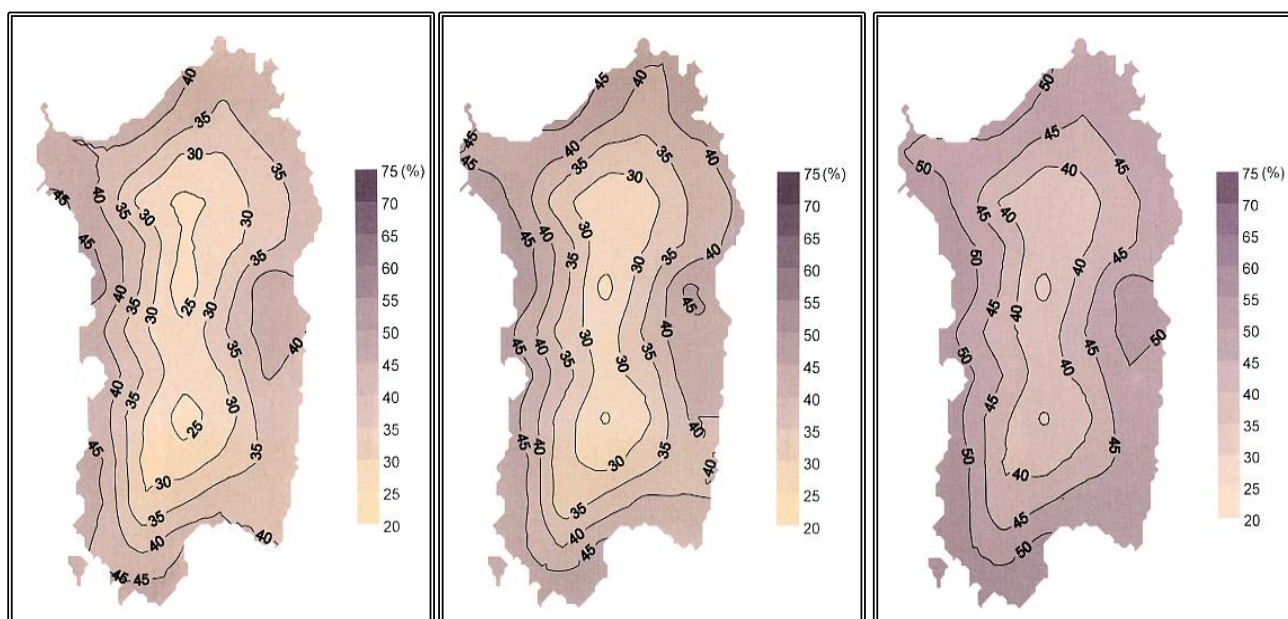
- Per quanto riguarda il valore medio annuale dell'umidità relativa minima, il valore di riferimento è compreso tra 45 e 50%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Gennaio, il valore di riferimento è compreso tra 55 e 60%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Febbraio, il valore di riferimento è compreso tra 50 e 55%.



- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Marzo, il valore di riferimento è compreso tra 45 e 50%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Aprile, il valore di riferimento è compreso tra 45 e 50%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Ottobre, il valore di riferimento è compreso tra 50 e 55%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Novembre, il valore di riferimento è compreso tra 55 e 60%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Dicembre, il valore di riferimento è compreso tra 55 e 60%.



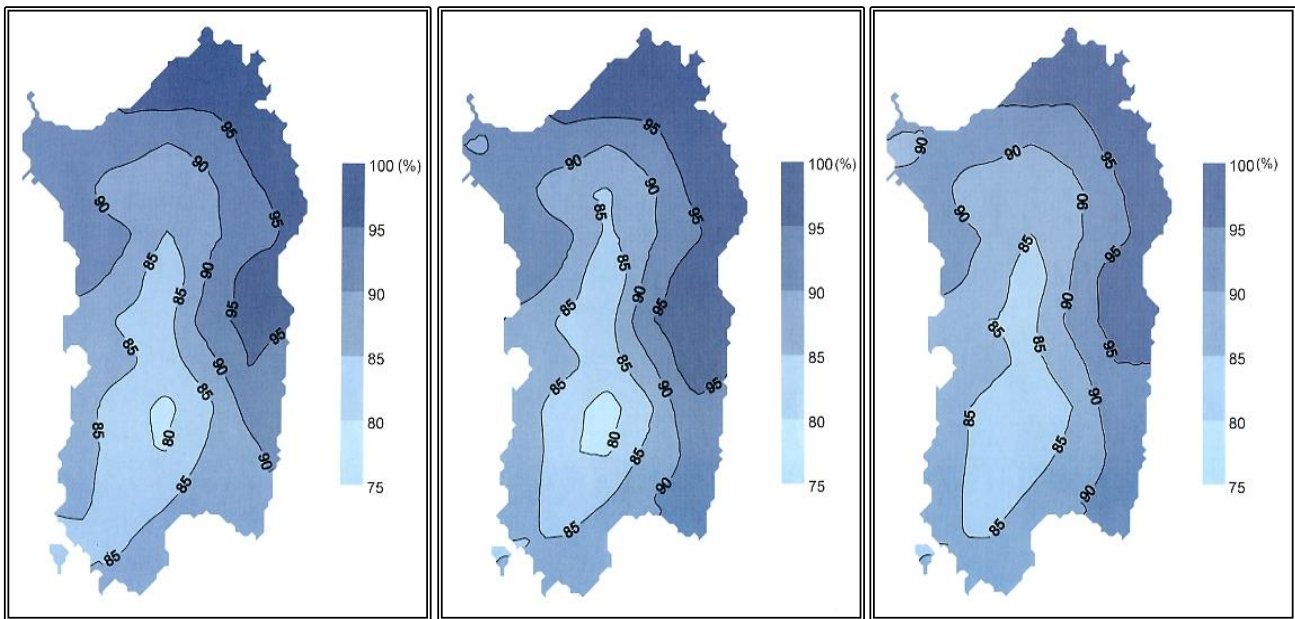
**Figura n° 123-124-125 - Numero medio annuale di giorni piovosi e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Maggio e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Giugno.**



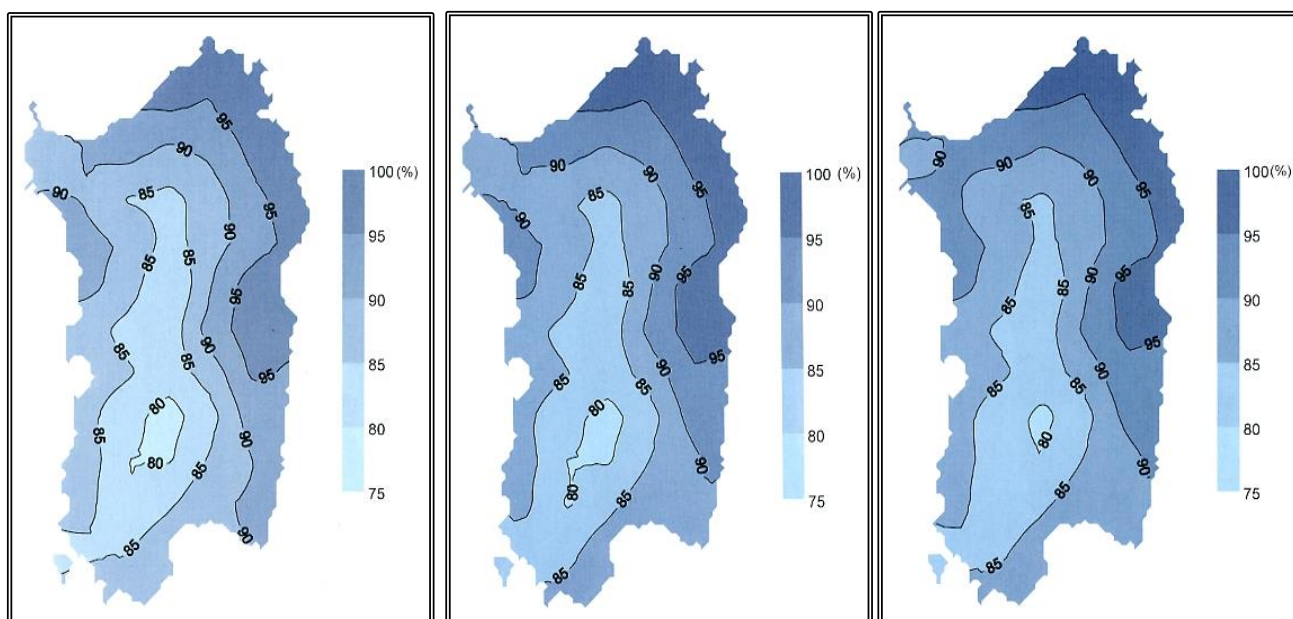
**Figura n° 126-127-128 - Valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Luglio e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Agosto e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Settembre.**

L'analisi delle **Figure n° 123-124-125-126-127-128**, mostra che l'area di Siniscola ricade all'interno dei seguenti intervalli:

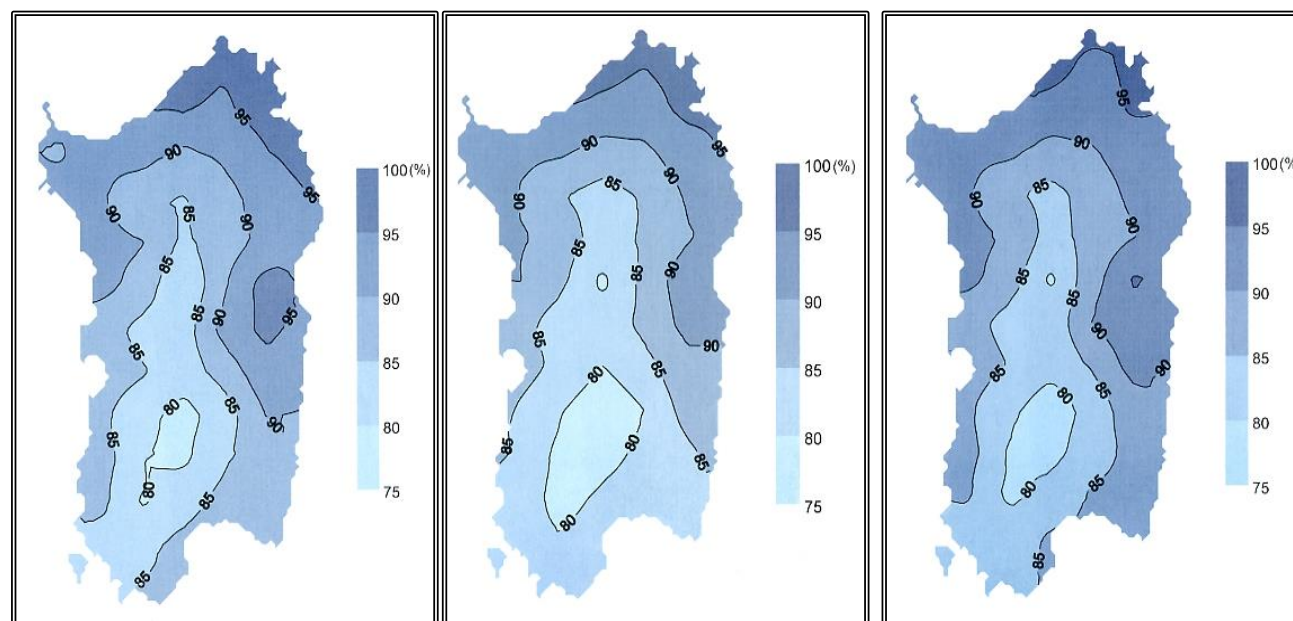
- Per quanto riguarda il Numero medio annuale di giorni piovosi, il valore di riferimento è compreso tra 60 e 70.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Maggio, il valore di riferimento è compreso tra 40 e 45%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Giugno, il valore di riferimento è compreso tra 35 e 40%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Luglio, il valore di riferimento è compreso tra 35 e 40%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Agosto, il valore di riferimento è compreso tra 40 e 45%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Settembre, il valore di riferimento è compreso tra 45 e 50%.



**Figura n° 129-130-131 - Valore medio annuale dell'umidità relativa massima, valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Gennaio e valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Febbraio.**

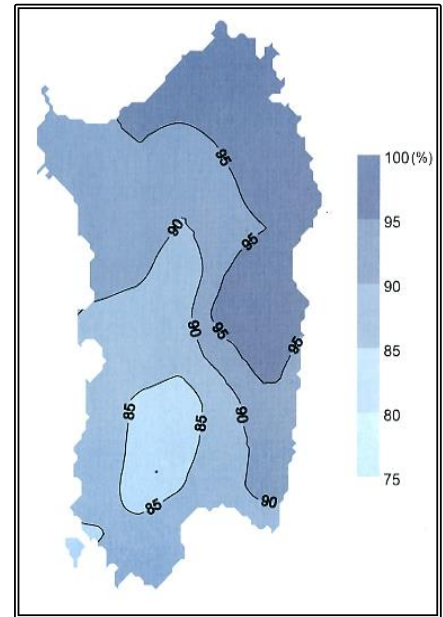
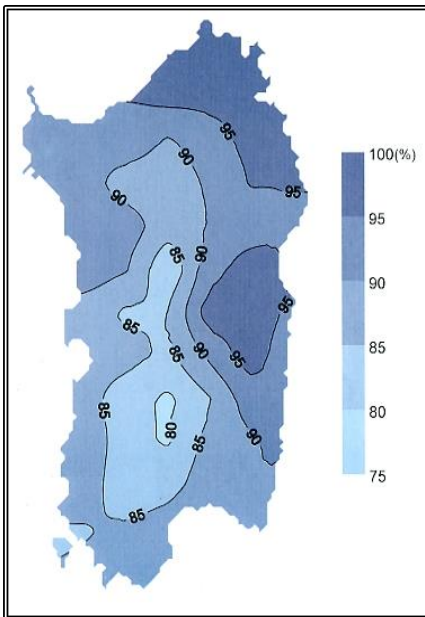


**Figura n° 132-133-134 - Valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Marzo, valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Aprile e valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Maggio.**

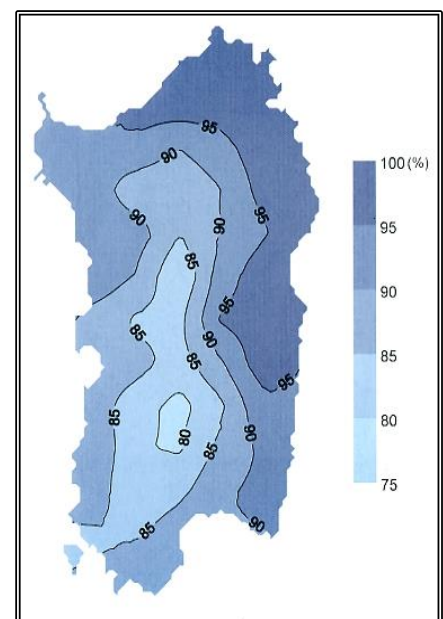
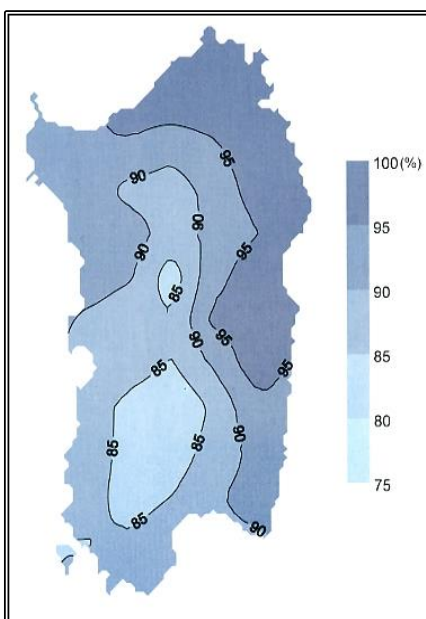


**Figura n° 135-136-137 - Valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Giugno, valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Luglio e valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Agosto.**





**Figura n° 138-139 - Valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Settembre e valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Ottobre.**



**Figura n° 140-141 - Valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Novembre e valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Dicembre.**

L'analisi delle **Figure n° 12-130-131-132-133-134-135-136-137-138-139-140-141**, mostra che l'area di Siniscola ricade all'interno dei seguenti intervalli:

- Per quanto riguarda il valore medio annuale dell'umidità relativa massima, il valore di riferimento è compreso tra 95 e 100%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Gennaio, il valore di riferimento è compreso tra 95 e 100%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Febbraio, il valore di riferimento è compreso tra 95 e 100%.

- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Marzo, il valore di riferimento è compreso tra 95 e 100%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Aprile, il valore di riferimento è compreso tra 95 e 100%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Maggio, il valore di riferimento è compreso tra 95 e 100%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Giugno, il valore di riferimento è compreso tra 90 e 95%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Luglio, il valore di riferimento è compreso tra 90 e 95%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Agosto, il valore di riferimento è compreso tra 90 e 95%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Settembre, il valore di riferimento è compreso tra 90 e 95%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Ottobre, il valore di riferimento è compreso tra 95 e 100%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Novembre, il valore di riferimento è compreso tra 95 e 100%.
- Per quanto riguarda il valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Dicembre, il valore di riferimento è compreso tra 95 e 100%.

#### 11.5.20 **Radiazione solare**

Nel presente paragrafo, si analizzerà l'argomento relativo la radiazione solare attraverso i dati estratti dalla pubblicazione "Riepilogo mensile meteorologico e agrometeorologico" disponibile nel sito della R.A.S. di cui si riportano i dati presenti riferiti al periodo Aprile 2020 - Aprile 2021.

In particolare sarà analizzata la situazione afferente la zona di Siniscola in cui insiste la concessione mineraria di San Simplicio.

##### **Aprile 2020**

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale, registrati dalle stazioni della rete ARPAS, variano da minimi di circa 17.5 a massimi di circa 20.5 MJ/m<sup>2</sup>, con i minimi localizzati in particolar modo sulla parte montuosa centrale (stazioni di Desulo, Fonni e Aritzo) e i valori massimi localizzati nel Cagliaritano (Figura n° 142).

Il giorno 20 si sono registrati i valori più bassi, con una media sul territorio regionale prossima a 4 MJ/m<sup>2</sup> e numerose stazioni che hanno registrato meno di 2 MJ/m<sup>2</sup> (1.05 MJ/m<sup>2</sup> a San Teodoro, valore più basso del mese).

Il giorno 15 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di poco superiore a 26 e picchi locali superiori a 27, in particolare nelle stazioni a maggior quota (Desulo, Fonni, Tempio Limbara, Seui).

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>14</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, si osserva che sulla maggior parte del territorio regionale, a differenza del mese precedente, si raggiungono percentuali comprese tra l'70% e il 80%, mentre nelle aree montuose i valori si collocano generalmente tra il 60 e il 70%.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra 18-19 MJ/m<sup>2</sup> e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a 0.7 – 0.8.**

<sup>14</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.



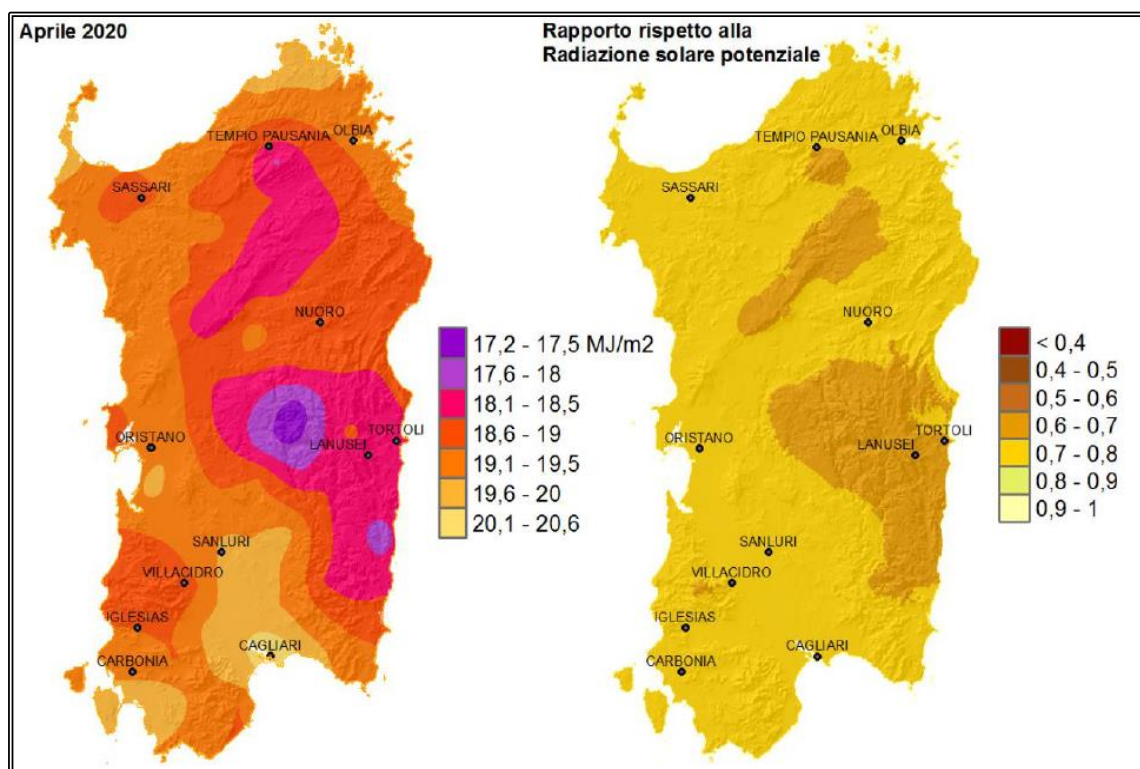


Figura n° 142 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Aprile 2020.

### Maggio 2020

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale, registrati dalle stazioni della rete ARPAS, variano da minimi di circa 23.6 MJ/m<sup>2</sup> a massimi di circa 26 MJ/m<sup>2</sup> (Figura n° 143), con i valori minimi localizzati in particolar modo sulla parte montuosa centrale (stazioni di Desulo, Sadali e Aritzo) e i valori massimi localizzati nella parte Nord-Occidentale dell'Isola (stazioni di Alghero e Stintino).

Il giorno 18 si sono registrati i valori più bassi, con una media sul territorio regionale prossima a 5 MJ/m<sup>2</sup> e numerose stazioni del versante orientale che hanno registrato meno di 3 MJ/m<sup>2</sup> (San Teodoro, Siniscola, Dorgali Filitta e Olena).

Nelle stazioni di Oliena e San Teodoro si è registrato il valore più basso del mese, pari a 2.71 MJ/m<sup>2</sup>.

Il giorno 28 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di poco superiore a 31 MJ/m<sup>2</sup> e picchi locali superiori a 32 MJ/m<sup>2</sup>, sia in stazioni localizzate in alta quota (es. Tempio Limbara, Atzara) che a bassa quota (es. Villa San Pietro).

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>15</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, si osserva che sulla maggior parte del territorio regionale si raggiungono percentuali comprese tra l'80% e il 90%, mentre nelle aree montuose i valori si collocano generalmente tra il 70 e il 80%.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simeone, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra 24.1 - 24.5 MJ/m<sup>2</sup> e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a 0.8 - 0.9.**

<sup>15</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.

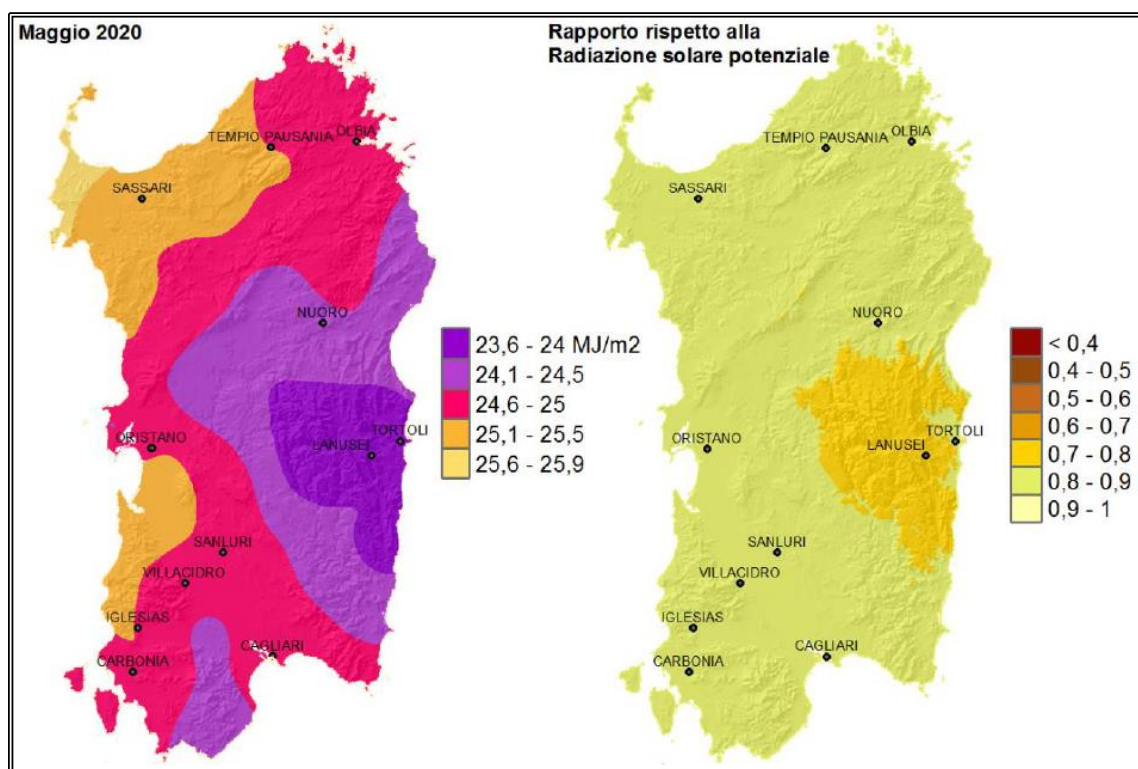


Figura n° 143 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Maggio 2020.

### Giugno 2020

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale, registrati dalle stazioni della rete ARPAS, varia da minimi di 24.4 MJ/m<sup>2</sup> a massimi di poco superiori a 28 MJ/m<sup>2</sup> (Figura n° 144), con i valori minimi localizzati in particolar modo sulle parti montuose centrale e settentrionale (stazioni di Desulo, Fonni, Aritzo, Tempio) e i valori massimi localizzati nella parte costiera meridionale dell'Isola (stazioni di Villa San Pietro e Domus de Maria).

Il giorno 13 si sono registrati i valori più bassi, con una media sul territorio regionale prossima a 11.5 MJ/m<sup>2</sup> e numerose stazioni del meridione che hanno registrato valori compresi tra 5.2 e 8 MJ/m<sup>2</sup>.

Nella stazioni di Alà dei Sardi il giorno 19 si è registrato il valori più basso del mese, pari a 5.08 MJ/m<sup>2</sup>.

Il giorno 20 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di poco superiore a 31 MJ/m<sup>2</sup> e picchi locali di circa 33 MJ/m<sup>2</sup> (es. stazione di Villa San Pietro).

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>16</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, si osserva che sulla quasi totalità del territorio regionale si raggiungono percentuali comprese tra l'80% e il 90%, mentre solo nelle aree montuose centrali i valori si collocano generalmente tra il 70 e il 80%.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra 26.1 - 26.5 MJ/m<sup>2</sup> e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a 0.8 – 0.9.**

<sup>16</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.

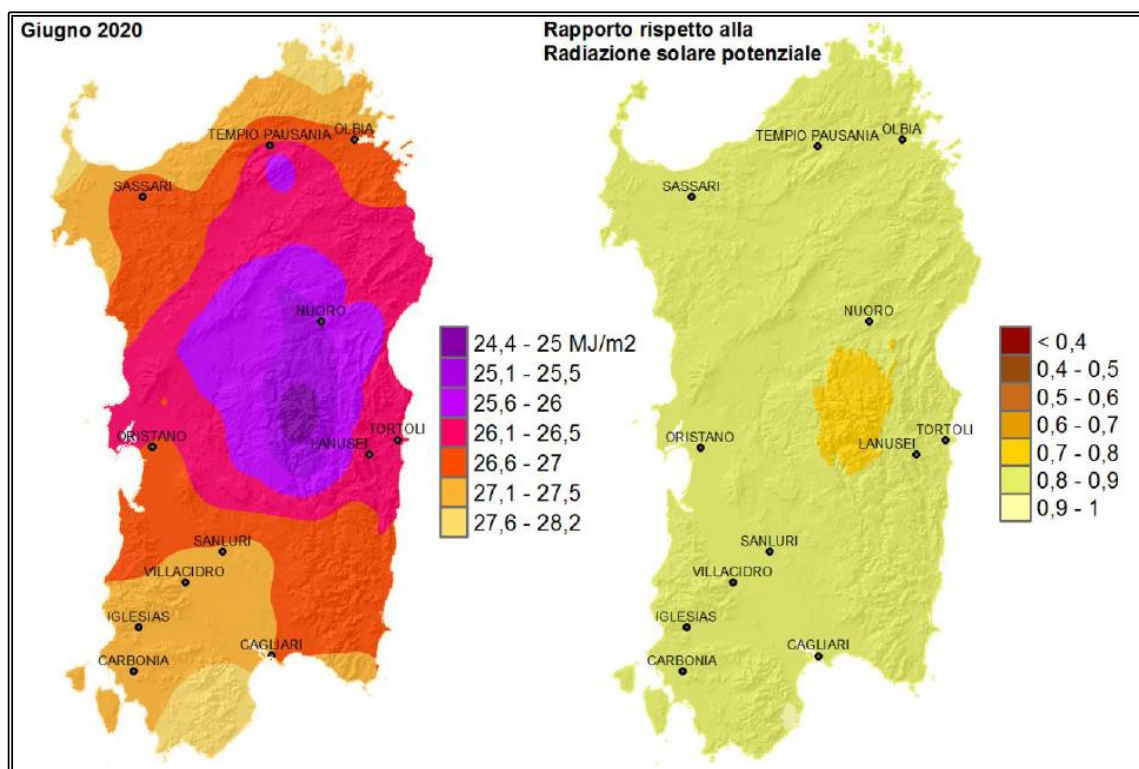


Figura n° 144 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Giugno 2020.

### Luglio 2020

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di  $27.4 \text{ MJ/m}^2$  a massimi di  $28.8 \text{ MJ/m}^2$  circa (Figura n° 145), con i valori minimi localizzati in particolar modo sulla parte centro orientale (es. stazioni di Nuoro, Ottana, Olbia, Bitti, Dorgali e Urzulei) e i valori massimi localizzati lungo le coste meridionali e settentrionali dell'Isola (stazioni di Villa San Pietro, Arzachena e Santa Teresa di Gallura).

Il giorno 16 si sono registrati i valori più bassi, con una media sul territorio regionale di circa  $22.8 \text{ MJ/m}^2$  e numerose stazioni della parte orientale che hanno registrato valori inferiori a  $16 \text{ MJ/m}^2$ .

Nelle stazioni di Castiadas Minni Minni il giorno 18 si è registrato il valore più basso del mese, pari a  $11.3 \text{ MJ/m}^2$ .

Il giorno 7 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa  $30.8 \text{ MJ/m}^2$  e un picco di  $33.3 \text{ MJ/m}^2$  nella stazione di Villa San Pietro.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>17</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, si osserva che sulla quasi totalità del territorio regionale si raggiungono percentuali superiori al 90%, mentre solo nella parte centro-orientale i valori si collocano generalmente tra l'80 e il 90%.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra  $27.7 - 27.8 \text{ MJ/m}^2$  e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a  $0.9 - 1.0$ .**

<sup>17</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.



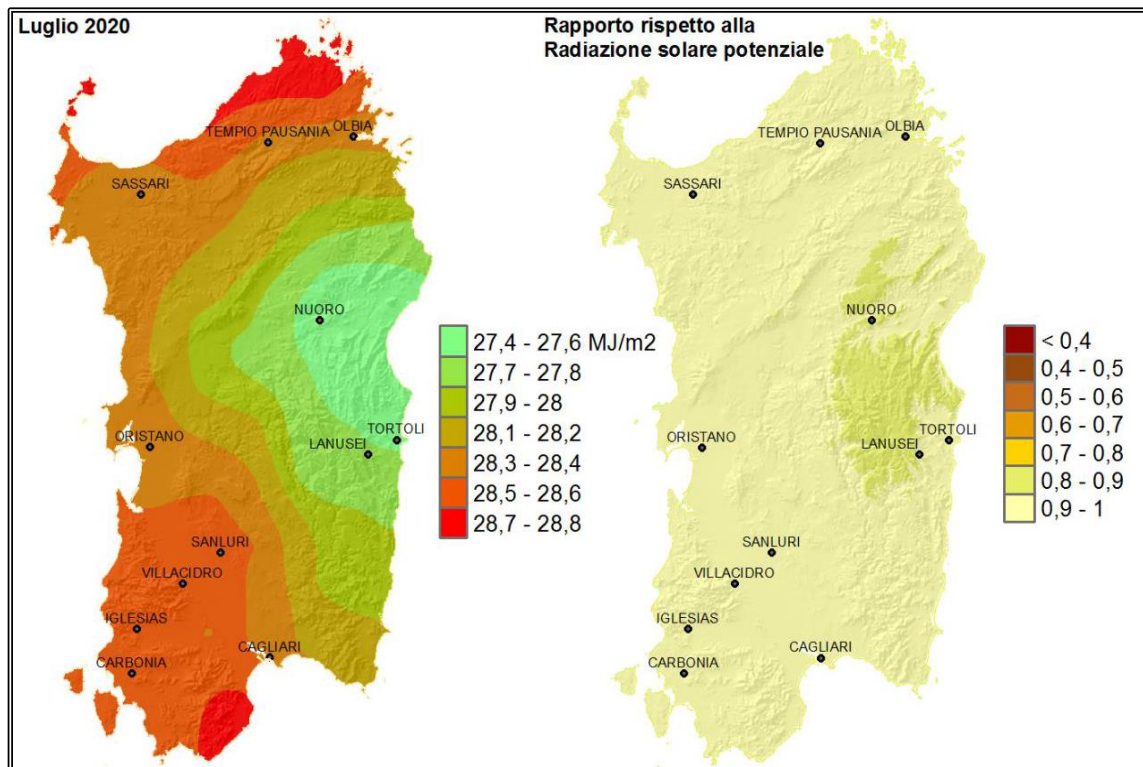


Figura n° 145 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Luglio 2020.

### Agosto 2020

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di 23.4 MJ/m<sup>2</sup> a massimi di 25.7 MJ/m<sup>2</sup> circa (Figura n° 146), con i valori minimi localizzati in particolar modo sulla parte centro settentrionale (es. stazioni di Sassari, Monti Su Canale e Siniscola) e i valori massimi localizzati nel Sud-Est e soprattutto nelle parti montuose centrali (stazioni di Desulo Perdu Abes, Fonni).

Il giorno 30 si sono registrati i valori più bassi, con una media sul territorio regionale di circa 13.7 MJ/m<sup>2</sup> e numerose stazioni della parte meridionale che hanno registrato valori compresi tra 8 e 10 MJ/m<sup>2</sup>.

Nella stazioni di Arbus Ingurtosu il giorno 30 si è registrato il valore più basso del mese, pari a 8.07 MJ/m<sup>2</sup>.

Il giorno 1 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa 27.5 MJ/m<sup>2</sup> mentre il picco giornaliero, pari a 29.68, è stato registrato il giorno 4 nella stazione di Urzulei.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>18</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, si osserva che sulla quasi totalità del territorio regionale si raggiungono percentuali superiori al 90%, mentre solo nella parte centro-orientale i valori si collocano generalmente tra l'80 e il 90%.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra 23.4 – 23.6 MJ/m<sup>2</sup> e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a 0.8 – 0.9.**

<sup>18</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.



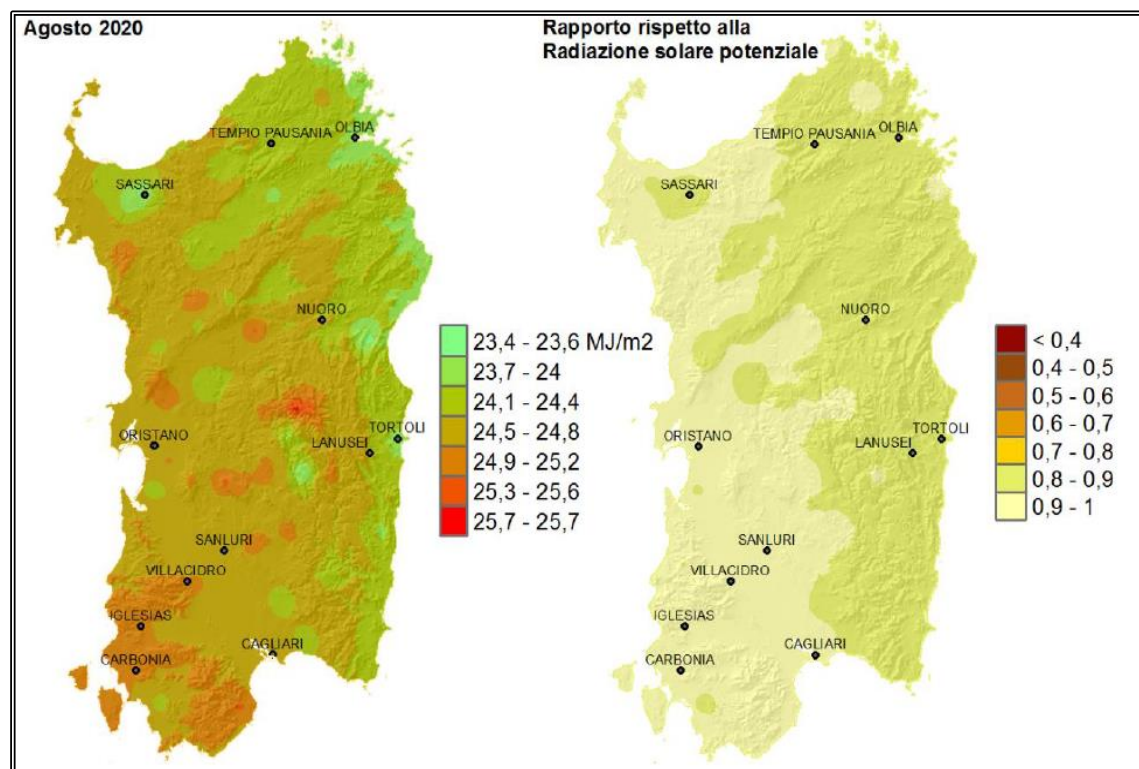


Figura n° 146 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Agosto 2020.

### **Settembre 2020**

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di  $16.5 \text{ MJ/m}^2$  a massimi di  $18.3 \text{ MJ/m}^2$  circa (Figura n° 147), con i valori minimi localizzati in particolar modo sulla parte Nord-Orientale e su quella montuosa centrale (es. stazioni di Monti Su Canale, Tempio, Aritzo) e i valori massimi localizzati nella parte Sud-Occidentale (stazioni di Villa San Pietro, Siliqua, Sardara e Monastir).

Il giorno 27 si sono registrati i valori più bassi, con una media sul territorio regionale di circa  $8.3 \text{ MJ/m}^2$  e alcune stazioni, soprattutto del Nord-Est, che hanno registrato valori compresi tra  $3.5$  e  $6 \text{ MJ/m}^2$ .

Nella stazione di Desulo Perdu Abes il giorno 28 si è registrato il valore più basso del mese, pari a  $2.26 \text{ MJ/m}^2$ .

Il giorno 5 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa  $23.8 \text{ MJ/m}^2$  mentre il picco giornaliero, pari a  $25.57$ , è stato registrato il giorno 4 nella stazione di Villasalto.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>19</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, si osserva che sulla maggior parte del territorio regionale i valori si collocano generalmente tra il 70 e l'80%, mentre nella parte Sud-occidentale i valori sono compresi tra l'80 e il 90%.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra  $17.2 - 17.4 \text{ MJ/m}^2$  e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a  $0.7 - 0.8$ .**

<sup>19</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.

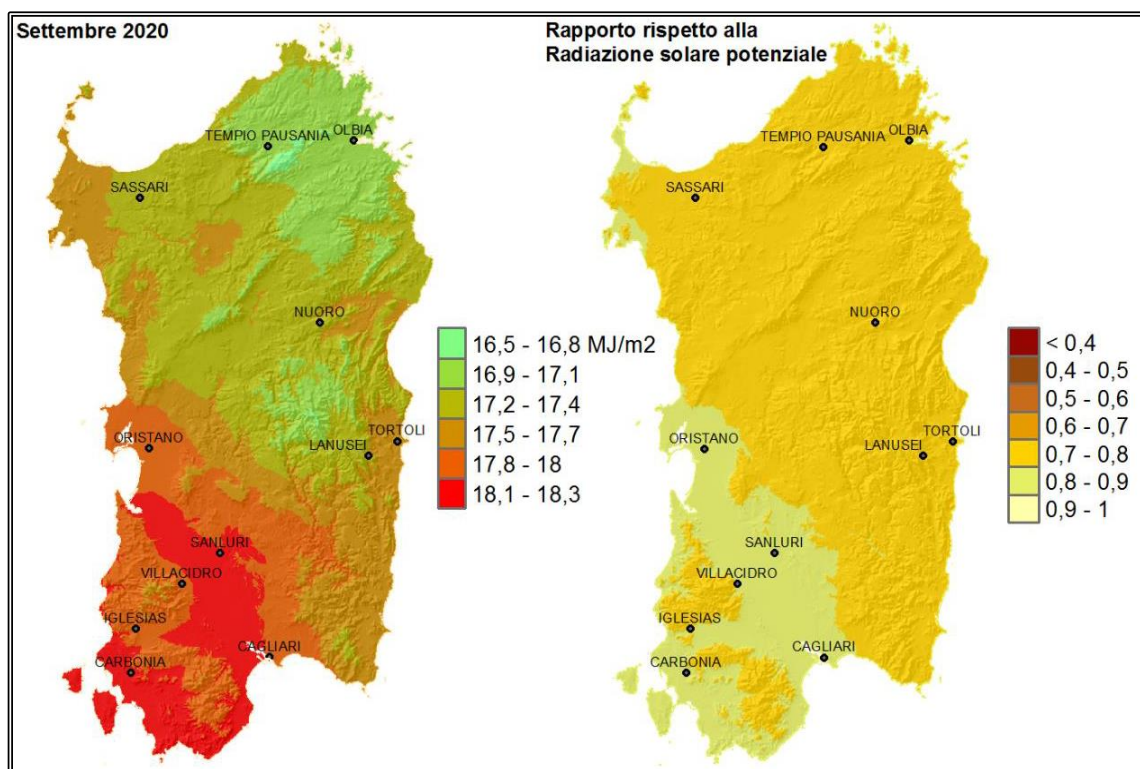


Figura n° 147 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Settembre 2020.

### Ottobre 2020

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di 10 MJ/m<sup>2</sup> a massimi di 14.6 MJ/m<sup>2</sup> circa (Figura n° 148), con i valori minimi localizzati in particolar modo sulla parte Nord-Orientale (es. stazioni di Tempio Limbara, Oschiri e Monti Su Canale) e i valori massimi localizzati nella parte meridionale (stazioni di Cagliari Pirri e Cagliari Molentargius).

Il giorno 14 si sono registrati i valori più bassi, con una media sul territorio regionale di circa 7.8 MJ/m<sup>2</sup> e alcune stazioni, soprattutto del Nord-Ovest (es. stazioni di Sassari, Olmedo, Stintino, Sorso e Alghero) che hanno registrato valori compresi tra 2.4 e 3 MJ/m<sup>2</sup> circa

Nella stazioni di Sassari Prato comunale il giorno 14 si è registrato il valore più basso del mese, pari a 2.37 MJ/m<sup>2</sup>.

Il giorno 9 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa 17.8 MJ/m<sup>2</sup> mentre il picco giornaliero, pari a 19.86 MJ/m<sup>2</sup>, è stato registrato il giorno 6 nella stazione di Seui NU.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>20</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, si osserva che sulla maggior parte del territorio regionale i valori si collocano generalmente tra il 70 e l'80%; nella parte Nord-Orientale i valori corrispondono a percentuali del 60-70% (e localmente anche inferiori) mentre in alcune aree della parte meridionale sono compresi tra l'80 e il 90%.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra 12.1 – 13.0 MJ/m<sup>2</sup> e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a 0.7 – 0.8.**

<sup>20</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.

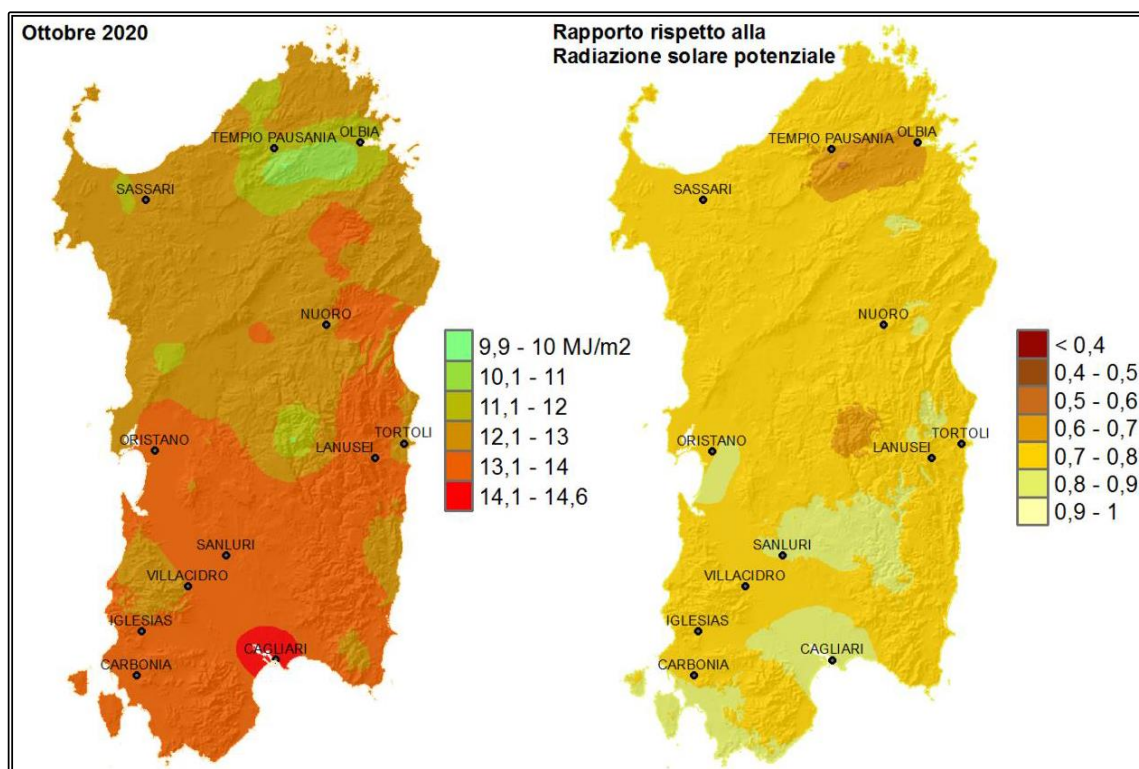


Figura n° 148 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Ottobre 2020.

### **Novembre 2020**

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di 5.5 MJ/m<sup>2</sup> a massimi di 10.4 MJ/m<sup>2</sup> circa (Figura n° 149) con i valori minimi localizzati sulla parte Nord-Orientale (es. stazione di Monti Su Canale) e i valori massimi localizzati nella parte meridionale (stazioni di Cagliari Pirri e Cagliari Molentargius).

Il giorno 28 si sono registrati i valori più bassi, con una media sul territorio regionale di circa 1 MJ/m<sup>2</sup> e alcune stazioni, soprattutto in Gallura, che hanno registrato valori compresi tra 0.3 e 0.4 MJ/m<sup>2</sup> circa.

Nella stazione di Monti su Canale il giorno 28 si è registrato il valore più basso del mese, pari a 0.27 MJ/m<sup>2</sup>.

Il primo giorno del mese si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa 12.7 MJ/m<sup>2</sup> mentre il picco giornaliero, pari a 15.04 MJ/m<sup>2</sup>, è stato registrato lo stesso giorno nella stazione di Desulo Perdu Abes.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>21</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, si osserva che sulla maggior parte del territorio regionale i valori si collocano generalmente tra il 70 e l'80%; nella parte Nord-Orientale i valori corrispondono a percentuali del 50-60% (e localmente anche inferiori).

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra 7.1 – 7.5 MJ/m<sup>2</sup> e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a 0.6 – 0.7.**

<sup>21</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.



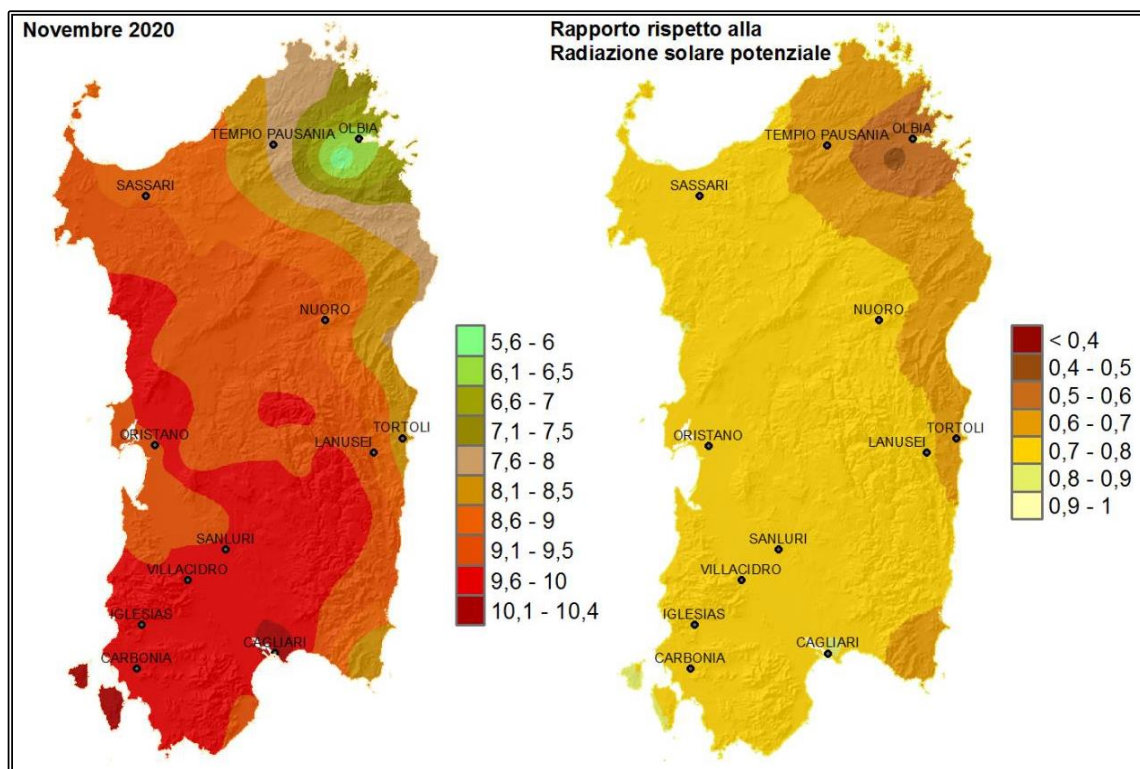


Figura n° 149 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Novembre 2020.

### Dicembre 2020

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di poco inferiori a 4 MJ/m<sup>2</sup> a massimi di circa 7 MJ/m<sup>2</sup> (Figura n° 150) con i valori minimi localizzati sulla parte montuosa settentrionale (es. stazione di Tempio Limbara) e i valori massimi localizzati nella parte Sud-Orientale e meridionale (stazioni di Barisardo, Muravera e Cagliari Molentargius).

Il giorno 2 si sono registrati i valori più bassi, con una media sul territorio regionale di circa 2.3 MJ/m<sup>2</sup> e alcune stazioni, soprattutto lungo la costa orientale, che hanno registrato valori compresi tra 1.5 e 1.7 MJ/m<sup>2</sup> circa.

Nella stazione di Tempio Limbara il giorno 28 si è registrato il valore più basso del mese, pari a 0.46 MJ/m<sup>2</sup>.

Il giorno 14 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa 9.3 MJ/m<sup>2</sup> mentre il picco giornaliero, pari a 11.03 MJ/m<sup>2</sup>, è stato registrato il giorno precedente nella stazione di Seui NU.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>22</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, si osserva che sulla maggior parte del territorio regionale i valori si collocano generalmente tra il 50 e il 60%; nelle aree montuose settentrionali e centrali i valori corrispondono a percentuali inferiori al 50%.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra 5.1 – 5.5 MJ/m<sup>2</sup> e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a 0.5 – 0.6.**

<sup>22</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.



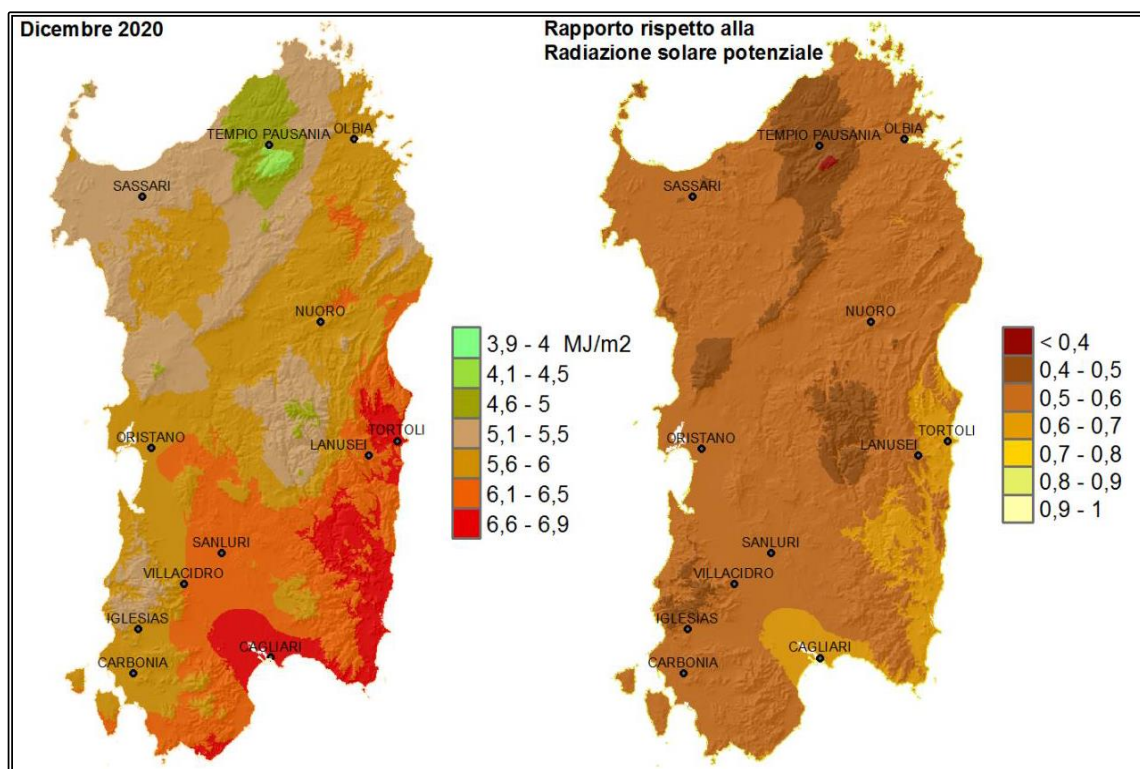


Figura n° 150 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Dicembre 2020.

### **Gennaio 2021**

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di poco superiori a 4 MJ/m<sup>2</sup> a massimi prossimi a 8 MJ/m<sup>2</sup> circa (Figura n° 151) con i valori inferiori localizzati sulla parte montuosa settentrionale (es. stazione di Tempio Limbara) e i valori superiori localizzati nella parte meridionale (stazioni di Cagliari Pirri, Cagliari Molentargius e Villa San Pietro) e in Ogliastra (stazioni di Jerzu e Urzulei).

Il giorno 7 sono stati registrati i valori più bassi, con una media sul territorio regionale di circa 2 MJ/m<sup>2</sup> e alcune stazioni, soprattutto lungo la costa orientale, che hanno registrato valori compresi tra 1.0 e 1.2 MJ/m<sup>2</sup> circa (Jerzu, Barisardo, Tortolì ad esempio).

Nella stazione di Monti su Canale il giorno 9 si è registrato il valore più basso del mese, pari a 0.67 MJ/m<sup>2</sup>.

Il giorno 26 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa 11.5 MJ/m<sup>2</sup> mentre il picco giornaliero, pari a 12.93 MJ/m<sup>2</sup>, è stato registrato il giorno 16 nella stazione di Desulo Perdu Abes.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>23</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, sulla maggior parte del territorio regionale i valori si collocano generalmente tra il 50 e il 60%; nelle aree montuose settentrionali e centrali i valori corrispondono a percentuali al di sotto del 50% e localmente anche inferiori.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra 6.1 – 6.5 MJ/m<sup>2</sup> e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a 0.5 – 0.6.**

<sup>23</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.

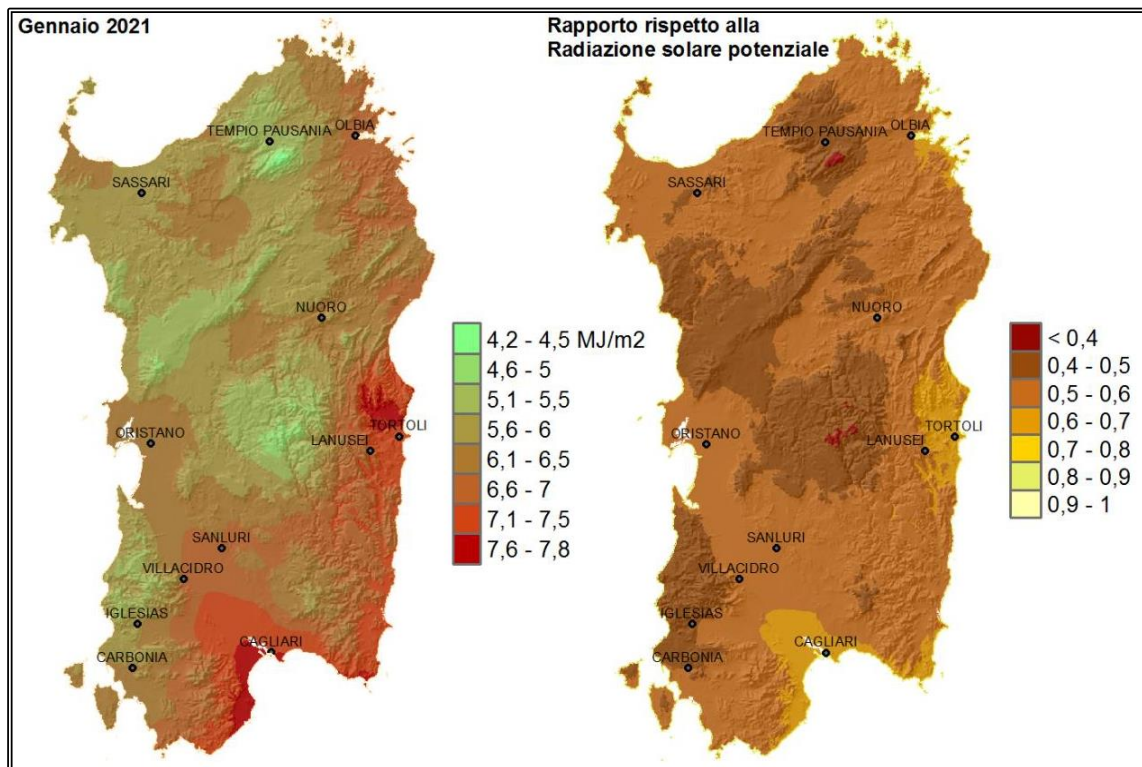


Figura n° 151 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Gennaio 2021.

### **Febbraio 2021**

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di circa 10.4 MJ/m<sup>2</sup> a massimi prossimi a 12.7 MJ/m<sup>2</sup> circa (Figura n° 152) con i valori inferiori localizzati sulla Gallura e sulla fascia costiera orientale (es. stazione di Castiadas Minni Minni, Siniscola e Luras) e i valori superiori localizzati nella parte centro-meridionale (stazioni di Nurallao, Seui, Sadali).

Il giorno 10 sono stati registrati i valori più bassi, con una media sul territorio regionale prossima a 5 MJ/m<sup>2</sup> e alcune stazioni, soprattutto sul versante occidentale, che hanno registrato valori compresi tra 1.6 e 2.0 MJ/m<sup>2</sup> circa (Milis, Arbus Ingurtosu e Scano di Montiferro).

Nella stazione di San Teodoro il giorno 13 si è registrato il valore più basso del mese, pari a 1.45 MJ/m<sup>2</sup>.

Il giorno 24 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa 16.8 MJ/m<sup>2</sup> mentre il picco giornaliero, pari a 19.05 MJ/m<sup>2</sup>, è stato registrato il giorno 27 nella stazione di Desulo Perdu Abes.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>24</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, sulla maggior parte del territorio regionale i valori si collocano generalmente tra il 70 e l'80%; lungo la costa Sud-Orientale scendono al di sotto del 70% mentre in alcune aree del centro-Sud superano l'80%.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra 16.6 – 11.0 MJ/m<sup>2</sup> e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a 0.7 – 0.8.**

<sup>24</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.

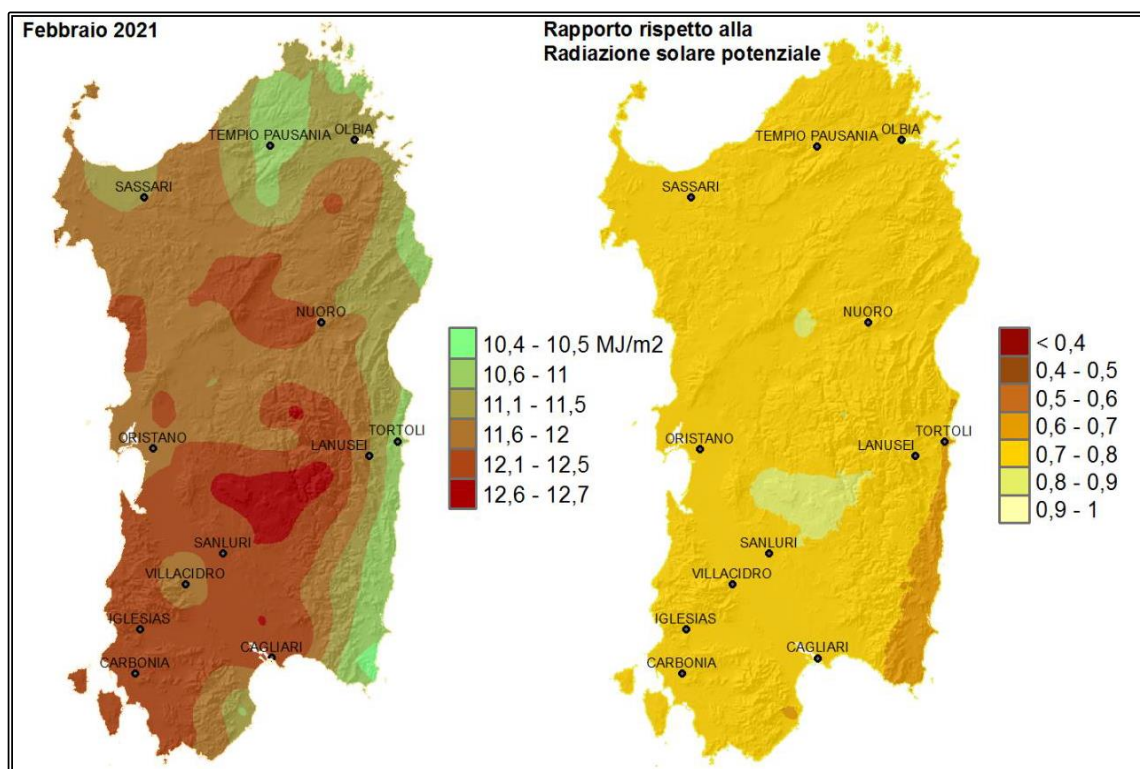


Figura n° 152 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Febbraio 2021.

### Marzo 2021

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di circa 13.7 MJ/m<sup>2</sup> a massimi di poco superiori a 18 MJ/m<sup>2</sup> circa (Figura n° 153), con i valori inferiori localizzati sulla Gallura e sulla fascia costiera Nord-Orientale (es. stazione di Tempio Limbara, San Teodoro, Siniscola e Luras) e i valori superiori localizzati nella parte centro-meridionale dell'Isola (es. stazioni di Monastir, Serrenti e Cagliari Pirri).

I valori più bassi del mese sono stati registrati il giorno 8, con una media sul territorio regionale prossima a 7.5 MJ/m<sup>2</sup> e alcune stazioni, soprattutto sul versante Sud-Orientale, che hanno registrato valori compresi tra 2.4 e 4 MJ/m<sup>2</sup> circa (Urzulei, Castiadas Minni Minni e Osini C.ra Masonedili).

Nella stazione di Urzulei si è registrato il valore più basso del mese, pari a 2.39 MJ/m<sup>2</sup>.

Il giorno 30 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa 23.3 MJ/m<sup>2</sup> e il picco giornaliero, pari a 24.72 MJ/m<sup>2</sup>, registrato nella stazione di Seui.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>25</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, sulla maggior parte del territorio regionale i valori si collocano generalmente tra il 70 e l'80%; lungo il versante orientale scendono localmente al di sotto del 70% mentre in alcune aree del versante opposto e diffusamente nel Sud dell'Isola superano l'80%.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra 13.7 – 14.0 MJ/m<sup>2</sup> e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a 0.7 – 0.8.**

<sup>25</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.



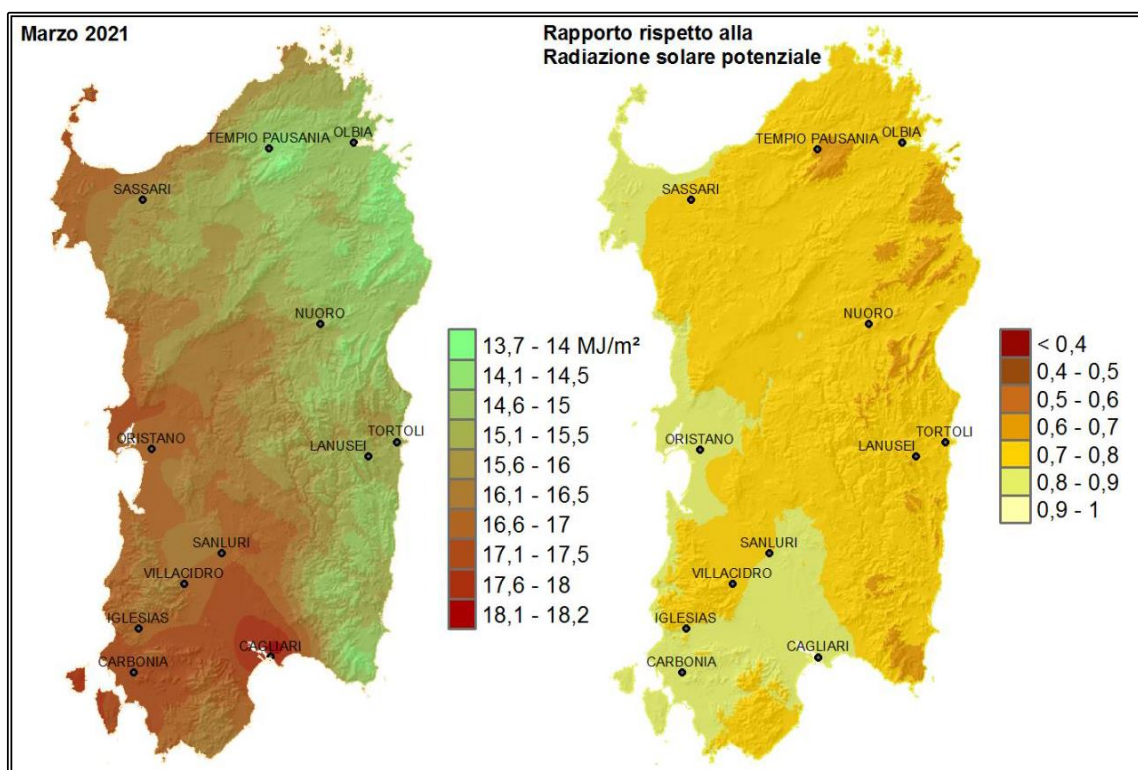


Figura n° 153 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Marzo 2021.

### **Aprile 2021**

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di circa 16.2 MJ/m<sup>2</sup> a massimi di poco superiori a 21 MJ/m<sup>2</sup> circa (Figura n° 154), con i valori inferiori localizzati soprattutto nella parte montuosa centrale e nell'estremità Sud-Orientale (es. stazione di Aritzo, Desulo Perdu Abes, Urzulei e Castiadas Minni Minni) e i valori superiori localizzati nella parte Nord-Occidentale e meridionale dell'Isola (es. stazioni di Olmedo, Alghero, Stintino, Monastir e Cagliari Pirri).

I valori più bassi del mese sono stati registrati il giorno 16, con una media sul territorio regionale prossima a 6 MJ/m<sup>2</sup> e alcune stazioni, soprattutto sul settore meridionale, che hanno registrato valori compresi tra 2.2 e 4 MJ/m<sup>2</sup> circa (Castiadas Minni Minni, Villasalto, Masainas e Villa San Pietro).

Nella stazione di Castiadas Minni Minni si è registrato il valore più basso del mese, pari a 2.18 MJ/m<sup>2</sup>.

Il giorno 25 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa 27.1 MJ/m<sup>2</sup> e il picco giornaliero, pari a 29.11 MJ/m<sup>2</sup>, registrato nella stazione di Cagliari Pirri.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale<sup>26</sup> riferibile a condizioni di cielo sereno, sulla maggior parte del territorio regionale i valori si collocano generalmente tra il 70 e l'80%; sul settore Sud-Orientale scendono al di sotto del 70% mentre in alcune aree costiere Nord-Occidentali superano l'80%.

**La zona di Siniscola in cui è presente la concessione mineraria di San Simeone, ricade all'interno dei valori massimi compresi tra 17.1 – 17.5 MJ/m<sup>2</sup> e rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale pari a 0.7 – 0.8.**

<sup>26</sup> La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.



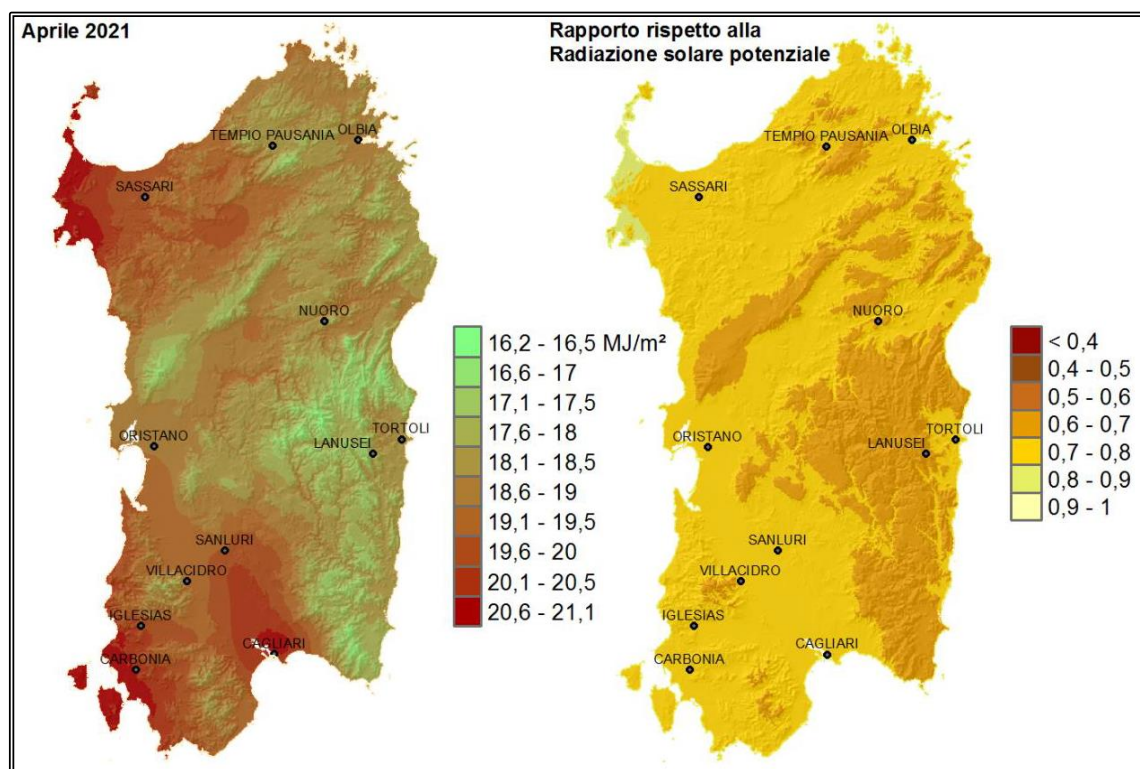


Figura n° 154 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Aprile 2021.

#### 11.5.21 *Evapotraspirazione e bilancio idroclimatico*

Sempre dallo stesso bollettino, “ Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2018 - settembre 2019 “, sono stati estratti i dati relativi all'evapotraspirazione e bilancio idroclimatico così come di seguito.

*L'evapotraspirazione di riferimento (ET<sub>0</sub>) è stata calcolata applicando il metodo di Hargreaves-Samani ai dati medi mensili di temperatura minima, massima e media.*

*L'evapotraspirazione totale mensile ha assunto nel corso dell'annata valori minimi pari a circa 20÷40 mm nei mesi di dicembre e gennaio, mentre ha raggiunto i valori massimi nel mese di giugno e luglio (superiori alle corrispondenti medie climatiche) quando si sono raggiunti e superati i 220 mm in alcune aree.*

*In generale, i valori sono stati più alti della media nei mesi di febbraio e marzo e poi da giugno a settembre, mentre sono stati invece inferiori alla media in maniera sensibile nel mese di maggio.*

*I restanti mesi hanno mostrato valori in linea con le corrispondenti medie climatiche.*

*Il bilancio idroclimatico rappresenta la differenza tra gli apporti piovosi e le perdite evapotraspirative e consente di esprimere l'apporto meteorico netto in modo da evidenziare le differenti condizioni di disponibilità idrica nei diversi ambiti territoriali e nei diversi anni.*

*Le elaborazioni del bilancio idroclimatico sono riportate in forma di mappe mensili, raggruppate per semestri nelle **Figura n° 155 e 156.***

*Si possono osservare condizioni estese di surplus idrico nei mesi di ottobre e novembre, poi la comparsa di ampie zone di deficit dal mese di dicembre fino al mese di maggio (con l'eccezione di gennaio), quindi la prevalenza di deficit nel periodo da giugno a settembre.*

*Rispetto alla media climatica 1971-2000 si sono registrate anomalie positive quasi ovunque nei mesi di ottobre e novembre, e nei mesi di gennaio e aprile su ampie porzioni del settore occidentale; oltre la stagione piovosa si sono avute anomalie positive in maggio.*

Negli altri mesi si sono registrate anomalie negative o condizioni mediamente prossime ai valori climatici.

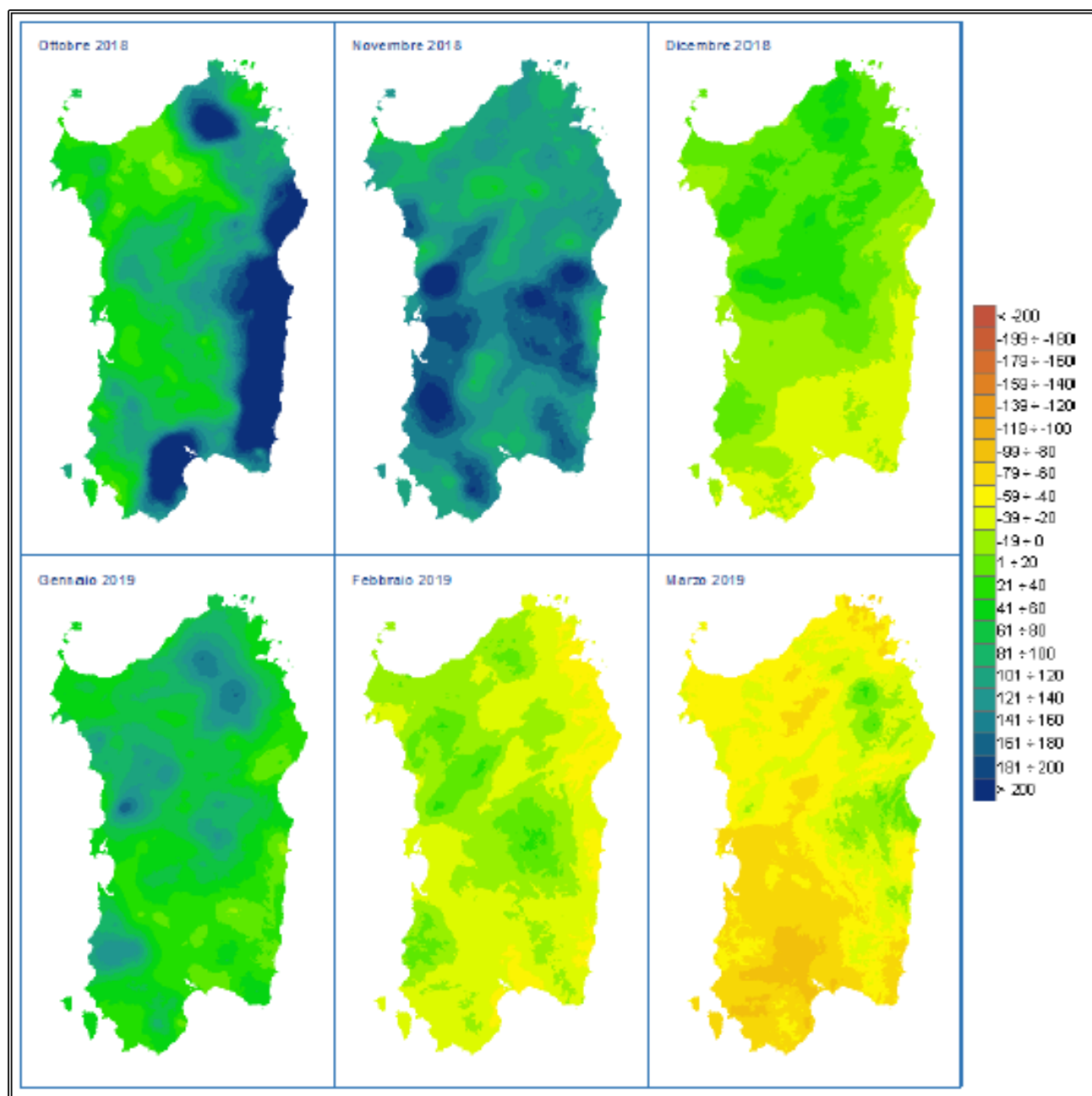


Figura n° 155 - Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre ottobre 2018 – marzo 2019.

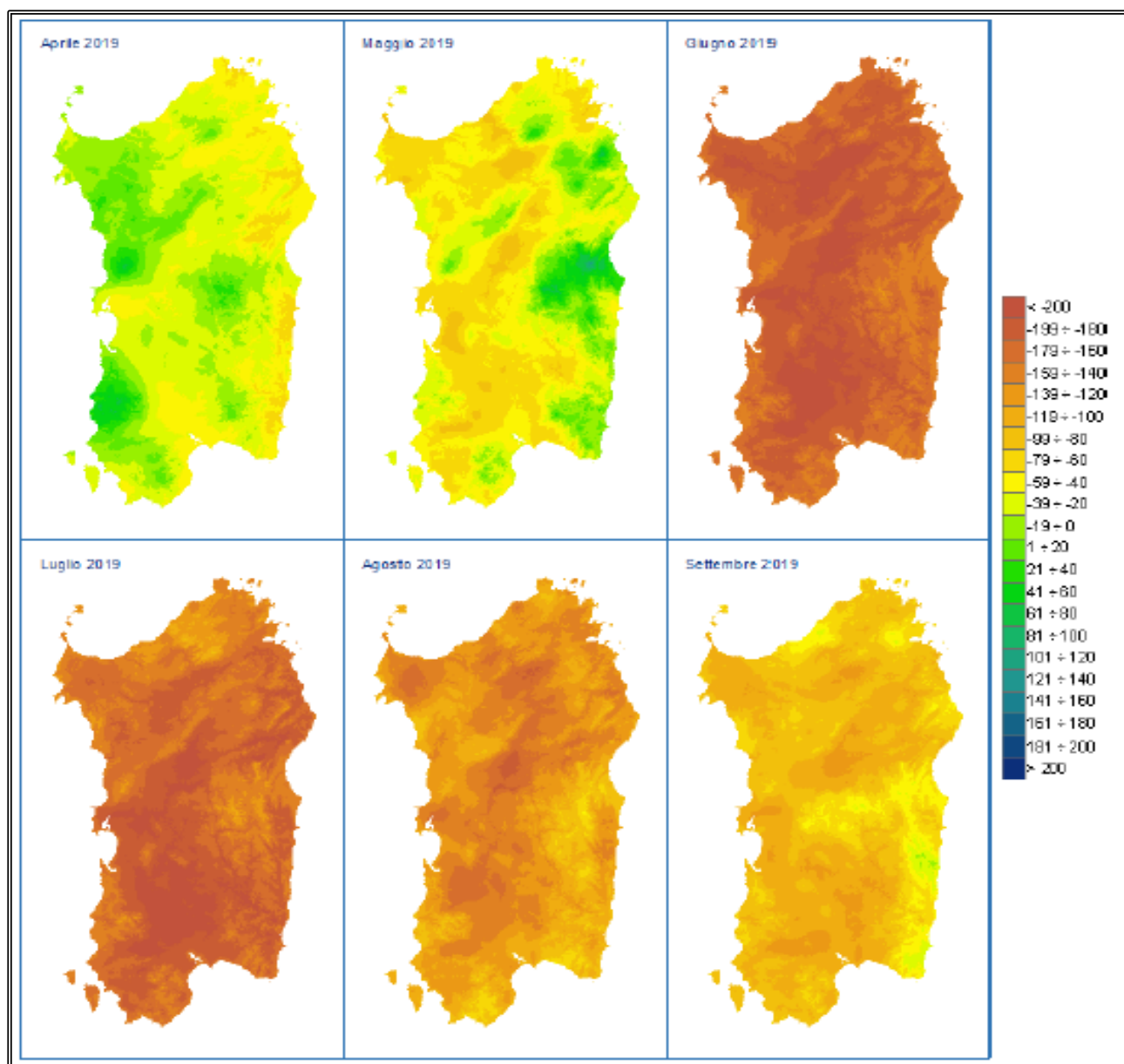


Figura n° 156 - Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre aprile - settembre 2019.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi le mappe mensili di bilancio idroclimatico, l'area in cui ricade la concessione mineraria di San Sulpicio è così rappresentata:

- Mese di Ottobre 2018 valori compresi tra 181 e 200;
- Mese di Novembre 2018 valori compresi tra 121 e 140;
- Mese di Dicembre 2018 valori compresi tra 19 e 0;
- Mese di Gennaio 2019 valori compresi tra 1 e 20;
- Mese di Febbraio 2019 valori compresi tra -59 e 40;
- Mese di Marzo 2019 valori compresi tra -39 e -20;
- Mese di Aprile 2019 valori compresi tra -79 e -60;
- Mese di Maggio 2019 valori compresi tra -39 e -20;
- Mese di Giugno 2019 valori compresi tra -159 e -140;
- Mese di Luglio 2019 valori compresi tra -159 e -140;
- Mese di Agosto 2019 valori compresi tra -139 e -120;
- Mese di Settembre 2019 valori compresi tra -119 e -100;

### 11.5.22 **Caratterizzazione dello stato fisico dell'atmosfera attraverso la definizione di parametri quali: regime anemometrico, regime pluviometrico, condizioni di umidità dell'aria, termini di bilancio radiativo ed energetico**

Di seguito attraverso l'analisi dei dati, in aggiunta a quelli già precedentemente descritti, verrà descritta la caratterizzazione dello stato fisico dell'atmosfera attraverso la definizione dei parametri quali: regime anemometrico, regime pluviometrico, condizioni di umidità dell'aria, termini di bilancio radiativo ed energetico, in riferimento all'area di studio.

L'area come noto, ricade all'interno del territorio del Comune di Siniscola, per quanto riguarda i dati necessari per la definizione dei parametri di cui sopra, ove non sono presenti centraline o strutture nella zona limitrofa a quella di studio si farà riferimento alle strutture più vicine.

I dati integrativi, oltre quelli già utilizzati nei capitoli precedenti, sono prelevati dai report dell'Aeronautica Militare - C.N.M.C.A - Military Air Force - National Centre of Meteorology and Climatology.

#### **Regime anemometrico**

Come descritto ampiamente nel capitolo relativo il vento, i dati a cui si è fatto riferimento sono quelli della stazione di Fonni.

Secondo quanto riportato nelle tabelle e nei grafici di cui al capitolo 11.5.15, l'area d'indagine ricade all'interno di una zona interessata da venti provenienti in maggior parte dalla direzione W-NW e in percentuale minore da E e SW così come evidenziato nella successiva tabella n° 74, per la sola stazione di Fonni, così come dai dati del sito ARPAS della RAS.

**Tabella n° 74 – Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili)**

Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili)									
Stazione	N	N-E	E	S-E	S	S-W	W	N-W	direzione variabile o calma di vento
Fonni	6.79	6.60	7.94	6.58	5.40	16.00	33.60	16.41	0.67

Altre informazioni dettagliate sull'anemologia sono desumibili dai report dell'Aeronautica Militare - C.N.M.C.A - Military Air Force - National Centre of Meteorology and Climatology, di cui si riporta l'estratto relativo la stazione di Fonni (Tabella n° 75) e (Figura n° 157-158).

**Tabella n° 75 – Dati principali della stazione meteorologica di Fonni (Aeronautica Militare)**

Dati principali della stazione meteorologica di Fonni (Aeronautica Militare)				
Stazione	Provincia	Latitudine	Longitudine	Altezza s.l.m.
Fonni	NU	40-07N	009-15E	992

L'analisi del report mostra che nella zona della stazione di Fonni, i venti sono distribuiti come riportato nelle Figure n° 159-163 relativamente le rilevazioni delle ore 00.00.

Per quanto riguarda le rilevazioni delle ore 06.00 si evince come sono distribuiti i venti così come dalle Figure n° 160-164.

Per quanto riguarda le rilevazioni delle ore 12.00 si evince come sono distribuiti i venti così come dalle Figure n° 161-165.

Per quanto riguarda le rilevazioni delle ore 18.00 si evince come sono distribuiti i venti così come dalle Figure n° 162-166.



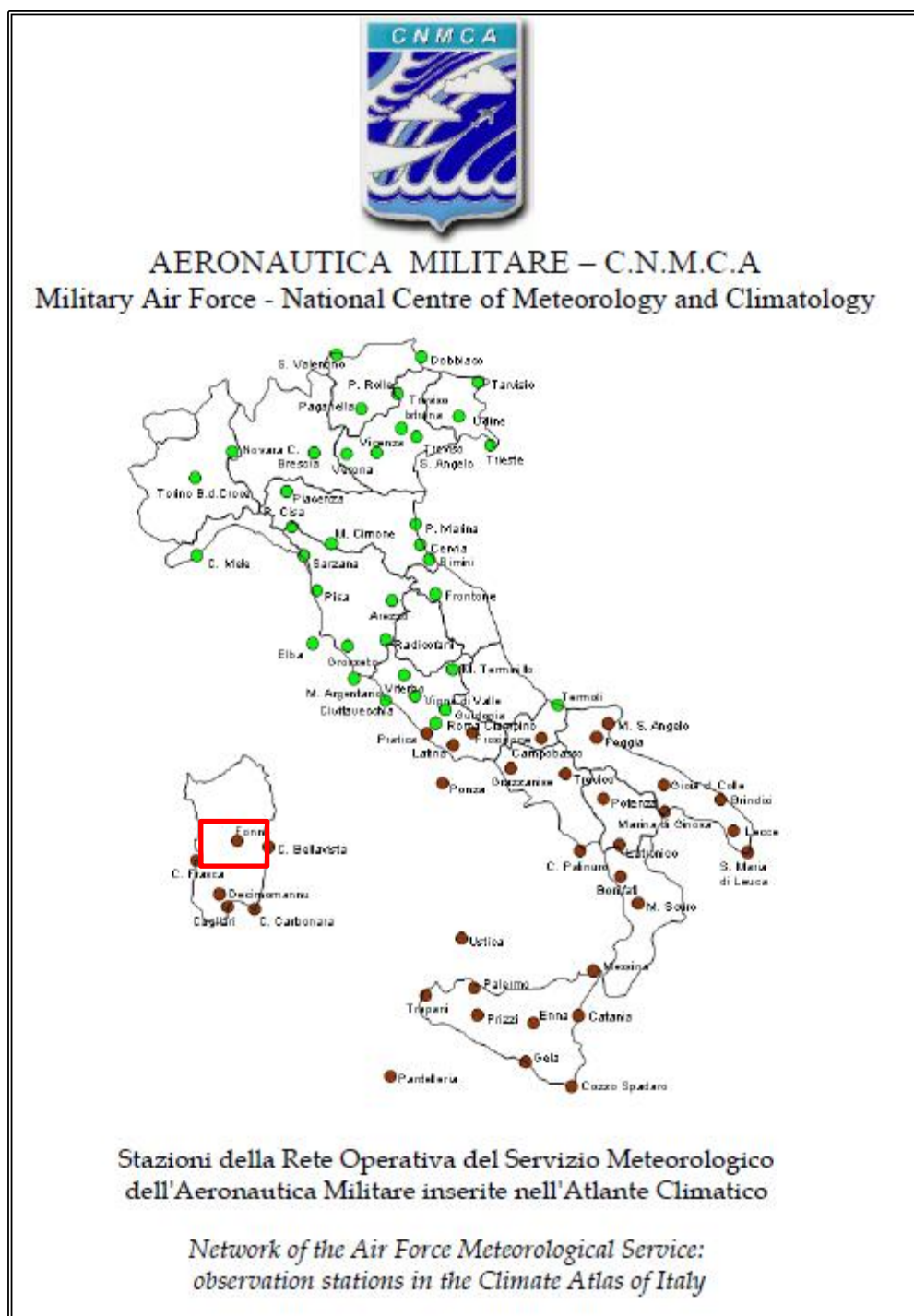


Figura n° 157 – Stazioni della Rete Operativa del Servizio Meteorologico dell'aeronautica Militare inserite nell'Atlante Climatico (Aeronautica Militare).

Tabelle DISTRIBUZIONE DEI VENTI	
HH	Ore
MM	Mesi
Calme	Percentuali dei casi di vento con intensità = 0 nodi
N1-10	Percentuali dei casi di vento da Nord con intensità tra 1 e 10 nodi
N11-20	Percentuali dei casi di vento da Nord con intensità tra 11 e 20 nodi
N>20	Percentuali dei casi di vento da Nord con intensità superiore a 20 nodi
NE1-10	Percentuali dei casi di vento da Nord-Est con intensità tra 1 e 10 nodi
NE11-20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Est con intensità tra 11 e 20 nodi
NE>20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Est con intensità superiore a 20 nodi
E1-10	Percentuali dei casi di vento da Est con intensità tra 1 e 10 nodi
E11-20	Percentuali dei casi di vento da Est con intensità tra 11 e 20 nodi
E>20	Percentuali dei casi di vento da Est con intensità superiore a 20 nodi
SE1-10	Percentuali dei casi di vento da Sud-Est con intensità tra 1 e 10 nodi
SE11-20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Est con intensità tra 11 e 20 nodi
SE>20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Est con intensità superiore a 20 nodi
S1-10	Percentuali dei casi di vento da Sud con intensità tra 1 e 10 nodi
S11-20	Percentuali dei casi di vento da Sud con intensità tra 11 e 20 nodi
S>20	Percentuali dei casi di vento da Sud con intensità superiore a 20 nodi
SW1-10	Percentuali dei casi di vento da Sud-Ovest con intensità tra 1 e 10 nodi
SW11-20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Ovest con intensità tra 11 e 20 nodi
SW>20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Ovest con intensità superiore a 20 nodi
W1-10	Percentuali dei casi di vento da Ovest con intensità tra 1 e 10 nodi
W11-20	Percentuali dei casi di vento da Ovest con intensità tra 11 e 20 nodi
W>20	Percentuali dei casi di vento da Ovest con intensità superiore a 20 nodi
NW1-10	Percentuali dei casi di vento da Nord-Ovest con intensità tra 1 e 10 nodi
NW11-20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Ovest con intensità tra 11 e 20 nodi
NW>20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Ovest con intensità superiore a 20 nodi
Vxx	Intensità massima del vento (in nodi)
Nota 1	<p>Le differenti aree colorate del diagramma anemometrico, rappresentano la frequenza della direzione del vento osservata, rispettivamente dall'area centrale verso l'esterno:</p> <p>1 ÷ 10 Kts (area gialla);</p> <p>11 ÷ 20 Kts (area rossa);</p> <p>&gt; di 20 Kts (area blu).</p> <p>La frequenza di ciascuna classe è stata ottenuta sottraendo al valore mostrato nel diagramma, quello riferito all'area precedente; solo per la prima classe (area gialla) il valore indicato nel diagramma coincide con la frequenza.</p>
Nota 2	<p>Le direzioni nominali del vento corrispondono ad un intervallo di 44° attorno al punto cardinale indicato. Ad esempio la direzione NE (45°) corrisponde all'intervallo 23° (45° - 22°) - 67° (45° + 22°).</p>

Figura n° 158 – Tabella della distribuzione dei venti (Aeronautica Militare).

FONNI (NU) 992 m. s.l.m. (a.s.l.)													
DISTRIBUZIONE DEI VENTI (WIND DISTRIBUTION) - HH 00													
MM	Calme Calm	N 1-10	N 11-20	N >20	NE 1-10	NE 11-20	NE >20	E 1-10	E 11-20	E >20	SE 1-10	SE 11-20	SE >20
Gen(Jan)													
Feb(Feb)													
Mar(Mar)													
Apr(Apr)													
Mag(May)													
Giu(Jun)													
Lug(Jul)													
Ago(Aug)													
Set(Sep)													
Ott(Oct)													
Nov(Nov)													
Dic(Dec)													
MM	S 1-10	S 11-20	S >20	SW 1-10	SW 11-20	SW >20	W 1-10	W 11-20	W >20	NW 1-10	NW 11-20	NW >20	Vxx
Gen(Jan)													60
Feb(Feb)													69
Mar(Mar)													72
Apr(Apr)													70
Mag(May)													63
Giu(Jun)													50
Lug(Jul)													45
Ago(Aug)													50
Set(Sep)													51
Ott(Oct)													72
Nov(Nov)													60
Dic(Dec)													92

Figura n° 159 – Tabella della distribuzione dei venti delle ore 00.00 (Aeronautica Militare).

DISTRIBUZIONE DEI VENTI (WIND DISTRIBUTION) - HH 06													
MM	Calme Calm	N 1-10	N 11-20	N >20	NE 1-10	NE 11-20	NE >20	E 1-10	E 11-20	E >20	SE 1-10	SE 11-20	SE >20
Gen(Jan)	39.26	1.06	0.53	0.13	1.19	1.33	0.13	4.11	4.24	0.13	3.71	1.59	0.00
Feb(Feb)	35.96	0.53	0.67	0.00	1.34	1.07	0.00	4.28	4.14	0.67	2.67	1.87	0.00
Mar(Mar)	39.95	0.63	0.25	0.00	0.75	1.26	0.00	4.15	4.27	0.50	2.76	1.63	0.50
Apr(Apr)	41.34	0.79	0.79	0.00	0.66	1.18	0.00	1.97	2.49	0.26	3.81	2.62	0.26
Mag(May)	52.76	0.26	0.26	0.00	0.77	0.51	0.00	2.95	2.18	0.00	4.11	1.67	0.13
Giu(Jun)	56.65	0.41	0.14	0.14	0.82	0.14	0.00	1.65	1.10	0.00	3.84	1.10	0.27
Lug(Jul)	63.87	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	1.15	0.25	0.00	4.33	0.25	0.13
Ago(Aug)	64.91	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46	0.15	0.00	1.90	0.58	0.00
Set(Sep)	55.31	0.12	0.24	0.00	0.37	0.24	0.00	3.91	1.47	0.00	3.79	0.98	0.12
Ott(Oct)	46.96	0.38	0.76	0.13	1.27	0.76	0.00	4.43	1.90	0.25	4.68	2.15	0.00
Nov(Nov)	38.82	0.64	0.26	0.00	0.64	1.93	0.00	3.21	2.57	0.00	3.08	1.41	0.13
Dic(Dec)	34.93	1.01	1.59	0.14	1.16	1.30	0.14	4.64	3.19	0.72	3.77	2.46	0.29
MM	S 1-10	S 11-20	S >20	SW 1-10	SW 11-20	SW >20	W 1-10	W 11-20	W >20	NW 1-10	NW 11-20	NW >20	
Gen(Jan)	3.05	2.52	0.13	7.56	7.29	0.66	6.76	9.42	0.93	1.46	2.65	0.13	
Feb(Feb)	2.81	1.87	0.00	9.89	8.82	0.40	7.49	10.96	1.74	1.74	0.80	0.00	
Mar(Mar)	2.39	2.01	0.25	8.79	7.04	0.13	8.29	9.05	0.63	2.14	2.39	0.00	
Apr(Apr)	2.49	1.84	0.13	8.66	6.04	0.39	8.92	10.76	0.79	1.44	1.71	0.00	
Mag(May)	2.95	1.03	0.13	10.40	4.24	0.00	7.06	4.75	0.13	1.67	1.54	0.13	
Giu(Jun)	3.02	0.82	0.00	10.29	3.29	0.14	7.27	4.53	0.27	2.47	0.96	0.00	
Lug(Jul)	2.42	1.02	0.00	11.32	2.80	0.00	5.85	3.82	0.25	1.65	0.25	0.00	
Ago(Aug)	2.34	1.02	0.00	10.53	3.07	0.00	7.02	4.97	0.15	1.17	0.44	0.00	
Set(Sep)	3.91	1.59	0.00	10.26	4.76	0.00	5.13	6.59	0.12	0.37	0.61	0.00	
Ott(Oct)	4.05	2.15	0.00	10.00	5.06	0.00	4.68	7.22	0.25	0.89	2.03	0.00	
Nov(Nov)	3.86	1.93	0.00	12.21	9.13	0.26	6.94	8.74	1.41	1.03	1.67	0.13	
Dic(Dec)	3.91	2.17	0.00	9.42	7.68	0.43	5.65	7.97	1.45	1.16	4.64	0.14	

Figura n° 160 – Tabella della distribuzione dei venti delle ore 06.00 (Aeronautica Militare).



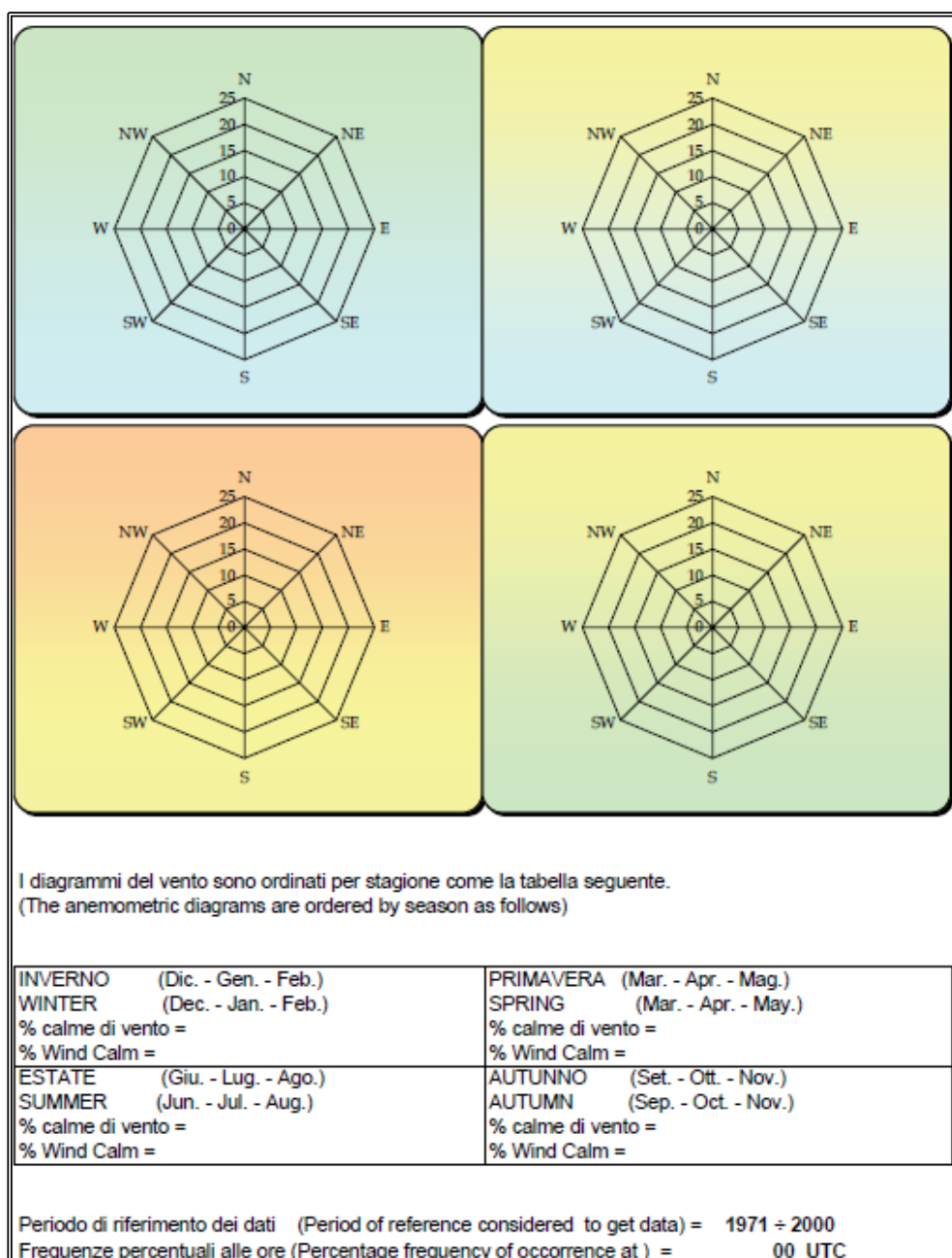
FONNI (NU) 992 m. s.l.m. (a.s.l.)													
DISTRIBUZIONE DEI VENTI (WIND DISTRIBUTION) - HH 12													
MM	Calme Calm	N 1-10	N 11-20	N >20	NE 1-10	NE 11-20	NE >20	E 1-10	E 11-20	E >20	SE 1-10	SE 11-20	SE >20
Gen(Jan)	26.97	1.58	1.32	0.00	4.21	2.63	0.39	3.42	4.47	0.13	1.97	2.63	0.00
Feb(Feb)	20.59	2.27	1.34	0.00	3.48	2.67	0.27	3.07	4.01	0.13	2.01	2.81	0.13
Mar(Mar)	16.23	4.28	1.76	0.00	3.77	3.77	0.13	3.02	4.28	0.75	1.13	4.03	0.25
Apr(Apr)	8.59	5.99	2.08	0.26	5.21	2.99	0.26	1.82	2.99	0.26	0.91	4.04	0.13
Mag(May)	11.24	6.77	2.43	0.00	6.00	3.07	0.13	2.30	2.17	0.00	1.79	2.17	0.38
Giu(Jun)	9.52	8.00	1.38	0.14	2.48	0.97	0.00	2.62	1.38	0.00	1.38	0.97	0.00
Lug(Jul)	10.18	9.54	1.40	0.00	3.94	0.51	0.00	1.65	1.02	0.00	0.51	0.89	0.13
Ago(Aug)	10.51	8.91	1.17	0.00	3.94	0.88	0.00	1.46	0.58	0.00	0.88	0.58	0.00
Set(Sep)	14.83	9.44	0.61	0.00	4.66	1.59	0.00	3.19	1.72	0.00	1.84	1.96	0.12
Ott(Oct)	22.53	4.43	1.27	0.00	5.32	1.90	0.00	2.41	3.67	0.25	2.15	2.03	0.25
Nov(Nov)	20.78	2.77	1.01	0.00	3.40	2.27	0.00	3.15	2.90	0.00	2.39	2.27	0.13
Dic(Dec)	25.07	1.59	1.44	0.14	2.45	3.03	0.14	3.75	4.47	0.43	2.31	2.59	0.14
MM	S 1-10	S 11-20	S >20	SW 1-10	SW 11-20	SW >20	W 1-10	W 11-20	W >20	NW 1-10	NW 11-20	NW >20	
Gen(Jan)	1.71	1.18	0.13	4.47	9.21	0.53	11.71	11.97	1.05	4.21	3.03	0.53	
Feb(Feb)	1.47	2.67	0.00	3.07	8.29	0.67	16.04	16.04	2.01	4.28	2.01	0.27	
Mar(Mar)	1.01	1.89	0.00	3.14	6.54	0.25	15.47	15.09	0.88	8.68	3.14	0.00	
Apr(Apr)	0.52	1.56	0.26	3.91	7.55	0.26	14.58	17.84	1.82	10.81	5.21	0.00	
Mag(May)	0.38	1.15	0.00	3.96	5.11	0.00	17.11	13.03	0.38	15.58	4.60	0.13	
Giu(Jun)	0.41	0.41	0.14	4.14	2.62	0.00	20.41	18.34	0.14	19.45	4.41	0.14	
Lug(Jul)	0.38	0.51	0.00	2.80	2.16	0.00	19.47	16.28	0.64	22.01	5.22	0.13	
Ago(Aug)	1.46	0.44	0.00	2.92	3.07	0.00	18.39	16.06	0.15	22.34	5.69	0.00	
Set(Sep)	1.10	0.74	0.12	4.04	5.27	0.12	15.44	14.34	0.61	15.07	2.82	0.00	
Ott(Oct)	1.27	1.39	0.00	5.82	6.08	0.00	15.19	11.01	0.63	9.75	2.15	0.13	
Nov(Nov)	1.39	0.63	0.13	9.95	9.45	0.13	18.35	14.36	1.39	5.79	1.89	0.13	
Dic(Dec)	1.87	1.30	0.14	3.89	9.22	0.72	14.41	10.66	1.87	4.03	3.89	0.29	

Figura n° 161 – Tabella della distribuzione dei venti delle ore 12.00 (Aeronautica Militare).

DISTRIBUZIONE DEI VENTI (WIND DISTRIBUTION) - HH 18													
MM	Calme Calm	N 1-10	N 11-20	N >20	NE 1-10	NE 11-20	NE >20	E 1-10	E 11-20	E >20	SE 1-10	SE 11-20	SE >20
Gen(Jan)	41.67	0.83	1.04	0.42	1.25	1.67	0.00	2.92	3.54	0.42	1.46	2.92	0.21
Feb(Feb)	35.61	1.24	1.24	0.00	3.11	1.24	0.00	4.14	3.93	0.83	2.48	1.66	0.21
Mar(Mar)	36.85	1.67	0.37	0.00	2.96	2.41	0.00	3.33	3.33	0.37	0.93	1.85	0.74
Apr(Apr)	29.94	2.69	1.15	0.00	4.61	0.77	0.19	0.96	1.34	0.38	1.34	2.30	0.19
Mag(May)	34.98	4.40	0.73	0.00	2.56	1.83	0.00	2.20	3.11	0.18	0.92	1.47	0.00
Giu(Jun)	27.79	7.30	1.01	0.00	3.04	0.41	0.00	0.41	1.01	0.00	1.22	0.81	0.00
Lug(Jul)	20.37	7.54	0.20	0.00	3.67	0.41	0.00	1.22	0.00	0.00	0.81	0.20	0.00
Ago(Aug)	27.62	8.44	0.26	0.00	2.30	0.26	0.00	0.77	0.26	0.00	0.51	0.26	0.00
Set(Sep)	42.48	3.57	0.56	0.00	1.88	0.75	0.00	2.07	0.94	0.00	2.07	1.69	0.00
Ott(Oct)	48.03	0.75	0.38	0.00	2.06	0.94	0.00	3.94	1.50	0.38	2.63	1.50	0.00
Nov(Nov)	46.84	1.38	0.59	0.00	0.79	0.59	0.00	3.75	2.17	0.00	2.77	0.59	0.20
Dic(Dec)	40.05	1.01	2.02	0.00	1.01	2.27	0.25	5.29	4.79	1.01	1.01	2.27	1.01
MM	S 1-10	S 11-20	S >20	SW 1-10	SW 11-20	SW >20	W 1-10	W 11-20	W >20	NW 1-10	NW 11-20	NW >20	
Gen(Jan)	2.29	1.67	0.21	7.71	7.71	0.42	8.13	8.75	1.04	1.25	2.08	0.21	
Feb(Feb)	2.90	1.66	0.00	6.63	7.87	1.04	7.87	10.14	1.86	2.48	1.24	0.41	
Mar(Mar)	1.67	0.74	0.19	5.56	6.30	0.19	11.67	11.85	1.11	3.33	2.22	0.19	
Apr(Apr)	1.34	0.96	0.00	4.22	6.33	0.00	14.78	17.47	1.15	4.41	2.88	0.19	
Mag(May)	1.10	0.92	0.00	4.03	2.38	0.00	17.77	13.00	0.18	5.49	2.38	0.00	
Giu(Jun)	0.61	0.00	0.00	4.26	2.03	0.20	24.95	14.00	0.00	8.72	1.62	0.00	
Lug(Jul)	1.63	0.20	0.00	4.68	1.02	0.00	29.94	14.26	0.20	10.79	2.44	0.00	
Ago(Aug)	2.30	0.26	0.26	5.12	2.05	0.00	24.81	13.04	0.26	8.95	2.05	0.26	
Set(Sep)	2.44	0.75	0.00	7.89	2.63	0.00	15.41	9.96	0.00	3.76	1.13	0.00	
Ott(Oct)	2.63	0.94	0.00	9.01	5.82	0.00	7.88	7.50	0.56	1.31	2.06	0.00	
Nov(Nov)	3.36	0.79	0.00	10.08	8.10	0.59	5.73	9.29	1.19	0.00	0.99	0.00	
Dic(Dec)	2.77	1.01	0.00	5.79	8.31	0.25	4.53	9.82	1.51	1.26	2.27	0.00	

Figura n° 162 – Tabella della distribuzione dei venti delle ore 18.00 (Aeronautica Militare).





**Figura n° 163 – Frequenza del vento sulla base della tabella della distribuzione dei venti delle ore 00.00 (Aeronautica Militare).**

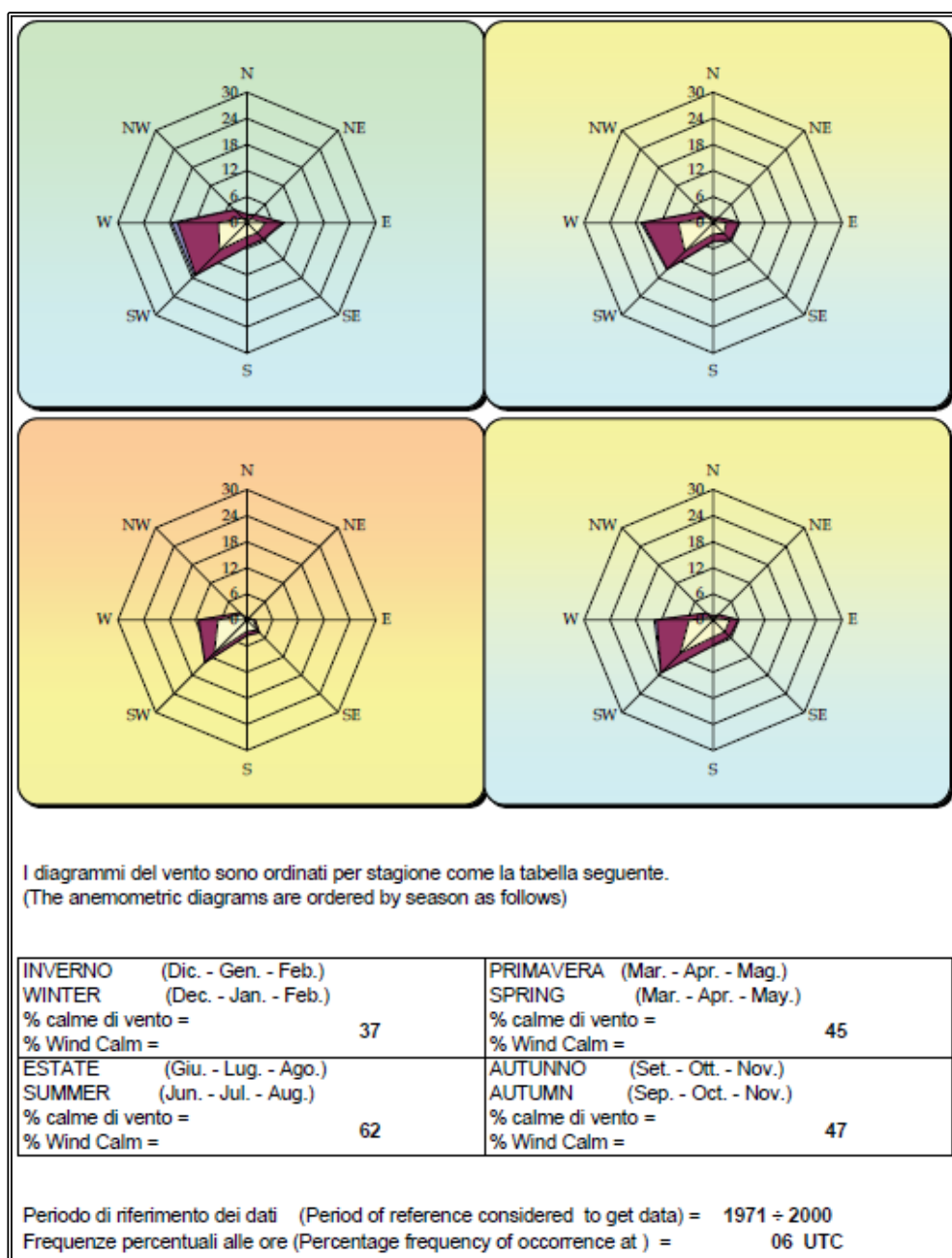


Figura n° 164 – Frequenza del vento sulla base della tabella della distribuzione dei venti delle ore 06.00 (Aeronautica Militare).

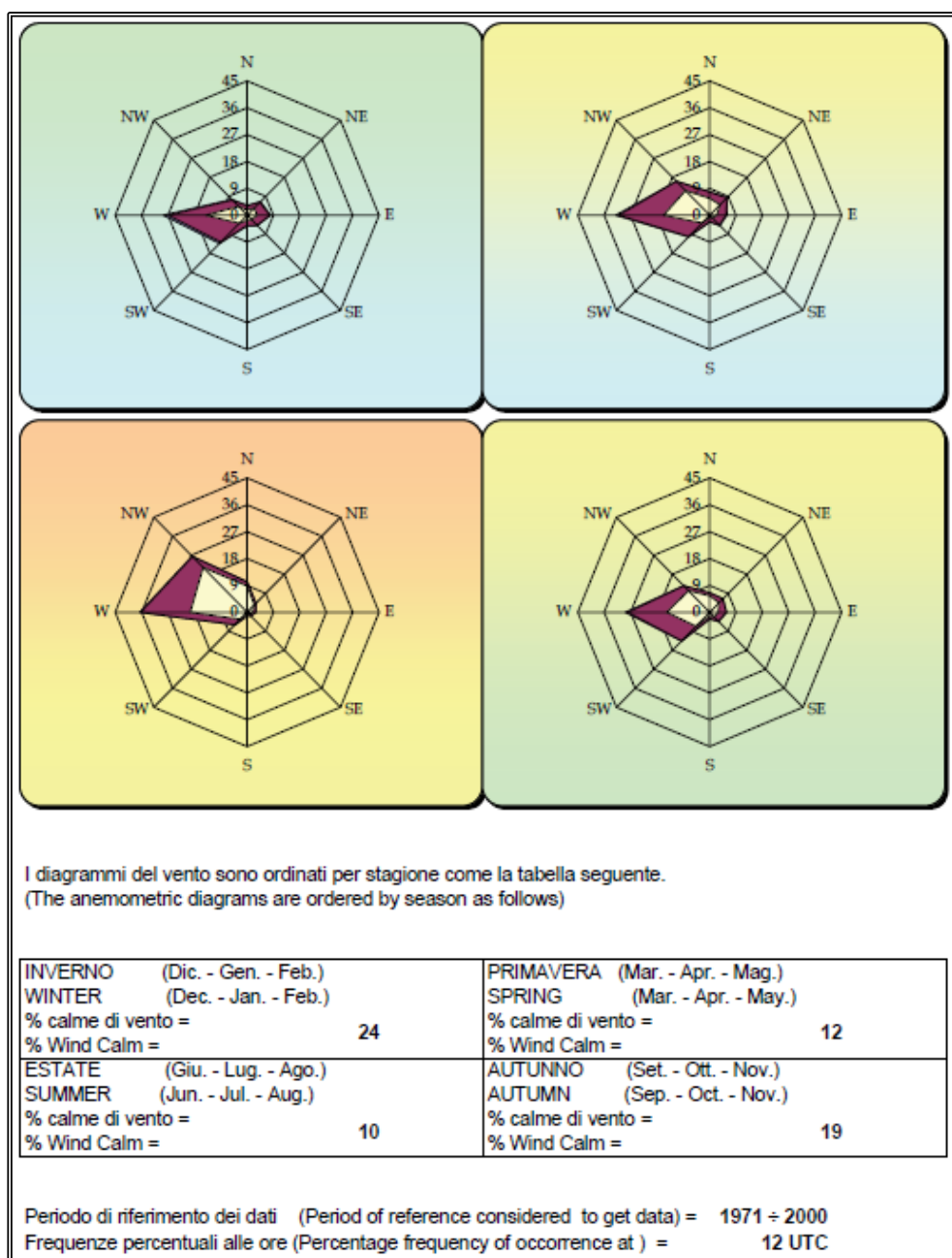
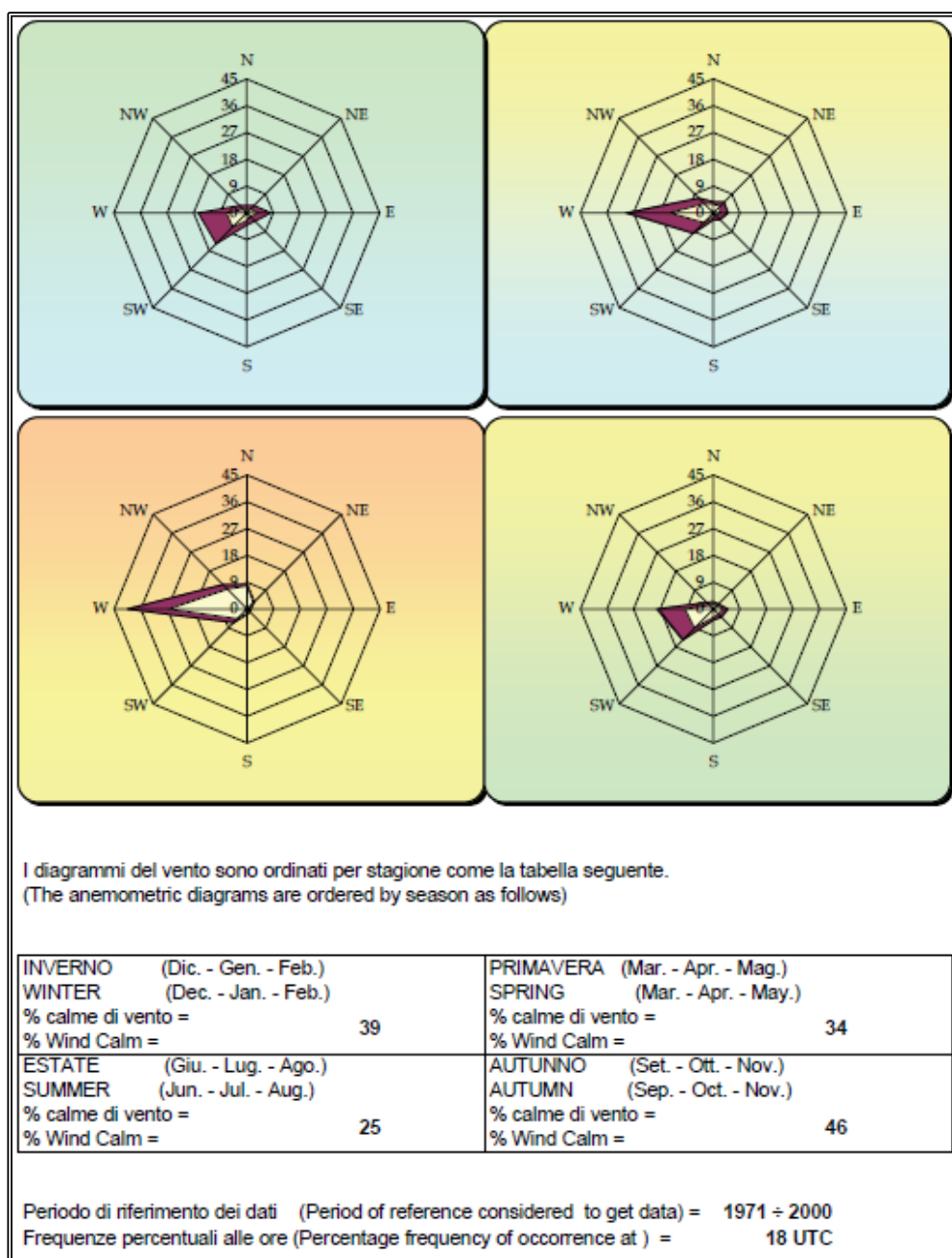


Figura n° 165 – Frequenza del vento sulla base della tabella della distribuzione dei venti delle ore 12.00 (Aeronautica Militare).



**Figura n° 166 – Frequenza del vento sulla base della tabella della distribuzione dei venti delle ore 18.00 (Aeronautica Militare).**

A Fonni come si evince dalle tabelle, sono dominanti i venti provenienti dal IV quadrante (W-NW), con una frequenza complessiva di circa il 50%.

La successiva **Tabella n° 76, mostra** la percentuale delle calme di vento nei periodi inverno, primavera, estate e autunno, in funzione dell'ora di rilevamento.

**Tabella n° 76 – Percentuale delle calme di vento nei periodi inverno, primavera, estate e autunno (Aeronautica Militare)**

Percentuale delle calme di vento nei periodi inverno, primavera, estate e autunno (Aeronautica Militare)						
Stazione	Ora	U.M.	Inverno	Primavera	Estate	Autunno
Fonni	00.00	%	-	-	-	-
	06.00	%	37	45	62	47
	12.00	%	24	12	10	19
	18.00	%	39	34	25	46



**Regime pluviometrico**

Come indicato nella parte dedicata al regime anemometrico, anche nel caso del regime pluviometrico, si farà riferimento alla stazione di Fonni.

Di seguito a integrazione dei dati di cui al paragrafo 11.8, si riportano i dati sul regime pluviometrico, desumibili dai report dell'Aeronautica Militare - C.N.M.C.A - Military Air Force - National Centre of Meteorology and Climatology, (Figura n° 167-168).

Tabella PRECIPITAZIONI E FENOMENI	
RTot	Precipitazione totale media mensile in millimetri.
RQ0	Minimo della distribuzione in quintili delle precipitazioni
RQ1	Primo quintile della distribuzione delle precipitazioni
RQ2	Secondo quintile della distribuzione delle precipitazioni
RQ3	Terzo quintile della distribuzione delle precipitazioni
RQ4	Quarto quintile della distribuzione delle precipitazioni
RQ5	Massimo della distribuzione in quintili delle precipitazioni
Rx12a	Precipitazione massima (mm) fra le ore 00 e le 12 (ora UTC)
Rx12b	Precipitazione massima (mm) fra le ore 12 e le 24 (ora UTC)
Rx24	Precipitazione massima (mm) in 24 ore
An Rx24	Anno in cui si è verificata Rx24
Ng R>1	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 1 mm
Ng R>5	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 5 mm
Ng R>10	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 10 mm
Ng R>50	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 50 mm
Ng Fog	Numero medio di giorni al mese con nebbia
Ux%	Media mensile dell'Umidità percentuale massima
Un%	Media mensile dell'Umidità percentuale minima
Ng h6 Nuv≤4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa ≤ 4/8 alle ore 6
Ng h6 Nuv>4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa > 4/8 alle ore 6
Ngh18 Nuv≤4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa ≤ 4/8 alle ore 18
Ngh18 Nuv>4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa > 4/8 alle ore 18

Figura n° 167 – Tabella delle precipitazioni e fenomeni – Didascalìa (Aeronautica Militare).

PRECIPITAZIONI E FENOMENI (PRECIPITATION AND PHENOMENA)											
MM	RTot	RQ0	RQ1	RQ2	RQ3	RQ4	RQ5	Rx12a	Rx12b	Rx24	An Rx24
Gen(Jan)	85.5	8.0	20.6	65.2	75.6	127.5	353.9	46.6	68.2	100.3	1982
Feb(Feb)	78.1	8.1	34.3	51.9	70.9	110.1	221.0	31.2	34.2	44.8	1975
Mar(Mar)	72.2	1.9	37.5	48.9	66.4	103.7	181.5	97.0	29.8	97.0	1999
Apr(Apr)	85.3	0.0	37.3	64.1	101.9	121.0	218.4	39.8	24.4	40.6	1979
Mag(May)	60.4	4.9	20.3	40.6	55.5	83.9	170.1	37.6	33.8	64.2	1972
Giu(Jun)	31.6	0.0	5.8	9.8	28.4	56.1	181.5	33.8	40.2	40.2	1996
Lug(Jul)	12.4	0.0	0.2	3.2	14.6	16.6	55.6	9.2	35.2	43.8	1990
Ago(Aug)	15.5	0.0	0.0	1.9	7.4	16.6	88.5	10.4	22.4	32.4	1975
Set(Sep)	50.5	0.3	24.6	46.3	53.8	65.4	123.5	38.0	52.4	52.6	1977
Ott(Oct)	73.5	2.7	34.2	59.2	84.5	102.8	148.0	52.6	35.8	59.0	1996
Nov(Nov)	94.8	2.1	35.6	74.6	110.5	139.4	190.0	44.4	29.4	48.4	1990
Dic(Dec)	90.9	2.8	36.6	78.0	91.0	147.8	220.5	31.2	69.8	71.4	1998
MM	NgR >1	NgR >5	NgR >10	NgR >50	Ng Fog	Ux%	Un%	Ng h6 Nuv≤4	Ng h6 Nuv>4	Ngh18 Nuv≤4	Ngh18 Nuv>4
Gen(Jan)	9.0	4.9	2.7	0.1	5.4	98	70	14.6	15.6	10.5	19.2
Feb(Feb)	9.6	4.8	2.3	0.0	7.0	97	69	13.3	16.7	8.7	21.2
Mar(Mar)	8.9	5.0	2.3	0.0	5.2	96	62	13.5	18.3	10.6	22.8
Apr(Apr)	10.8	5.5	3.0	0.0	4.5	97	61	12.5	18.1	10.5	21.8
Mag(May)	6.9	3.5	2.2	0.1	2.1	95	61	15.9	15.3	13.4	19.5
Giu(Jun)	3.5	1.8	1.0	0.0	1.0	93	53	19.5	9.7	17.9	12.6
Lug(Jul)	1.6	0.7	0.4	0.0	0.4	86	41	25.5	6.0	23.3	7.1
Ago(Aug)	2.1	1.0	0.5	0.0	0.1	90	44	21.2	6.2	17.3	6.9
Set(Sep)	5.6	3.4	1.8	0.0	0.8	95	51	21.9	10.9	18.6	14.4
Ott(Oct)	9.3	5.2	2.9	0.0	3.1	97	62	16.0	15.6	14.8	18.1
Nov(Nov)	10.8	6.1	3.8	0.0	5.2	97	71	14.6	16.6	12.6	18.7
Dic(Dec)	8.1	4.5	2.7	0.1	4.3	98	71	13.6	14.1	9.3	15.3

Figura n° 168 – Tabella delle precipitazioni e fenomeni (Aeronautica Militare).

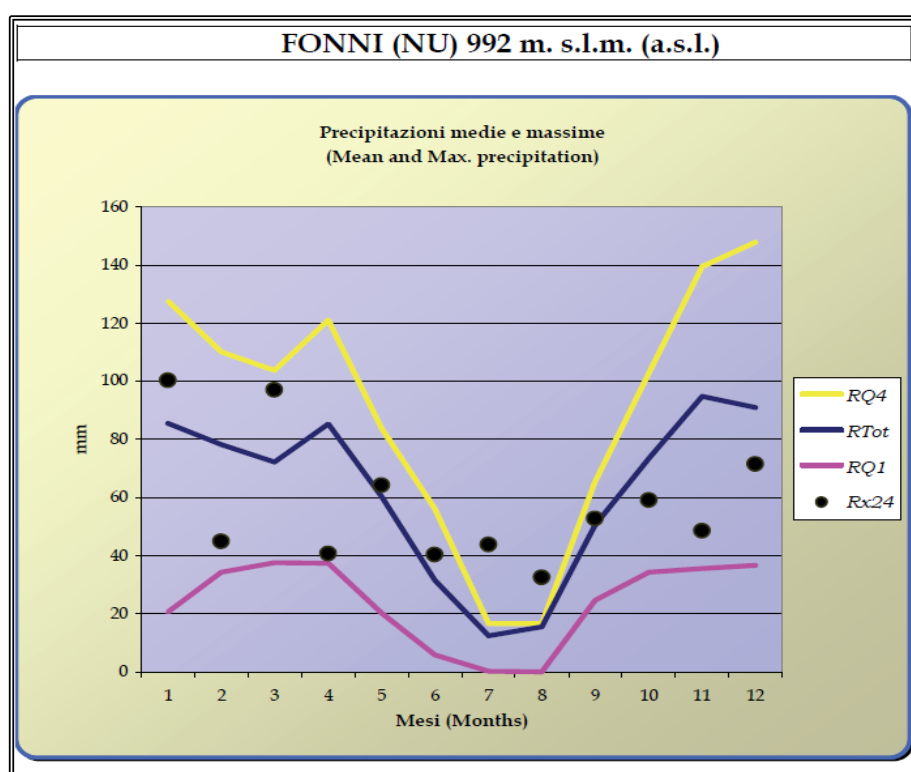


Figura n° 169 – Grafico delle precipitazioni medie e massime (Aeronautica Militare).

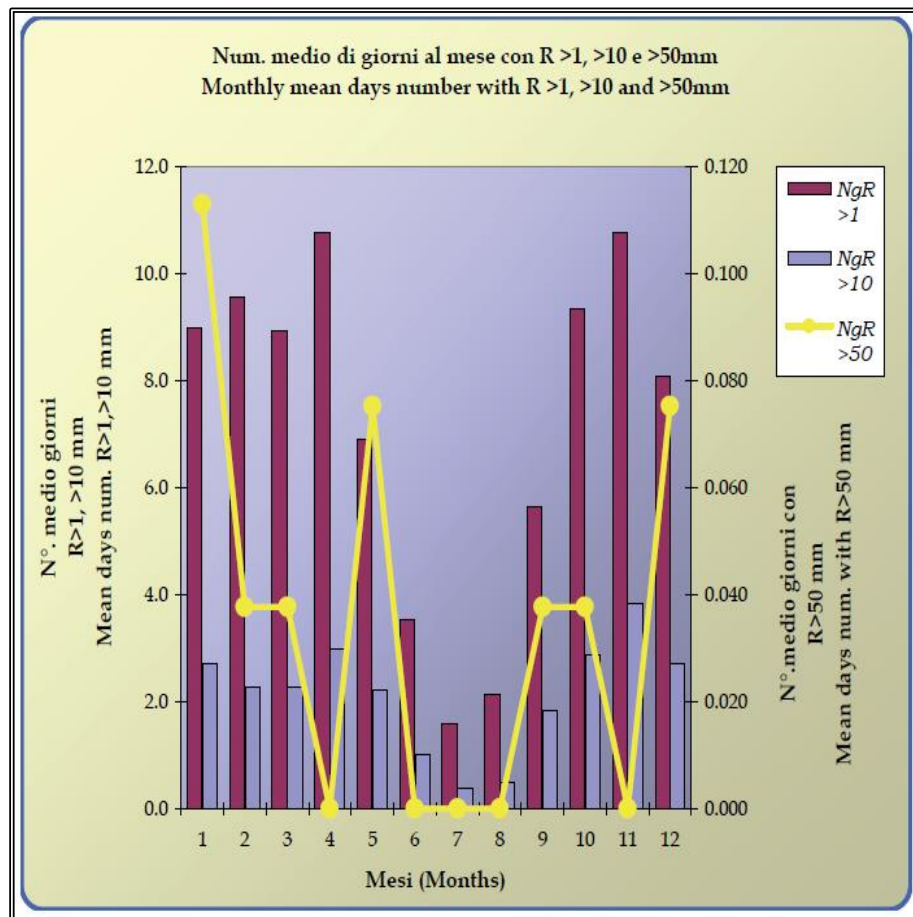


Figura n° 170 – Grafico del numero medio di giorni al mese con  $R > 1$ ,  $> 10$  e  $> 50$  mm (Aeronautica Militare).

L'analisi dei dati riportati nelle Figure n° 168-169-170, mostra, che vi è un incremento della piovosità nei mesi compresi tra settembre ed aprile (autunno – inverno), dove vengono raggiunti i valori maggiori, mentre nell'intervallo compreso tra i mesi di aprile e settembre (primavera-estate), la piovosità diminuisce drasticamente raggiungendo i valori minimi.

Quanto affermato trova quindi riscontro con quanto già descritto nel capitolo 11.11, di cui si riporta nella successiva Figura n° 171, l'estratto dal bollettino sul sito della RAS delle precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa per la stazione di Fonni.

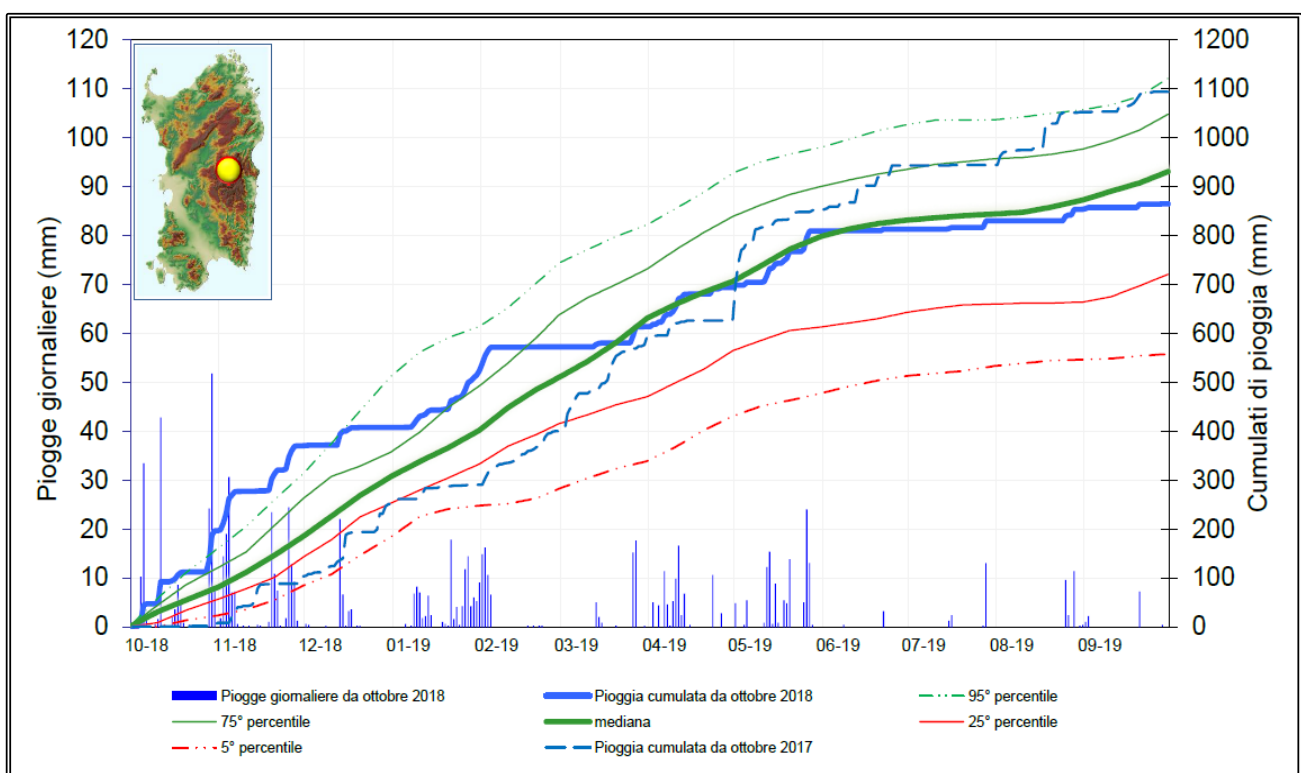


Figura n° 171 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Fonni.

### Condizioni di umidità dell'aria

Come indicato nella parte dedicata al regime anemometrico ed in quello pluviometrico, anche nel caso delle condizioni di umidità dell'aria, si farà riferimento alla stazione di Fonni.

Di seguito a integrazione dei dati di cui al **paragrafo 11.13, si riportano** i dati sulle condizioni di umidità dell'aria, desumibili dai report dell'Aeronautica Militare - C.N.M.C.A - Military Air Force - National Centre of Meteorology and Climatology.

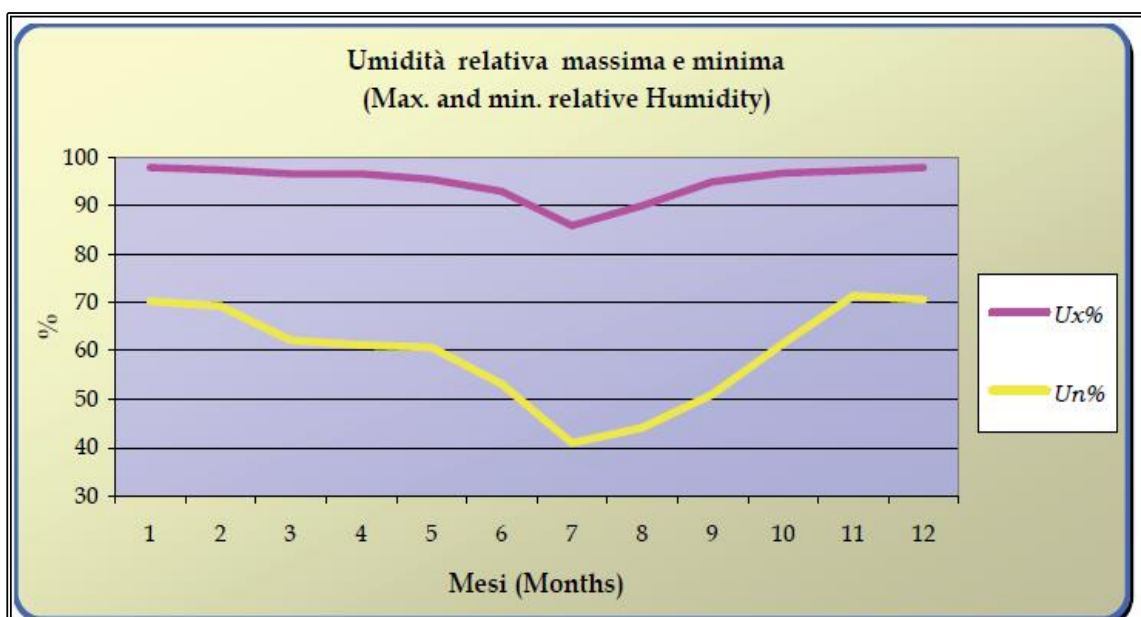


Figura n° 172 – Umidità relativa massima e minima nella Stazione di Fonni (Aeronautica Militare).



I dati rilevati nella stazione di Fonni estratti dal report mostrano come l'umidità relativa massima raggiunga i valori più alti nei mesi invernali, mentre quelli più bassi si riscontrano nei mesi estivi (Figura n° 172).

Stesso dicasi per i valori relativi l'umidità relativa minima.

Nell' **tabelle di Figura n° 168**, nelle colonne 6-7, sono riportati i valori della media mensile percentuale massima e minima.

### **Termini di bilancio radiativo ed energetico**

Di seguito a integrazione dei dati di cui al **paragrafo 11.16**, si riportano anche i dati estratti dagli ultimi bollettini emanati dalla RAS in riferimento ai termini di bilancio radiativo ed energetico.

Nella **successiva Tabella n° 77**, sono riportati i dati estratti dai vari bollettini RAS, a partire dal mese di Aprile 2020 per la sola zona in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio.

**Tabella n° 77 – Valori giornalieri di radiazione globale della zona di Siniscola**

Valori giornalieri di radiazione globale della zona di Siniscola			
Anno	Mese	Valori massimi	Rapporto rispetto alla radiazione solare potenziale
2020	Aprile	18-19 MJ/m <sup>2</sup>	0.7 - 0.8
	Maggio	24.1 - 24.5 MJ/m <sup>2</sup>	0.8 - 0.9
	Giugno	26.1 - 26.5 MJ/m <sup>2</sup>	0.8 - 0.9
	Luglio	27.7 - 27.8 MJ/m <sup>2</sup>	0.9 - 1.0
	Agosto	23.4 - 23.6 MJ/m <sup>2</sup>	0.8 - 0.9
	Settembre	17.2 - 17.4 MJ/m <sup>2</sup>	0.7 - 0.8
	Ottobre	12.1 - 13.0 MJ/m <sup>2</sup>	0.7 - 0.8
	Novembre	7.1 - 7.5 MJ/m <sup>2</sup>	0.6 - 0.7
2021	Dicembre	5.1 - 5.5 MJ/m <sup>2</sup>	0.5 - 0.6
	Gennaio	6.1 - 6.5 MJ/m <sup>2</sup>	0.5 - 0.6
	Febbraio	16.6 - 11.0 MJ/m <sup>2</sup>	0.78 - 0.8
	Marzo	13.7 - 14.0 MJ/m <sup>2</sup>	0.7 - 0.8
	Aprile	17.1 - 17.5 MJ/m <sup>2</sup>	0.7 - 0.8
	Maggio	24.1 - 24.5 MJ/m <sup>2</sup>	0.8 - 0.9
	Giugno	25.6 - 26 MJ/m <sup>2</sup>	0.8 - 0.9
	Luglio	25.6 - 26 MJ/m <sup>2</sup>	0.8 - 0.9
	Agosto	22.1 - 22.5 MJ/m <sup>2</sup>	0.8 - 0.9
	Settembre	16.6 - 17 MJ/m <sup>2</sup>	0.7 - 0.8
	Ottobre	11.6 - 12 MJ/m <sup>2</sup>	0.7 - 0.8
	Novembre	5.5 - 6 MJ/m <sup>2</sup>	0.4 - 0.5
	Dicembre	6.1 - 6.5 MJ/m <sup>2</sup>	0.6 - 0.7

I dati rilevati mostrano come i valori maggiori si raggiungano nel periodo estivo mentre quelli più bassi si riscontrano nei mesi invernali.

### **11.5.23 Caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria (gas e materiale particolato)**

Di seguito a integrazione dei dati di cui ai paragrafi **9.22.1 - 9.22.2 - 9.25**, si riportano i dati estratti dai bollettini emanati dalla RAS in riferimento allo stato di qualità dell'aria (gas e materiale particolato) a partire dal 2005.

Com'è noto tra le stazioni di rilevamento della RAS, la più vicina al sito d'indagine, così come anche descritto nel capitolo 9.22.1, è quella che ricade all'interno del territorio comunale di Siniscola di cui si riportano in **Tabella n° 78-79**, i dati estratti dal piano regionale.

**Tabella n° 78 – Dati principali della stazione di monitoraggio Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (RAS)**

Dati principali della stazione di monitoraggio Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (RAS)			
Codice stazione	Comune	Classificazione	Inquinanti monitorati
CENSN1	Siniscola	Fondo - Rurale	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10, As, Cd, Ni, BaP, Pb

### **I risultati del monitoraggio**

Dal 2008 l'ARPAS è il soggetto competente a gestire la rete di misura della qualità dell'aria; sul sito istituzionale sono pubblicati i dati giornalieri delle centraline, scaricabili in vari formati, i report mensili riassuntivi dei dati di qualità dell'aria e le relazioni annuali.

Inoltre sono messi a disposizione del pubblico i dati e le relazioni tecniche sulle campagne di monitoraggio specifiche eseguite attraverso l'utilizzo della rete mobile di monitoraggio in dotazione all'ARPAS.

I principali risultati del monitoraggio, riferiti solo alla zona di Siniscola, sono riportati nelle successive tabelle riassuntive contenute nei paragrafi relativi le varie annualità, mentre per eventuali approfondimenti si rimanda ai rapporti disponibili nel sito RAS.

**Tabella n° 79 – Dotazione di strumenti della centralina di Siniscola**

Dotazione di strumenti della centralina di Siniscola												
Codice stazione	Anno	BTX	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	VOC	NOX	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP	Meteo
CENSN1	2005	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	x	✓
	2006-2020	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	✓

### **Rapporto 2005**

Da quanto si apprende nel rapporto nell'area di Siniscola la situazione nell'anno 2005 è la seguente:

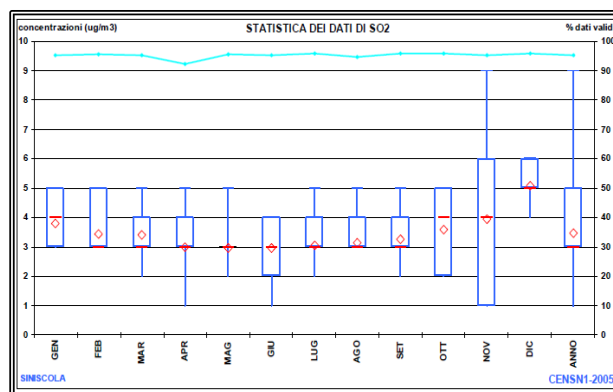
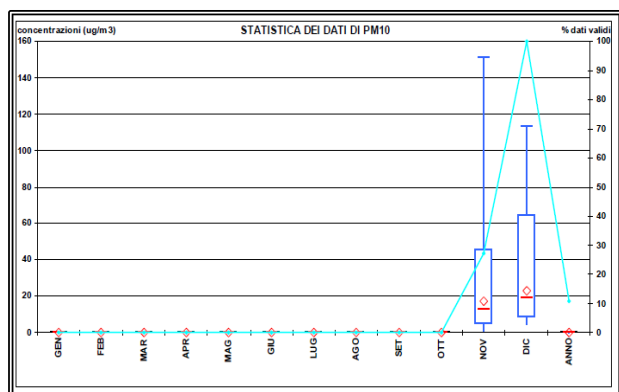
*La stazione è dotata di stazione meteorologica ed è ubicata a sud del centro abitato, in direzione del polo industriale dove è presente un cementificio. Gli strumenti a disposizione sono SO<sub>2</sub> e PTS, sostituito a fine 2005 con PM10. La stazione mostra una funzionalità elevata, con il 95% di dati validi di SO<sub>2</sub>, l'80% di PTS e l'11% di PM10. Nell'anno 2005 non si registrano violazioni dei limiti di legge, ma bisogna tenere in considerazione il fatto che la stazione di monitoraggio dispone solo di strumentazione per la misura di SO<sub>2</sub> e di PM10, quest'ultima introdotta solo a fine anno 2005 in sostituzione delle PTS. Anche nell'anno 2004 non erano state riscontrate violazioni. Vale la pena di evidenziare un superamento della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> dei PM10 registrato dalla stazione, benché questo non implichi la violazione del limite di legge. Il valore medio annuo di biossido di zolfo è pari a 3.5 µg/m<sup>3</sup>, il 98° percentile a 5.0 µg/m<sup>3</sup> e il massimo orario a 9.0 µg/m<sup>3</sup>, quindi valori bassissimi rispetto ai limiti di legge. Rispetto al 2004 si nota una netta diminuzione di tutti gli indicatori statistici. Il valore medio annuo di polveri totali sospese è pari a 28.1 µg/m<sup>3</sup>, il 98° percentile a 111.7 µg/m<sup>3</sup> e il massimo orario a 978.0 µg/m<sup>3</sup>. Rispetto al 2004 si nota una netta diminuzione di valore medio e 98° percentile. Il PM10, di cui si hanno dati solo per poco più di un mese, ha media pari a 21.8 µg/m<sup>3</sup>, 98° percentile pari a 64.2 µg/m<sup>3</sup> e massimo valore orario pari a 151.0 µg/m<sup>3</sup>.*

**Nella Tabella n° 80 e** nelle figure successive, sono riportati i dati e i grafici estratti dal bollettino RAS, per l'anno 2005.

**Tabella n° 80 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2005 dal bollettino RAS**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2005 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	BTX	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	VOC	NOX	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP	Meteo	
CENSN1	-	-	-	-	-	-	-	-	11	95	80	
Numero delle violazioni dei limiti di legge												
Codice stazione	BENZ	CO	NO <sub>2</sub>			O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>		
CENSN1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENSN1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENSN1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.0	0.0		
5° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	7.0	3.0	1.0		
MEDIANA	-	-	-	-	-	-	-	18.0	3.0	19.0		
MEDIA	-	-	-	-	-	-	-	21.8	3.5	28.1		
95° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	46.0	5.0	75.0		
98° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	64.2	5.0	111.7		
MAX	-	-	-	-	-	-	-	151.0	9.0	978.0		
GEN	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	19.5		
FEB	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	31.1		
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	32.6		
APR	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	29.1		
MAG	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	29.2		
GIU	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	24.3		
LUG	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	37.4		
AGO	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	31.9		
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	24.7		
OTT	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6	20.2		
NOV	-	-	-	-	-	-	-	17.4	3.9	-		
DIC	-	-	-	-	-	-	-	22.9	5.1	-		

Nelle **Figure n° 173-174-175-176-177-178-179-180-181-182-183 successive** sono riportati i grafici relativi i dati della tabella precedente.

**Figura n° 173 - 174 – Statistica dei dati PM10 e SO<sub>2</sub>.**

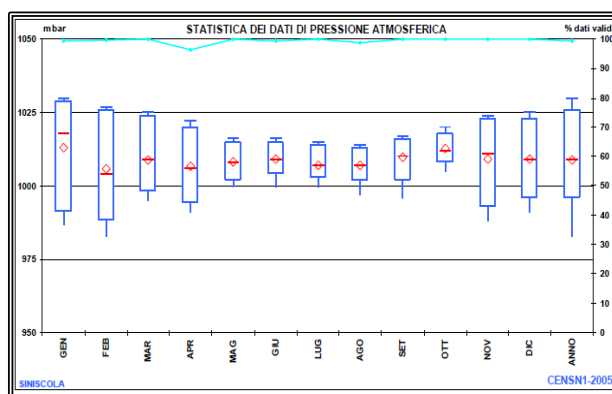
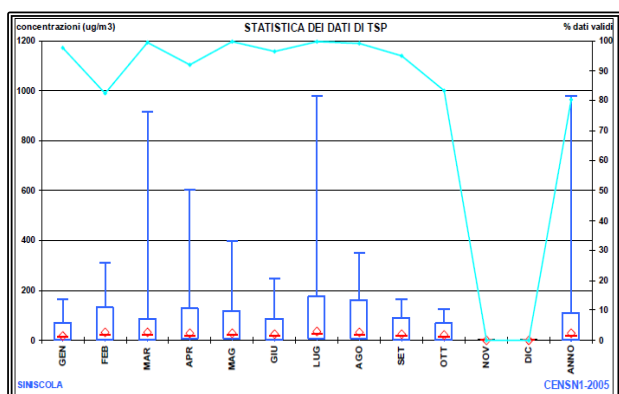


Figura n° 175 - 176 – Statistica dei dati TSP e Pressione atmosferica.

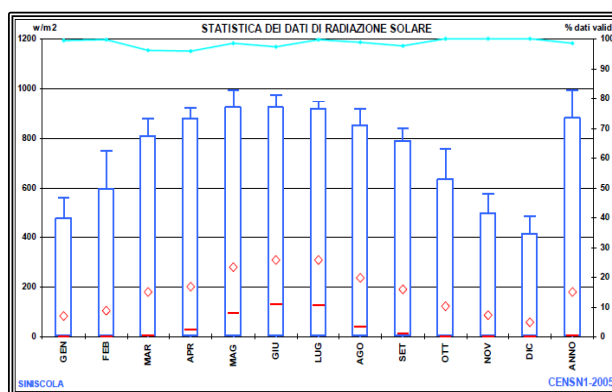
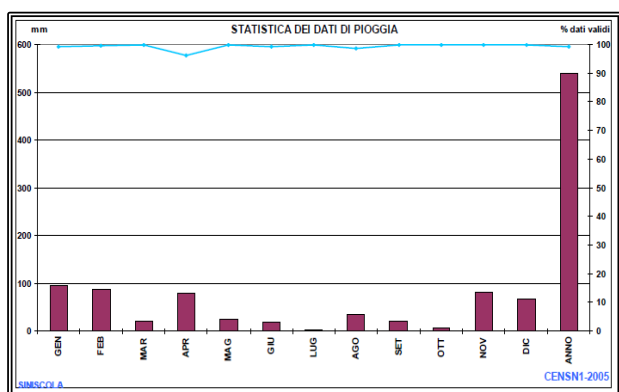


Figura n° 177 - 178 – Statistica dei dati di pioggia e Radiazione solare.

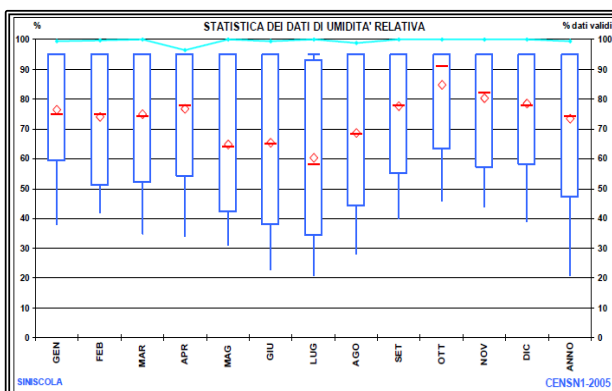
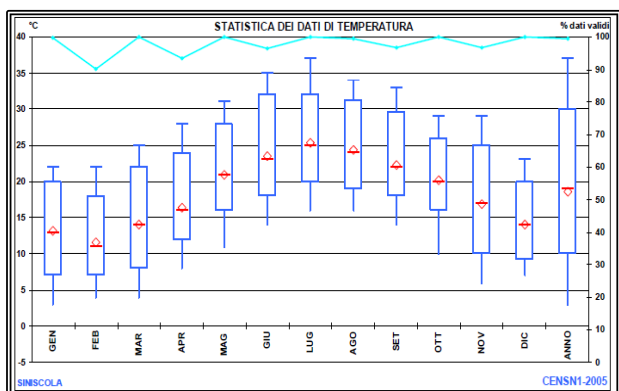


Figura n° 179 - 180 – Statistica dei dati di temperatura e Umidità relativa.

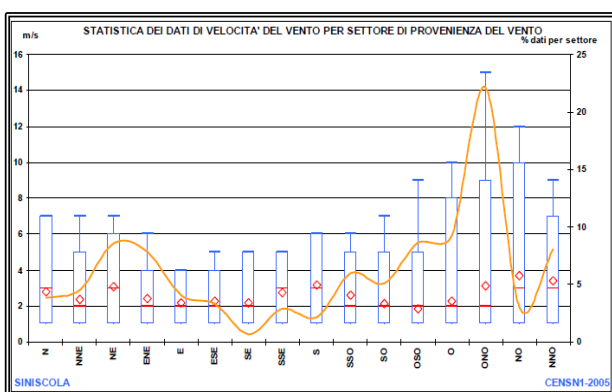
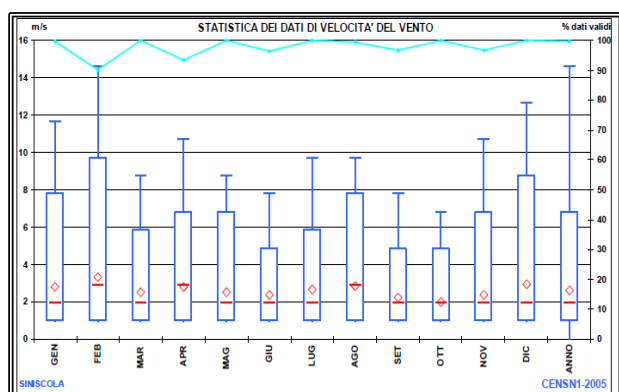


Figura n° 181 - 182 – Statistica dei dati di velocità del vento e velocità del vento per settore di provenienza del vento.



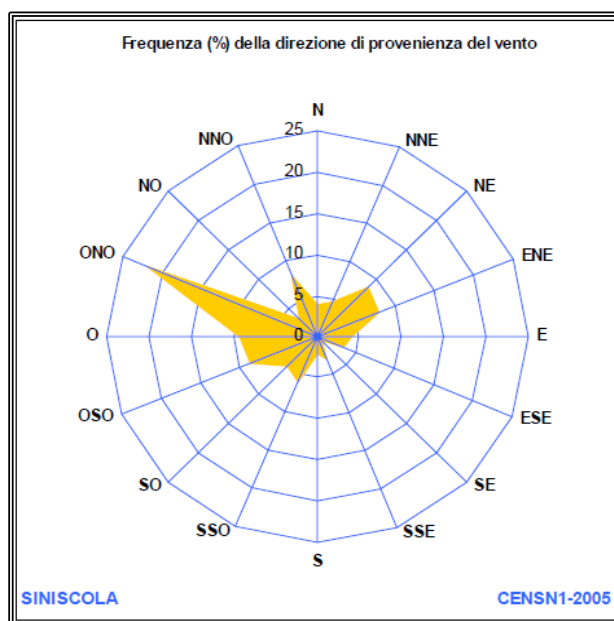


Figura n° 183 – Frequenza (%) della direzione di provenienza del vento.

### **Rapporto 2006**

Da quanto si apprende nel rapporto nell'area di Siniscola la situazione nell'anno 2006 è la seguente:

La centralina è dotata di stazione meteorologica ed è ubicata a sud del centro abitato, in direzione del polo industriale dove è presente un cementificio. Gli strumenti a disposizione sono  $\text{SO}_2$  e PTS, quest'ultimo sostituito a fine 2005 con PM10. La stazione mostra una funzionalità abbastanza elevata, con il 92% di dati validi di PM10 e l'87% di  $\text{SO}_2$ . Nell'anno 2006 si registrano 17 superamenti del valore limite per la protezione della salute umana sulla media giornaliera di PM10 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 35 volte in un anno civile). Lo stesso parametro fa registrare una media annua pari a  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , un 98° percentile pari a  $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e un valore massimo orario di  $646 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; non è possibile il raffronto con l'anno precedente per i motivi anzidetti. Un'analisi dei livelli di PM10 in funzione della direzione del vento (Figura 184) mostra come la stazione rilevi le concentrazioni più elevate quando i venti spirano dai settori centrati su ONO e, in misura minore, su NE (verso il centro abitato); questo fatto, pur tenendo in considerazione come sono distribuite le frequenze del vento dai vari settori (Figura 185), porta ad escludere la zona industriale a SO come fonte principale dell'inquinamento da polveri sottili, confermando sostanzialmente le osservazioni degli anni precedenti. L'analisi del giorno tipo mostra inoltre una correlazione abbastanza evidente tra le ore di maggior traffico veicolare e le concentrazioni di PM10. Il valore medio annuo di biossido di zolfo è pari a circa  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , il 98° percentile a  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e il massimo orario a  $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , abbondantemente al di sotto dei limiti di legge. Rispetto al 2005 si evidenzia un netto incremento dei livelli di inquinamento, soprattutto rispetto al massimo orario. In definitiva a Siniscola si riscontra una situazione nella norma per i due inquinanti monitorati; le polveri sottili sono però da tenere sotto controllo visto il buon numero di superamenti del valore limite per la salute umana sulla media giornaliera.

Nell'allegato B e C del bollettino RAS per l'anno 2006 sono contenuti i dati e i grafici riepilogativi di cui si riportano nella successiva Tabella n° 81 e nelle successive figure, solo quelli relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Per quanto riguarda la normativa a cui fa riferimento il bollettino RAS si rimanda all'allegato D del bollettino stesso, mentre per quanto riguarda l'allegato E dello stesso bollettino, vengono analizzati gli inquinanti e i loro effetti.

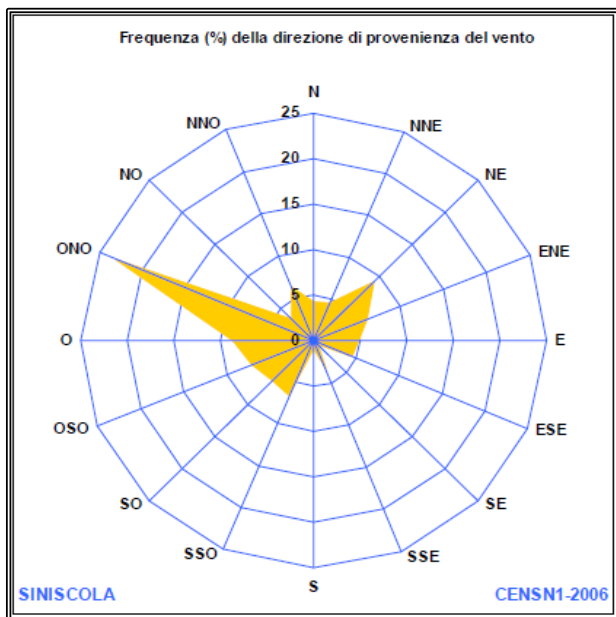
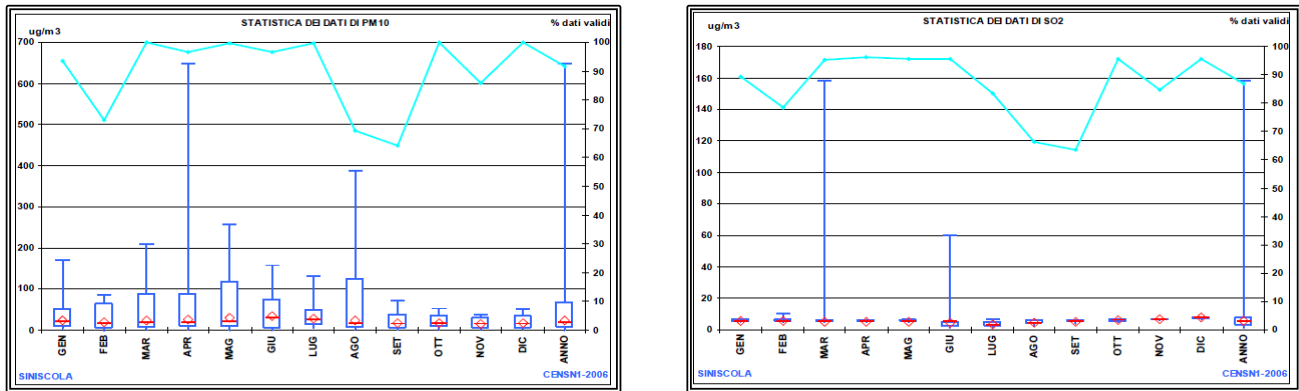


Figura n° 184 - 185 – Immagini estratte dal bollettino RAS, Figura 50 frequenza (%) della direzione di provenienza del vento e Figura 51, distribuzione delle concentrazioni di PM10 a Siniscola in funzione della direzione del vento.

Tabella n° 81 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2006 dal bollettino RAS

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2006 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENSN1	-	-	-	-	-	-	92	87	-			
Numero delle violazioni dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>			
CENSN1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENSN1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENSN1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	-	-	0.0	1.0	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	6.0	3.0	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	-	-	19.0	5.0	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	-	-	23.1	5.4	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	51.0	8.0	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	69.0	8.0	-		
MAX	-	-	-	-	-	-	-	646.0	158.0	-		
GEN	-	-	-	-	-	-	-	23.9	5.1	-		
FEB	-	-	-	-	-	-	-	19.1	5.4	-		
MAR	-	-	-	-	-	-	-	23.5	5.3	-		
APR	-	-	-	-	-	-	-	26.1	5.1	-		
MAG	-	-	-	-	-	-	-	30.5	5.0	-		
GIU	-	-	-	-	-	-	-	33.4	4.6	-		
LUG	-	-	-	-	-	-	-	27.0	3.5	-		
AGO	-	-	-	-	-	-	-	24.2	4.5	-		
SET	-	-	-	-	-	-	-	16.5	5.0	-		
OTT	-	-	-	-	-	-	-	18.1	6.0	-		
NOV	-	-	-	-	-	-	-	14.7	6.9	-		
DIC	-	-	-	-	-	-	-	16.7	7.6	-		

Nelle Figure n° 186-187, sono riportati i grafici relativi i dati della tabella precedente.

Figura n° 186 - 187 – Statistica dei dati PM10 e SO<sub>2</sub>.

### Rapporto 2007

Da quanto si apprende nel rapporto nell'area di Siniscola la situazione nell'anno 2006 è la seguente:

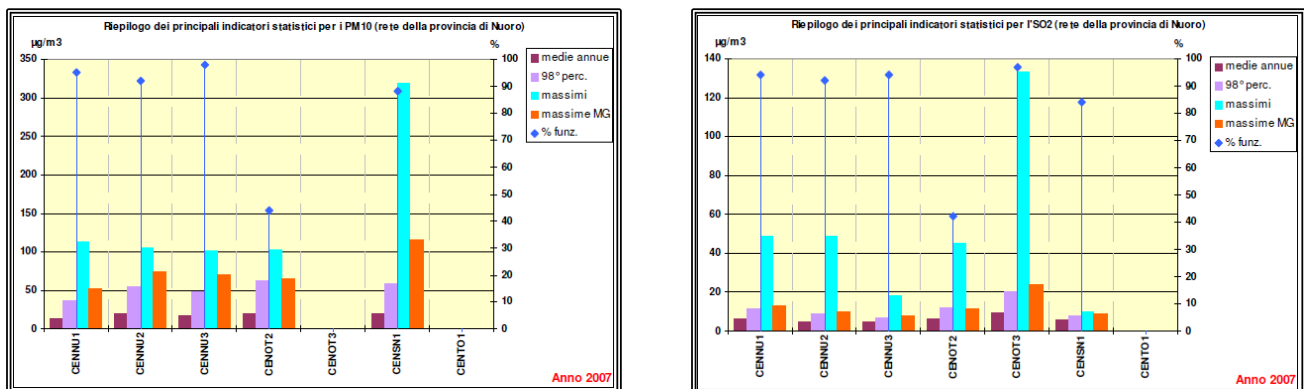
La centralina è dotata di stazione meteorologica ed è ubicata a sud del centro abitato, in direzione del polo industriale dove è presente un cementificio. Gli strumenti a disposizione rilevano i soli parametri SO<sub>2</sub> e PM10. La stazione mostra una funzionalità di circa l'86%, contro il 92% dell'anno precedente. Nell'anno in esame sono stati registrati 7 superamenti del valore limite per la protezione della salute umana sulla media giornaliera di PM10 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 35 volte in un anno civile); l'anno precedente i superamenti erano stati 17. La media annua di PM10 è pari a  $19.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la massima media giornaliera a  $115.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , il massimo valore orario a  $320.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . I valori di SO<sub>2</sub> si mantengono molto bassi, con media annua pari a  $6.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , massima media giornaliera pari a  $8.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e massima media oraria pari a  $10.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; in pratica i valori si attestano vicini al limite di rilevazione dello strumento.

Nella successiva Tabella n° 82 e nelle successive figure, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2007, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

**Tabella n° 82 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2007 dal bollettino RAS**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2007 dal bollettino RAS												
Numero delle violazioni dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>			
	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MA saN 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125	
CENS1	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-

Nelle Figure n° 188-189-190-191, sono riportati i grafici relativi i principali indicatori statistici per il PM10 e SO<sub>2</sub> e i grafici sulle differenze percentuali tra l'anno 2007 e l'anno 2006 per le polveri sottili (PM10) e differenze percentuali tra l'anno 2007 e l'anno 2006 per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).

Figura n° 188 - 189 – Principali indicatori statistici per il PM10 e SO<sub>2</sub>.

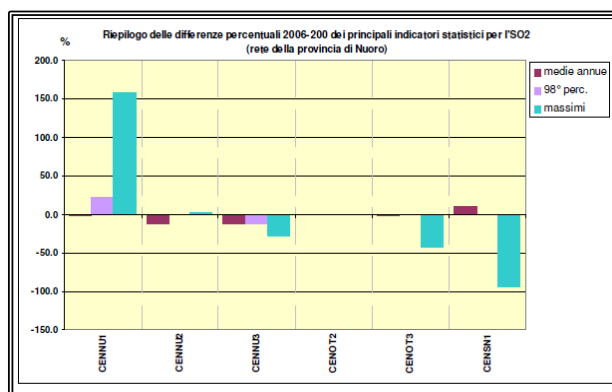
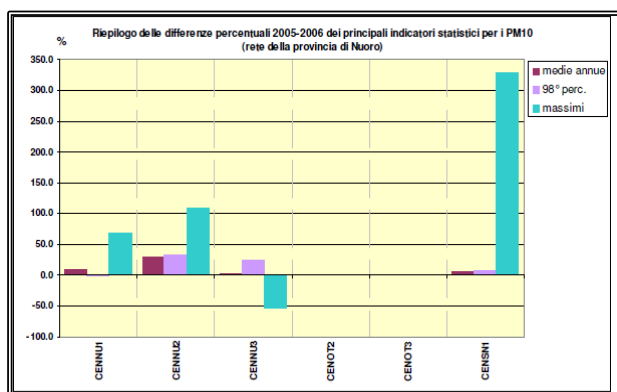


Figura n° 190 - 191 – Differenze percentuali tra l'anno 2007 e l'anno 2006 per le polveri sottili (PM10) e differenze percentuali tra l'anno 2007 e l'anno 2006 per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).

### Rapporto 2008

Da quanto si apprende nel rapporto nell'area di Siniscola la situazione nell'anno 2008 è la seguente:

La stazione è dotata di stazione meteorologica ed è ubicata a sud del centro abitato, in direzione del polo industriale dove è presente un cementificio. Gli strumenti a disposizione rilevano i soli parametri SO<sub>2</sub> e PM10. La stazione mostra una funzionalità di circa l'87%, contro l'86% dell'anno precedente. Nell'anno in esame sono stati registrati 6 superamenti del valore limite per la protezione della salute umana sulla media giornaliera di PM10 (50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte in un anno civile); l'anno precedente i superamenti erano stati 7. La media annua di PM10 è pari a 18.8 µg/m<sup>3</sup>, la massima media giornaliera a 107.3 µg/m<sup>3</sup>, il massimo valore orario a 407.0 µg/m<sup>3</sup>. I valori di SO<sub>2</sub> si mantengono molto bassi, con media annua pari a 6.5 µg/m<sup>3</sup>, massima media giornaliera pari a 8.3 µg/m<sup>3</sup> e massima media oraria pari a 10.0 µg/m<sup>3</sup>; in pratica i valori si attestano vicini al limite di rilevazione dello strumento.

Nelle Figure n° 192-193, sono riportati i grafici relativi i principali indicatori statistici per il PM10 e SO<sub>2</sub>.

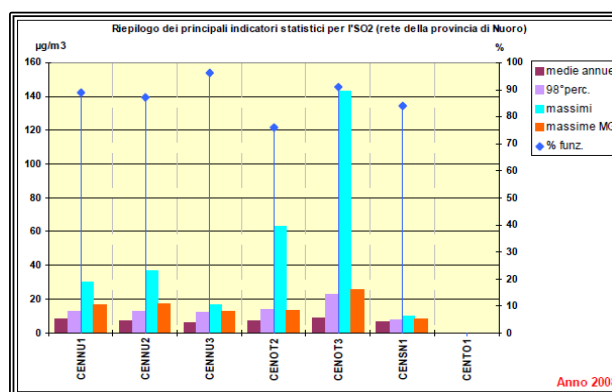
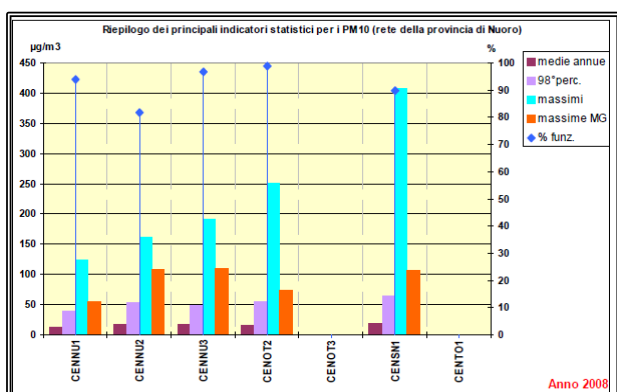


Figura n° 192 - 193 – Principali indicatori statistici per le polveri sottili (PM10) e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).

Nella successiva Tabella n° 83 e nelle successive figure, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2008, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Nelle Figure n° 194-195, sono riportati i grafici relativi i dati della tabella successiva.



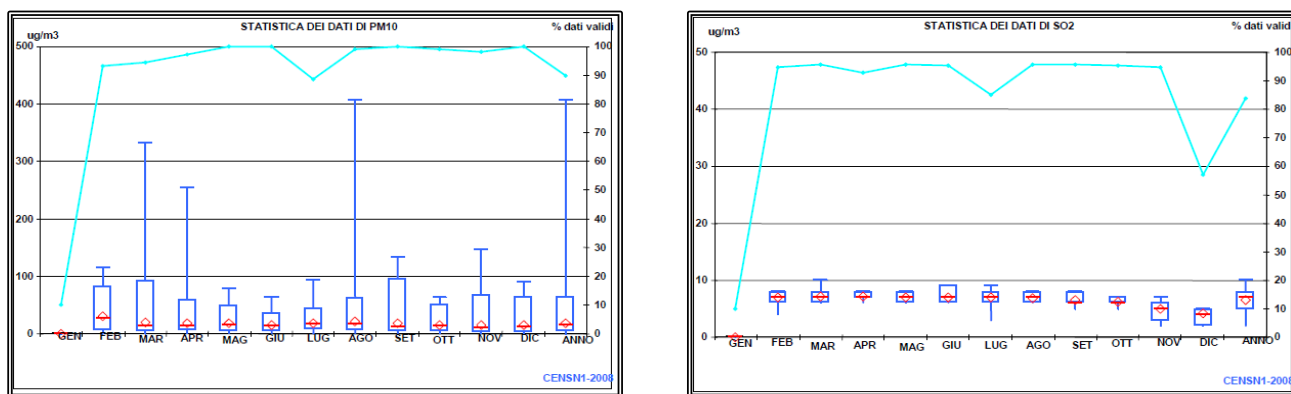
Figura n° 194 - 195 – Statistica dei dati PM10 e SO<sub>2</sub>.

Tabella n° 83 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2008 dal bollettino RAS

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2008 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENSN1	-	-	-	-	-	-	90	84	-			
Numero delle violazioni dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>			O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>		
CENSN1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENSN1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENSN1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	-	-	0.0	2.0	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	4.0	5.0	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	-	-	15.0	7.0	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	-	-	18.8	6.5	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	47.0	8.0	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	65.0	8.0	-		
MAX	-	-	-	-	-	-	-	407.0	10.0	-		
MAX MG	-	-	-	-	-	-	-	107.3	8.3	-		
MAX MM8	-	-	-	-	-	-	-			-		
GEN	-	-	-	-	-	-	-			-		
FEB	-	-	-	-	-	-	-	30.1	7.0	-		
MAR	-	-	-	-	-	-	-	19.9	7.2	-		
APR	-	-	-	-	-	-	-	17.7	7.2	-		
MAG	-	-	-	-	-	-	-	17.9	7.0	-		
GIU	-	-	-	-	-	-	-	16.1	6.9	-		
LUG	-	-	-	-	-	-	-	18.8	7.0	-		
AGO	-	-	-	-	-	-	-	21.1	6.9	-		
SET	-	-	-	-	-	-	-	17.9	6.5	-		
OTT	-	-	-	-	-	-	-	16.0	6.2	-		
NOV	-	-	-	-	-	-	-	15.6	5.0	-		
DIC	-	-	-	-	-	-	-	15.5		-		

**Rapporto 2009**

Da quanto si apprende nel rapporto nell'area di Siniscola la situazione nell'anno 2009 è la seguente:

Nella zona di Siniscola la stazione mostra una funzionalità di circa il 96%, contro l'87% dell'anno precedente. Nell'anno in esame sono stati registrati 5 superamenti del valore limite per la protezione della salute umana sulla media giornaliera di PM10 (50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte in un anno civile); l'anno precedente i superamenti erano stati 6. La media annua di PM10 è pari a 18.3 µg/m<sup>3</sup>, la massima media giornaliera a 90,2 µg/m<sup>3</sup>. I valori di SO<sub>2</sub> si mantengono molto bassi, con una massima media giornaliera pari a 6.2 µg/m<sup>3</sup> e massima media oraria pari a 7.0 µg/m<sup>3</sup>. In definitiva l'inquinamento atmosferico nell'area di Siniscola si mantiene ampiamente contenuto nei limiti di legge.

Nelle Figure n° 196-197, sono riportati i grafici relativi i principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO<sub>2</sub> – scala logaritmica.

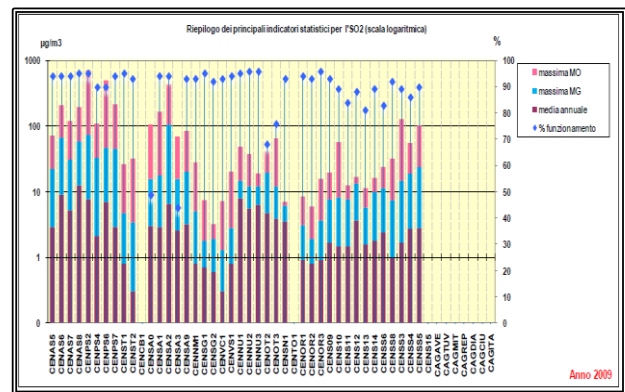
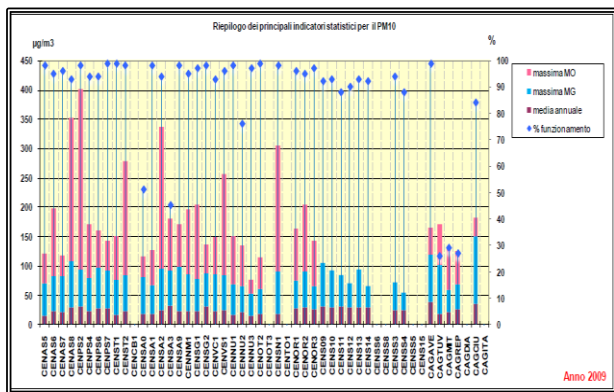


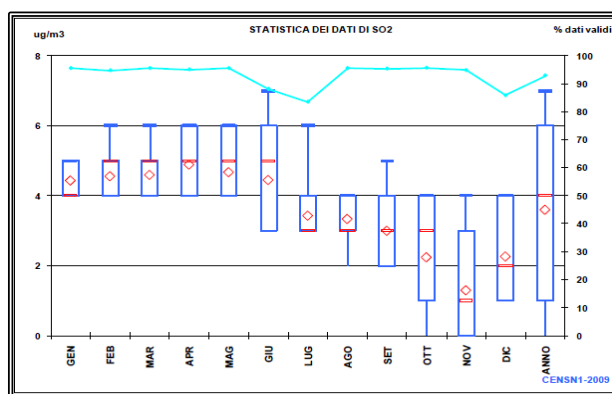
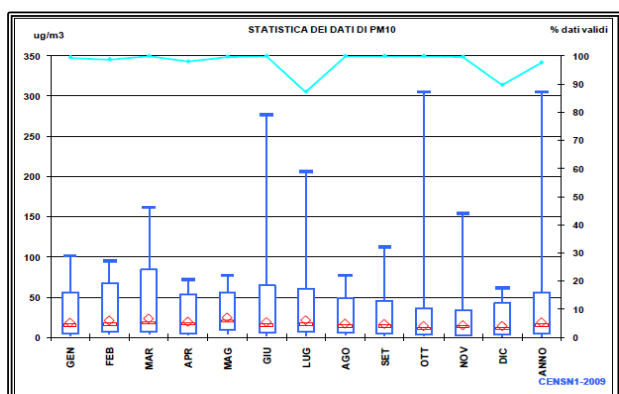
Figura n° 196 - 197 – Principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO<sub>2</sub> – scala logaritmica.

Nella successiva Tabella n° 84 e nelle successive figure, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2009, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Nelle Figure n° 198-199, sono riportati i grafici relativi alla statistica dei dati PM10 e SO<sub>2</sub>.

Tabella n° 84 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2009 dal bollettino RAS

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2009 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENSN1	-	-	-	-	-	-	98	93	-			
Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>			
CENSN1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENSN1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENSN1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	4.0	1.0	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	-	-	15.0	4.0	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	-	-	18.3	3.6	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	43.0	5.0	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	56.0	6.0	-		
MAX	-	-	-	-	-	-	-	306.0	7.0	-		
MAX MG	-	-	-	-	-	-	-	90.2	6.2	-		
MAX MM8	-	-	-	-	-	-	-			-		
GEN	-	-	-	-	-	-	-	18.0	4.4	-		
FEB	-	-	-	-	-	-	-	20.7	4.6	-		
MAR	-	-	-	-	-	-	-	23.2	4.6	-		
APR	-	-	-	-	-	-	-	19.1	4.9	-		
MAG	-	-	-	-	-	-	-	24.5	4.7	-		
GIU	-	-	-	-	-	-	-	18.6	4.5	-		
LUG	-	-	-	-	-	-	-	21.0	3.4	-		
AGO	-	-	-	-	-	-	-	16.7	3.3	-		
SET	-	-	-	-	-	-	-	16.2	3.0	-		
OTT	-	-	-	-	-	-	-	13.7	2.2	-		
NOV	-	-	-	-	-	-	-	14.6	1.3	-		
DIC	-	-	-	-	-	-	-	13.6	2.3	-		

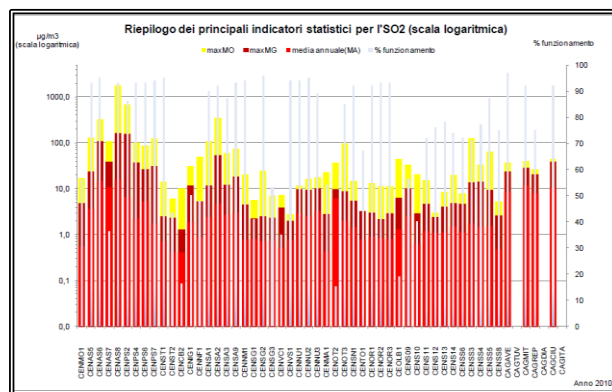
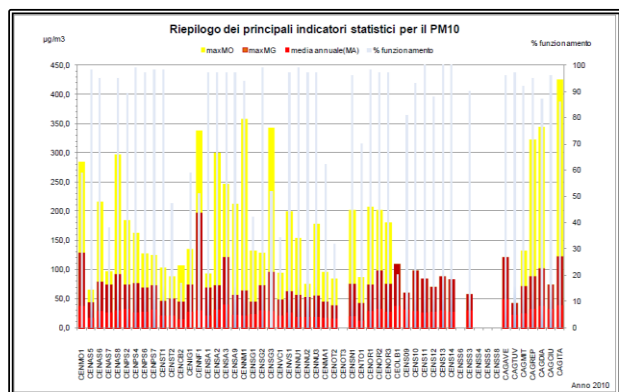
Figura n° 198 - 199 – Statistica dei dati PM10 e SO<sub>2</sub>.

### **Rapporto 2010**

Da quanto si apprende nel rapporto la situazione nell'anno 2010 è la seguente:

*In relazione ai PM10; le medie annue variano tra 9.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENTO1) e 16.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSNI), la massima media giornaliera tra 35.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT2) e 72.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSNI). Le concentrazioni si mantengono quindi nettamente al di sotto del limite annuo (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mentre i superamenti del limite giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2 nella CENSNI, sono decisamente pochi rispetto al limite dei 35 superamenti annui. I valori di biossido di zolfo si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra 3.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENTO1) e 8.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT2), i valori massimi orari tra 3.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENTO1) e 87.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3). Nell'area si riscontrano, in definitiva, valori elevati, ma entro la norma, di ozono e qualche superamento del limite giornaliero dei PM10; gli altri parametri monitorati rimangono ampiamente entro i limiti normativi.*

Nelle **Figure n° 200-201**, sono riportati i grafici relativi i principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO<sub>2</sub> – scala logaritmica.

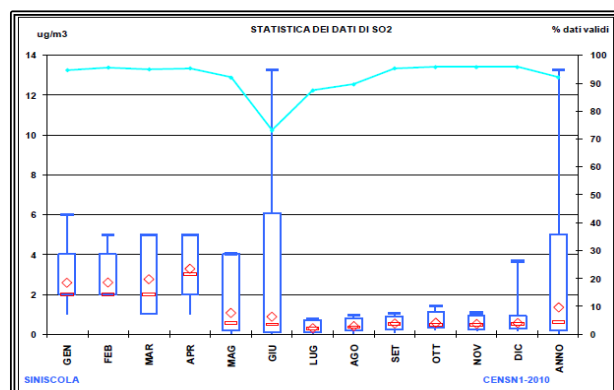
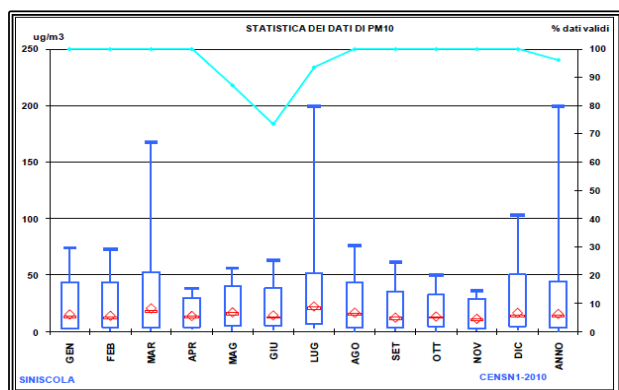
Figura n° 200 - 201 – Principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO<sub>2</sub> – scala logaritmica.

Nella successiva **Tabella n° 85** e nelle successive figure, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2010, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Nelle **Figure n° 202-203**, sono riportati i grafici relativi la statistica dei dati PM10 e SO<sub>2</sub>.

**Tabella n° 85 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2010 dal bollettino RAS**

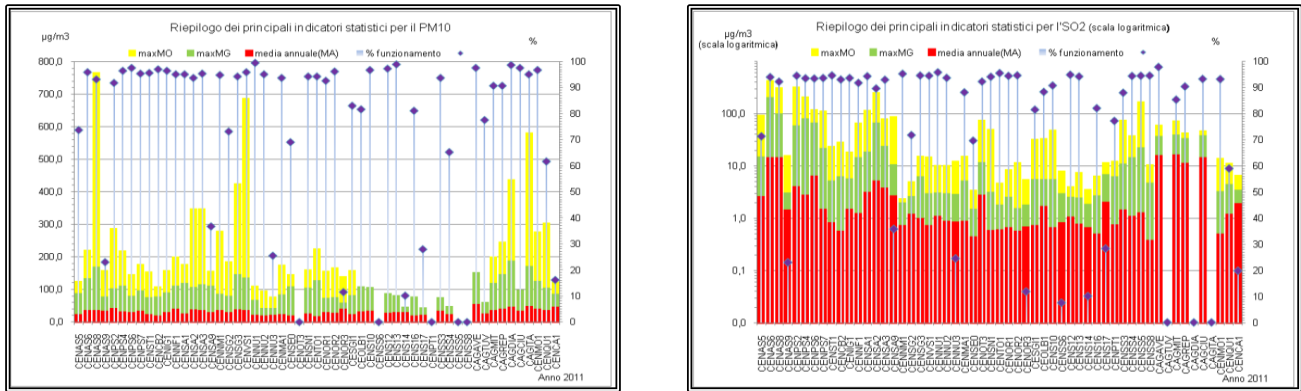
Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2010 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENSN1	-	-	-	-	-	-	96	92	-			
Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>			
CENSN1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENSN1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENSN1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	4.0	0.2	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	-	-	13.9	0.6	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	-	-	16.0	1.3	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	34.5	4.0	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	44.3	5.0	-		
MAX	-	-	-	-	-	-	-	199.4	13.3	-		
MAX MG	-	-	-	-	-	-	-	72.4	5.0	-		
MAX MM8	-	-	-	-	-	-	-			-		
GEN	-	-	-	-	-	-	-	15.5	2.6	-		
FEB	-	-	-	-	-	-	-	14.3	2.6	-		
MAR	-	-	-	-	-	-	-	20.8	2.7	-		
APR	-	-	-	-	-	-	-	14.2	3.3	-		
MAG	-	-	-	-	-	-	-	17.3	1.1	-		
GIU	-	-	-	-	-	-	-	14.7	0.9	-		
LUG	-	-	-	-	-	-	-	22.5	0.3	-		
AGO	-	-	-	-	-	-	-	17.01	0.4	-		
SET	-	-	-	-	-	-	-	12.7	0.5	-		
OTT	-	-	-	-	-	-	-	13.7	0.6	-		
NOV	-	-	-	-	-	-	-	11.7	0.5	-		
DIC	-	-	-	-	-	-	-	16.8	0.5	-		

**Figura n° 202 - 203 – Statistica dei dati PM10 e SO<sub>2</sub>.****Rapporto 2011**

Da quanto si apprende nel rapporto la situazione nell'anno 2011 non vengono segnalati particolari eventi per quanto riguarda la centralina di Siniscola.

Nelle **Figure n° 204-205, sono** riportati i grafici relativi i principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO<sub>2</sub> – scala logaritmica.





**Figura n° 204 - 205 – Principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO<sub>2</sub> – scala logaritmica.**

Nella successiva **Tabella n° 86** e nelle successive figure, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2011, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Nelle **Figure n° 206-207**, sono riportati i grafici relativi alla statistica dei dati PM10 e SO<sub>2</sub>.

**Tabella n° 86 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2011 dal bollettino RAS**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2011 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENSN1	-	-	-	-	-	-	94	94	-			
Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>			
CENSN1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENSN1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENSN1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.1	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	4.9	0.2	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	-	-	16.4	0.5	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	-	-	19.0	0.5	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	40.9	0.9	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	-	-	54.1	1.1	-		
MAX	-	-	-	-	-	-	-	153.4	45.4	-		
MAX MG	-	-	-	-	-	-	-	98.4	2.9	-		
MAX MM8	-	-	-	-	-	-	-			-		
GEN	-	-	-	-	-	-	-	18.4	0.6	-		
FEB	-	-	-	-	-	-	-	19.0	0.6	-		
MAR	-	-	-	-	-	-	-	22.8	0.6	-		
APR	-	-	-	-	-	-	-	15.7	0.5	-		
MAG	-	-	-	-	-	-	-	18.4	0.6	-		
GIU	-	-	-	-	-	-	-	17.6	0.5	-		
LUG	-	-	-	-	-	-	-	20.5	0.6	-		
AGO	-	-	-	-	-	-	-	23.7	0.4	-		
SET	-	-	-	-	-	-	-	19.8	0.5	-		
OTT	-	-	-	-	-	-	-	15.8	0.7	-		
NOV	-	-	-	-	-	-	-	20.7	0.5	-		
DIC	-	-	-	-	-	-	-	15.7	0.4	-		

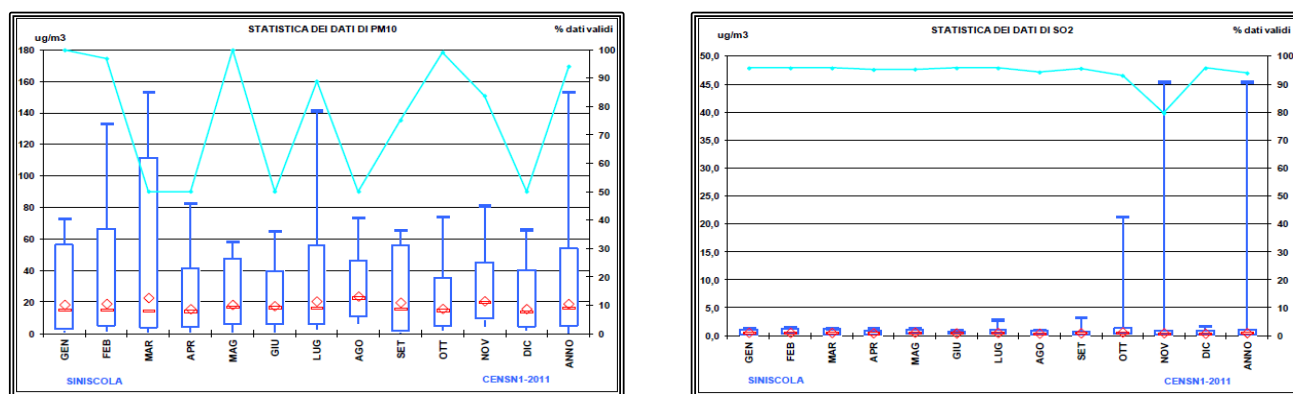


Figura n° 206 - 207 – Statistica dei dati PM10 e SO<sub>2</sub>.

### **Rapporto 2012**

Da quanto si apprende, nel rapporto, la situazione nell'anno 2012 per quanto riguarda la centralina di Siniscola indica quanto segue:

*I valori medi annui di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) variano tra 7,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3) e 10,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSNI1), mentre i valori massimi orari variano tra 60,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3) e 103,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSNI1). I limiti di legge su medie orarie (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e media annua 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vengono ampiamente rispettati. In relazione al PM10; le medie annue variano tra le 15,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSNI1) e 21,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENMA1 e CENTO1), la massima media giornaliera tra 43,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEALG1) e 82,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENTO1). Le concentrazioni si mantengono quindi nettamente al di sotto del limite annuo (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mentre i superamenti del limite giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sono pochi rispetto al limite dei 35 superamenti annui. I valori di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra 2,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENTO1) e 11,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3), i valori massimi orari tra 4,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSNI1) e 113,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3). Nell'area si riscontra, in definitiva, una criticità per i valori elevati di ozono; gli altri parametri monitorati rimangono ampiamente entro i limiti normativi.*

Nelle **Figure n° 208-209-210**, sono riportati i grafici relativi i principali indicatori statistici per il biossido di azoto NO<sub>2</sub>, principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO<sub>2</sub> – scala logaritmica.

Nella successiva **Tabella n° 87** e nelle successive figure, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2012, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Nelle **Figure n° 211-212-213**, sono riportati i grafici relativi alla statistica dei dati NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>.

Per quanto riguarda l'approfondimento sulle PM10, si rimanda a quanto riportato all'interno del bollettino RAS del 2012.

Tuttavia qui di seguito **nella Tabella n° 88**, si riportano i dati contenuti estratti dal bollettino e le considerazioni fatte per quanto riguarda la centralina di Siniscola.



Figura n° 208 - 209 - 210 – Principali indicatori statistici per il biossido di Azoto NO<sub>2</sub>, Principali indicatori statistici per le polveri sottili PM<sub>10</sub> e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO<sub>2</sub> – scala logaritmica.

Tabella n° 87 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2012 dal bollettino RAS

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2012 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENS1	-	-	-	-	94.2	-	98.4	95.2	-			
Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>			O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>		
CENS1	MA PSU	M8 PSU	MO PSU	MO saN	MA PSU	MO Info	MO saN	MG PSU	MA PSU	MO PSU	MO saN	MG PSU
	10	10	250		50	180	240	50	40	350		125
	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENS1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENS1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	0.2	-	0.0	0.0	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	2.0	-	5.1	0.2	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	7.6	-	13.9	0.5	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	10.8	-	15.8	0.5	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	32.2	-	32.8	1.0	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	42.1	-	41.0	1.5	-		
MAX	-	-	-	-	-	103.0	-	91.8	4.8	-		
MAX MG	-	-	-	-	-	31.8	-	58.1	2.9	-		
MAX MM8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
GEN	-	-	-	-	-	12.8	-	18.6	0.5	-		
FEB	-	-	-	-	-	11.3	-	21.8	1.0	-		
MAR	-	-	-	-	-	11.0	-	16.3	0.7	-		
APR	-	-	-	-	-	9.9	-	12.9	0.4	-		
MAG	-	-	-	-	-	8.2	-	12.5	0.4	-		
GIU	-	-	-	-	-	11.4	-	14.3	0.5	-		
LUG	-	-	-	-	-	8.5	-	15.3	0.5	-		
AGO	-	-	-	-	-	8.4	-	15.2	0.5	-		
SET	-	-	-	-	-	10.6	-	21.5	0.5	-		
OTT	-	-	-	-	-	12.0	-	11.9	0.4	-		
NOV	-	-	-	-	-	13.2	-	12.9	0.5	-		
DIC	-	-	-	-	-	12.8	-	16.8	0.5	-		

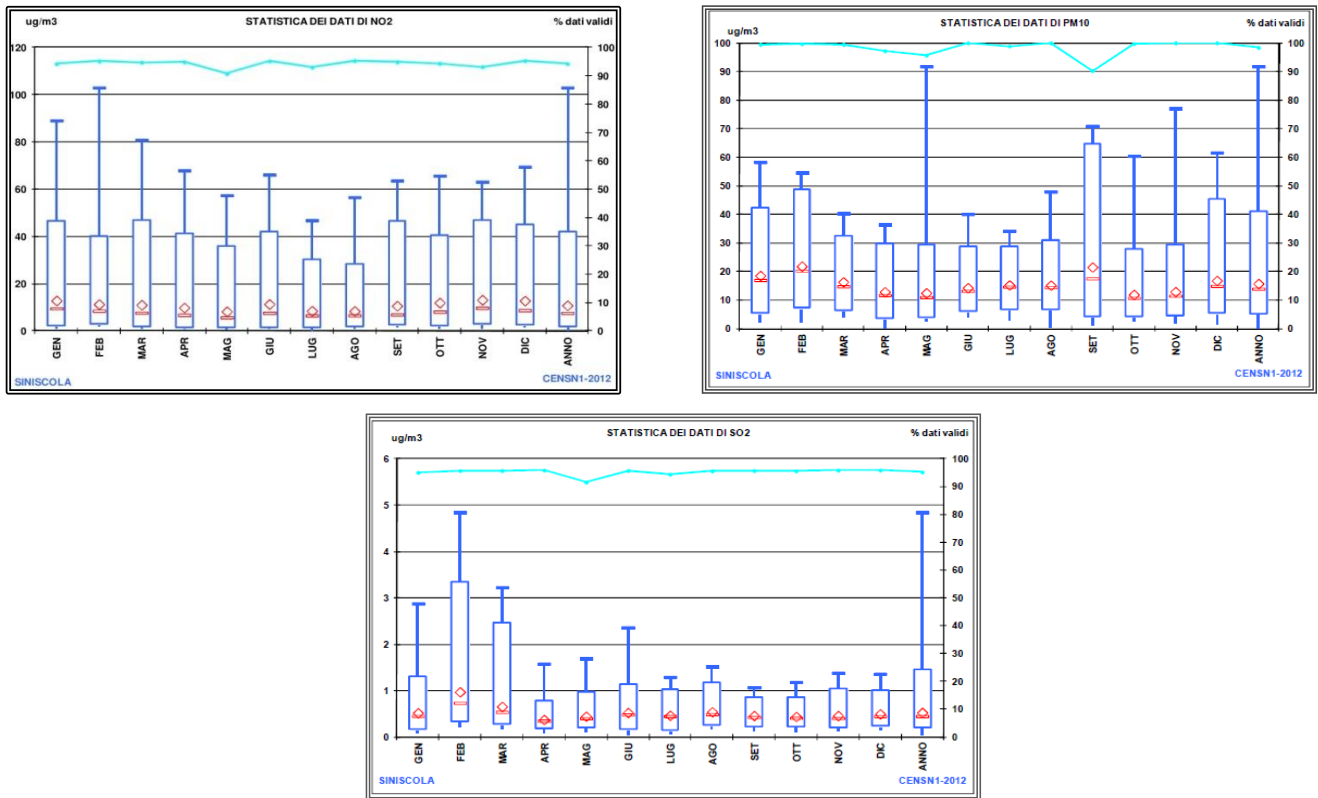
Figura n° 211 - 212 - 213 – Statistica dei dati NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>.Tabella n° 88 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2012 dal bollettino RAS sulle PM<sub>10</sub>

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2012 dal bollettino RAS sulle PM10					
Sito di campionamento					
Codice stazione	Comune - Zona		Rete - Sottogruppo	Tipologia di campionamento Metalli e IPA	Tipologia di campionamento Diossine e Furani
CENS1	Siniscola – Via Napoli		Rete principale	Mensile	Stagionale
Concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM10					
Codice stazione	As	Cd	Hg	Ni	Pb
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
CENS1	0.230	0.058	0.038	2.260	4.558
Concentrazioni annuali di benzo(a)pirene nella frazione PM10					
Codice stazione	Benzo(a)pirene				
CENS1	ng/m <sup>3</sup>				
	0.200				
Valore di riferimento delle diossine espresso in TEQ					
Codice stazione	Diossine e Furani TEQ				
CENS1	pg/m <sup>3</sup>				
	0.0018				

Relativamente i metalli dal bollettino RAS emerge che:

Relativamente al nichel le medie annuali oscillano tra 2,834 ng/m<sup>3</sup> (CEALG1\*) e 3,204 ng/m<sup>3</sup> (CEOLB1\*) mentre nella Rete Principale tra 8,743 ng/m<sup>3</sup> (CENCA1) e 2,260 ng/m<sup>3</sup> (CENS1).

I valori sono quindi contenuti e al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 20,0 ng/m<sup>3</sup>).

In conclusione, nei siti monitorati nel 2012, si riscontrano concentrazioni annuali di metalli, nella frazione PM<sub>10</sub> delle polveri atmosferiche, sempre tendenti al rispetto dei valori obiettivi prescritti dalla normativa.

Relativamente le concentrazioni di Benzo(a)pirene, dal bollettino RAS emerge che:

Concludendo, nei siti monitorati nel 2012, si riscontrano generalmente concentrazioni annuali di benzo(a)pirene, nella frazione PM<sub>10</sub> delle polveri atmosferiche, tendenti al rispetto dei valori



obiettivi prescritti dalla normativa, pur evidenziando criticità nelle stazioni ubicate nei centri urbani di San Gavino M. e, in misura minore, di Monserrato.

Relativamente le concentrazioni di Diossine e Furani, dal bollettino RAS emerge che:

*In conclusione, nei siti monitorati nel 2012, si riscontrano concentrazioni annuali di diossine e furani nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche tendenti al rispetto dei valori di riferimento indicati nel documento "Air Quality Guidelines for Europe" WHO Regional Office for Europe.*

### **Rapporto 2013**

Da quanto si apprende, nel rapporto, la situazione nell'anno 2013 per quanto riguarda la centralina di Siniscola indica quanto segue:

*I valori di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra 1 µg/m<sup>3</sup> (CENS1) e 10 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3), i valori massimi orari tra 3 µg/m<sup>3</sup> (CENS1) e 89 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3).*

Il rapporto arriva quindi alla conclusione che:

*Nell'area si riscontra, in definitiva, una criticità per i valori elevati di ozono; gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi.*

Nella centralina di Siniscola non è analizzato il parametro dell'ozono.

Nelle **Figure n° 214-215-216**, sono riportati i grafici relativi i principali indicatori statistici per il biossido di azoto NO<sub>2</sub>, principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO<sub>2</sub> – scala logaritmica.

Nella successiva **Tabella n° 89** e nelle successive figure, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2013, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Nelle **Figure n° 217-218-219**, sono riportati i grafici relativi alla statistica dei dati NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>.

Per quanto riguarda l'approfondimento sulle PM10, si rimanda a quanto riportato all'interno del bollettino RAS del 2013.

Tuttavia qui di seguito nella **Tabella n° 90**, si riportano i dati contenuti estratti dal bollettino e le considerazioni fatte per quanto riguarda la centralina di Siniscola.

Relativamente i metalli dal bollettino RAS emerge che:

*In conclusione, nei siti monitorati nel 2013, si riscontrano concentrazioni annuali di metalli, nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche, sempre tendenti al rispetto dei valori obiettivi prescritti dalla normativa.*

Relativamente le concentrazioni di Benzo(a)pirene, dal bollettino RAS emerge che:

*Concludendo, nei siti monitorati nel 2013, si riscontrano generalmente concentrazioni annuali di benzo(a)pirene, nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche, tendenti al rispetto dei valori obiettivi prescritti dalla normativa, pur evidenziando criticità nelle stazioni ubicate nei centri urbani di Monserrato, San Gavino M. e Sarroch.*



Relativamente le concentrazioni di Diossine e Furani, dal bollettino RAS emerge che:

*In conclusione, nei siti monitorati nel 2013, si riscontrano concentrazioni annuali di diossine e furani nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche tendenti al rispetto dei valori di riferimento indicati nel documento "Air Quality Guidelines for Europe" WHO Regional Office for Europe.*

**Tabella n° 89 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2013 dal bollettino RAS**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2013 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENS1	-	-	-	-	92	-	98	94	-			
Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>			O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>		
CENS1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENS1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENS1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	0.1	-	1.0	0.0	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	1.8	-	3.9	0.2	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	6.4	-	13.0	0.5	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	9.3	-	15.2	0.5	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	27.4	-	33.5	0.9	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	35.6	-	40.9	1.1	-		
MAX	-	-	-	-	-	79.6	-	140.2	2.5	-		
MAX MG	-	-	-	-	-	22.3	-	54.6	1.3	-		
MAX MM8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
GEN	-	-	-	-	-	10.9	-	15.0	0.6	-		
FEB	-	-	-	-	-	10.8	-	12.8	0.6	-		
MAR	-	-	-	-	-	9.1	-	13.1	0.5	-		
APR	-	-	-	-	-	12.2	-	13.4	0.5	-		
MAG	-	-	-	-	-	6.6	-	11.6	0.4	-		
GIU	-	-	-	-	-	7.8	-	13.3	0.5	-		
LUG	-	-	-	-	-	10.8	-	16.3	0.5	-		
AGO	-	-	-	-	-	7.9	-	13.7	0.5	-		
SET	-	-	-	-	-	7.1	-	16.9	0.5	-		
OTT	-	-	-	-	-	8.8	-	21.6	0.4	-		
NOV	-	-	-	-	-	9.0	-	14.0	0.5	-		
DIC	-	-	-	-	-	10.1	-	20.7	0.5	-		

**Tabella n° 90 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2013 dal bollettino RAS sulle PM10**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2013 dal bollettino RAS sulle PM10					
Sito di campionamento					
Codice stazione	Comune - Zona		Rete - Sottogruppo	Tipologia di campionamento Metalli e IPA	Tipologia di campionamento Diossine e Furani
CENS1	Siniscola – Via Napoli		Rete principale	Mensile	Stagionale
Concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM10					
Codice stazione	As	Cd	Hg	Ni	Pb
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
CENS1	0.080	0.000	0.000	1.411	2.506
Concentrazioni annuali di benzo(a)pirene nella frazione PM10					
Codice stazione	Benzo(a)pirene				
CENS1	ng/m <sup>3</sup>				
	0.570				
Valore di riferimento delle diossine espresso in TEQ					
Codice stazione	Diossine e Furani TEQ				
CENS1	pg/m <sup>3</sup>				
	0.001				

---

## **Rapporto 2014**

Da quanto si apprende, nel rapporto, la situazione nell'anno 2014 per quanto riguarda la centralina di Siniscola indica quanto segue:

*In relazione al PM10; le medie annue variano tra 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENTO1) e 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEALG1 e CENSN1), la massima media giornaliera tra 163  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENTO1) e 290  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CELAG1)\*. Le concentrazioni si mantengono quindi nettamente al di sotto il limite annuo (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mentre i superamenti del limite giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sono pochi rispetto al limite dei 35 superamenti annui. I valori di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ), si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1) e 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENTO3), i valori massimi orari tra 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENTO1) e 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENTO3).*

Il rapporto arriva quindi alla conclusione che:

*Nell'area si riscontra, in definitiva, una criticità per i valori elevati di ozono, limitata al superamento del valore obiettivo; gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi.*

Nella centralina di Siniscola non è analizzato il parametro dell'ozono.

Nella successiva **Tabella n° 91**, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2014, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

**Nelle Figure n° 220-221-222**, sono riportati i grafici relativi alla statistica dei dati  $\text{NO}_2$ , PM10 e  $\text{SO}_2$ .

Per quanto riguarda l'approfondimento sulle PM10, si rimanda a quanto riportato all'interno del bollettino RAS del 2014.

Tuttavia qui di seguito **nella Tabella n° 92**, si riportano i dati contenuti estratti dal bollettino e le considerazioni fatte per quanto riguarda la centralina di Siniscola.

Relativamente i metalli dal bollettino RAS emerge che:

*In conclusione, nel 2014, si riscontrano concentrazioni annuali di metalli, nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche, che rispettano i valori obiettivi prescritti dalla normativa, ad eccezione della stazione CENPS7 di Portoscuso dove è superato il valore obiettivo previsto per il cadmio.*

Relativamente le concentrazioni di Benzo(a)pirene, dal bollettino RAS emerge che:

*Concludendo, nei siti monitorati nel 2014, si riscontrano generalmente concentrazioni annuali di benzo(a)pirene, nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche, tendenti al rispetto dei valori obiettivi prescritti dalla normativa.*

Relativamente le concentrazioni di Diossine e Furani, dal bollettino RAS emerge che:

*In conclusione, nei siti monitorati nel 2014, si riscontrano concentrazioni annuali di diossine e furani nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche tendenti al rispetto dei valori di riferimento indicati nel documento "Air Quality Guidelines for Europe" WHO Regional Office for Europe.*



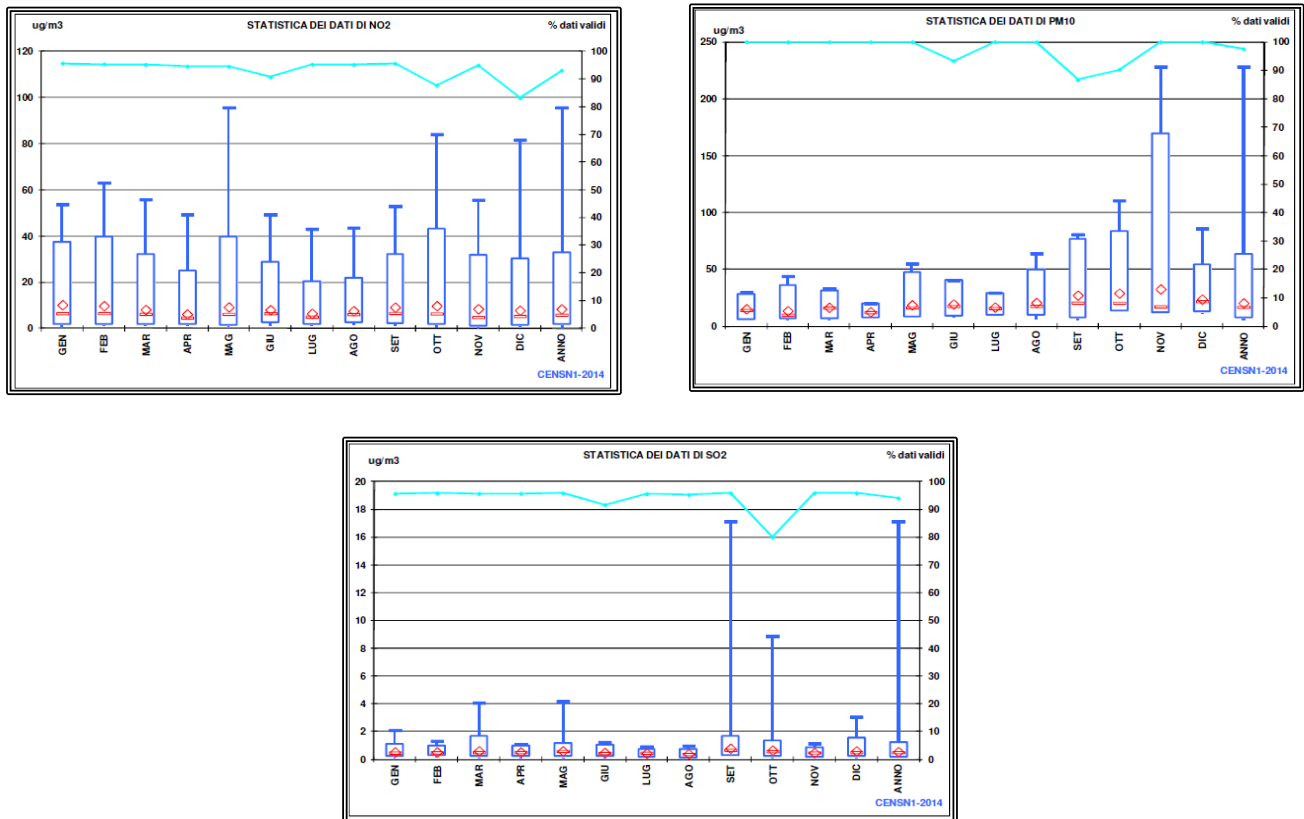
Figura n° 220 - 221 - 222 – Statistica dei dati NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>.

Tabella n° 91 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2014 dal bollettino RAS

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2014 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENS1	-	-	-	-	93	-	98	94	-			
Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>			O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>		
CENS1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENS1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENS1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	0.0	-	5.1	0.1	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	1.8	-	7.9	0.2	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	5.8	-	16.8	0.5	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	8.4	-	20.4	0.6	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	24.9	-	40.9	1.0	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	33.1	-	63.7	1.3	-		
MAX	-	-	-	-	-	95.7	-	228.3	17.1	-		
MAX MG	-	-	-	-	-	20.2	-	228.3	2.7	-		
MAX MM8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
GEN	-	-	-	-	-	10.2	-	15.2	0.5	-		
FEB	-	-	-	-	-	9.8	-	13.5	0.5	-		
MAR	-	-	-	-	-	8.2	-	16.5	0.6	-		
APR	-	-	-	-	-	6.1	-	12.6	0.5	-		
MAG	-	-	-	-	-	9.2	-	18.6	0.6	-		
GIU	-	-	-	-	-	8.0	-	19.4	0.5	-		
LUG	-	-	-	-	-	6.4	-	16.7	0.4	-		
AGO	-	-	-	-	-	7.6	-	20.7	0.4	-		
SET	-	-	-	-	-	9.1	-	27.2	0.8	-		
OTT	-	-	-	-	-	9.8	-	29.0	0.7	-		
NOV	-	-	-	-	-	8.4	-	32.6	0.5	-		
DIC	-	-	-	-	-	7.8	-	23.7	0.6	-		

**Tabella n° 92 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2014 dal bollettino RAS sulle PM10**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2014 dal bollettino RAS sulle PM10					
Sito di campionamento					
Codice stazione	Comune - Zona		Rete - Sottogruppo	Tipologia di campionamento Metalli e IPA	Tipologia di campionamento Diossine e Furani
CENSN1	Siniscola – Via Napoli		Rete principale	Mensile	Stagionale
Concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM10					
Codice stazione	As	Cd	Hg	Ni	Pb
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
CENSN1	0.015	0.006	0.000	1.080	2.581
Concentrazioni annuali di benzo(a)pirene nella frazione PM10					
Codice stazione	Benzo(a)pirene				
CENSN1	ng/m <sup>3</sup>				
	0.117				
Valore di riferimento delle diossine espresso in TEQ					
Codice stazione	Diossine e Furani TEQ				
CENSN1	pg/m <sup>3</sup>				
	0.003				

**Rapporto 2015**

Da quanto si apprende, nel rapporto, la situazione nell'anno 2015 per quanto riguarda la centralina di Siniscola indica quanto segue:

*In relazione al PM10; le medie annue variano tra 14 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1) e 25 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1), la massima media giornaliera tra 39 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3) e 77 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1). Le concentrazioni si mantengono nettamente al di sotto del limite annuo (40 µg/m<sup>3</sup>), mentre i superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> sono pochi rispetto al limite dei 35 superamenti annui. I valori di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra 2 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1) e 5 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3), i valori massimi orari tra 4 µg/m<sub>3</sub> (CENSN1) e 42 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3).*

Il rapporto arriva quindi alla conclusione che:

*Nell'area si riscontra, in definitiva, una criticità per i valori elevati di ozono, limitata al superamento del valore obiettivo; gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi.*

Nella centralina di Siniscola non è analizzato il parametro dell'ozono.

Nella successiva Tabella n° 93, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2015, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Nelle Figure n° 223-224-225, sono riportati i grafici relativi alla statistica dei dati NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>.

Per quanto riguarda l'approfondimento sulle PM10, si rimanda a quanto riportato all'interno del bollettino RAS del 2015.

Tuttavia qui di seguito nella Tabella n° 94, si riportano i dati contenuti estratti dal bollettino e le considerazioni fatte per quanto riguarda la centralina di Siniscola.

Relativamente i metalli dal bollettino RAS emerge che:

*In conclusione, nel 2015, si riscontrano concentrazioni annuali di metalli, nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche, che rispettano i valori obiettivi prescritti dalla normativa, ad eccezione della stazione CENPS7 di Portoscuso dove è superato il valore obiettivo previsto per il cadmio.*

Relativamente le concentrazioni di Benzo(a)pirene, dal bollettino RAS emerge che:

*Concludendo, nei siti monitorati nel 2015, si riscontrano generalmente concentrazioni annuali di benzo(a)pirene, nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche, tendenti al rispetto dei valori obiettivi prescritti dalla normativa.*

Relativamente le concentrazioni di Diossine e Furani, dal bollettino RAS emerge che:

In conclusione, nei siti monitorati nel 2015, si riscontrano concentrazioni annuali di diossine e furani nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche tendenti al rispetto dei valori di riferimento indicati nel documento "Air Quality Guidelines for Europe" WHO Regional Office for Europe. Si evidenzia una criticità nella stazione di Monserrato, con valori in peggioramento e prossimi al valore di riferimento.

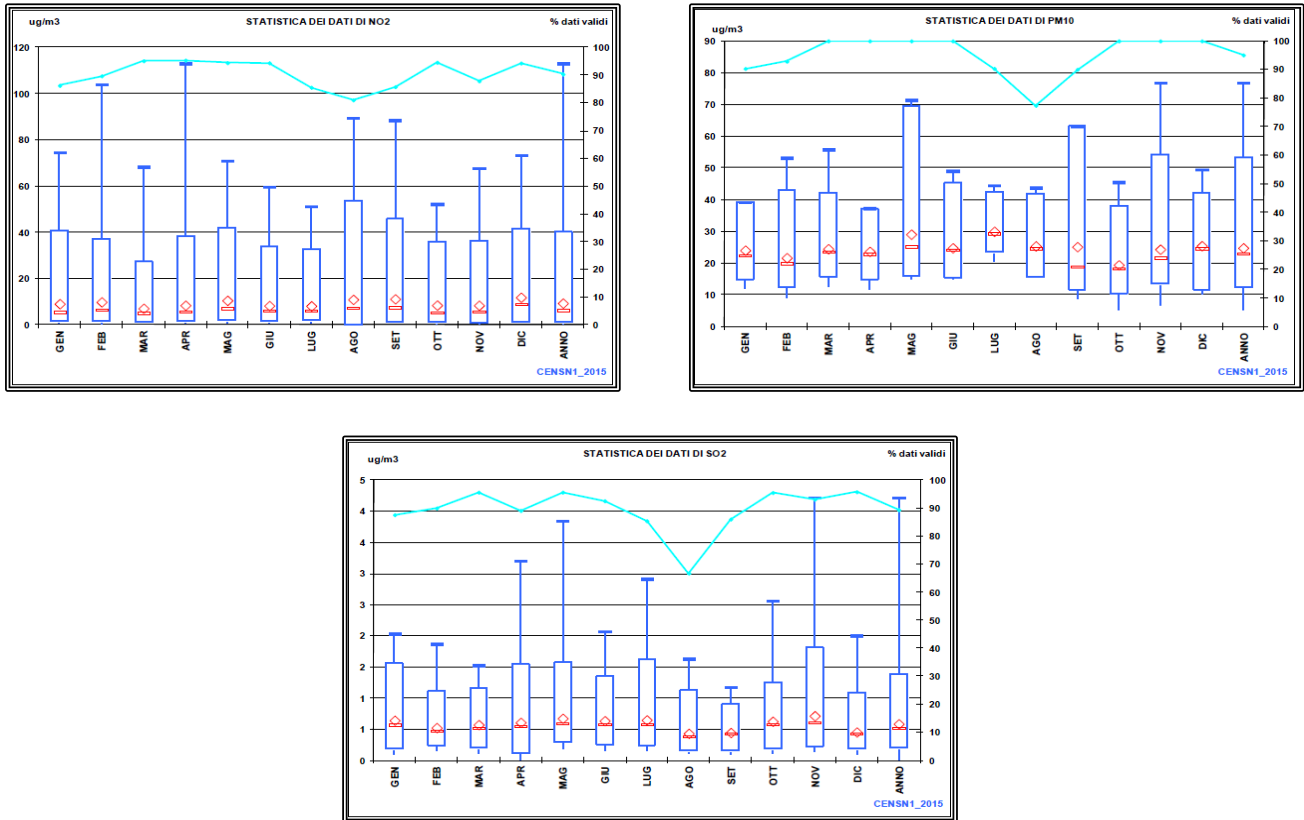


Figura n° 223 - 224 - 225 – Statistica dei dati NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>.

**Tabella n° 93 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2015 dal bollettino RAS**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2015 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENSN1	-	-	-	-	90	-	95	89	-			
Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>			
CENSN1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENSN1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENSN1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	0.0	-	5.3	0.0	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	1.2	-	12.4	0.2	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	6.2	-	23.1	0.5	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	9.2	-	24.8	0.6	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	29.1	-	39.8	1.2	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	40.1	-	53.4	1.4	-		
MAX	-	-	-	-	-	113.1	-	76.8	4.2	-		
MAX MG	-	-	-	-	-	35.1	-	76.8	1.8	-		
MAX MM8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
GEN	-	-	-	-	-	9.0	-	24.0	0.6	-		
FEB	-	-	-	-	-	9.8	-	21.7	0.5	-		
MAR	-	-	-	-	-	7.0	-	24.5	0.6	-		
APR	-	-	-	-	-	8.3	-	23.7	0.6	-		
MAG	-	-	-	-	-	10.4	-	29.1	0.7	-		
GIU	-	-	-	-	-	8.2	-	24.8	0.6	-		
LUG	-	-	-	-	-	8.1	-	30.0	0.6	-		
AGO	-	-	-	-	-	10.8	-	25.4	0.4	-		
SET	-	-	-	-	-	11.1	-	25.1	0.4	-		
OTT	-	-	-	-	-	8.4	-	19.4	0.6	-		
NOV	-	-	-	-	-	8.3	-	24.4	0.7	-		
DIC	-	-	-	-	-	11.8	-	25.4	0.5	-		

**Tabella n° 94 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2015 dal bollettino RAS sulle PM10**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2015 dal bollettino RAS sulle PM10					
Sito di campionamento					
Codice stazione	Comune - Zona		Rete - Sottogruppo	Tipologia di campionamento Metalli e IPA	Tipologia di campionamento Diossine e Furani
CENSN1	Siniscola – Via Napoli		Rete principale	Mensile	Stagionale
Concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM10					
Codice stazione	As ng/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>	Hg ng/m <sup>3</sup>	Ni ng/m <sup>3</sup>	Pb ng/m <sup>3</sup>
CENSN1	0.078	0.000	0.000	0.970	2.321
Concentrazioni annuali di benzo(a)pirene nella frazione PM10					
Codice stazione	Benzo(a)pirene ng/m <sup>3</sup>				
CENSN1	0.137				
Valore di riferimento delle diossine espresso in TEQ					
Codice stazione	Diossine e Furani TEQ pg/m <sup>3</sup>				
CENSN1	0.003				



---

## **Rapporto 2016**

Da quanto si apprende, nel rapporto, la situazione nell'anno 2016 per quanto riguarda la centralina di Siniscola indica quanto segue:

In riferimento ai valori di biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ):

*I valori medi annui di biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) variano tra  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENMA1) e  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1), mentre i valori massimi orari variano tra  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEALG1) e  $107 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1). I limiti di legge su medie orarie ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e media annua ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) vengono ampiamente rispettati.*

In riferimento ai valori di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ):

*I valori di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1) e  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENMA1), i valori massimi orari tra  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1) e  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3).*

Il rapporto arriva quindi alla conclusione che:

*Nell'area si riscontra, in definitiva, una criticità per i valori elevati di ozono, sebbene in riduzione rispetto agli anni precedenti, limitata al superamento del valore obiettivo nella stazione di Ottana; gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi.*

Nella centralina di Siniscola non è analizzato il parametro dell'ozono.

Nella successiva Tabella n° 95, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2016, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Nelle Figure n° 226-227-228, sono riportati i grafici relativi alla statistica dei dati  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{SO}_2$ .

Per quanto riguarda l'approfondimento sulle  $\text{PM}_{10}$ , si rimanda a quanto riportato all'interno del bollettino RAS del 2016.

Tuttavia qui di seguito nella Tabella n° 96, si riportano i dati contenuti estratti dal bollettino e le considerazioni fatte per quanto riguarda la centralina di Siniscola.

Relativamente i metalli dal bollettino RAS emerge che:

*In conclusione, nel 2016, si riscontrano concentrazioni annuali di metalli, nella frazione  $\text{PM}_{10}$  delle polveri atmosferiche, che rispettano i valori obiettivi prescritti dalla normativa, ad eccezione della stazione CENPS7 di Portoscuso dove è superato il valore obiettivo previsto per il cadmio.*

Relativamente le concentrazioni di Benzo(a)pirene, dal bollettino RAS emerge che:

*Concludendo, nei siti monitorati nel 2016, si riscontrano generalmente concentrazioni annuali di benzo(a)pirene, nella frazione  $\text{PM}_{10}$  delle polveri atmosferiche, tendenti al rispetto dei valori obiettivi prescritti dalla normativa.*

Relativamente le concentrazioni di Diossine e Furani, dal bollettino RAS emerge che:

*In conclusione, nei siti monitorati nel 2016, si riscontrano concentrazioni annuali di diossine e furani nella frazione  $\text{PM}_{10}$  delle polveri atmosferiche tendenti al rispetto dei valori di riferimento indicati nel documento "Air Quality Guidelines for Europe" WHO Regional Office for Europe.*

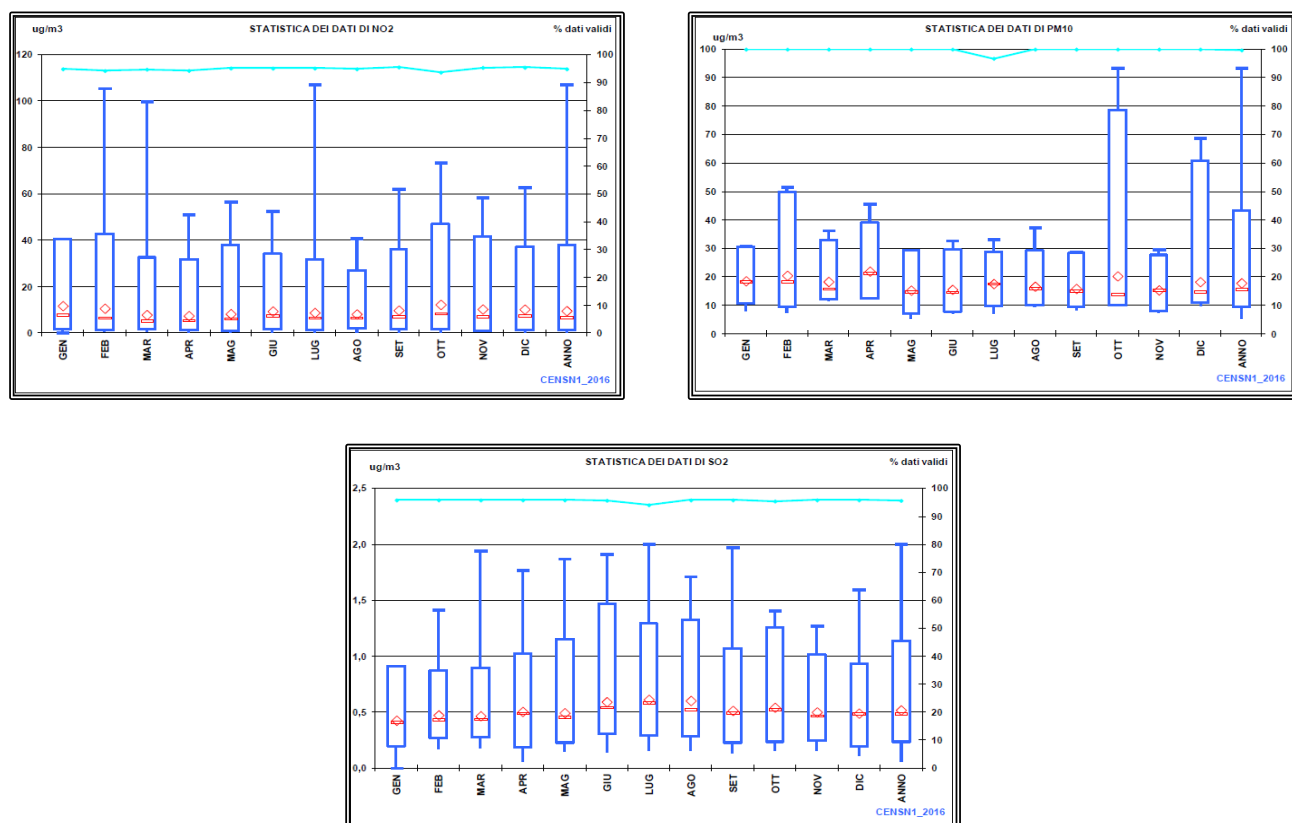


Figura n° 226 - 227 - 228 – Statistica dei dati NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>.

**Tabella n° 95 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2016 dal bollettino RAS**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2016 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENSN1	-	-	-	-	95	-	100	96	-			
Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>			
CENSN1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENSN1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENSN1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	0.0	-	5.3	0.1	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	1.2	-	9.2	0.2	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	6.7	-	15.7	0.5	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	9.5	-	17.7	0.5	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	29.0	-	30.1	0.9	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	38.0	-	43.3	1.1	-		
MAX	-	-	-	-	-	107.1	-	93.4	2.0	-		
MAX MG	-	-	-	-	-	26.4	-	93.4	1.2	-		
MAX MM8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
GEN	-	-	-	-	-	11.7	-	18.5	0.4	-		
FEB	-	-	-	-	-	10.6	-	20.4	0.5	-		
MAR	-	-	-	-	-	7.8	-	18.2	0.5	-		
APR	-	-	-	-	-	7.4	-	21.9	0.5	-		
MAG	-	-	-	-	-	8.2	-	15.2	0.5	-		
GIU	-	-	-	-	-	9.4	-	15.4	0.6	-		
LUG	-	-	-	-	-	8.7	-	17.5	0.6	-		
AGO	-	-	-	-	-	8.1	-	16.5	0.6	-		
SET	-	-	-	-	-	9.8	-	15.7	0.5	-		
OTT	-	-	-	-	-	12.2	-	20.2	0.5	-		
NOV	-	-	-	-	-	10.3	-	15.2	0.5	-		
DIC	-	-	-	-	-	10.2	-	18.2	0.5	-		

**Tabella n° 96 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2016 dal bollettino RAS sulle PM10**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2016 dal bollettino RAS sulle PM10					
Sito di campionamento					
Codice stazione	Comune - Zona		Rete - Sottogruppo	Tipologia di campionamento Metalli e IPA	Tipologia di campionamento Diossine e Furani
CENSN1	Siniscola – Via Napoli		Rete principale	Mensile	Stagionale
Concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM10					
Codice stazione	As ng/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>	Hg ng/m <sup>3</sup>	Ni ng/m <sup>3</sup>	Pb ng/m <sup>3</sup>
CENSN1	0.059	0.000	0.012	1.291	1.843
Concentrazioni annuali di benzo(a)pirene nella frazione PM10					
Codice stazione	Benzo(a)pirene ng/m <sup>3</sup>				
CENSN1	0.098				
Valore di riferimento delle diossine espresso in TEQ					
Codice stazione	Diossine e Furani TEQ pg/m <sup>3</sup>				
CENSN1	0.0028				

---

### **Rapporto 2017**

Da quanto si apprende, nel rapporto, la situazione nell'anno 2017 per quanto riguarda la centralina di Siniscola indica quanto segue:

In riferimento ai valori di PM10:

*In relazione al PM10, le medie annue variano tra 12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1) e 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEALG1), la massima media giornaliera tra 47  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1) e 126  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENTO1). Le concentrazioni si mantengono decisamente al di sotto del limite annuo (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mentre i superamenti del limite giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sono pochissimi rispetto al limite dei 35 superamenti annui consentiti.*

In riferimento ai valori di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ):

*I valori di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1) e 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENMA1), i valori massimi orari tra 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3 e CENSN1) e 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENMA1).*

Il rapporto arriva quindi alla conclusione che:

*Nelle varie zone si riscontra, in definitiva, una criticità per i valori elevati di ozono, sebbene in riduzione rispetto agli anni precedenti, limitata al superamento del valore obiettivo nell'area di Ottana; gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi.*

Nella centralina di Siniscola non è analizzato il parametro dell'ozono.

Nella successiva Tabella n° 97, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2017, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Nelle Figure n° 229-230-231, sono riportati i grafici relativi alla statistica dei dati  $\text{NO}_2$ , PM10 e  $\text{SO}_2$ .

Per quanto riguarda l'approfondimento sulle PM10, si rimanda a quanto riportato all'interno del bollettino RAS del 2017.

Tuttavia qui di seguito nella Tabella n° 98, si riportano i dati contenuti estratti dal bollettino e le considerazioni fatte per quanto riguarda la centralina di Siniscola.

Relativamente i metalli, dal bollettino RAS emerge che non ci sono segnalazioni riguardo la centralina di Siniscola.

Relativamente le concentrazioni di Benzo(a)pirene, dal bollettino RAS emerge che non ci sono segnalazioni riguardo la centralina di Siniscola.

Relativamente le concentrazioni di Diossine e Furani, dal bollettino RAS non è presente nessun paragrafo dedicato all'argomento.

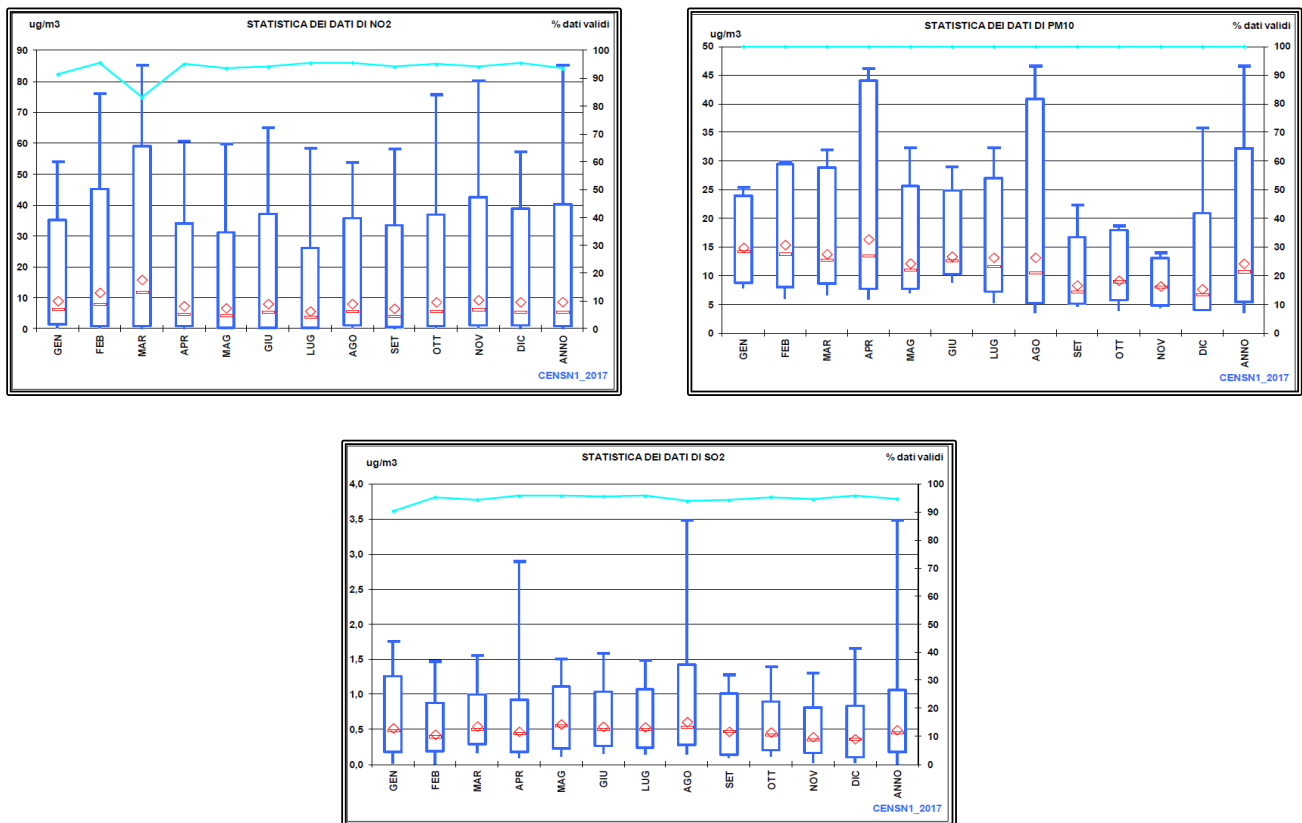
Figura n° 229 - 230 - 231 – Statistica dei dati NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>.

Tabella n° 97 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2017 dal bollettino RAS

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2017 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENSN1	-	-	-	-	94	-	98	95	-			
Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>			O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>		
CENSN1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENSN1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENSN1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	0.0	-	3.6	0.0	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	0.7	-	5.4	0.2	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	5.5	-	10.6	0.5	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	8.8	-	12.1	0.5	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	29.4	-	23.4	0.9	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	40.4	-	32.2	1.1	-		
MAX	-	-	-	-	-	85.4	-	46.7	3.5	-		
MAX MG	-	-	-	-	-	37.4	-	46.7	1.3	-		
MAX MM8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
GEN	-	-	-	-	-	9.1	-	15.1	0.5	-		
FEB	-	-	-	-	-	11.7	-	15.4	0.4	-		
MAR	-	-	-	-	-	15.9	-	12.9	0.5	-		
APR	-	-	-	-	-	7.4	-	16.3	0.5	-		
MAG	-	-	-	-	-	6.7	-	12.1	0.6	-		
GIU	-	-	-	-	-	8.1	-	13.4	0.5	-		
LUG	-	-	-	-	-	5.7	-	13.2	0.5	-		
AGO	-	-	-	-	-	8.1	-	13.2	0.6	-		
SET	-	-	-	-	-	6.6	-	8.4	0.5	-		
OTT	-	-	-	-	-	8.7	-	9.1	0.5	-		
NOV	-	-	-	-	-	9.4	-	8.0	0.4	-		
DIC	-	-	-	-	-	8.7	-	7.7	0.4	-		



**Tabella n° 98 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2017 dal bollettino RAS sulle PM10**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2017 dal bollettino RAS sulle PM10					
Sito di campionamento					
Codice stazione	Comune - Zona		Rete - Sottogruppo	Tipologia di campionamento Metalli e IPA	Tipologia di campionamento Diossine e Furani
CENSN1	Siniscola – Via Napoli		Rete principale	Mensile	Stagionale
Concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM10					
Codice stazione	As	Cd	Hg	Ni	Pb
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
CENSN1	0.095	0.014	0.000	0.478	1.627
Concentrazioni annuali di benzo(a)pirene nella frazione PM10					
Codice stazione	Benzo(a)pirene				
CENSN1	ng/m <sup>3</sup>				
	0.121				
Valore di riferimento delle diossine espresso in TEQ					
Codice stazione	Diossine e Furani TEQ				
CENSN1	pg/m <sup>3</sup>				
	-				

**Rapporto 2018**

Da quanto si apprende, nel rapporto, la situazione nell'anno 2018 per quanto riguarda la centralina di Siniscola indica quanto segue:

In riferimento ai valori di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>):

*I valori medi annui di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) variano tra 5 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1) e 8 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3 e CENSN1), mentre i valori massimi orari variano tra 54 µg/m<sup>3</sup> (CEALG1) e 128 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1). I limiti di legge su medie orarie (200 µg/m<sup>3</sup>) e media annua (40 µg/m<sup>3</sup>) vengono ampiamente rispettati.*

In riferimento i valori di PM10:

*In relazione al PM10, le medie annue variano tra 8 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1) e 17 µg/m<sup>3</sup> (CEALG1 e CENTO1), la massima media giornaliera tra 32 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1) e 102 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1). Le concentrazioni si mantengono decisamente al di sotto del limite annuo (40 µg/m<sup>3</sup>), mentre i superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> sono decisamente pochi rispetto al limite dei 35 superamenti annui consentiti.*

In riferimento ai valori di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>):

*I valori di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra 1 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1) e 3 µg/m<sup>3</sup> (CEALG1, CENMA1 e CENTO1), i valori massimi orari tra 3 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1) e 14 µg/m<sup>3</sup> (CENTO1).*

Il rapporto arriva quindi alla conclusione che:

*Nelle varie zone della Sardegna Centro-Settentrionale i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontra un ridimensionamento delle criticità per i valori elevati di ozono nella zona di Ottana, senza violazione del valore obiettivo.*

Nella centralina di Siniscola non è analizzato il parametro dell'ozono.

Nella **successiva Tabella n° 98, sono** riportati i dati estratti dal bollettino del 2018, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Per quanto riguarda eventuali ulteriori approfondimenti compresi grafici e tabelle, si rimanda a quanto riportato all'interno del bollettino RAS del 2018.

Tuttavia qui di seguito **nella Tabella n° 100, si riportano** i dati contenuti estratti dal bollettino e le considerazioni fatte per quanto riguarda la centralina di Siniscola.

Relativamente i metalli dal bollettino RAS emerge che non vi siano segnalazioni in merito la centralina di Siniscola.

Relativamente le concentrazioni di Benzo(a)pirene, dal bollettino RAS emerge che:

In tutte le zone, i valori sono al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 1,0 ng/m<sup>3</sup>).

Relativamente le concentrazioni di Diossine e Furani, dal bollettino RAS non è presente nessun paragrafo dedicato all'argomento.

**Tabella n° 99 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2018 dal bollettino RAS**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2018 dal bollettino RAS												
Riepilogo delle percentuali annue di funzionamento degli strumenti												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NMHC	NO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP			
CENSN1	-	-	-	-	89	-	-	91	-			
Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge												
Codice stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		PM10		SO <sub>2</sub>			
CENSN1	MA PSU 10	M8 PSU 10	MO PSU 250	MO saN	MA PSU 50	MO Info 180	MO saN 240	MG PSU 50	MA PSU 40	MO PSU 350	MO saN	MG PSU 125
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riepilogo dei dati della stazione CENSN1												
Codice stazione	BENZ	CO	H <sub>2</sub> S	IPA	nVOC	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	TSP		
CENSN1	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		
MIN.	-	-	-	-	-	0.0	-	3.9	0.0	-		
5° PERC.	-	-	-	-	-	0.6	-	4.6	0.2	-		
MEDIANA	-	-	-	-	-	5.2	-	6.9	0.4	-		
MEDIA	-	-	-	-	-	7.9	-	7.8	0.4	-		
95° PERC.	-	-	-	-	-	24.8	-	14.0	0.7	-		
98° PERC.	-	-	-	-	-	32.8	-	18.5	0.9	-		
MAX	-	-	-	-	-	128.0	-	31.5	3.0	-		
MAX MG	-	-	-	-	-	29.0	-	31.5	1.1	-		
MAX MM8	-	-	-	-	-		-			-		
GEN	-	-	-	-	-	9.6	-	8.6	0.4	-		
FEB	-	-	-	-	-	11.0	-	7.2	0.3	-		
MAR	-	-	-	-	-	7.6	-	7.8	0.3	-		
APR	-	-	-	-	-	6.6	-	11.0	0.4	-		
MAG	-	-	-	-	-	6.5	-	6.3	0.4	-		
GIU	-	-	-	-	-	6.3	-	6.4	0.5	-		
LUG	-	-	-	-	-	6.0	-	9.6	0.5	-		
AGO	-	-	-	-	-	6.0	-	6.8	0.4	-		
SET	-	-	-	-	-	6.2	-	7.0	0.5	-		
OTT	-	-	-	-	-	6.6	-	7.4	0.4	-		
NOV	-	-	-	-	-	12.0	-	6.9	0.4	-		
DIC	-	-	-	-	-	11.9	-	8.4	0.4	-		

**Tabella n° 100 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2018 dal bollettino RAS sulle PM10**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2018 dal bollettino RAS sulle PM10					
Sito di campionamento					
Codice stazione	Comune - Zona		Rete - Sottogruppo	Tipologia di campionamento Metalli e IPA	Tipologia di campionamento Diossine e Furani
CENS1	Siniscola – Via Napoli		Rete principale	Mensile	Stagionale
Concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM10					
Codice stazione	As	Cd	Hg	Ni	Pb
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
CENS1	0.217	< 0.032	< 0.079	1.029	1.685
Concentrazioni annuali di benzo(a)pirene nella frazione PM10					
Codice stazione	Benzo(a)pirene				
CENS1	ng/m <sup>3</sup>				
	0.135				
Valore di riferimento delle diossine espresso in TEQ					
Codice stazione	Diossine e Furani TEQ				
CENS1	pg/m <sup>3</sup>				
	-				

### **Rapporto 2019**

Da quanto si apprende, nel rapporto, la situazione nell'anno 2019 per quanto riguarda la centralina di Siniscola indica quanto segue:

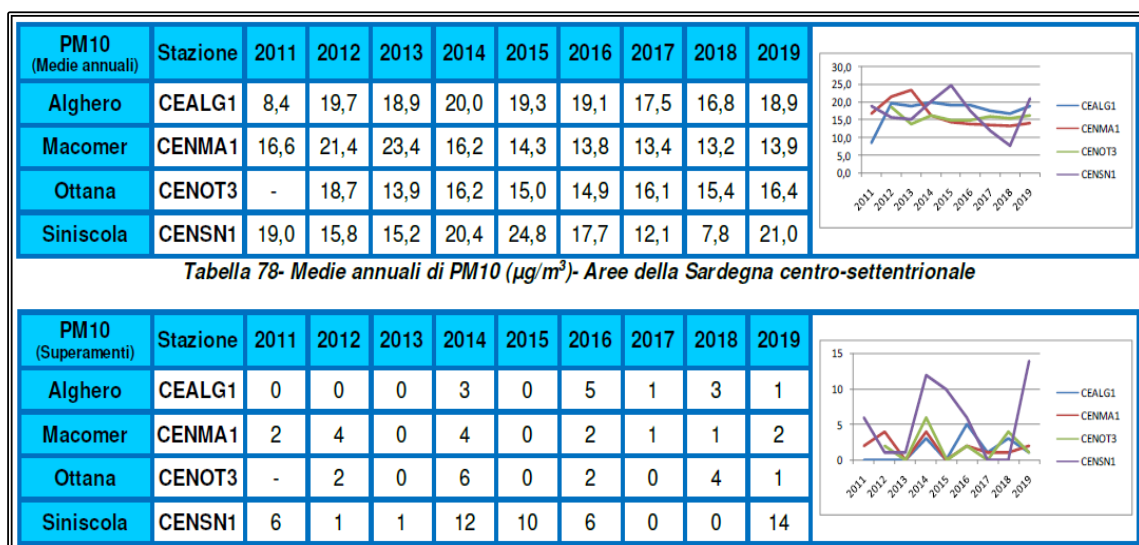
In riferimento ai valori di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>):

*I valori medi annui di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) variano tra 6 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1) e 9 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3 e CENS1), evidenziando livelli contenuti e stazionari negli anni, entro il limite*

normativo di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le massime medie orarie variano tra  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CEALG1) e  $99 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS1), ampiamente entro il limite di legge di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

In riferimento i valori di PM10:

In relazione al PM10, le medie annue variano tra  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENMA1) e  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS1), la massima media giornaliera tra  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3) e  $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS1). Le concentrazioni annue si mantengono al di sotto del limite normativo di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre i superamenti del limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sono ridotti rispetto al limite dei 35 superamenti annui consentiti (Figura n° 232). I livelli più elevati si riscontrano nella stazione CENS1.



**Figura n° 232 – Superamenti di PM10 – Aree della Sardegna centro-settentrionale.**

In riferimento ai valori di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ):

I valori di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS1) e  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENMA1), i valori massimi orari tra  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3) e  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENS1).

Nelle varie aree della Sardegna Centro-Settentrionale, tutte ricomprese nella “Zona Rurale”, i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti e con un numero di superamenti limitati, rispetto al numero massimo di superamenti consentiti dalla norma.

Il rapporto arriva quindi alla conclusione che:

Nelle varie aree della Sardegna Centro-Settentrionale, tutte ricomprese nella “Zona Rurale”, i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti e con un numero di superamenti limitati, rispetto al numero massimo di superamenti consentiti dalla norma.

Nella successiva Tabella n° 101, sono riportati i dati estratti dal bollettino del 2019, relativi la centralina di monitoraggio di Siniscola.

Per quanto riguarda eventuali ulteriori approfondimenti compresi grafici e tabelle, si rimanda a quanto riportato all'interno del bollettino RAS del 2019.

Tuttavia qui di seguito nella Tabella n° 102, si riportano i dati contenuti estratti dal bollettino e le considerazioni fatte per quanto riguarda la centralina di Siniscola.

Relativamente i metalli dal bollettino RAS emerge che non vi siano segnalazioni in merito la centralina di Siniscola.

Relativamente le concentrazioni di Benzo(a)pirene, dal bollettino RAS emerge che:



(Figura n° 233). Le massime medie orarie variano tra  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENNM1) e  $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1), stazionarie e ampiamente entro il limite di legge di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

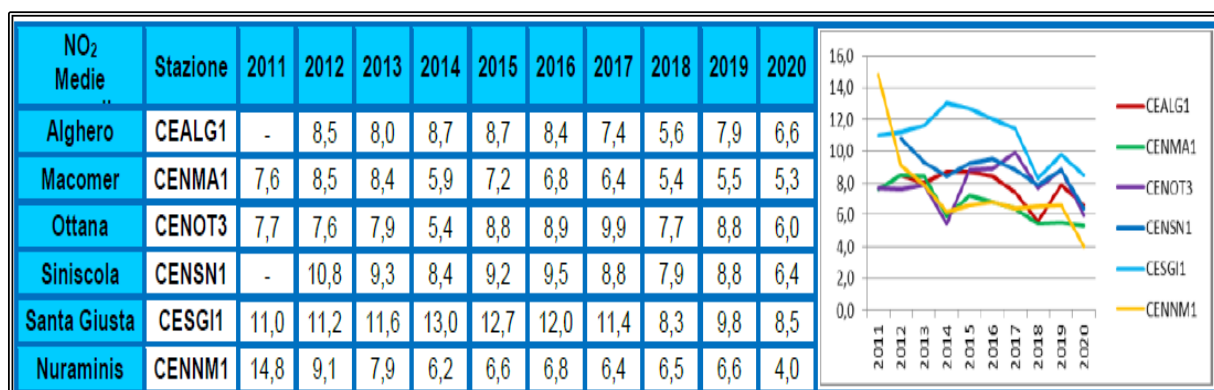


Figura n° 233 – Medie annuali di biossido di azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - Zona Rurale.

In riferimento ai valori di PM10:

In relazione al PM10, le medie annue variano tra  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENMA1) e  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CESGI1), la massima media giornaliera tra  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3) e  $188 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1). Le concentrazioni annue si mantengono al di sotto del limite normativo di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre i superamenti del limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sono ridotti rispetto al limite dei 35 superamenti annui consentiti. Nel periodo decennale i livelli più elevati si riscontrano nella stazione CESGI1 e CENNM1, con evidenza di un numero significativo di superamenti anche nella stazione CENSN1 (Figura n° 234-235).

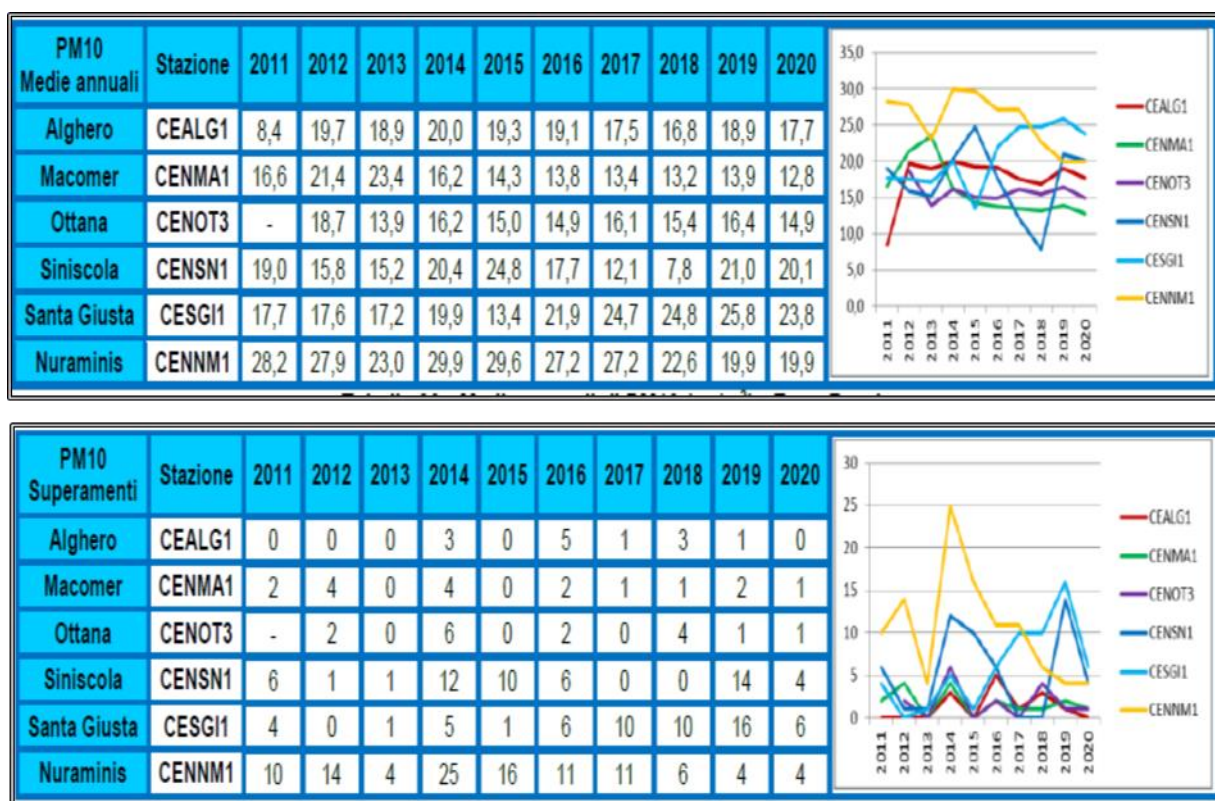


Figura n° 234 – 235 - Medie annuali di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - Zona Rurale e Superamenti di PM10 - Zona Rurale.



In riferimento ai valori di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ):

*I valori di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1) e  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3), i valori massimi orari tra  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSN1) e  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENOT3).*

Il rapporto arriva quindi alla conclusione che:

*Nelle varie aree della Sardegna, tutte ricomprese nella "Zona Rurale", i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti e con superamenti limitati.*

Per quanto riguarda l'approfondimento sulle PM10, si rimanda a quanto riportato all'interno del bollettino RAS del 2020.

Tuttavia qui di seguito **nella Tabella n° 103, si riportano** i dati contenuti estratti dal bollettino e le considerazioni fatte per quanto riguarda la centralina di Siniscola.

Relativamente i metalli, dal bollettino RAS emerge che non ci sono segnalazioni riguardo la centralina di Siniscola.

Relativamente le concentrazioni di Benzo(a)pirene, dal bollettino RAS emerge che non ci sono segnalazioni riguardo la centralina di Siniscola.

Relativamente le concentrazioni di Diossine e Furani, dal bollettino RAS non è presente nessun paragrafo dedicato all'argomento.

**Tabella n° 103 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2020 dal bollettino RAS sulle PM10**

Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2020 dal bollettino RAS sulle PM10					
Sito di campionamento					
Codice stazione	Comune - Zona		Rete - Sottogruppo	Tipologia di campionamento Metalli e IPA	Tipologia di campionamento Diossine e Furani
CENSN1	Siniscola – Via Napoli		Rete principale	Mensile	Stagionale
Concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM10					
Codice stazione	As ng/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>	Hg ng/m <sup>3</sup>	Ni ng/m <sup>3</sup>	Pb ng/m <sup>3</sup>
CENSN1	0.146	0.029	0.061	0.788	2.198
Concentrazioni annuali di benzo(a)pirene nella frazione PM10					
Codice stazione	Benzo(a)pirene ng/m <sup>3</sup>				
CENSN1	0.120				
Valore di riferimento delle diossine espresso in TEQ					
Codice stazione	Diossine e Furani TEQ pg/m <sup>3</sup>				
CENSN1	-				

L'analisi dei dati riportata nella **Tabella n° 104, mostra** che nel periodo 2011-2019 non vi sono stati superamenti dei limiti normativi.

E' importante notare che i dati comprendono anche un arco temporale in cui la miniera di San Simplicio era in attività.

Come più volte ricordato in precedenza, la lavorazione che sarà effettuata a partire dal rinnovo della concessione, riguarderà la comminazione del materiale.

Il ciclo di lavorazione del materiale non prevede processi di tipo chimici, ma soltanto di tipo meccanico.

Il materiale da trattare peraltro non è interessato alla presenza di metalli quali piombo ecc., di cui sono riportati i dati riscontrati all'interno del bollettino del 2019.

**Tabella n° 104 – Tabella riepilogativa dei dati contenuti nel bollettino RAS 2019 anni 2011-2019**

Tabella riepilogativa dei dati contenuti nel bollettino RAS 2019 anni 2011-2019									
Stazione di Siniscola		CENSN1							
PM10 – Media annuale	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	19.0	15.8	15.2	20.4	24.8	17.7	12.1	7.8	21.0
Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Limite normativo: Media annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$									
PM10: Numero di superamenti del limite normativo	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	6	1	1	12	10	6	0	0	14
Limite normativo: Media giornaliera $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Numero massimo consentito di superamenti del limite normativo di 35/anno									
Biossido di azoto: Media annuale	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	-	10.8	9.3	8.4	9.2	9.5	8.8	7.9	8.8
Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Limite normativo: Media annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$									
Biossido di Azoto: numero di superamenti del limite normativo	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limite normativo: Media oraria di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Numero massimo consentito di superamenti del limite normativo di 18/anno									
Benzene: Media annuale	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Limite normativo: Media annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$									
Biossido di zolfo: numero di superamenti del limite normativo orario	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limite normativo: Media oraria di $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Numero massimo consentito di superamenti del limite normativo di 24/anno									
Biossido di zolfo: numero di superamenti del limite normativo giornaliero	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limite normativo: Media giornaliera di $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - Numero massimo di superamenti consentiti di 3/anno									
Particolato PM2,5: Media annuale	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Limite normativo: Media annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$									
Microinquinanti nel PM10 – Piombo: Media annuale	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	2.044	4.558	2.506	2.581	2.321	1.843	1.627	1.685	1.617
Valori espressi in $\text{ng}/\text{m}^3$ - Limite normativo: Media annuale $500 \text{ ng}/\text{m}^3$ - Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.									
Microinquinanti nel PM10 – Nichel: Media annuale	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	2.069	2.260	1.411	1.080	0.970	1.291	0.478	1.029	0.766
Valori espressi in $\text{ng}/\text{m}^3$ - Limite normativo: Media annuale $20.00 \text{ ng}/\text{m}^3$ - Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.									
Microinquinanti nel PM10 – Mercurio: Media annuale	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	0.000	0.038	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.079	0.061
Valori espressi in $\text{ng}/\text{m}^3$ - Limite normativo: attualmente non normato. - Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.									
Microinquinanti nel PM10 – Cadmio: Media annuale	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	0.000	0.169	0.000	0.066	0.000	0.000	0.009	0.032	0.024
Valori espressi in $\text{ng}/\text{m}^3$ - Limite normativo: Media annuale $5,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ - Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.									
Microinquinanti nel PM10 – Arsenico: Media annuale	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	0.350	0.230	0.080	0.015	0.078	0.059	0.095	0.217	0.148
Valori espressi in $\text{ng}/\text{m}^3$ - Limite normativo: Media annuale $6,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ - Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.									
Microinquinanti nel PM10 – Benzo(a)Pirene: Media annuale	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	0.226	0.200	0.570	0.117	0.137	0.098	0.121	0.135	0.123
Valori espressi in $\text{ng}/\text{m}^3$ - Limite normativo: Media annuale $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ - Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.									

Per quanto riguarda la normativa a cui fanno riferimento i bollettini RAS si rimanda ai bollettini stessi.

Mentre per quanto riguarda sempre il bollettino RAS, nello stesso sono analizzati gli inquinanti e i loro effetti.

Di seguito si riporta la descrizione di quelli che riguardano la sola centralina di Siniscola.

### **OSSIDI DI ZOLFO**

*Gli ossidi di zolfo sono principalmente costituiti da SO<sub>2</sub>, che è un gas incolore, non infiammabile di odore pungente.*

*Piccole quantità di fondo naturale (0.002-0.008 ppm) di SO<sub>2</sub> derivano in primo luogo da attività microbiche e a seguito di emissioni vulcaniche.*

*Le principali sorgenti sono antropiche e cioè, in ordine decrescente di importanza: le centrali termoelettriche, gli impianti industriali (raffinerie, fonderie), gli impianti termici non alimentati a gas naturale, gli autoveicoli diesel.*

*Il tempo di residenza in atmosfera dell'anidride solforosa è mediamente di 5 giorni.*

*La presenza in aria di tale inquinante è breve poiché le precipitazioni lo rimuovono in buona parte e inoltre poiché si ossida a SO<sub>3</sub> per trasformarsi successivamente, a contatto con il vapore acqueo, in acido solforico.*

*Tra i principali effetti sanitari di questi inquinanti si segnalano arrossamento delle mucose delle prime vie respiratorie fino a bronchiti croniche.*

*Particolarmente sensibili all'effetto degli ossidi di zolfo sono le persone con problemi asmatici. Indirettamente, poiché aggrava la funzione respiratoria, questo inquinante ha effetti anche sul sistema cardiovascolare.*

*Può agire anche in sinergia con le polveri fini.*

*Gli ossidi di zolfo provocano inoltre danni sugli ecosistemi acquatici e della vegetazione poiché SO<sub>2</sub> si ossida a SO<sub>3</sub> per trasformarsi successivamente, a contatto con il vapore acqueo, in acido solforico, che è uno dei costituenti principali delle cosiddette "piogge acide".*

*Gli ossidi di zolfo sono anche inquinanti fitotossici (tossici per la vegetazione) la cui azione viene amplificata nei climi freddi.*

*Effetti sulla vegetazione sono, ad esempio, il degrado della clorofilla o la riduzione della fotosintesi.*

*Le piante più suscettibili sono i licheni che vengono considerati indicatori biologici di tali composti.*

*L'acqua presente sulle pareti dei manufatti funge da veicolo per molti inquinanti solubili in essa, tra cui SO<sub>2</sub>, che possono così penetrare nelle porosità.*

*La condensazione del vapore acqueo in acqua liquida è facilitata sulle superfici fredde, quali sono ad esempio quelle dei monumenti.*

*I monumenti di pietra calcarea sono i più colpiti, perché l'acido solforico contenuto nelle deposizioni acide trasforma il carbonato di calcio, di cui sono costituiti, in solfato di calcio che viene facilmente dilavato dalle acque piovane, così la nuova superficie è pronta per essere ulteriormente aggredita.*

### **OSSIDI DI AZOTO**

*Gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) sono emessi dai processi di combustione; le principali sorgenti sono il traffico autoveicolare, gli impianti di riscaldamento ed alcuni processi industriali.*

*Al momento della emissione il monossido di azoto (NO) costituisce circa il 95% degli NO<sub>x</sub>.*

*Una volta emessi in atmosfera gli ossidi subiscono una complessa serie di trasformazioni fisico chimiche contribuendo alla formazione di numerosi inquinanti secondari, in primo luogo l'ozono (O<sub>3</sub>).*

*Fondamentale per la formazione dell'ozono in atmosfera è la presenza di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) ottenuto per la maggior parte dall'ossidazione del monossido di azoto.*

*Il tempo di residenza medio in atmosfera degli ossidi di azoto è piuttosto breve: di circa 2-3 giorni per il monossido di azoto, fino a 6 per il biossido di azoto.*

*Ciò fa pensare che possano intervenire meccanismi di rimozione naturali, che eliminino gli ossidi di azoto dall'atmosfera trasformandoli in acido nitrico ( $\text{HNO}_3$ ), il quale poi precipita sotto forma di nitrati o con la pioggia o con la polvere.*

*Non sono ancora ben chiari i meccanismi che permettono una trasformazione così veloce degli ossidi di azoto.*

*La presenza di  $\text{NO}_2$  può provocare irritazione agli occhi mentre la sua inalazione comporta intensa irritazione alle vie aeree.*

*A concentrazioni elevate può portare a bronchite, edema polmonare, enfisema o fibrosi del tessuto polmonare.*

*Gli ossidi di azoto sono fondamentali per la produzione di ozono e, quindi, sono in qualche modo responsabili anche dei danni ambientali provocati da questo inquinante. Inoltre gli ossidi di azoto trasformandosi in acido nitrico e nitrati contribuiscono alla formazione delle deposizioni acide.*

### **BENZENE**

*Sorgenti di benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) in aria sono la combustione e l'evaporazione di combustibili che lo contengono, le industrie petrolchimiche e i processi di combustione. In ambienti chiusi è un importante sorgente anche il fumo di sigaretta.*

*Valori tipici di concentrazione di benzene in ambiente rurale e urbano sono rispettivamente  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (milionesimi di grammo per metro cubo) e  $5\text{-}20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .*

*Le concentrazioni sono ovviamente maggiori in prossimità delle sorgenti di tale inquinante, come ad esempio le stazioni di servizio.*

*Il benzene, pur appartenendo alla famiglia dei composti organici volatili, ha una bassa importanza relativa dal punto di vista della formazione dell'ozono troposferico a causa della sua scarsa reattività, ma è molto importante studiarlo a causa degli effetti deleteri sulla salute umana.*

*Il benzene è un sicuro elemento cancerogeno per l'uomo.*

*Il benzene danneggia gli organi legati alla formazione del sangue anche a concentrazioni che non causano irritazioni alle mucose.*

*Questo comportamento si manifesta nell'insorgenza di anemia, leucopenia, trombocitopenia e a volte nell'ingrossamento pronunciato della milza.*

*Il principale motivi di esposizione al benzene è l'inalazione, che può avere valori molto elevati in corrispondenza a particolari azioni, quali ad esempio il rifornimento di carburante nelle automobili (che è il secondo motivo di esposizione personale dopo il fumo di sigaretta).*

### **PARTICOLATO ATMOSFERICO**

*Con il termine particolato atmosferico si definisce genericamente un'ampia classe di sostanze con diverse proprietà chimiche e fisiche presenti in atmosfera sotto forma di particelle liquide (con esclusione dell'acqua pura) o solide.*

*Il particolato atmosferico è un inquinante particolare in quanto esso non è composto da un'unica specie chimica ma piuttosto da una miscela di specie chimiche.*

*Uno dei parametri più importanti per la definizione delle proprietà del particolato atmosferico è la sua dimensione. Infatti essa influisce sugli effetti di rimozione dall'atmosfera, sugli effetti sulla salute umana e sulla visibilità.*

*Una definizione molto importante, anche dal punto di vista epidemiologico, è quella di  $\text{PM}_x$ , dove x è una dimensione espressa in  $\mu\text{m}$  (millesimi di millimetro), che indica il particolato con diametro equivalente minore di x  $\mu\text{m}$ .*

Ad esempio PM 10 e PM 2.5 indicano la frazione di particolato con diametro equivalente minore di 10  $\mu\text{m}$  e 2.5  $\mu\text{m}$  rispettivamente.

Il particolato atmosferico con diametro superiore a 10  $\mu\text{m}$  può essere considerato relativamente poco pericoloso perché si deposita al suolo rapidamente e, se viene inalato, è trattenuto dalle prime vie respiratorie.

Diverso il discorso riguardante le particelle con diametro inferiore, più pericolose perché riescono a penetrare più profondamente.

L'inalazione di aerosol metallici può recare danno al sistema nervoso e al sistema circolatorio.

Le sostanze organiche e in particolare gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) possono avere azione carcinogenica sulle cellule polmonari, mentre le particelle inorganiche possono fungere da vettori per virus e batteri.

Per quanto concerne la vegetazione, i meccanismi principali con cui le particelle sospese influiscono su di essa sono:

- asfissia della superficie fogliare;
- blocco fisico delle aperture stomatali a causa della deposizione di particolato;
- reazioni chimiche delle sostanze portate dal particolato;
- effetti indiretti sull'acidità del suolo e sulla composizione ionica.

Le aperture stomatali sono le zone più importanti per l'interazione inquinanti vegetazione.

Esse hanno dimensioni paragonabili con quelle di una certa frazione del particolato (10-12  $\mu\text{m}$  in lunghezza e 2-8  $\mu\text{m}$  in larghezza), quindi possono essere da questo bloccato.

L'asfissia della superficie delle foglie riduce la trasmissione della luce e influisce sui processi fotosintetici.

A causa della deposizione delle particelle sulle foglie si riscontra la presenza di metalli quali Al, Cr, Fe, Ni, Sc, Sm e V.

Inoltre la deposizione di particelle contenenti sali di cloro può provocare la lesione delle foglie.

L'ostruzione fisica delle aperture stomatali riduce la resistenza stomatale facendo aumentare la quantità di gas inquinanti (ad esempio fitotossici come NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>) che possono entrare nella foglia.

Inoltre essa influisce anche sullo scambio di vapore d'acqua.

In generale l'accumulo di particelle sulla superficie fogliare rende la pianta più suscettibile ad altri tipi di stress.

Il particolato atmosferico ha effetti dannosi su numerosi materiali potendo agire come catalizzatore per la conversione di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) in acido nitrico (HNO<sub>3</sub>) e acido solforico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

Queste particelle acidificate possono accelerare la degradazione del materiale suscettibile presente sulle superfici su cui esse si depositano.

Attraverso meccanismi di questo tipo il particolato atmosferico può avere effetti dannosi sia sui metalli (ad esempio cupole di rame dei monumenti) che sulle pietre (marmo).

Effetti dannosi del particolato sulle vernici sono stati verificati attraverso appositi studi finanziati soprattutto dalle case automobilistiche.

Infine il particolato nella dimensione ultrafine (diametro inferiore a 1  $\mu\text{m}$ ) ha effetti dannosi sui dispositivi elettronici.

Questi effetti sono provocati ad esempio dalla proprietà igroscopica del particolato: il sottile film di umidità che si forma può creare contatti tra superfici che dovrebbero invece rimanere isolate.



*Alte concentrazioni di particolato atmosferico, soprattutto nella frazione fine, alterano in modo evidente la visibilità riducendo il campo visivo; ciò può influire sia sulla godibilità di certi panorami, sia sulle le operazioni di atterraggio degli aeroplani.*

#### 11.5.24 Localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti

Come già riportato più volte e anche nel paragrafo precedente, il tipo di lavorazione effettuata nella miniera di San Semplicio riguarda l'estrazione, e la successiva comminuzione del materiale proveniente dai cantieri di Crapitudine e Muntone.

Si tratta di un processo di tipo meccanico che prevede quanto segue:

La prima comminuzione avviene per mezzo del frantoio primario, la seconda comminuzione avviene per mezzo di un mulino conico (Hydrocone) e la terza comminuzione avviene per mezzo di un mulino a martelli (Comec).

Il frantoio a mascelle è un modello OMT 900 X 500 mm.

I mulini sono di tipo ad urto, ad involucro chiuso e griglia di scarico.

Il prodotto che fuoriesce dal frantoio primario e dai mulini viene inviato ai vagli vibranti di diverse marche e misure, che separano il materiale in diversi ordini di granulometria.

I prodotti con pezzature maggiori (sopravaglio) vengono tramite riciclo inviati nuovamente ai mulini per essere ridotto di granulometria.

Tutta la produzione del minerale avviene a secco con inumidimento del minerale per l'abbattimento delle polveri.

Nel capitolo 7 della presente relazione è descritto l'impianto così come si presenta attualmente.

La nuova attività della miniera di San Semplicio, prevede il proseguo del tipo di lavorazione già avviata nei precedenti 15 anni, descritta in precedenza.

Da quanto si evince dalla descrizione di cui sopra come evidenziato per la produzione del feldspato non è necessaria nessuna trasformazione di tipo chimico o che necessiti di particolari processi industriali.

L'analisi eseguita nel paragrafo precedente comprende, come si può notare, i dati relativi un lasso di tempo che include anche il periodo di attività della miniera stessa (Intervallo 2005-2015), sino ad arrivare ai dati annui più recenti.

I valori come descritto anche nella precedente **Tabella n° 104**, mostrano un andamento pressoché regolare nel corso degli anni.

La localizzazione della fonte di inquinamento è specificatamente individuata nel cementificio, presente peraltro anche attualmente nella zona, dove il trattamento dei materiali prevede diverse fasi del tutto diverso da quello utilizzato nella miniera di San Semplicio.

Per quanto riguarda la stessa caratterizzazione del materiale, il prodotto della miniera di San Semplicio è composto dagli elementi di cui alla **Tabella n° 105**:

**Tabella n° 105 – Elementi feldspato San Semplicio**

Elementi feldspato San Semplicio								
Prodotti	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO
<b>San Semplicio</b>	<b>77,84</b>	<b>12,62</b>	<b>3,23</b>	<b>5,59</b>	<b>0,34</b>	<b>0,04</b>	<b>0,34</b>	<b>0,13</b>

Come si può notare nel prodotto estratto non vi è presenza degli inquinanti ricercati nel monitoraggio della centralina di Siniscola.

I parametri che sono analizzati sono i seguenti:

- PM10;
- Biossido di azoto
- Benzo(a)Pirene;

- Biossido di zolfo;
- Particolato PM 2,5;
- Microinquinanti nel PM 10 – Piombo, Nichel, Cadmio, Arsenico, Mercurio.

La comparazione tra quanto monitorato e l'analisi chimica del feldspato di San Simplicio mostra come il materiale trattato abbia una genesi priva dei metalli che danno origine alle forme di inquinamento rilevate.

#### **11.5.25 *Previsione degli effetti del trasporto (orizzontale e verticale) degli effluenti mediante modelli di diffusione di atmosfera***

Secondo quanto descritto nei precedenti paragrafi non è necessario effettuare nessuna previsione degli effetti del trasporto (orizzontale e verticale) degli effluenti mediante modelli di diffusione di atmosfera.

#### **11.5.26 *Previsioni degli effetti delle trasformazioni fisico-chimiche degli effluenti attraverso modelli atmosferici dei processi di trasformazione (fotochimica od in fase liquida) e di rimozione (umida e secca), applicati alle particolari caratteristiche del territorio***

Anche in questo caso così come il precedente paragrafo Secondo quanto descritto nei precedenti paragrafi non è necessario effettuare nessuna Previsione degli effetti delle trasformazioni fisico-chimiche degli effluenti attraverso modelli atmosferici dei processi di trasformazione (fotochimica od in fase liquida) e di rimozione (umida e secca), applicati alle particolari caratteristiche del territorio.

Si ricorda infatti che le lavorazioni effettuate nella miniera di San Simplicio, riguarda l'estrazione del materiale effettuata per mezzo di mezzi meccanici e raramente tramite l'utilizzo dell'esplosivo, e la successiva frantumazione del prodotto estratto.

Non vengono quindi utilizzati né additivi chimici e non è prevista nessuna trasformazione dell'impianto che ne preveda l'uso.

### **11.6 Ambiente idrico**

L'obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici è quello di definire la compatibilità dell'intervento proposto con le variazioni quantitative indotte dallo stesso, dalle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche ecc. di seguito si propone l'analisi richiesta.

#### **11.6.1 *Compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto***

Come indicato nell'elaborato progettuale l'utilizzo dell'acqua nel ciclo produttivo della miniera di San Simplicio è limitato all'inumidimento del materiale durante la fase di frantumazione per evitare la produzione di polvere e conseguente dispersione e all'innaffiamiento delle piste su cui transitano i mezzi di trasporto del materiale.

L'alimentazione all'impianto di inumidimento avviene tramite la presa collegata alla distribuzione del consorzio.

Le quantità d'acqua utilizzate per l'inumidimento del materiale e per l'innaffiamiento delle piste è modesta.

#### **11.6.2 *Compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali, e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali***

Come precedentemente descritto la risorsa idrica, sia sotterranea, sia superficiale, non viene interessata dal ciclo produttivo.

L'eseguita dello sviluppo delle aree di lavoro inoltre non produce modifiche sul corpo idrico, se non sulla parte superficiale.

Come peraltro ampiamente descritto nel progetto come si evince anche dalle tavole allegate i lavori non interessano parti del corso d'acqua presente a valle del cantiere di Crapitudine e dell'area impianto e di quello a valle del cantiere di Muntone.

Per quanto riguarda invece la falda profonda, i lavori non incidono con essa, infatti, come si può evincere anche dai prossimi paragrafi l'area è costituita da rocce che sono permeabili per fratturazione.

La falda profonda peraltro dovrebbe essere presente a profondità superiori a 100 metri dal piano campagna.

Ben altro discorso invece può essere fatto per il sistema calcareo circostante la concessione mineraria dove vi è abbondanza di acqua, alimentata dai sistemi carsici esistenti all'interno.

Tuttavia, come si può evincere anche dalle carte allegate la concessione non include zone interessate dai calcari.

#### **11.6.3 *Determinazione dei movimenti delle masse d'acqua, con particolare riguardo ai regimi fluviali, ai fenomeni ondosi e alle correnti marine ed alle relative eventuali modificazioni indotte dall'intervento***

Per quanto riguarda i movimenti delle masse d'acqua con particolare riguardo ai regimi fluviali, ai fenomeni ondosi e alle correnti marine ed alle relative eventuali modificazioni indotte dall'intervento, ne da tutti gli elaborati progettuali, non sono previsti interventi in alveo.

Per quanto riguarda invece le eventuali modificazioni indotte dall'intervento, durante il periodo di lavorazione è prevista la regimazione delle acque lungo i fronti di coltivazione in modo da non creare eventuali fenomeni di ruscamento.

Alla fine dei lavori inoltre a seguito della fase di ripristino è prevista così come indicato anche negli elaborati progettuali la realizzazione di canalette di regimazione di cui è stata fatta la verifica idraulica.

#### **11.6.4 *Caratterizzazione del trasporto solido naturale, senza e con intervento, anche con riguardo alle erosioni delle coste ed agli interrimenti***

Il trasporto solido presente lungo i due corsi d'acqua che interessano la zona di coltivazione di Crapitudine e la zona dell'impianto, e la zona di coltivazione di Muntone, è differente.

Nel primo caso il trasporto solido del corso d'acqua provenendo da un bacino estremamente limitato è quasi del tutto assente o nei casi in cui si rinvenivano dei materiali trasportati essi sono da poco a nulla rielaborati dato il breve percorso che hanno compiuto.

Lo stesso impluvio dove insiste il corso d'acqua alla base del cantiere di Crapitudine e dell'area impianto è interessato prevalentemente da rocce quasi del tutto prive di una copertura terrigena e vegetale.

La stessa azione erosiva degli agenti atmosferici è particolarmente ridotta data la natura della roccia incassante.

Per quanto riguarda invece i fenomeni di erosione a seguito dell'intervento le stesse carte progettuali nonché lo sviluppo dei lavori mostra come questi ultimi siano a quote nettamente superiori a quelle del corso d'acqua.

Per quanto riguarda il cantiere di Muntone, si segnala che il trasporto solido del corso d'acqua che scorre nella valle interessata dai lavori presenta un tipo di lavorazione dei clasti più elaborata.

Ciò è dovuto probabilmente al fatto che il corso d'acqua ha una genesi diversa rispetto quella di Crapitudine.

Lo stesso corso d'acqua peraltro insiste all'interno di una zona di contatto tra formazioni diverse.

Tuttavia come dimostrato anche nei rilievi progettuali i lavori che saranno realizzati nel cantiere, non andranno ad incidere all'interno dell'alveo interessando il loro sviluppo quote nettamente superiori.

#### **11.6.5 *Stima del carico inquinante, senza e con intervento, e la localizzazione e caratterizzazione delle fonti***

Come indicato in precedenza le lavorazioni che si svolgono all'interno della concessione mineraria di San Simplicio, non prevedono l'utilizzo di additivi chimici o trasformazioni del materiale con l'uso di questi ultimi.

Il materiale come più volte indicato sarà frantumato sino a raggiungere la granulometria idonea per la vendita e verrà inumidito per evitare che durante il processo di frantumazione venga prodotta polvere, lo stesso inumidimento come indicato in precedenza verrà fatto per le piste e le zone di estrazione.

#### **11.6.6 *Definizione degli usi attuali, ivi compresa la vocazione naturale, e previsti***

Attualmente per quanto l'ambiente idrico all'interno dell'area della concessione mineraria di San Simplicio non sono presenti caratteri idrografici e idrogeologici particolari.

Di seguito viene riportata la descrizione sull'ambiente idrico che caratterizza l'area in cui insiste la concessione mineraria di San Simplicio.

L'area in esame è caratterizzata dagli spartiacque dei Monte Remula e del Monte Albo, e da quelli secondari di Punta Manna di Lodè – Sant'Anna, di Monte Isalle – Punta Gremeddaris e di Capo Comino – Onifai.

##### **Aspetti idrografici e idrogeologici generali**

Il settore di Siniscola costituisce morfologicamente lo spartiacque tra il bacino idrografico del Rio di Siniscola e il Rio di Posada.

L'idrografia superficiale dell'area ristretta è costituita da alcuni impluvi caratterizzati da bacini idrografici superficiali di dimensione generalmente inferiore al km<sup>2</sup> e talvolta di soli pochi ettari.

I principali corsi d'acqua presenti nell'area hanno origine in parte nel massiccio di monte Senes ed in parte nella vallata compresa tra l'Albo ed il Monte Senes stesso.

La gran parte dei corsi d'acqua presentano un regime fortemente discontinuo a carattere torrentizio, con lunghi periodi di magra e, sia pure per brevi periodi, portate notevoli, nel periodo delle piogge.

La circolazione sotterranea è sviluppata in funzione delle caratteristiche di permeabilità degli acquiferi, permeabilità sia primaria (caratteristica congenita) che secondaria (caratteristica acquisita).

La permeabilità primaria, o in piccolo, è tipica delle rocce porose e delle terre sciolte, caratterizzate da vuoti intercomunicanti fra i granuli, ed è una proprietà intrinseca del litotipo, poiché la formazione dei meati è singenetica alla formazione della roccia.

La permeabilità secondaria, detta anche per fratturazione, o in grande, è invece tipica delle rocce, sia coerenti che compatte, fessurate.

Questa è generalmente una proprietà acquisita, dovuta principalmente a sforzi tettonici o da decompressione, che hanno determinato l'apertura di fessure, spesso successivamente allargate da processi chimico-fisici.

In particolare, nell'areale di Siniscola possiamo distinguere, in base al grado di permeabilità delle litologie interessate, tre classi idrogeologiche:

- Permeabilità alta per porosità (o fessurazione nelle facies carbonatiche)

Interessa i depositi sciolti del Quaternario;

- Permeabilità complessiva medio-alta

Per fessurazione e carsismo interessa i termini carbonatici;

Per porosità interessa i termini arenacei;

- Permeabilità complessiva bassa per fessurazione

Interessa i termini del basamento.

Tutta la zona che ricomprende anche il centro abitato di Siniscola insiste su sedimenti alluvionali e depositi di versante quaternari idrogeologicamente riconducibili a terreni con grado di permeabilità alta per porosità.

La sequenza stratigrafica di tali depositi, costituita da alternanze di livelli da ghiaioso-sabbiosi a argillo-limosi, la porosità e conseguentemente la permeabilità variano al variare della composizione granulometrica della facies.

La maggior parte degli acquiferi in tali depositi presentano permeabilità variabile tra  $1 \times 10^{-4}$  e  $1 \times 10^{-3}$  cm/s, anche se non è infrequente trovare valori superiori a  $5 \times 10^{-3}$  cm/s.

### **Assetto idrogeologico dell'area vasta e dell'area in concessione**

Nel presente paragrafo viene inquadrata l'area della concessione mineraria all'interno del Piano di Tutela delle Acque (art. 44 D.Lgs. 152/99 e s.m.i. - art.2 L.R. 14/2000 - Dir. 2000/60/CE) - Piano stralcio di settore del piano di bacino (art. 17, comma 6-ter L. 183/89).

Nelle Tavole in scala 1:10.000 è riportata l'idrografia superficiale ricavata dal file disponibile sul sito della Regione Sardegna.

Di seguito si riporta nella **Figura n° 236**, uno stralcio della Tavola 2 – Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CEDOC) - "Idrografia superficiale" in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque redatto dall R.A.S. e disponibile sul sito della stessa.

L'area della concessione mineraria, ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea (UIO) – Posada, così come evidenziato nella **Figura n° 237 estratta** dalla carta in scala 1:100.000 del Piano di Tutela delle acque redatto dalla RAS e disponibile sul sito della stessa.

Come si evince dalla **Figura n° 238 e dalla Figura n° 239**, l'area della concessione della mineraria, ricade in prossimità dei due acquiferi.

Le zone di coltivazione (Crapitudine e Muntone) e la zona in cui è presente l'impianto non ricadono all'interno ne dell'acquifero Carbonatico Mesozoico, ne dell'acquifero Sedimentario Plio-Quaternario.

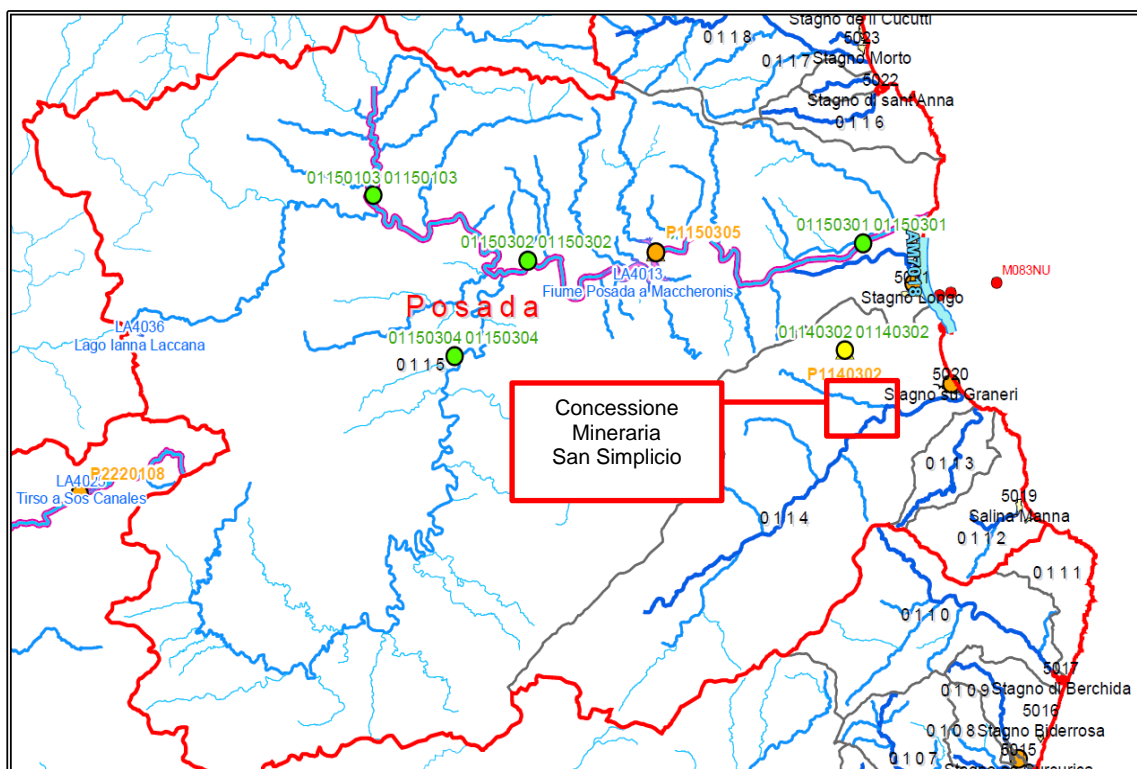
### **Inquadramento idrografico**

Come precedentemente indicato, l'area vasta è interessata da numerosi corsi d'acqua a carattere stagionale con portate notevoli nel periodo invernale e portate nulle in periodo estivo.

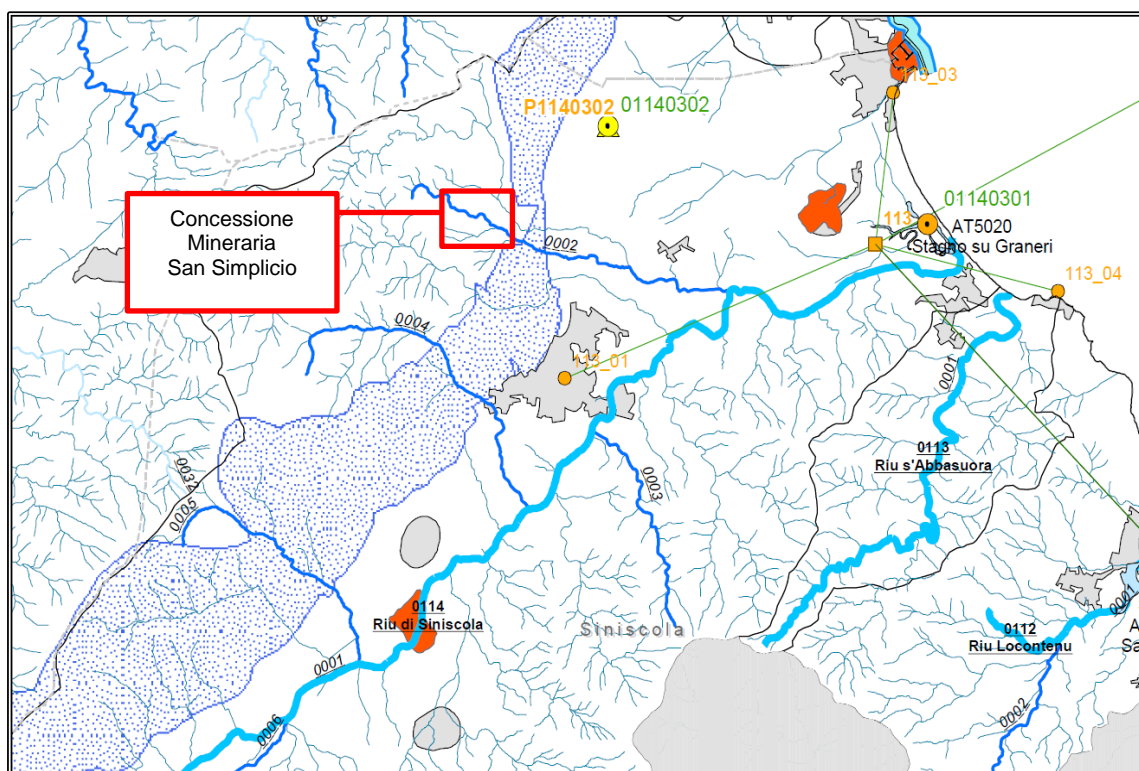
L'area della concessione non interessa corsi d'acqua di carattere regionale o censiti all'interno di quelli iscritti nelle acque pubbliche.



I lavori che si svolgono nei cantieri di Crapitudine e Muntone compresi quelli in cui è presente l'impianto non interferiscono con i corsi d'acqua presenti.



**Figura n° 236 - Stralcio della Tavola 2 - Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CEDOC) - "Idrografia superficiale" del Piano di Tutela delle acque in scala 1:250.000 con l'ubicazione della miniera.**



**Figura n° 237 - Stralcio della Tavola 4/12 – Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Posada in scala 1:100.000 del Pano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera.**

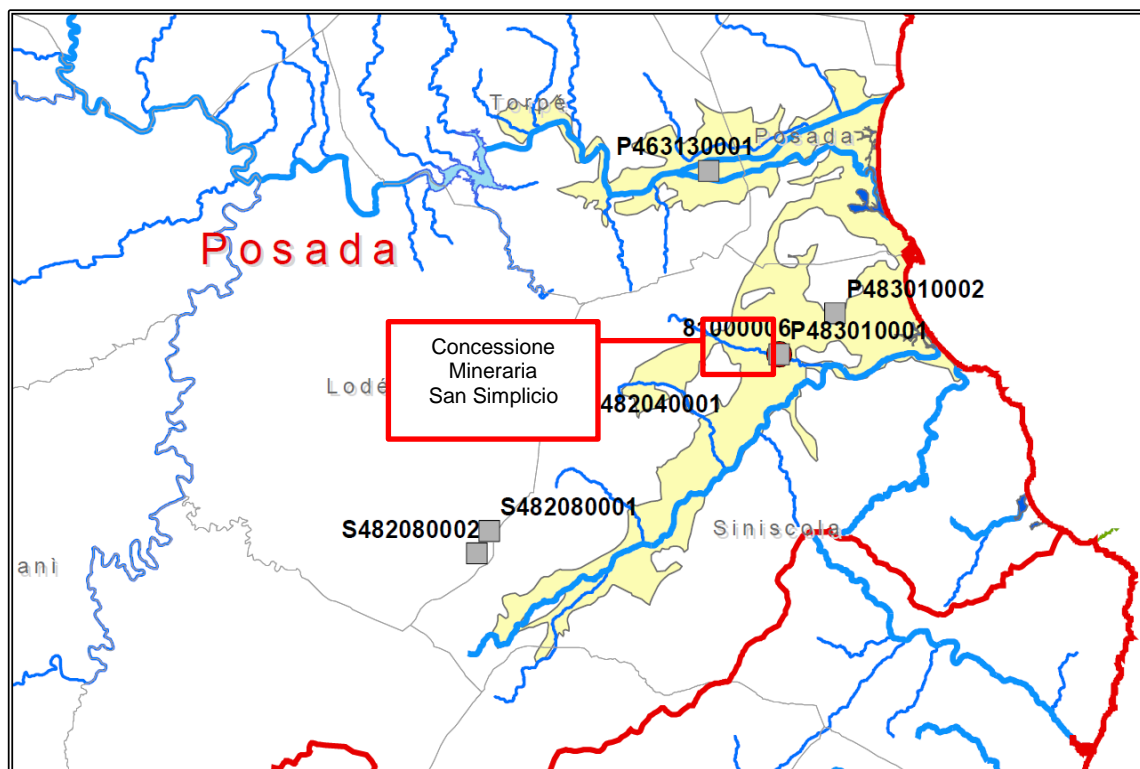


Figura n° 238 - Stralcio della Tavola 4a - Acquiferi Sedimentari Plio Quaternari in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera.

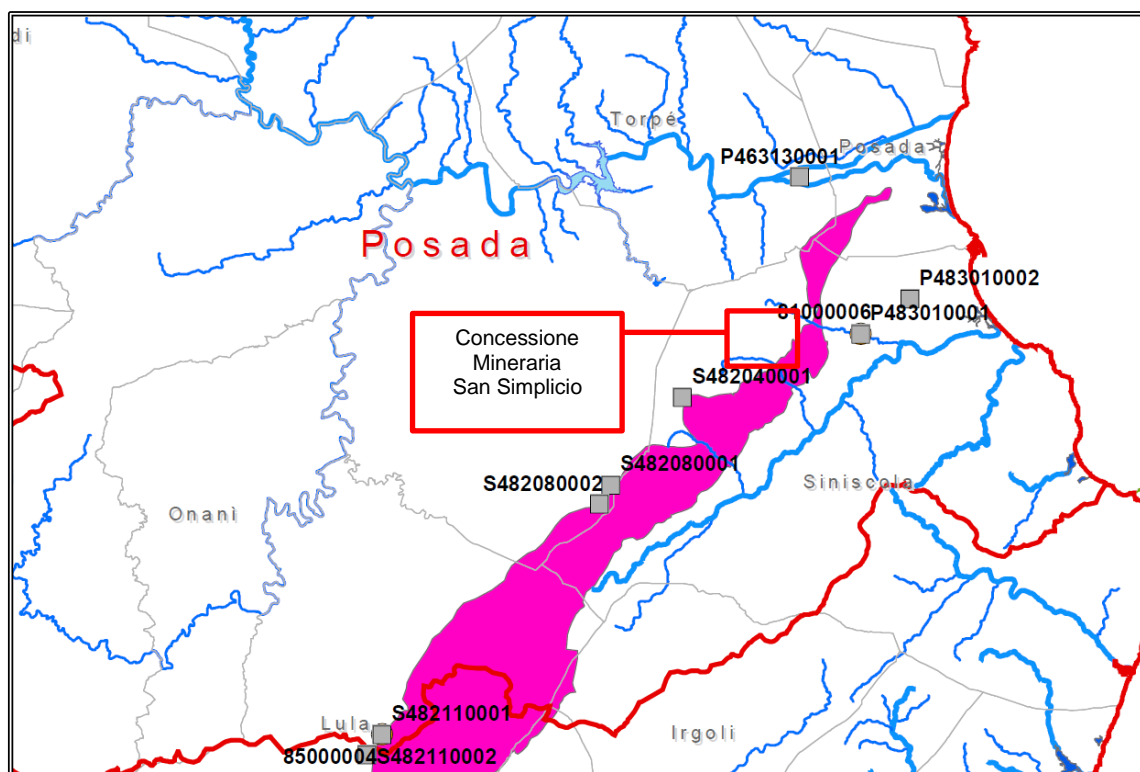


Figura n° 239 - Stralcio della Tavola 4e - Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera.

### **Acque superficiali**

L'area vasta è interessata da numerosi corsi d'acqua a carattere stagionale con portate notevoli nel periodo invernale e portate nulle in periodo estivo.

All'interno della concessione mineraria come evidenziato anche nella parte sull'analisi degli strumenti di pianificazione, la zona in prossimità delle zone di lavoro cantiere di Crapitudine e Impianto è interessata dall'attraversamento di un corso d'acqua, lo stesso dicasi anche per la zona di Muntone dove la parte prospiciente le zone di lavoro è interessata dalla presenza di un piccolo corso d'acqua.

I lavori previsti in tutto il piano progettuale come si evince anche dalle tavole allegate al progetto, non includono in nessun modo zone interessate direttamente dai corsi d'acqua suddetti.

I corsi d'acqua oltretutto essere distanti dalle zone di lavorazione scorrono anche nei periodi di massima piovosità all'interno del loro alveo naturale.

Le portate di entrambi i corsi sono modeste anche in virtù del fatto che il bacino idrografico a monte delle rispettive aree di lavoro è particolarmente ridotto.

La qualità delle acque superficiali inoltre è tutelata dal fatto che nella zona il trattamento del materiale estratto è soltanto limitato alla frantumazione e alla vagliatura e non è prevista la realizzazione di impianti di trattamento.

Come previsto anche dalla normativa sono state messe in atto tutte le misure relative gli eventuali sversamenti, difatti i mezzi di lavoro sono a norma e sono riforniti giornalmente attraverso idonei sistemi.

Per quanto riguarda i serbatoi del gasolio, degli oli esausti ecc. ci si è dotati di apposite vasche di protezione debitamente posizionate al di sotto dei contenitori che contengano in caso di perdita accidentale i liquidi fuoriusciti.

### **Acque sotterranee**

La maggior parte delle rocce della zona in studio nel suo complesso è "impermeabile".

Gli scisti cristallini, gli gneiss occhiadini sono impervi alle acque e possono al più risultare localmente permeabili per fessurazione.

Impermeabili risultano i materassi alluvionali di tipo argilloso delle vallate più ampie e le sabbie plioceniche a matrice argillosa.

Permeabili in grande per fessurazione e carsismo sono i massicci calcarei e dolomitici mesozoici del Monte Albo e del Monte Tuttavista, o del Monte Lattu i cui vistosi fenomeni carsici sono ben evidenti.

I limitati calcari eocenici sono ugualmente permeabili in grande.

Permeabili per porosità sono le alluvioni ghiaiose, tra cui segnatamente le alluvioni antiche terrazzate, i coni di deiezione, le fasce detritiche, le plaghe di granito arenizzato, le dune costiere, le alluvioni pre-basaltiche di vario tipo e le placche di panchina tirreniana.

Nella **Tavola n° 42**, sono indicate le permeabilità in funzione del tipo di roccia interessata.

L'area vasta individuata in **Tavola n° 42**, è caratterizzata da 2 grandi gruppi così come di seguito:

- Rocce Sedimentarie
- Rocce Metamorfiche

L'area della concessione mineraria ricade pressoché totalmente all'interno delle rocce metamorfiche con permeabilità bassa per fratturazione.

Ai rapporti di giacitura tra rocce a diversa permeabilità deriva una distribuzione irregolare delle sorgenti.

Il maggiore allineamento di sorgenti si trova alla base delle rocce mesozoiche del M. Albo, dove l'acqua di fondo del massiccio calcareo-dolomitico alimenta numerose fonti perenni, addensate particolarmente lungo tutto il versante nord-occidentale, da Siniscola a P.ta Casteddu.

Tra tutte le sorgenti segnalate, l'unica veramente notevole, con portata superiore ai 50 litri al sec, è quella di San Giuseppe di Siniscola, da cui la concessione mineraria dista alcuni km.

## **11.7 Suolo e sottosuolo**

Secondo quanto previsto dalla norma occorre nel caso del rinnovo della concessione mineraria di San Simplicio, caratterizzare il suolo e del sottosuolo.

Questo perché gli interventi, possono, attraverso le modifiche, causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni.

E' quindi importante lo studio del suolo e del sottosuolo, per la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

Da ciò la norma stabilisce che *“le analisi concernenti il suolo e il sottosuolo sono pertanto effettuate, in ambiti territoriali e temporali adeguati al tipo di intervento e allo stato dell'ambiente interessato.”*

### **11.7.1 Caratterizzazione geolitologica e geostrutturale del territorio, la definizione della sismicità dell'area e la descrizione di eventuali fenomeni vulcanici;**

Lo studio geologico generale dell'area è stato incentrato sulle seguenti tematiche:

- Definizione dell'assetto geologico, litostratigrafico, morfologico e idrogeologico generale, anche sulla base delle informazioni precedenti;
- Situazione geologica della zona in cui ricade la concessione mineraria.

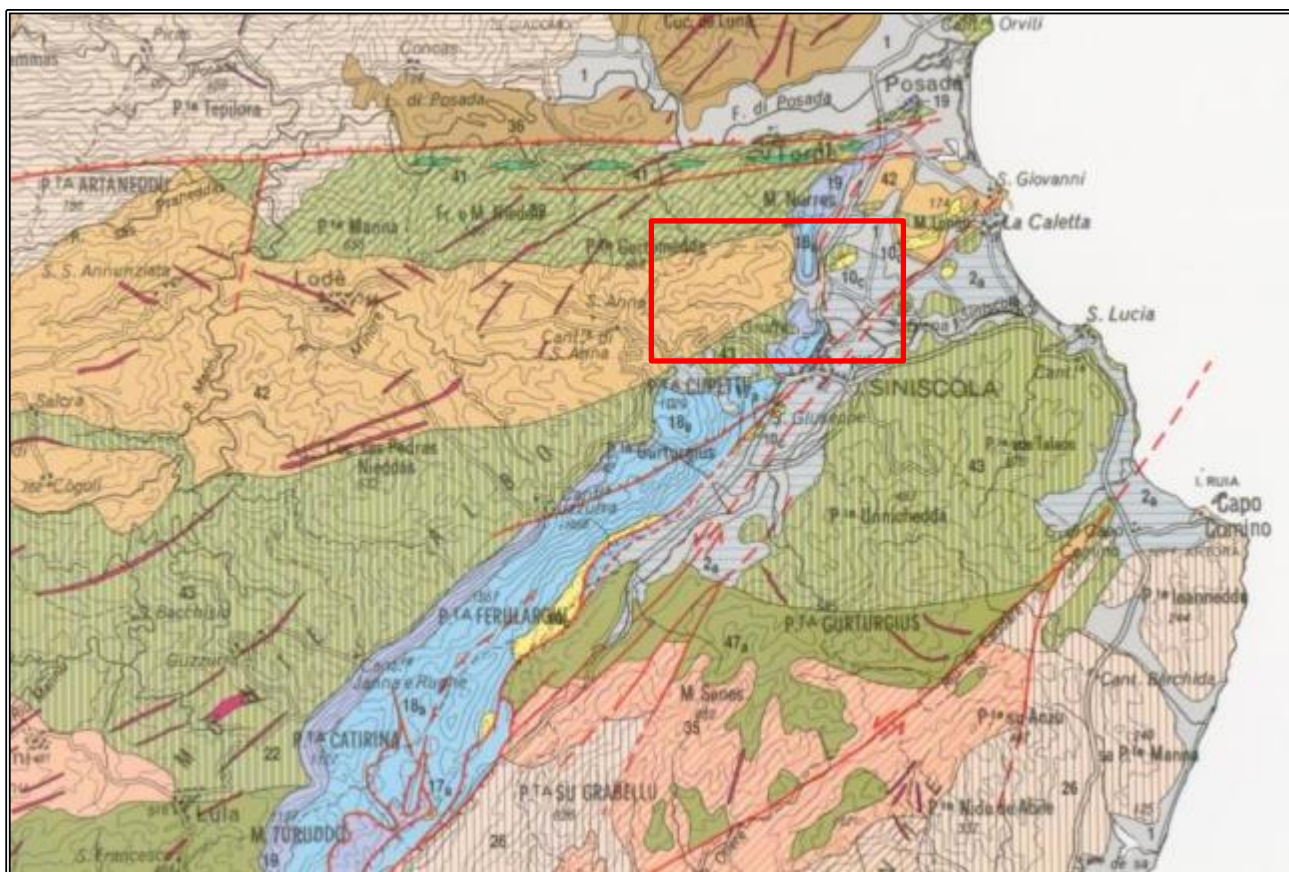
Per il raggiungimento delle finalità prefissate, sono stati analizzati, con il dettaglio imposto, tutti gli aspetti territoriali della zona in cui ricade la concessione mineraria, coerentemente con le caratteristiche delle opere (aree di coltivazione e impianto) e dell'assetto geologico s.l. dei luoghi.

### **11.7.2 Inquadramento geologico generale**

A titolo generale nella **Figura n° 240**, si riporta lo stralcio della carta geologica della Sardegna in scala 1:200.000, dove viene evidenziata l'area d'indagine.

Come si evince dalla figura l'area in cui è inserita la concessione, ricade in linee generali all'interno di un grande gruppo denominato Complesso Metamorfico Ercinico prevalentemente in facies anfibolitica di cui è parte la formazione degli Ortogneiss granodioritici e granitici (Ortogneiss di Lodè, Gneiss Occhiadini Auct.) (Baronie), attribuiti all'Ordoviciano Medio.





**Figura n° 240 – Stralcio della Carta geologica 1:200.000.**

Dal punto di vista geologico l'area d'indagine ricade all'interno del Foglio "483 - Siniscola" e in parte nei fogli "463 - Torpè" e "482 - Bitti" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000.

Generalmente nei fogli sono evidenziate le unità litostratigrafiche fondamentali chiamate anche formazioni.

Le formazioni a loro volta possono essere suddivise all'interno della stessa zona o della stessa carta in unità aventi un rango inferiore, distinguibili in membri e/o litofacies.

L'analisi geologica dell'area in esame è quindi partita dal suo inquadramento all'interno della carta strutturale del basamento ercinico della Sardegna, visibile nella **Figura n° 241**.

Nella zona in esame si rinvengono diverse litologie appartenenti al basamento ercinico e pre-ercinico e alle sequenze post erciniche.

Tali litologie sono raggruppate in Unità tettoniche.

L'analisi di un'area più vasta rispetto quella della concessione mineraria, che sarà analizzato nei successivi capitoli, mostra che la zona è costituita prevalentemente da 2 raggruppamenti principali:

Sequenze post erciniche, caratterizzate da:

- Depositi continentali e di spiaggia Pliocene - Quaternario;
  - Sedimenti di piattaforma carbonatica, talora lagunari ed evaporitici, del Triassico-Giurassico-Cretaceo.
1. Basamento Ercinico e Pre-Ercinico, (Zona assiale della catena ercinica – Sardegna nord-occidentale) caratterizzato dalle seguenti formazioni:
    - Paragneiss e micascisti a granato + (albitite + Plagioclasio) del Paleozoico Inferiore;
    - Ortogneiss granodioritici, Gneiss occhiadini;



- Micascisti e paragneiss a staurolite + biotite e ciainite + biotite.

L'area in esame ricade all'interno degli ortogneiss granodioritici e dei Gneiss occhiadini.

L'analisi geostrutturale mette in rilievo alcuni elementi tettonici che nell'area rivestono grande importanza.

Nell'area sono presenti diverse faglie, come noto la struttura della catena ercinica, divide la Sardegna in tre diverse parti (**Figura n° 241**), in basso a destra:

- Zona Assiale di cui fa parte l'area in esame e caratterizza gran parte del nord sardegna;
- Zona a Falde che caratterizza la parte centrale dell'isola a partire da NW sino a SE;
- Zona Esterna che caratterizza il SW dell'isola.

### 11.7.3 **Inquadramento litologico**

La **Tavola n° 39 allegata al progetto**, mostra l'inquadramento litologico dell'area vasta che comprende al suo interno la zona interessata dalla concessione mineraria di San Simplicio nonché i cantieri di Crapitudine, Muntone e la zona interessata dall'Impianto.

La tavola mostra una suddivisione in due grandi gruppi di rocce presenti nell'area vasta individuata e più precisamente:

- Rocce sedimentarie;
- Rocce metamorfiche.

I due grandi gruppi inoltre sono caratterizzati dalle rocce come di seguito indicato:

#### **Rocce sedimentarie**

- Rocce sedimentarie terrigene
  - C 1.2 - Depositi terrigeni continentali di conoide e piana alluvionale (ghiaie, sabbie, limi, argille), (conglomerati, arenarie, siltiti, peliti), interessano una piccola zona della concessione mineraria in corrispondenza dei corsi d'acqua, del vertice A e il settore E dell'area vasta individuata in **Tavola n° 39**.
  - C 1.3 - Depositi terrigeni continentali legati a gravità (detriti di versante, frane, coltri eluvio-colluviali, "debris avalanches", brecce), interessano la zona alla base dei rilievi calcarei tra cui si segnala il Monte Lattu visibile **nella Tavola n° 39**.
- Rocce sedimentarie carbonatiche
  - C 2.2 - Depositi carbonatici marini (marne, calcari, calcari dolomitici, calcari oolitici, calcari bioclastici, calcareniti), interessano i rilievi quale il Monte Lattu nell'area Orientale dell'area vasta individuata in **Tavola n° 39**.

#### **Rocce Metamorfiche**

- Rocce ortometamorfiche
  - B 1.2 - Migmatiti acide, Diatessiti, Ortogneiss granodioritici, Ortogneiss leucogranitici, Aplopegmatiti e Pegmatiti foliate, interessano tutto il settore centrale dell'area vasta individuata in **Tavola n° 39**, nonché il settore Sud-Occidentale e la quasi totalità dell'area della concessione mineraria. Sono sede dei filoni di feldspato.
- Rocce parametamorfiche
  - B 2.1 - Rocce parametamorfiche terrigene: Filladi, Micascisti, Gneiss, Miloniti, Filoniti, Fels, Quarziti, Metaconglomerati, Metarenarie, Metargilliti, Liditi, Diaspri, caratterizzano il settore settentrionale, il settore meridionale e due piccoli settori a W ed a E dell'area vasta individuata **in Tavola n° 39**.

### 11.7.4 **Inquadramento geomorfologico**

L'area vasta del territorio comunale come gran parte di quella individuata in **Tavola n° 39**, poggia su terreni cristallini di età paleozoica e mesozoica, mentre per quanto riguarda le zone

pianeggianti del territorio comunale e dei settori vallivi individuati nella **Tavola n° 39**, insiste su sedimenti quaternari antichi ed attuali.

I caratteri geomorfologici dell'area vasta estesa a tutto il territorio comunale, sono strettamente connessi all'assetto tettonico strutturale della Sardegna Nord Orientale, significativa è la direzione dei principali corsi d'acqua orientati circa NE-SW che rispecchiano l'andamento delle principali direttrici tettoniche dell'area.

I rilievi calcarei presenti sia nell'area vasta dell'intero territorio comunale come in quelli presenti nell'area vasta individuata nella **Tavola n° 39**, sono caratterizzati dalle numerosissime forme carsiche.

Le forme del rilievo sono quindi legate alla natura geo-geolitologica delle rocce attraversate.

I rilievi di natura metamorfica invece presentano forme più aspre e valli generalmente più incassate, aventi un andamento circa lineare.

Si notano di frequente valli simmetriche con forma a V, tuttavia nel basamento sono frequenti anche quelle con versanti a diversa inclinazione (asimmetriche), in chiara relazione con la giacitura a reggipoggio.

L'asse della S.S. 131 D.C.N. rappresenta il raccordo tra i rilievi calcarei e la piana alluvionale.

#### 11.7.5 **Tettonica**

L'area d'indagine, ricade nella Sardegna Nord-Orientale come si evince anche dalle **Figure n° 242-243** riportate di seguito ed estratte dal volume Geologia della Sardegna (Note illustrative della carta geologica della Sardegna a scala 1:200.000) di Carmignani et al.

In quest'area inoltre sono presenti sovrascorrimenti con disposizione en echelon, coerenti con la cinematica sinistra della faglia di Nuoro e con una geometria caratteristica delle flower structure positive (Carmignani et al., 1992a).

Lungo questi accavallamenti, che mostrano predominanti componenti trascorrenti sinistre, sono coinvolti depositi clastici sintettonici (conglomerati di Cuccuru 'e Flores, Dieni & Massari, 1965; Dieni et al., 2008).

L'importanza di queste strutture transpressive è sottolineata dal fatto che più elementi del basamento sono sovrascorsi sulla copertura mesozoica e terziaria, che a sua volta è interessata da raddoppi tettonici.

Simili strutture transpressive interessano probabilmente anche l'Isola di Tavolara e la zona di Capo Figari.

Nel settore del Supramonte il sistema trascorrente sinistro NE-SW ha un caratteristico andamento arcuato con direzione che varia da NE-SW a N-S (faglie di Oddoene, Sovana, Tiscali, M. Oseli, ecc.).

Sono inoltre presenti sistemi di strutture plicative connessi con lo sviluppo delle faglie trascorrenti (Buttau et al., 2008; Chabrier, 1967; 1969; Pasci, 1997).

Queste pieghe talvolta sviluppano fianchi rovesci di dimensioni ettometriche (Supramonte di Oliena, Oddoene, M. Tuttavista, ecc.) lungo i quali possono impostarsi locali sovrascorrimenti a predominante componente trascorrente.

Sia lungo le faglie transpressive che a nucleo delle principali sinclinali sono coinvolti depositi conglomeratici analoghi a quelli presenti lungo le faglie transpressive di M. Albo (conglomerati di Cuccuru 'e Flores).

Questi depositi rimaneggiano i calcari a nummuliti del Luteziano ed hanno rapporti di crescita all'interno delle sinclinali che ne dimostrano il carattere sintettonico, (Pasci et al., 1998).

Simili strutture transpressive sono presenti pure nell'area del M. Tuttavista.

(Da: La geologia della Sardegna - L. Carmignani - P. Conti - A. Funedda - G. Oggiano - S. Pasci).

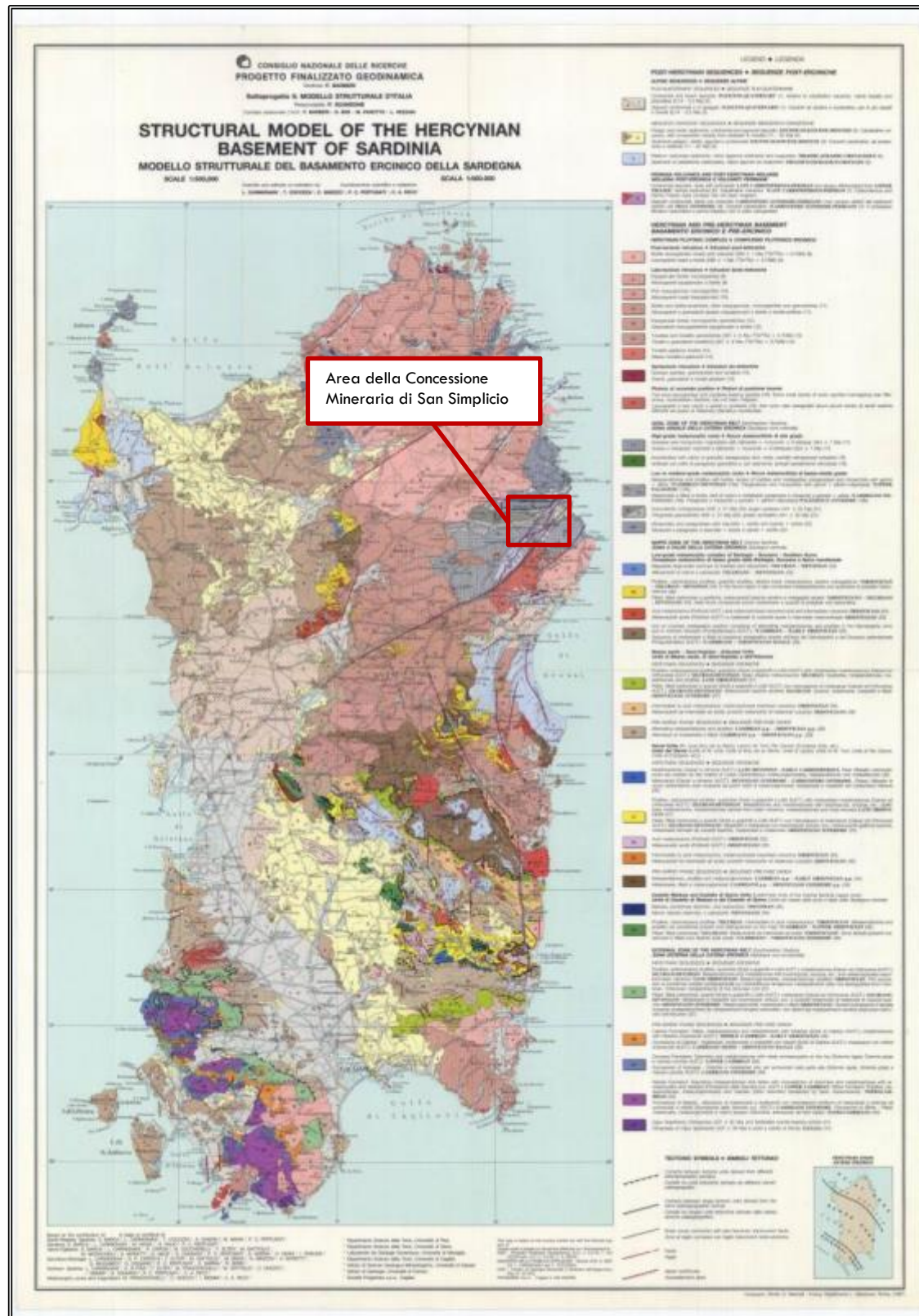


Figura n° 241 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta del modello strutturale del basamento ercinico della Sardegna.

L'area d'indagine ricade all'interno di una più ampia zona dove la tettonica trascorrente di età oligo-aquitania (Carmignani et al., 1992a; 1994a; Oggiano et al., 1995; 2009; Pasci, 1997; Pasci et al., 1998) è molto ben espressa.

In questa vasta area sono presenti estesi lineamenti morfo-strutturali ben visibili.

Questi lineamenti interessano il basamento paleozoico, rappresentato generalmente da rocce granitoidi e metamorfite di basso e medio grado, le sue coperture mesozoiche che si manifestano con una successione carbonatica di età giurassico-cretacea e cenozoiche principalmente rappresentate da depositi clastici e rocce vulcaniche.

Sempre riferendosi all'area vasta che comprende il settore dalla Gallura fino al Marghine e alle Baronie si evince dalle figure precedenti che è interessata da due principali sistemi di faglie trascorrenti.

A questi due sistemi di faglie, localmente si associano strutture transpressive e bacini transtensivi.

Il primo sistema, più sviluppato, è orientato NE-SW (faglie di Nuoro, Tavolara, Olbia e quelle della Gallura) ed è caratterizzato da rigetti trascorrenti sinistri; mentre l'altro, con direzione circa E-W, è contraddistinto da movimenti trascorrenti destri (faglie di Trinità d'Agultu, Posada, Cedrino, ecc.).

L'entità dei rigetti orizzontali delle faglie maggiori è plurichilometrica: ad esempio, il rigetto orizzontale sinistro delle anomalie aereomagnetiche (Cassano et al., 1979) lungo la faglia di Olbia può essere stimato in circa 5 km; mentre i rigetti verticali, subordinati rispetto a quelli trascorrenti, raggiungono alcune centinaia di metri, e arrivano fino al migliaio di metri nell'area di M. Albo, lungo la faglia di Nuoro.

#### 11.7.6 **Geologia dell'area**

L'analisi geologica dell'area in modo più dettagliato, è riportata sulla carta allegata al progetto (Tavola n° 40 in scala 1:10.000), e anche a seguito dei rilievi di dettaglio, mostra che la zona d'indagine è caratterizzata dalle seguenti formazioni:

##### **Sedimenti alluvionali**

Fanno parte dei sedimenti alluvionali le seguenti formazioni:

- Depositi alluvionali attribuibili all'Olocene, si rinvencono lungo i corsi d'acqua dell'area individuata in Tavola n° 40.
- Depositi di versante, prevalentemente composti da materiale detritico con clasti angolosi, talora parzialmente cementati sono attribuibili all'Olocene e si rinvencono alle pendici del Monte Lattu in particolare e degli altri rilievi carbonatici presenti nell'area vasta di Tavola n° 40.

Depositi alluvionali terrazzati, non sono presenti all'interno del perimetro della concessione mineraria, si rinvencono nell'area a Sud E dell'area vasta individuata in Tavola n° 40, sono attribuibili all'Olocene.

##### **Sedimenti legati alla gravità**

Fanno parte dei sedimenti legati alla gravità le seguenti formazioni:

- Coltri eluvio-colluviali, sono costituiti da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica, sono attribuibili all'Olocene. Si rinvencono in un piccolo lembo a W dell'area individuata in Tavola n° 40.

##### **Depositi pleistocenici dell'area continentale**

Fanno parte dei depositi pleistocenici dell'area continentale le seguenti formazioni:

- Litofacies nel Subsistema di Su Gologone (Sistema di Orosei), è costituita da ghiaie e sabbie alluvionali, si rinvencono nell'area a E della zona della concessione mineraria in prossimità del vertice A della concessione mineraria e in prossimità dei corsi d'acqua che si immettono nella piana di Siniscola così come visibili in Tavola n° 40, sono attribuibili al Pleistocene Superiore.



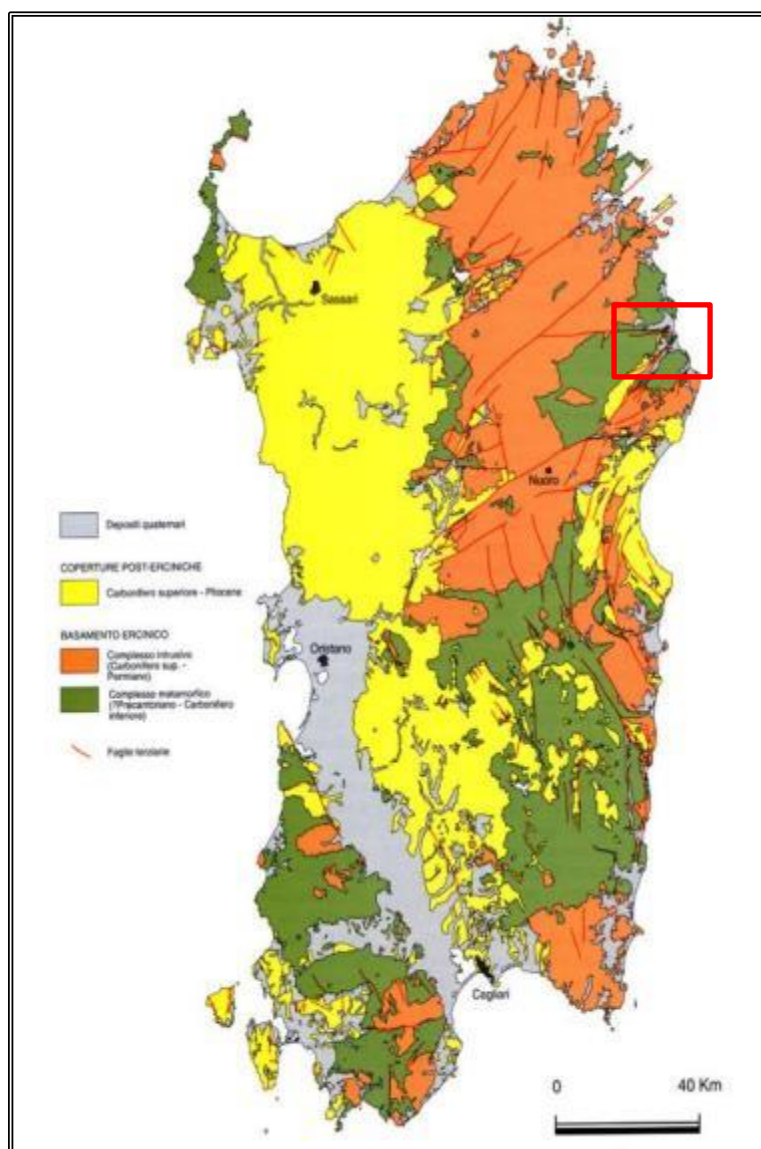


Figura n° 242 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta dei principali complessi geologici della Sardegna.



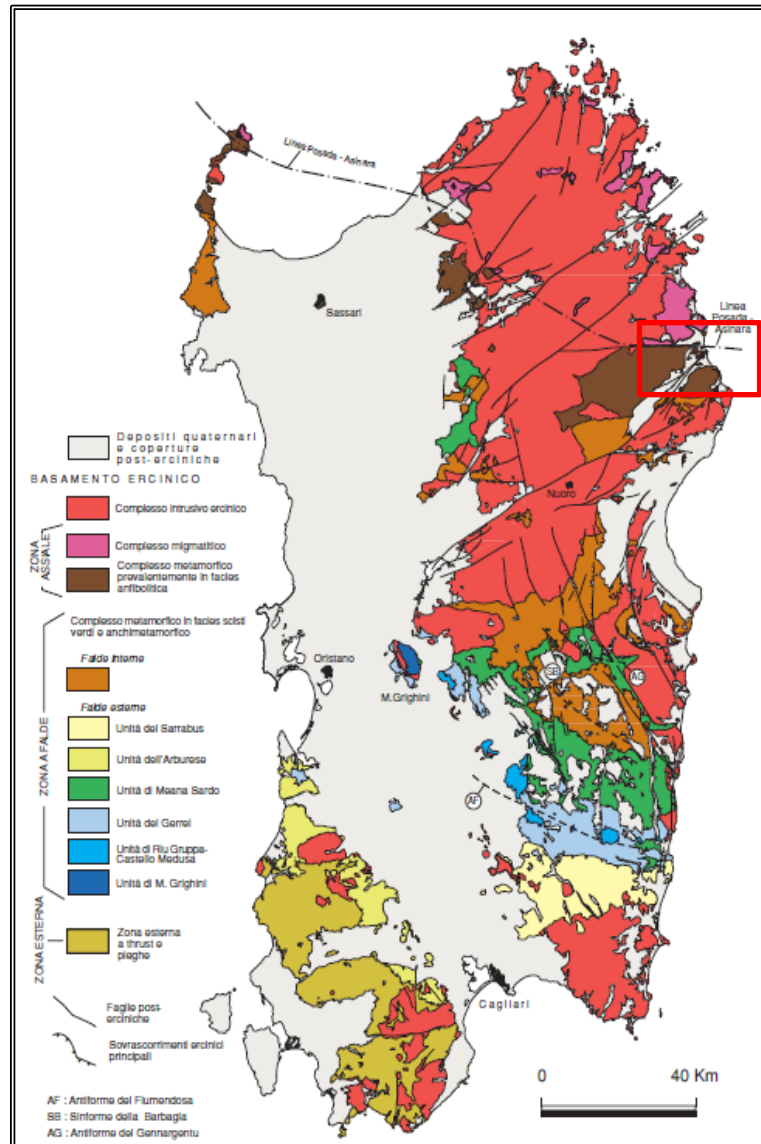


Figura n° 243 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta dei principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo.

### **Successione sedimentaria paleogenica della Sardegna orientale**

Fanno parte della successione sedimentaria paleogenica della Sardegna Orientale le seguenti formazioni:

- Conglomerati di Cuccuru 'e Flores. Conglomerati e brecce fortemente eterometrici, con blocchi fino ad alcune decine di mc, ad elementi prevalenti del basamento cristallino paleozoico e subordinati delle successioni carbonatiche mesozoica ed eocenica, si rinvenno alla base del Monte Lattu in prossimità della piana di Siniscola non sono presenti nella zona della concessione mineraria così come visibile nella **Tavola n° 40**.

### **Successione sedimentaria mesozoica della Sardegna centro-meridionale**

Fanno parte della successione sedimentaria mesozoica della Sardegna centro-meridionale, le seguenti formazioni:

- Formazione di Monte Bardia, è costituita da biocalcareni/calciruditi (grainstone, rudstone) ad alghe e foraminiferi, calcari oolitici (grainstone e rudstone oolitici), subordinati calcari bioclastici (grainstone, rudstone) associati a piccole biocostruzioni, costituiscono insieme alla Formazione di Dorgali la struttura del Monte Lattu e dei rilievi calcarei che bordano l'area della concessione mineraria **Tavola n° 40**.

### **Successione sedimentaria mesozoica della Sardegna centro-orientale**

Fanno parte della successione sedimentaria mesozoica della Sardegna centro-orientale, le seguenti formazioni:

- Formazione di Dorgali, è costituita da dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali, con foraminiferi e alghe calcaree, costituisce insieme alla formazione di Monte Bardia la struttura del Monte Lattu e delle strutture calcaree che bordano la zona in cui insiste la concessione mineraria così **come in Tavola n° 40**, sono attribuite al Dogger-Malm.

### **Paraderivati**

Fanno parte dei paraderivati, le seguenti formazioni:

- Micascisti prevalenti, caratterizzano la parte a N **della Tavola n° 40, non** sono presenti all'interno della concessione mineraria, sono attribuibili al Precambriano-Paleozoico.
- Paragneiss prevalenti, caratterizzano la parte a N della **Tavola n° 40, non** sono presenti all'interno della concessione mineraria, sono attribuibili al Precambriano-Paleozoico.
- Filladi di Lula, sono costituite da filladi, filladi carboniose, quarziti con subordinate metarenarie quarzoso-micacee, si rinvengono nel settore SW dell'area vasta individuata in **Tavola n° 40, bordano** la zona della concessione mineraria in parte nel settore S e in parte nel settore W, sono attribuibili al Cambriano-Carbonifero

### **Ortoderivati**

- Gneiss occhiadini di S. Anna, sono costituiti da ortogneiss leucogranitici grigio-giallastri, a grana media, tessitura scistoso-occhiadina fortemente foliata e lineata, con porfiroclasti di quarzo, k-feldspato e plagioclasio in matrice muscovitico-cloritico-biotitica, caratterizzano il settore centro occidentale dell'area vasta individuata in **Tavola n° 40, interessano** tutta l'area della concessione mineraria sono sede del minerale per cui si sta chiedendo il rinnovo della concessione.
- Ortogneiss di Lodè-Mamone, sono costituiti da ortogneiss granodioritici grigi, a grana media, tessitura granoblastica gneissica fortemente foliata e lineata; frequenti inclusi melanocrati gabbro-dioritici isorientati con la foliazione principale, si rinvengono in un piccolo lembo a W dell'area vasta individuata in **Tavola n° 40.**

## **11.7.7 Classificazione sismica**

Di seguito si riporta la descrizione sulla classificazione sismica estratta dal sito della Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento della Protezione Civile.

## **11.7.8 Descrizione del Rischio**

La sismicità indica la frequenza e la forza con cui si manifestano i terremoti, ed è una caratteristica fisica del territorio.

Se conosciamo la frequenza e l'energia associate ai terremoti che caratterizzano un territorio, e attribuiamo un valore di probabilità al verificarsi di un evento sismico di una data magnitudo in un certo intervallo di tempo, possiamo definirne la pericolosità sismica.

La pericolosità sismica sarà tanto più elevata quanto più probabile sarà il verificarsi di un terremoto di elevata magnitudo, a parità di intervallo di tempo considerato.

Le conseguenze di un terremoto dipendono anche dalle caratteristiche di resistenza delle costruzioni alle azioni di una scossa sismica.

La predisposizione di una costruzione ad essere danneggiata si definisce vulnerabilità.

Quanto più un edificio è vulnerabile (per tipologia, progettazione inadeguata, scadente qualità dei materiali e modalità di costruzione, scarsa manutenzione), tanto maggiori saranno le conseguenze.

Infine, la maggiore o minore presenza di beni esposti al rischio, la possibilità cioè di subire un danno economico, ai beni culturali, la perdita di vite umane, è definita esposizione.

Il rischio sismico, determinato dalla combinazione della pericolosità, della vulnerabilità e dell'esposizione, è la misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al tipo di

sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti).

L'Italia ha una pericolosità sismica medio-alta (per frequenza e intensità dei fenomeni), una vulnerabilità molto elevata (per fragilità del patrimonio edilizio, infrastrutturale, industriale, produttivo e dei servizi) e un'esposizione altissima (per densità abitativa e presenza di un patrimonio storico, artistico e monumentale unico al mondo).

La nostra Penisola è dunque ad elevato rischio sismico, in termini di vittime, danni alle costruzioni e costi diretti e indiretti attesi a seguito di un terremoto.

#### 11.7.9 **Pericolosità sismica**

La pericolosità sismica di un territorio è rappresentata dalla frequenza e dalla forza dei terremoti che lo interessano, ovvero dalla sua **sismicità Figura n° 244**.

Viene definita come la probabilità che in una data area ed in un certo intervallo di tempo si verifichi un terremoto che superi una soglia di intensità, magnitudo o *accelerazione di picco (Pga)* di nostro interesse.

In Italia abbiamo numerosi studi e documenti sulla *sismicità della nostra Penisola*, che costituiscono un patrimonio storico unico al mondo.

Le prime considerazioni, spesso fantasiose, sull'origine dei terremoti e sulle caratteristiche sismiche del territorio italiano si rintracciano già nelle opere degli studiosi a partire dal XV secolo.

Ma è solo nel XIX secolo, con lo sviluppo delle scienze sismologiche, che iniziano ad essere pubblicate ricerche sulle cause e sulla distribuzione geografica dei terremoti.

La diffusione degli strumenti sismici dalla fine del XIX secolo e delle reti di monitoraggio nel XX secolo daranno l'impulso definitivo agli studi per la caratterizzazione sismica del territorio.

Gli studi di *pericolosità sismica* sono stati impiegati, soprattutto negli ultimi anni, nelle analisi territoriali e regionali finalizzate a *zonazioni (pericolosità di base per la classificazione sismica) o microzonazioni (pericolosità locale)*.

In quest'ultimo caso, valutare la pericolosità significa individuare le aree a scala comunale che, in occasione di una scossa sismica, possono essere soggette a fenomeni di amplificazione e fornire indicazioni utili per la pianificazione urbanistica.

Gli studi di pericolosità possono essere utilizzati anche nelle analisi di sito, per localizzare opere critiche dal punto di vista della sicurezza, del rischio o dell'importanza strategica (centrali elettriche, installazioni militari, ospedali).

Valutare la pericolosità significa, in questo caso, stabilire la probabilità di occorrenza di un terremoto di magnitudo (o Pga) superiore al valore di soglia stabilito dagli organi politici/decisionali, portando all'eventuale scelta di aree diverse.

L'approccio alla valutazione della pericolosità può essere di tipo deterministico oppure probabilistico.

Il metodo deterministico si basa sullo studio dei danni osservati in occasione di eventi sismici che storicamente hanno interessato un sito, ricostruendo degli scenari di danno per stabilire la frequenza con cui si sono ripetute nel tempo scosse di uguale intensità.

Tuttavia, poiché questo approccio richiede la disponibilità di informazioni complete sulla sismicità locale e sui risentimenti, nelle analisi viene generalmente preferito un approccio di tipo probabilistico.

Attraverso questo approccio, la pericolosità è espressa come la probabilità che in un dato intervallo di tempo si verifichi un evento con assegnate caratteristiche.

Il metodo probabilistico più utilizzato è quello di *Cornell*, che prevede vengano individuate nel territorio le zone responsabili degli eventi sismici (zone sismo genetiche), sia quantificato il loro

grado di attività sismica e si calcolino gli effetti provocati da tali zone sul territorio in relazione alla distanza dall'*epicentro*.

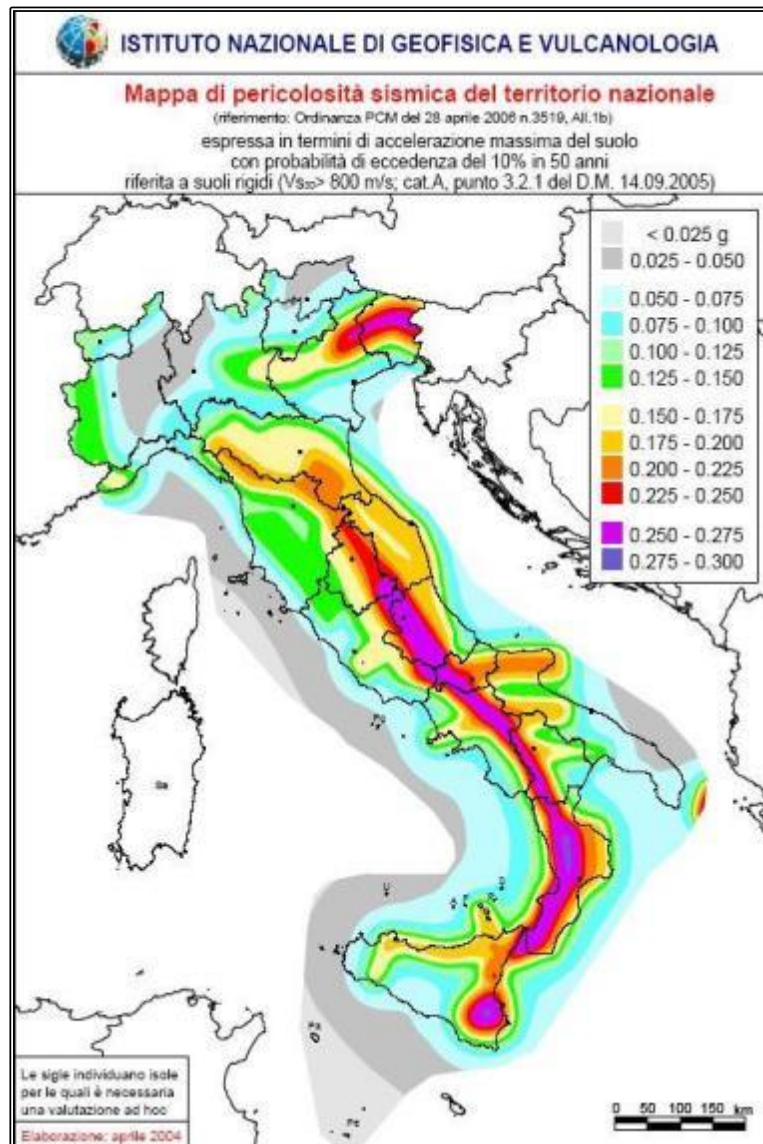


Figura n° 244 – Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale.

#### 11.7.10 **Vulnerabilità sismica**

La vulnerabilità sismica è la propensione di una struttura a subire un danno di un determinato livello, a fronte di un evento sismico di una data intensità.

Una delle cause principali di morte durante un terremoto è il crollo degli edifici.

Per ridurre la perdita di vite umane, è necessario rendere sicure le strutture edilizie.

Oggi, le norme per le costruzioni in zone sismiche prevedono che gli edifici non si danneggino per terremoti di bassa intensità, non abbiano danni strutturali per terremoti di media intensità e non crollino in occasione di terremoti forti, pur potendo subire gravi danni.

Un edificio può riportare danni strutturali agli elementi portanti (pilastri, travi) e/o danni non strutturali agli elementi che non ne determinano l'instabilità (camini, cornicioni, tramezzi). Il tipo di danno dipende da: struttura dell'edificio, età, materiali, luogo di realizzazione, vicinanza con altre costruzioni e elementi non strutturali.

Quando si verifica un terremoto, il terreno si muove orizzontalmente e/o verticalmente, sottoponendo un edificio a spinte in avanti e indietro.

L'edificio inizia così a oscillare, deformandosi. Se la struttura è duttile, e quindi capace di subire grandi deformazioni, potrà anche subire gravi danni, ma non crollerà. Il danno dipende anche dalla durata e dall'intensità del terremoto.

Dopo un terremoto, per valutare la vulnerabilità degli edifici è sufficiente rilevare i danni provocati, associandoli all'intensità della scossa.

Più complessa è invece la valutazione della vulnerabilità degli edifici prima che si verifichi un evento sismico.

Per questa sono stati messi a punto metodi di tipo statistico, meccanicistico, o i giudizi esperti.

I metodi di tipo statistico classificano gli edifici in funzione dei materiali e delle tecniche con cui sono costruiti, sulla base dei danni osservati in precedenti terremoti su edifici della stessa tipologia.

Questa tecnica richiede dati di danneggiamento dei passati terremoti, non sempre disponibili, e non può essere utilizzata per valutare la vulnerabilità del singolo edificio, perché ha carattere statistico e non puntuale.

I metodi di tipo meccanicistico utilizzano, invece, modelli teorici che riproducono le principali caratteristiche degli edifici da valutare, su cui vengono studiati i danni causati da terremoti simulati.

Infine, alcuni metodi utilizzano i giudizi esperti per valutare il comportamento sismico e la vulnerabilità di predefinite tipologie strutturali, o per individuare i fattori che determinano il comportamento delle costruzioni e valutarne la loro influenza sulla vulnerabilità.

Per poter valutare la vulnerabilità degli edifici su tutto il territorio nazionale è necessario ricorrere a metodi statistici che utilizzino dati omogenei sulle caratteristiche degli stessi.

Per il territorio italiano sono disponibili i dati dei censimenti Istat sulle abitazioni, che vengono utilizzati nell'applicazione di metodi statistici.

#### **11.7.11 Esposizione**

Il primo obiettivo di un programma generale di protezione dai terremoti è la salvaguardia della vita umana.

Per questa ragione è molto importante valutare il numero delle persone coinvolte, decedute e/o ferite.

I motivi che causano la perdita di vite umane possono essere di diverso tipo: crollo di edifici, di ponti e altre costruzioni, ma anche incidenti stradali.

A questi si aggiungono quelli legati a fenomeni innescati dal terremoto, come frane, liquefazione dei terreni, maremoti, incendi.

Da alcune statistiche svolte sui principali terremoti nel mondo è stato rilevato che circa il 25 % dei morti causati da un terremoto sono dovuti a danni non strutturali degli edifici (caduta di tramezzi, vetrate, cornicioni, tegole, ecc.) e a fenomeni indotti dal terremoto.

Generalmente è possibile stimare, con un certo margine di errore e specialmente per i terremoti più forti, quante persone sono rimaste coinvolte, attraverso calcoli che si basano sul numero degli edifici crollati o danneggiati.

Per poter fare queste stime sono necessarie alcune considerazioni su:

- il numero delle persone che abitano negli edifici
- l'orario del terremoto
- le possibilità di fuggire e/o di proteggersi
- il tipo di coinvolgimento delle persone (morte o ferite subite)
- la possibilità di morire anche successivamente alle attività di soccorso.



E' molto difficile stimare con precisione le conseguenze di un terremoto in termini di vite umane nei diversi momenti del giorno e dell'anno.

Il numero di persone che risiedono in un'abitazione, infatti, varia da regione a regione, dalla città alla campagna e dipende dalle dimensioni del nucleo familiare.

Inoltre, durante il giorno, il numero delle persone presenti in un edificio dipende dal suo utilizzo.

Ad esempio, negli uffici, la presenza è massima nelle ore centrali del giorno ed è pressoché nulla durante la notte. In un'abitazione di città, invece, la presenza delle persone di sera e di notte è mediamente inferiore rispetto ad un'abitazione di campagna, perché esistono più attività, ludiche e lavorative, che si svolgono in quegli orari e spesso fuori casa.

Il riferimento alla tipologia di edifici e ai relativi abitanti, comunque, può fornire una stima globale accettabile per terremoti violenti che interessino vaste aree.

Altro aspetto rilevante dell'esposizione è la presenza in Italia di un patrimonio culturale inestimabile, costituito dall'edificato corrente dei nostri centri storici, che ancora sfugge ad una quantificazione sistematica di consistenza e qualità.

Il primo passo per la prevenzione e mitigazione del rischio sismico del patrimonio storico architettonico è, ovviamente, la conoscenza dei beni esposti.

È stato, perciò, avviato in collaborazione con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali - MiBAC un censimento a scala nazionale dei centri storici esposti al rischio e lo sviluppo di un metodo di indagine conoscitiva sulla vulnerabilità dell'edificato storico, attraverso messa a punto di un apposito strumento web "Centri Storici e Rischio Sismico - Csrs" di rilievo, da condividere con tutte le istituzioni competenti sul territorio.

#### **11.7.12 Classificazione sismica**

Di seguito si riporta quando aggiornato per la classificazione sismica al 30 Novembre 2020.

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

La legislazione antisismica italiana, allineata alle più moderne normative a livello internazionale prescrive norme tecniche in base alle quali un edificio debba sopportare senza gravi danni i terremoti meno forti e senza crollare i terremoti più forti, salvaguardando prima di tutto le vite umane.

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità.

I Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102, che corrispondono al 45% della superficie del territorio nazionale, nel quale risiede il 40% della popolazione.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

**Tabella n° 106 – Zona 1,2,3,4**

Zona 1,2,3,4
Zona 1 - E' la zona più pericolosa. La probabilità che capiti un forte terremoto è alta
Zona 2 - In questa zona forti terremoti sono possibili
Zona 3 - In questa zona i forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2
Zona 4 - E' la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa

Di fatto, sparisce il territorio “non classificato”, e viene introdotta la zona 4, nella quale è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione **antisismica (Tabella n° 106)**.

A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g).

L'attuazione dell'ordinanza n.3274 del 2003 ha permesso di ridurre notevolmente la distanza fra la conoscenza scientifica consolidata e la sua traduzione in strumenti normativi e ha portato a progettare e realizzare costruzioni nuove, più sicure ed aperte all'uso di tecnologie innovative.

Le novità introdotte con l'ordinanza sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate, grazie anche agli studi svolti dai centri di competenza (Ingv, Reluis, Eucentre).

Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall'opcm 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'Opcm n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche **(Tabella n° 107)**.

**Tabella n° 107 – Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)**

Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)	
Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	$ag > 0.25$
2	$0.15 < ag \leq 0.25$
3	$0.05 < ag \leq 0.15$
4	$ag \leq 0.05$

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità.

Per il dettaglio e significato delle zonazioni di ciascuna Regione, si rimanda alle disposizioni normative regionali.

Qualunque sia stata la scelta regionale, a ciascuna zona o sottozona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (ag).

Tale valore di pericolosità di base non ha però influenza sulla progettazione.

Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008), infatti, hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona – e quindi territorio comunale – precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche.

Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento “propria” individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera.

Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

Nell'immagine di seguito (Figura n° 245) si riporta la situazione della classificazione sismica aggiornata al 30 Novembre 2020.

L'area dell'intera Sardegna e di conseguenza la zona d'indagine, come si evince, dalla Figura suddetta ricade all'interno di aree censite come Zona 4.

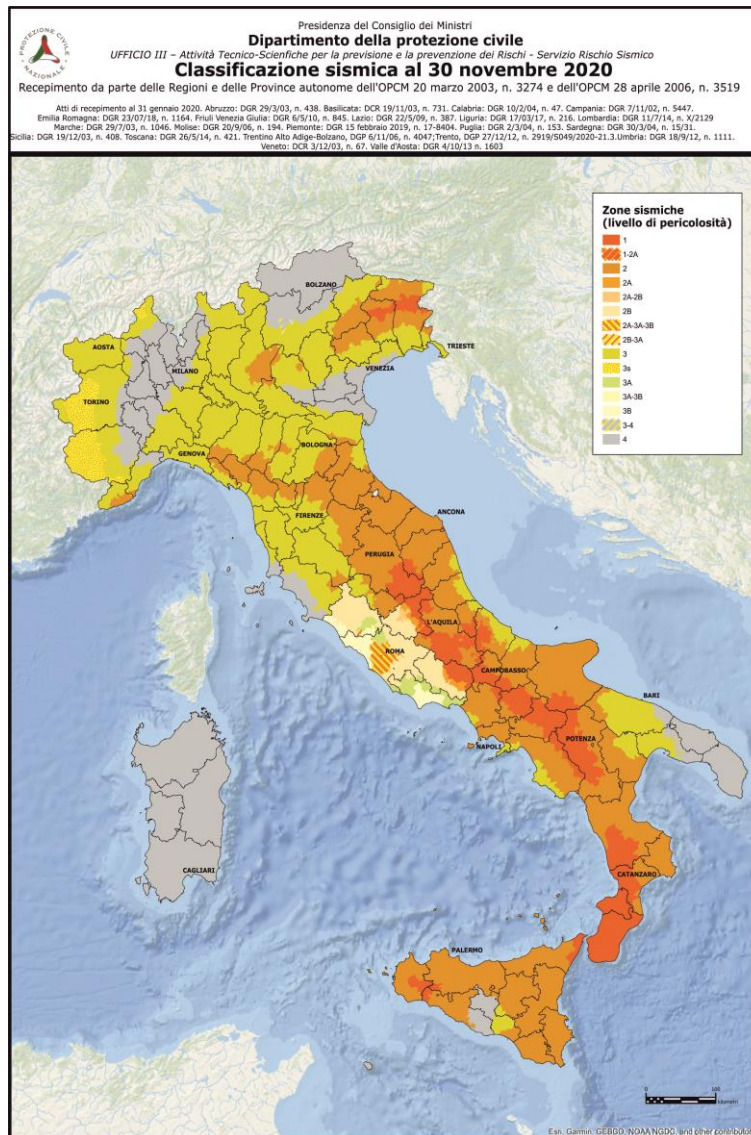


Figura n° 245 – Classificazione sismica al 30 Novembre 2020.

#### 11.7.13 *Eventuali fenomeni vulcanici*

Nell'area di indagine, nonché nell'area vasta, non sono presenti vulcani o eventuali fenomeni in atto riconducibili ad essi.

#### 11.7.14 *Caratterizzazione idrogeologica dell'area coinvolta direttamente e indirettamente dall'intervento, con particolare riguardo per l'infiltrazione e la circolazione delle acque nel sottosuolo, la presenza di falde idriche sotterranee e relative emergenze (sorgenti, pozzi), la vulnerabilità degli acquiferi*

Di seguito viene riportata la descrizione sull'ambiente idrico che caratterizza l'area in cui insiste la concessione mineraria di San Simplicio.

L'area in esame è caratterizzata dagli spartiacque dei Monte Remula e del Monte Albo, e da quelli secondari di Punta Manna di Lodè – Sant'Anna, di Monte Isalle – Punta Gremeddaris e di Capo Comino – Onifai.

### **Aspetti idrografici e idrogeologici generali**

Il settore di Siniscola costituisce morfologicamente lo spartiacque tra il bacino idrografico del Rio di Siniscola e il Rio di Posada.

L'idrografia superficiale dell'area ristretta è costituita da alcuni impluvi caratterizzati da bacini idrografici superficiali di dimensione generalmente inferiore al km<sup>2</sup> e talvolta di soli pochi ettari.

I principali corsi d'acqua presenti nell'area hanno origine in parte nel massiccio di monte Senes ed in parte nella vallata compresa tra l'Albo ed il Monte Senes stesso.

La gran parte dei corsi d'acqua presentano un regime fortemente discontinuo a carattere torrentizio, con lunghi periodi di magra e, sia pure per brevi periodi, portate notevoli, nel periodo delle piogge.

La circolazione sotterranea è sviluppata in funzione delle caratteristiche di permeabilità degli acquiferi, permeabilità sia primaria (caratteristica congenita) che secondaria (caratteristica acquisita).

La permeabilità primaria, o in piccolo, è tipica delle rocce porose e delle terre sciolte, caratterizzate da vuoti intercomunicanti fra i granuli, ed è una proprietà intrinseca del litotipo, poiché la formazione dei meati è singenetica alla formazione della roccia.

La permeabilità secondaria, detta anche per fratturazione, o in grande, è invece tipica delle rocce, sia coerenti che compatte, fessurate.

Questa è generalmente una proprietà acquisita, dovuta principalmente a sforzi tettonici o da decompressione, che hanno determinato l'apertura di fessure, spesso successivamente allargate da processi chimico-fisici.

In particolare, nell'areale di Siniscola possiamo distinguere, in base al grado di permeabilità delle litologie interessate, tre classi idrogeologiche:

- Permeabilità alta per porosità (o fessurazione nelle facies carbonatiche)

Interessa i depositi sciolti del Quaternario;

- Permeabilità complessiva medio-alta

Per fessurazione e carsismo interessa i termini carbonatici;

Per porosità interessa i termini arenacei;

- Permeabilità complessiva bassa per fessurazione

Interessa i termini del basamento.

Tutta la zona che ricomprende anche il centro abitato di Siniscola insiste su sedimenti alluvionali e depositi di versante quaternari idrogeologicamente riconducibili a terreni con grado di permeabilità alta per porosità.

La sequenza stratigrafica di tali depositi, costituita da alternanze di livelli da ghiaioso-sabbiosi a argillo-limosi, la porosità e conseguentemente la permeabilità variano al variare della composizione granulometrica della facies.

La maggior parte degli acquiferi in tali depositi presentano permeabilità variabile tra  $1 \times 10^{-4}$  e  $1 \times 10^{-3}$  cm/s, anche se non è infrequente trovare valori superiori a  $5 \times 10^{-3}$  cm/s.

### **Assetto idrogeologico dell'area vasta e dell'area in concessione**

Nel presente paragrafo viene inquadrata l'area della concessione mineraria all'interno del Piano di Tutela delle Acque (art. 44 D.Lgs. 152/99 e s.m.i. - art.2 L.R. 14/2000 - Dir. 2000/60/CE) - Piano stralcio di settore del piano di bacino (art. 17, comma 6-ter L. 183/89).







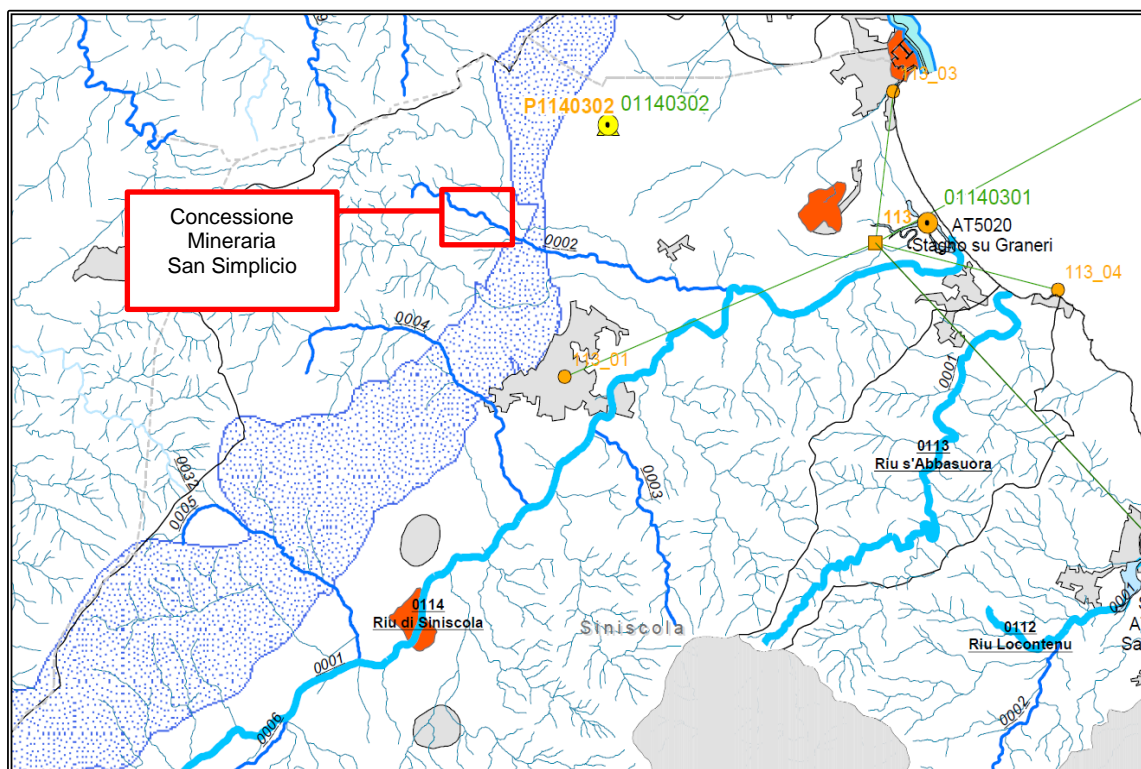


Figura n° 247 - Stralcio della Tavola 4/12 – Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Posada in scala 1:100.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera.

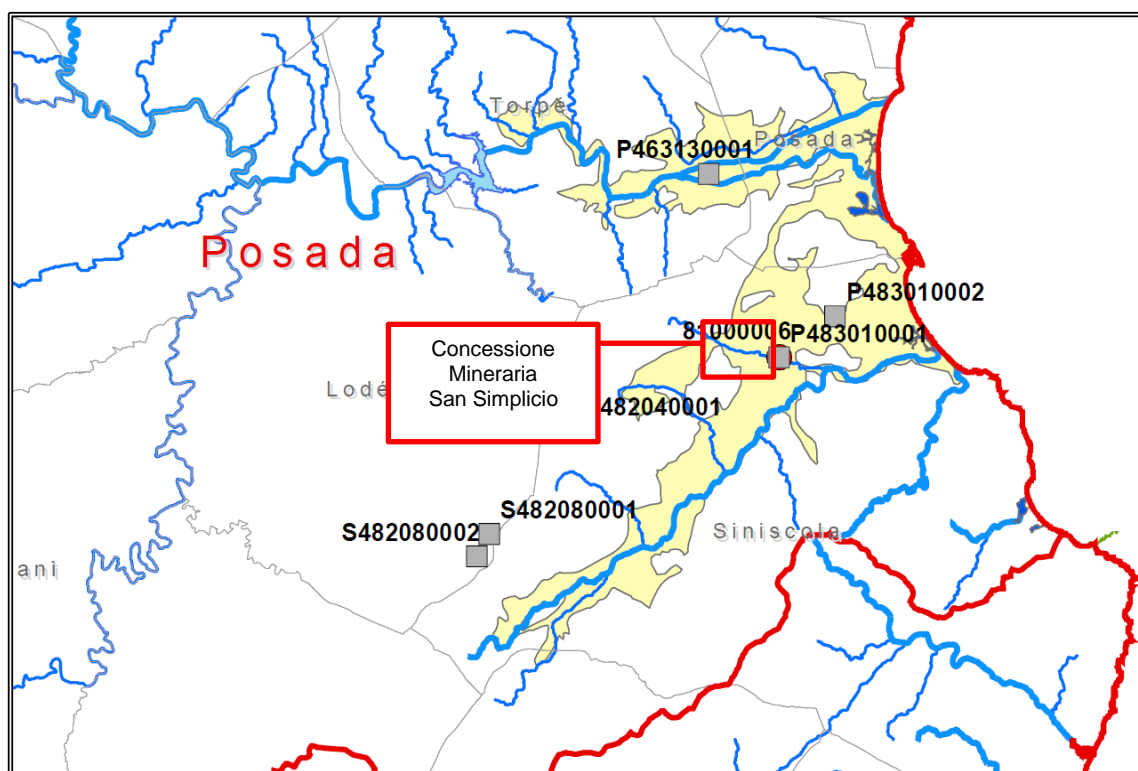


Figura n° 248 - Stralcio della Tavola 4a - Acquiferi Sedimentari Plio Quaternari in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera.

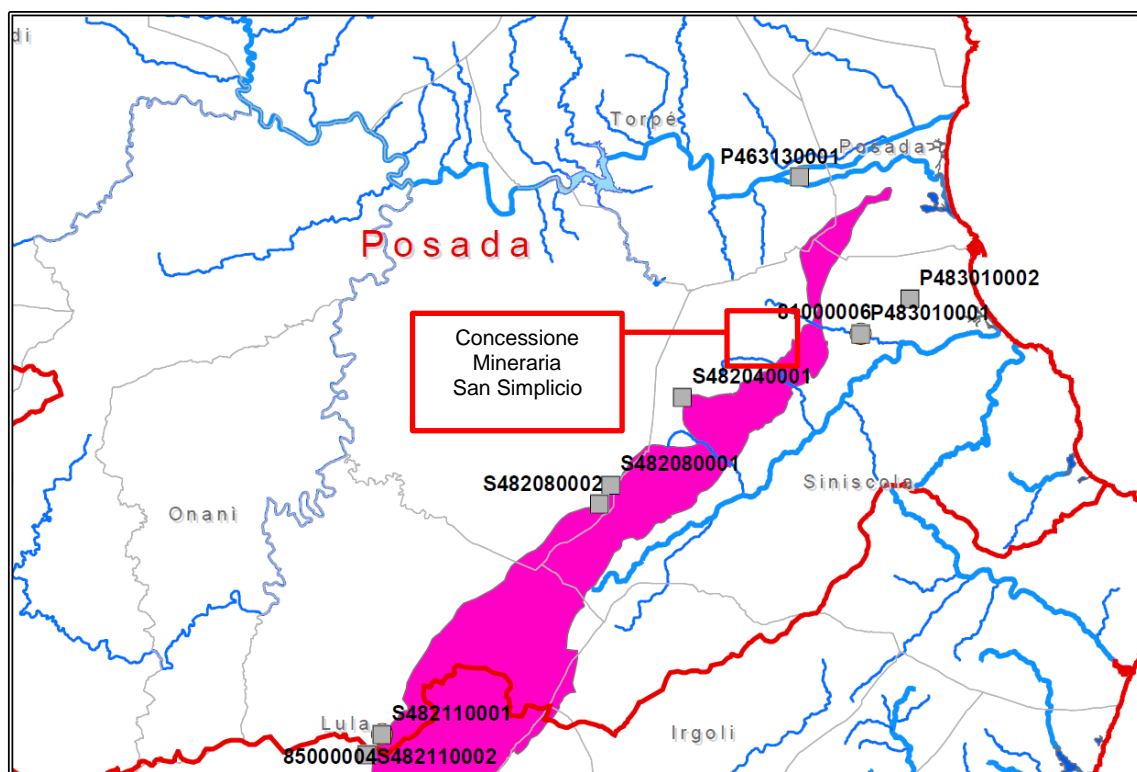


Figura n° 249 - Stralcio della Tavola 4e - Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera.

### **Inquadramento idrografico**

Come precedentemente indicato, l'area vasta è interessata da numerosi corsi d'acqua a carattere stagionale con portate notevoli nel periodo invernale e portate nulle in periodo estivo.

L'area della concessione non interessa corsi d'acqua di carattere regionale o censiti all'interno di quelli iscritti nelle acque pubbliche.

I lavori che si svolgono nei cantieri di Crapitudine e Muntone compresi quelli in cui è presente l'Impianto non interferiscono con i corsi d'acqua presenti.

### **Acque superficiali**

L'area vasta è interessata da numerosi corsi d'acqua a carattere stagionale con portate notevoli nel periodo invernale e portate nulle in periodo estivo.

Attorno alla piramide del Monte Tuttavista gli esigui corsi d'acqua temporanei hanno un andamento pericentrico.

Corsi d'acqua di un certo sviluppo sono il Rio di Siniscola, il Rio Bèrchida e il Rio Sos Alinos nella zona di Orosei.

Le acque di questi ultimi in prossimità della costa si disperdono in gran parte nelle alluvioni sabbiose e ghiaiose.

I corsi d'acqua impostati nel complesso dei Paragneiss più deboli, sono ravvicinati e indipendenti seguendo il massimo pendio dei versanti.

Nei terreni granitici e gneissici resistenti l'idrografia si presenta viceversa varia e ben distribuita; si rarefa sui rilievi calcarei in seguito all'intenso carsismo.

Caratteristica dell'alto corso del Rio Posada e dei suoi affluenti è la presenza di un elevato numero di meandri in roccia, che si sviluppano indipendentemente dal tipo di terreno attraversato.

Da menzionare la diga di Torpè, costruita per moderare le piene del Rio di Posada e per creare un serbatoio d'irrigazione che in condizioni di massimo invaso, arriva sino a Luddui, con una capacità di 29.000.000 di m<sup>3</sup>.

La diga è impostata sul granito e sugli scisti cristallini; il bacino è compreso in rocce cristalline.

All'interno della concessione mineraria come evidenziato anche nella parte sull'analisi degli strumenti di pianificazione, la zona in prossimità delle zone di lavoro cantiere di Crapitudine e Impianto è interessata dall'attraversamento di un corso d'acqua, lo stesso dicasi anche per la zona di Muntone dove la parte prospiciente le zone di lavoro è interessata dalla presenza di un piccolo corso d'acqua.

I lavori previsti in tutto il piano progettuale come si evince anche dalle tavole alla presente relazione, non includono in nessun modo zone interessate direttamente dai corsi d'acqua suddetti.

I corsi d'acqua oltretutto essere distanti dalle zone di lavorazione scorrono anche nei periodi di massima piovosità all'interno del loro alveo naturale.

Le portate di entrambi i corsi sono modeste anche in virtù del fatto che il bacino idrografico a monte delle rispettive aree di lavoro è particolarmente ridotto.

La qualità delle acque superficiali inoltre è tutelata dal fatto che nella zona il trattamento del materiale estratto è soltanto limitato alla frantumazione e alla vagliatura e non è prevista la realizzazione di impianti di trattamento.

Come previsto anche dalla normativa sono state messe in atto tutte le misure relative gli eventuali sversamenti, difatti i mezzi di lavoro sono a norma e sono riforniti giornalmente attraverso idonei sistemi.

Per quanto riguarda i serbatoi del gasolio, degli oli esausti ecc. ci si è dotati di apposite vasche di protezione debitamente posizionate al di sotto dei contenitori che contengano in caso di perdita accidentale i liquidi fuoriusciti.

### **Acque sotterranee**

La maggior parte delle rocce della zona in studio nel suo complesso è "impermeabile".

Scisti cristallini, gli gneiss occhiadini sono impervi alle acque e possono al più risultare localmente permeabili per fessurazione.

Impermeabili risultano i materassi alluvionali di tipo argilloso delle vallate più ampie e le sabbie plioceniche a matrice argillosa.

Permeabili in grande per fessurazione e carsismo sono i massicci calcarei e dolomitici mesozoici del Monte Albo e del Monte Tuttavista, o del Monte Lattu i cui vistosi fenomeni carsici sono ben evidenti.

I limitati calcari eocenici sono ugualmente permeabili in grande.

Permeabili per porosità sono le alluvioni ghiaiose, tra cui segnatamente le alluvioni antiche terrazzate, i con di deiezione, le fasce detritiche, le plaghe di granito arenizzato, le dune costiere, le alluvioni pre-basaltiche di vario tipo e le placche di panchina tirreniana.

Nella **Tavola n° 42**, sono indicate le permeabilità in funzione del tipo di roccia interessata.

L'area vasta individuata in **Tavola n° 42**, è caratterizzata da 2 grandi gruppi così come di seguito:

- Rocce Sedimentarie
- Rocce Metamorfiche

A loro volta questi grandi gruppi sono suddivisi in sottogruppi in funzione della permeabilità delle rocce che li costituiscono.

Per quanto riguarda le Rocce Sedimentarie sono distinguibili:

- Rocce Sedimentarie terrigene con permeabilità per porosità

1. C 1.2 - Depositi terrigeni continentali di conoide e piana alluvionale (ghiaie, sabbie, limi, argille), (conglomerati, arenarie, siltiti, peliti).
2. C 1.3 - Depositi terrigeni continentali legati a gravità (detriti di versante, frane, coltri eluvio-colluviali, "debris avalanches", brecce).
  - Rocce Sedimentarie carbonatiche con permeabilità alta per carsismo e fratturazione
1. Depositi carbonatici marini (marne, calcari, calcari dolomitici, calcari oolitici, calcari bioclastici, calcareniti)
  - Rocce Metamorfiche con permeabilità bassa per fratturazione
1. Rocce Ortometamorfiche - B 1.2 - Migmatiti acide, Diatessiti, Ortogneiss granodioritici, Ortogneiss leucogranitici, Aplopegmatiti e Pegmatiti foliate.
2. Rocce parametamorfiche - B 2.1 - Rocce parametamorfiche terrigene: Filladi, Micascisti, Gneiss, Miloniti, Filoniti, Fels, Quarziti, Metaconglomerati, Metarenarie, Metargilliti, Liditi, Diaspri

L'area della concessione mineraria ricade pressoché totalmente all'interno delle rocce metamorfiche con permeabilità bassa per fratturazione.

Ai rapporti di giacitura tra rocce a diversa permeabilità deriva una distribuzione irregolare delle sorgenti.

Il maggiore allineamento di sorgenti si trova alla base delle rocce mesozoiche del M. Albo, dove l'acqua di fondo del massiccio calcareo-dolomitico alimenta numerose fonti perenni, addensate particolarmente lungo tutto il versante nord-occidentale, da Siniscola a P.ta Casteddu.

Tra tutte le sorgenti segnalate, l'unica veramente notevole, con portata superiore ai 50 litri al sec, è quella di San Giuseppe di Siniscola.

Un altro allineamento s'intende al limite settentrionale degli gneiss occhialini, dal vallone di Luddui al Monte Nurres, in corrispondenza a livelli di micascisti e quarziti micacee.

Da un gruppo di queste sorgenti trae alimentazione idrica il paese di Torpè.

A nord e a sud del Monte 'e Senes ricche sorgenti al contatto tra granito e scisti cristallini approvvigionano d'acqua gli abitati di Irgoli, Onifai e Loculi.

Allo stato attuale la presenza di falde idriche sotterranee non registra relative emergenze o particolari segni di vulnerabilità degli acquiferi.

All'interno della concessione mineraria, come più volte ricordato anche nei paragrafi precedenti, i lavori nelle zone di estrazione e il trattamento di tipo meccanico che subisce il materiale nel ciclo produttivo, non mette a rischio la vulnerabilità degli acquiferi profondi.

#### **11.7.15 *Caratterizzazione geomorfologica e individuazione dei processi di modellamento in atto, con particolare riguardo per i fenomeni di erosione e di sedimentazione e per i movimenti in massa (movimenti lenti nel regolite, frane), nonché per le tendenze evolutive dei versanti, delle piane alluvionali e dei litorali eventualmente interessati***

Come evidenziato nelle tavole progettuali, per quanto riguarda i cantieri di Crapitudine e di Muntone vi è effettivamente un processo di modellamento in atto, causato dall'asportazione del materiale.

Tale modellamento è comunque un modellamento di tipo controllato in quanto la coltivazione dei due cantieri avviene in modo progressivo e nel giro di dieci anni ovvero per tutta la durata della concessione per quanto riguarda l'estrazione.

Come evidenziato nel progetto ai dieci anni di coltivazione seguiranno due strade:

- 1) Rinnovo della concessione nel caso di ritrovamenti di altre zone interessanti dal punto di vista giacimentologico e ripristino di tutte le zone ormai esaurite (Crapitudine e Muntone).

- 2) Ripristino dei cantieri di Crapitudine, area dell'impianto e cantiere di Muntone e chiusura definitiva della miniera.

Il progetto come si evince dalle tavole progettuali, mostra come si evolvono i due versanti interessati dalla coltivazione, a seguito dell'attività estrattiva.

Sempre sulla base degli elaborati progettuali si può notare come l'intervento, non incide sulle piane alluvionali.

La fase di ripristino prevede soprattutto per l'area dell'impianto la ricostituzione del pendio, nella parte dove oggi sorge l'area dell'impianto.

E' importante sottolineare comunque che le zone interessate dai lavori sono limitate arealmente così come indicato nei dati tabellari in cui sono presenti i riferimenti alle zone in cui si svolgono le lavorazioni.

Per quanto riguarda le altre zone della concessione mineraria allo stato attuale non sono presenti fenomeni di modellamento in atto quali erosione o sedimentazione.

Non sono evidenti nemmeno movimenti lenti nel regolite o frane che incidano sull'evoluzione dei versanti e delle piane alluvionali prossime alla zona della concessione.

Per quanto riguarda invece i litorali, la concessione mineraria non incide su di essi in quanto a notevole distanza dagli stessi.

#### **11.7.16 *Determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce, con riferimento ai problemi di instabilità dei pendii***

Nel seguente paragrafo verrà analizzata la stabilità dei fronti di coltivazione del cantiere estrattivo della miniera di feldspato di San Simplicio.

Com'è noto, il materiale è particolarmente disomogeneo, e quindi risulta complesso dettagliare in modo specifico sia le caratteristiche di resistenza sia quelle di deformabilità dell'ammasso roccioso.

Nel caso di San Simplicio come si evince anche dall'elaborato fotografico l'ammasso roccioso è particolarmente disomogeneo ed interessato da intensa fratturazione.

Al fine di caratterizzare dal punto di vista geomeccanico l'ammasso roccioso di Crapitudine (dove attualmente sono presenti i lavori di coltivazione del giacimento), si è quindi ricorsi alla classificazione di Beniauskis e Romana che consentono di soddisfare i quesiti richiesti e le problematiche che si presentano.

Il materiale estratto nella miniera di San Simplicio, è costituito prevalentemente da roccia gneiss ad elevato tenore di feldspato sodico-potassico.

Nell'ambito della coltivazione vengono realizzati dei gradoni che sono profilati con l'impiego dei mezzi meccanici e in casi del tutto rari con l'utilizzo dell'esplosivo.

La stratificazione del giacimento è caratterizzata da pendenze di 30° nei livelli bassi (da 145 a 170 m s.l.m.) e aumenta nella parte alta del giacimento in direzione Nord-Ovest.

La verifica di stabilità è stata eseguita come precedentemente detto, nei versanti del cantiere di Crapitudine sulla base del rilievo geologico del progetto ed è stata sviluppata come di seguito.

La classificazione di Beniauskis com'è noto, si basa sull'esecuzione di un rilievo.

Esso può essere fatto, o in campagna oppure in laboratorio.

Il rilievo consente di individuare sei parametri così come riportati di seguito:

- A1 = resistenza a compressione uniassiale;
- A2 = Rock Quality Designation Index (Indice RQD);
- A3 = spaziatura delle discontinuità;
- A4 = condizioni delle discontinuità;
- A5 = condizioni idrauliche;



- A6 = orientamento delle discontinuità.

Da questi sei parametri si ricava l'Rock Mass Rating (RMR, Beniauwsky) e con le dovute correzioni apportate da Romana nel 1985 lo Slope Mass Rating (SMR).

L'RMR, nella pratica, viene differenziato come:

$$RMR \text{ di base} = RMRb = A1 + A2 + A3 + A4 + A5$$

$$RMR \text{ corretto} = RMRc = (A1 + A2 + A3 + A4 + A5) + A6$$

Di seguito si riporta la descrizione di come vengono individuati i diversi parametri giungendo quindi alla caratterizzazione dell'ammasso roccioso.

### **VALORE DI A1**

A1 si può ricavare sia da prove di laboratorio (Point Load Test), sia da prove di campagna mediante sclerometro o da prove speditive (Standard ISRM), definendo la resistenza a compressione uniassiale Su.

### **La prova Point Load Test**

La prova Point Load ha il vantaggio di essere portatile; da essa si deriva l'indice di carico puntuale Is che viene correlato alla resistenza alla compressione uniassiale Su mediante la relazione:

$$Su = K Is$$

K è un coefficiente moltiplicativo per il quale l'ISRM consiglia il valore 24, ma nella pratica si è evidenziato come tale valore non è univoco ma largamente variabile.

Palmström suggerisce di variare K in funzione di Is secondo la **successiva Tabella n° 108**:

**Tabella n° 108 – Variazione di k in funzione di Is secondo Palmström**

Variazione di k in funzione di Is secondo Palmström	
Is (MPa)	K
<3.5	14
3.5 – 6.0	16
6.0 – 1.0	20
>6.0	25

### **Le prove sclerometriche**

Il martello di Schmidt, noto come sclerometro, è ampiamente utilizzato come prova non distruttiva e volta a misurare la "durezza di rimbalzo" della roccia.

Dalla prova si ricava l'indice di rimbalzo R che è possibile correlare alla resistenza alla compressione uniassiale mediante la relazione di Irfan e Dearman (1978):

$$Su = 0,775 R + 21,3$$

### **Standard ISRM**

In una fase preliminare delle indagini, mancando prove di campagna o di laboratorio, il valore di Su può essere stimata osservando la risposta della roccia alla sua percussione con il martello da geologo.

Dalla risposta della roccia si possono ricavare i seguenti valori, così come indicati **nella Tabella n° 109**:

Definita la resistenza a compressione Su è possibile ricavare il valore del primo parametro A1.

Se si utilizzano prove Point Load o prove sclerometriche risulta più agevole, rispetto alle tabelle e ai grafici proposte da Beniauwsky, ricavare il valore di A1 trasformando i grafici in forma di equazioni come da **Tabella n° 110**:

**Tabella n° 109 – Risposta della roccia alla sua percussione con il martello da geologo**

Risposta della roccia alla sua percussione con il martello da geologo	
La roccia si incide con l'unghia o si sbriciola con le mani	0,25 – 1 MPa
Si sbriciola sotto i colpi della punta, lastre sottili si rompono con facilità con le mani	1 – 5 MPa
La punta lascia deboli buchi, lastre sottili si rompono con forti pressioni delle mani	5 – 25 MPa
La roccia si frattura con un colpo	25 – 50 MPa
Si frattura dopo due-tre colpi	50 – 100 MPa
Si frattura solo dopo molti colpi	100 – 200 MPa
Si scheggia solamente	> 200 MPa

**Tabella n° 110 – Valore di  $S_u$  (MPa) - Equazione**

Valore di $S_u$ (MPa) - Equazione	Equazione
Valore di $S_u$ (MPa)	
$\leq 44,5$	$A1 = (4/44.5) * S_u + 1$
$44,5 \div 93,75$	$A1 = (4/49.25) * S_u + 1.368$
$93,75 \div 140$	$A1 = (3/46.25) * S_u + 2.919$
$140 \div 180$	$A1 = 0.0375 * S_u + 6.75$
$180 \div 240$	$A1 = 0.025 * S_u + 9$
$> 240$	$A1 = 15$

Qualora si utilizzi lo Standard ISRM si usa la **Tabella n° 111**, proposta da Beniaowsky nell'ultima versione del sistema (1989):

**Tabella n° 111 – Standard ISRM**

Standard ISRM							
$S_u$ (MPa)	>200	100-200	50-100	15-50	5-25	1-5	<1
Coefficiente A1	15	12	7	4	2	1	0

**VALORE DI A2**

Se si effettuano sondaggi è possibile ricavare il valore di RQD, da cui si ottiene il coefficiente A2, dal recupero di percentuale di carotaggio riferito alla somma degli spezzoni di carota con lunghezza maggiore o uguale a 100 mm:

$$RQD = \frac{\sum Lc}{Lt} * 100$$

dove:

- $Lc$  = somma delle lunghezze degli spezzoni di carota > 100 mm
- $Lt$  = lunghezza totale del tratto in cui si è misurata  $Lc$ .

In mancanza di carote di sondaggio, RQD si ricava dal numero di famiglie di discontinuità caratterizzanti l'ammasso roccioso e dalla misura della loro spaziatura.

Dalla relazione di Palmström (1982) si ha:

$$RQD = 115 - 3,3 Jv$$

dove  $Jv$  è il numero di fratture per metro cubo di roccia.

In forma alternativa RQD si può ricavare dalla formula di Priest e Hudson (1981):

$$RQD = 100 * e^{(0,1*n)} * (0,1 * n + 1)$$

con  $n$  numero medio di giunti per metro.

Calcolato RQD con uno di questi metodi, si ricava il coefficiente A2 mediante le equazioni, che derivano sempre dai grafici di **Beniaowsky (Tabella n° 112)**:

**Tabella n° 112 – Valori di RQD %**

Valori di RQD %	Equazione
Valori di RQD %	
$\leq 26.5$	$A2 = (3/26.6) * RQD + 3$
$26.5 - 39$	$A2 = (2/12.4) * RQD + 1.71$
$39 - 76.6$	$A2 = (7/37.6) * RQD + 0.739$
$> 76.6$	$A2 = (5/23.4) * RQD - 1.367$

**VALORE DI A3**

Una volta calcolata la spaziatura media, cioè la distanza media tra due discontinuità adiacenti, è possibile ricavare il valore del coefficiente A3, mediante le seguenti relazioni (Tabella n° 113):

**Tabella n° 113 – Spaziatura (m)**

Spaziatura (m)	Equazione
Spaziatura (m)	
$\leq 0.2$	$A3 = 15 * s + 5$
$0.2 - 0.4$	$A3 = 10 * s + 6$
$0.4 - 0.66$	$A3 = 7.752 * s + 5.9$
$0.66 - 0.94$	$A3 = 7.067 * s + 7.35$
$0.94 - 1.6$	$A3 = 6.07 * s + 8.288$
$1.6 - 2.0$	$A3 = 5 * s + 10$
$> 2.0$	$A3 = 20$

**VALORE DI A4**

Determinare dalle tavole di classificazione di Beniauskas il valore numerico relativo alla condizione delle discontinuità, invece, risulta molto soggettivo.

Perciò per valutare correttamente A4 conviene procedere sommando alcuni parametri numerici attribuibili alla persistenza del giunto, all'apertura del giunto, alla rugosità dello stesso, all'alterazione delle pareti, e al materiale di riempimento:

$$A4 = V1 + V2 + V3 + V4 + V5$$

I valori da assegnare sono riportati nelle successive Tabelle n° 114-115-116-117-118

V1 – Persistenza del giunto

**Tabella n° 114 – Persistenza (m)**

Persistenza (m)	V1
Persistenza (m)	
$< 1$	6
$1 - 3$	4
$3 - 10$	2
$10 - 20$	1
$> 2.0$	0

V2 - Apertura del giunto

**Tabella n° 115 – Apertura (mm)**

Apertura (mm)	V2
Apertura (mm)	
Completamente chiuso	6
$< 0.1$	5
$0.1 - 1$	4
$1 - 5$	1
$> 5$	0

V3 – Rugosità del giunto

**Tabella n° 116 – Rugosità del giunto**

Rugosità del giunto	V3
Apertura (mm)	
Molto Rugosa	6
Rugosa	5
Leggermente rugosa	3
Liscia	1
Levigata	0

V4 – Alterazione delle pareti

**Tabella n° 117 – Alterazione**

Alterazione	
Alterazione	V4
Non alterate	6
Leggermente alterate	5
Mediamente alterate	3
Molto alterate	1
Decomposte	0

V5 – Riempimento delle discontinuità

**Tabella n° 118 – Riempimento delle discontinuità**

Riempimento delle discontinuità		
Riempimento (mm)	Riempimento	V5
-	Assente	6
<5	Compatto	4
>5	Compatto	2
<5	Soffice	2
>5	Soffice	0

**VALORE DI A5**

Questo valore viene derivato dalle condizioni idrauliche riferite ad un fronte di 10 m. Dalle tabelle fornite da Beniawsky si **ottiene (Tabella n° 119):**

**Tabella n° 119 – Venute d'acqua su 10 m di lunghezza**

Venute d'acqua su 10 m di lunghezza					
	Nessuna	<10 l/min.	10-25 l/min.	25-125 l/min.	>125 l/min.
Condizione	Asciutta	Umida	Bagnata	Debole venuta	Forti venuta
Coefficiente A5	15	10	7	4	0

**VALORE DI A6**

Per l'orientamento delle discontinuità si applica un coefficiente di correzione A6, a seconda che si tratti di gallerie o **fondazioni (Tabella n° 120).**

**Tabella n° 120 – Applicazione**

Venute d'acqua su 10 m di lunghezza					
	Molto favorevole	Favorevole	Mediocre	Sfavorevole	Molto sfavorevole
Gallerie	0	-2	-5	-10	-12
Fondazioni	0	-2	-7	-15	-25

Per quanto riguarda i versanti il coefficiente A6 proposto da Beniawsky risulta troppo "conservativo" e pertanto nel calcolo di RMR si utilizza la metodologia proposta da Romana.

Attribuiti tutti i coefficienti, sulla base del valore  $RMR_c$  calcolato si identificano 5 intervalli a cui corrispondono 5 classi di ammasso roccioso e altrettante valutazioni di qualità della roccia **(Tabella n° 121):**

**Tabella n° 121 –  $RMR_c$** 

$RMR_c$					
	100-81	80-61	60-41	40-21	$\leq 20$
Classe	I	II	III	IV	V
Descrizione	Molto buono	Buono	Mediocre	Scadente	Molto scadente

Dal valore di  $RMR_b$  si derivano i parametri caratteristici dell'ammasso, che secondo Beniawsky assumono il valore:

coesione  $c$  (kPa) =  $5 RMR_b$

angolo di attrito  $\phi = 0,5 RMR_b + 5$

modulo di deformazione  $E$  (GPa) =  $2 RMR_b - 100$

La formula di  $E$  è però da considerare valida per valori di  $RMR$  superiori di 50, mentre per valori inferiori si utilizza la formula di Serafim e Pereira (1983):

$$E \text{ (GPa)} = 10^{(RMR_b - 10/40)}$$

### **Slope Mass Rating (SMR, Romana 1985)**

Romana propone di aggiungere al valore di RMR (di base), alcuni fattori di aggiustamento sulla base dell'orientamento relativo fra discontinuità e fronte del versante e aggiungere un ulteriore fattore che tiene conto del metodo di scavo:

$$SMR = RMR_b + (F1 * F2 * F3) + F4$$

Il primo fattore di aggiustamento è il prodotto di tre fattori:

F1 dipende dal parallelismo fra l'immersione del fronte e l'immersione dei giunti.

F2 è riferito all'inclinazione del giunto nell'ipotesi di rottura planare.

F3 mantiene le relazioni proposte da Beniauskas per l'inclinazione fra fronte e giunti.

F4 rappresenta un fattore di correzione legato al metodo di scavo ed è stato fissato empiricamente.

Le condizioni di stabilità verificate sono relative rotture planari e per ribaltamento (toppling); il metodo è stato esteso anche alle rotture a cuneo di recente da Anbalagan et al.. Sulla base della **Tabella n° 122, che** segue si attribuiscono i valori ai fattori:

**Tabella n° 122 – Condizioni di stabilità**

Condizioni di stabilità						
ROTTURA	CINEMATISMO	CONDIZIONE				
		Molto favorevole	Favorevole	Mediocre	Sfavorevole	Molto sfavorevole
Planare Toppling Cuneo	$\alpha_j - \alpha_f$ $\alpha_j - \alpha_f - 180^\circ$ $\alpha_i - \alpha_f$	$> 30^\circ$	$30^\circ - 20^\circ$	$20^\circ - 10^\circ$	$10^\circ - 5^\circ$	$< 5^\circ$
	F1	0.15	0.40	0.70	0.85	1.00
Planare Cuneo	$\beta_j$ $\beta_i$	$< 20^\circ$	$20^\circ - 30^\circ$	$30^\circ - 35^\circ$	$35^\circ - 45^\circ$	$> 45^\circ$
	F2	0.15	0.40	0.70	0.85	1.00
Toppling	F2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Planare Cuneo	$\beta_j - \beta_f$ $\beta_i - \beta_f$	$> 10^\circ$	$10^\circ - 0^\circ$	$0^\circ$	$0 - (-10^\circ)$	$< -10^\circ$
Toppling	$\beta_j - \beta_f$	$< 110^\circ$	$110^\circ - 120^\circ$	$> 120^\circ$	-	-
	F3	0	-6	-25	-50	-60

dove:

$\alpha_j$  = immersione del giunto

$\alpha_i$  = immersione della retta di intersezione di due piani per la rottura a cuneo

$\alpha_f$  = immersione del fronte del versante

$\beta_j$  = inclinazione del giunto

$\beta_i$  = inclinazione della retta di intersezione di due piani per la rottura a cuneo

$\beta_f$  = inclinazione del fronte

Il fattore F4 vale **invece Tabella n° 123:**

**Tabella n° 123 – Metodo di scavo**

Metodo di scavo	
METODO DI SCAVO	F4
Scarpata naturale	15
Abbattimento con pretaglio	10
Abbattimento controllato	8
Abbattimento normale	0
Abbattimento non controllato	-8

dove:



Calcolato il valore di SMR, si possono avere indicazioni generali, fornite da Romana, sul grado di stabilità della scarpata, sul tipo di cinematismo di rottura che si può instaurare e su quanto possano pesare eventuali interventi di **stabilizzazione (Tabella n° 124)**:

**Tabella n° 124 – Grado di stabilità della scarpata ecc.**

Grado di stabilità della scarpata ecc.					
SMR	100-81	80-61	60-41	40-21	<=20
Classe	I	II	III	IV	V
Descrizione	Molto buono	Buono	Mediocre	Scadente	Molto scadente
Stabilità	Sicuramente stabile	Stabile	Parzialmente stabile	Instabile	Sicuramente instabile
Modo di rottura	Assente	Possibili blocchi	Lungo piani o per cunei	Lungo piani o su grandi cunei	Su grandi piani o rototraslazionali
Stabilizzazione	Nessuna	Occasionale	Sistematica	Estesa	Riprofilare la scarpata

Allegata a progetto si ripropone lo studio della stabilità dei versanti eseguito nel Dicembre 2008, ovvero poco prima della fermata dei cantieri per il sopraggiungere della crisi economica.

Recentemente al fine di fornire dei dati più aggiornati si è provveduto ad effettuare una campionatura sui fronti di scavo e sottoporla a prove di laboratorio tipo Point Load Test che hanno restituito i risultati come da certificato allegato e come riportato nella seguente **Tabella n° 125**.

**Tabella n° 125 – Risultati Point Load Test**

Risultati Point Load Test		
POINT LOAD TEST		
ASTM D 5731-05		
Provino	Is <sub>50</sub>	Stima della resistenza a compressione monoassiale kg/cm <sup>2</sup>
1	2.80	598.96
2	2.48	480.92
3	7.65	1716.52
4	4.52	968.43
5	8.41	1801.36
6	6.28	1537.08
7	1.24	310.26
8	6.22	1333.13
Nota: nel caso si disponga di 8 provini l'elaborazione dei dati prevede l'esclusione dei valori Is <sub>50</sub> più alto e più basso e si esegue la media dei risultati rimanenti.		

Il risultato che si ottiene quindi scartando il valore più alto e quello più basso e procedendo poi al calcolo della media è il seguente:

$$Is_{50} \text{ medio} = 4.99$$

Il calcolo dei valori

$$A1 = 1,63$$

$$A2 = 8,162$$

$$A3 = 8$$

$$A4 = 18$$

$$A5 = 7$$

$$A6 = 2,04$$

Il calcolo restituisce un valore di SMR nell'intervallo 60-41 che classifica l'ammasso come di seguito:

Descrizione: Mediocre

Stabilità: Parzialmente stabile

Modo di rottura: Lungo piani o per cunei

Stabilizzazione: Sistematica

Il calcolo restituisce come indicazioni quanto già analizzato nel 2008.

Si può quindi considerare, quanto già riportato nella relazione del 2008 e rimandare alla fase più avanzata dei lavori, l'ulteriore verifica dei calcoli.

## 12 VEGETAZIONE FLORA E FAUNA

Nel prossimi capitoli sono riportate le risultanze dell'analisi ambientale nella sua componente floro-vegetazionale, faunistica ed ecosistemica, nell'ambito del progetto di rinnovo della concessione mineraria denominata San Simplicio.

Nella presente relazione sono riportate le parti principali della relazione specialistica a cui si rimanda per i dettagli.

Le indagini ispettive, hanno consentito di caratterizzare il sito dal punto di vista ambientale ponendo particolare attenzione alla ricerca di tutte le specie floristiche e faunistiche di particolare interesse conservazionistico e di prevedere i potenziali impatti delle attività in progetto sulle componenti biotiche, abiotiche e sulle formazioni ecosistemiche dell'area.

In merito alla caratterizzazione botanica, l'indagine è stata sviluppata per l'ottenimento di un quadro generale dell'intera area, con particolare approfondimento sulle superfici della concessione maggiormente interessate nell'attività estrattiva.

Per quanto riguarda la componente floristica, è stata definita preliminarmente sulla base del materiale bibliografico disponibile per il territorio in esame.

Si è quindi provveduto allo svolgimento delle indagini sul campo, con lo scopo di ottenere un elenco quanto più esaustivo possibile dei taxa di flora vascolare presenti e che potrebbero essere coinvolti in varia misura negli interventi proposti.

Sotto l'aspetto vegetazionale, i sopralluoghi sul campo hanno permesso di definire i lineamenti generali del paesaggio vegetale e caratterizzare le singole tipologie di vegetazione presenti dal punto di vista fisionomico-strutturale, floristico e sintassonomico.

Dal punto di vista faunistico l'indagine ha previsto l'esecuzione di sopralluoghi mirati sia nelle superfici direttamente coinvolte nelle attività mineraria che in quelle all'interno dei limiti della concessione o prossime ad essi, sulla base del contingente faunistico presente, o potenzialmente tale, in funzione degli habitat riscontrati e degli areali presumibili.

Le specie oggetto di indagine appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Mammiferi e Uccelli.

La scelta di tali gruppi faunistici è stata determinata in relazione alle caratteristiche del territorio.

Oltre le ricognizioni sul campo è stata svolta la consultazione e l'integrazione di materiale bibliografico e di dati informativi territoriali specifici al fine di procedere alle valutazioni richieste nell'ambito del presente studio d'impatto ambientale.

In merito alla caratterizzazione dell'area sotto l'aspetto ecosistemico si è provveduto a valutare l'eterogeneità del sistema ambientale individuando i vari elementi della rete ecologica in relazione alle tipologie di uso del suolo e all'eventuale presenza di elementi idrici.

Tali classi sono state cartografate secondo i principi della Corine Land Cover ad una scala di maggior dettaglio che prendesse in considerazione anche le più recenti variazioni d'uso.

A supporto è stata inoltre consultata la Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle superfici ricadenti all'interno della concessione e nei dintorni.

A seguito della ricostruzione del contingente naturalistico nella componente botanica, faunistica ed ecosistemiche si è proceduto ad analizzare le problematiche attinenti alla compatibilità delle attività, relativamente alla fase di esercizio e dismissione, individuando e stimando i potenziali impatti sulla componente biotica.

---

### 13 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI INDAGINE

---

Come introdotto in precedenza l'area è inclusa dal punto di vista amministrativo nel comune di Siniscola, in provincia di Nuoro, inserita nella più ampia porzione geografica della Sardegna nord-orientale e più esattamente nella regione della Baronia, quasi al confine con la Gallura.

Dal punto di vista bioclimatico, secondo quanto riportato dalla Carta Bioclimatica della Sardegna (2014), il sito è caratterizzato da un bioclimate Mediterraneo pluvio-stagionale oceanico, e ricade in diversi piani bioclimatici quali il Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico e il Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico debole.

La presenza di questi due piani è determinata dalla variazione altimetrica del sistema collinare-montuoso che influenza il gradiente termico.

Sotto il profilo pedologico le informazioni relative alla qualità dei suoli, all'interno del sito di interesse, sono tratte dalla Carta geopedologica della Sardegna (Aru et alii, 1991).

Il suolo nella sua interezza assume una posizione centrale in quanto rappresenta l'elemento in cui componente abiotica e biotica si incontrano ed interagiscono.

I processi pedogenetici sono fortemente vincolati dal tipo di litologia dalla quale dipenderanno l'erodibilità del materiale di partenza e di conseguenza la composizione mineralogica, tessiturale e altre proprietà fisico-chimiche.

Il territorio in esame, secondo la Carta geopedologica in scala 1: 250.000, ricade nella sua parte marginale (in direzione N – E) sull'unità 1, impostata sui substrati costituiti da calcari e dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante; mentre, la totalità della superficie è contraddistinta da suoli sviluppati sulle metamorfite (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante che ricadono invece nell'unità 4.

Questi suoli possono essere ricondotti a profili A-C e A-Bw-C con subordinata roccia affiorante.

La profondità varia in funzione della morfologia, perciò, si mostrano da scarsamente profondi a mediamente profondi.

La tessitura da franco sabbiosa a franco argillosa favorisce l'infiltrazione dell'acqua, infatti, i suoli si mostrano da permeabili a mediamente permeabili.

In generale si tratta di ambienti naturali e seminaturali con prevalenza di macchie e boscaglie a sclerofille a differente grado evolutivo a cui si associano aree a vegetazione rada e garighe, spesso pascolate.

Nelle parti sommitali sono frequenti gli affioramenti rocciosi dove il suolo è spesso assente o disposto in tasche nelle aree di frattura.

In questi contesti vengono incluse le superfici ad uso agricolo, con seminativi asciutti e sistemi colturali e particellari complessi.

Le limitazioni all'uso vengono ricondotte a rocciosità e pietrosità a tratti elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro e forte pericolo di erosione.

I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Thypic, Dystric, Lithic Xerorthents e Typic, Dystric, Lithic Xerochrepts, subordinatamente Palexeralfs e Haploxeralfs, Xerofluvents e Rock outcrop.

I suoli formati su substrati calcari e dolomitici si contraddistinguono per la rocciosità affiorante e profondità variabili nelle anfrattuosità della roccia, con profili A-R e subordinatamente A-Bt-R, argillosi, poco permeabili, neutri e saturi.

Le limitazioni d'uso sono assimilabili a quelle riportate in precedenza per i suoli dell'unità 4.

I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Rock outcrop, Lithic Xerorthents, subordinatamente Rhodoxeralfs, Haploxeralfs.

Dal punto di vista idrografico la gran parte dei corsi presentano un regime fortemente discontinuo a carattere torrentizio, con lunghi periodi di magra e, sia pure per brevi periodi, portate notevoli, nel periodo delle piogge.

In particolare, all'interno della concessione si origina il Riu Rena Latta che raccoglie le acque provenienti da diversi bacini idrografici e si congiunge a valle nel Riu Siniscola, che a sua volta sfocia nella spiaggia di La Caletta.

## **14 AREE TULATE O DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO**

### **14.1 Siti di importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43**

L'area interessata dal rinnovo della concessione mineraria non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria (SIC).

Il SIC più vicino, denominato "*Monte Albo*", è distante circa 1,0 Km dalla concessione.

### **14.2 Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409)**

Il sito non ricade all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina è denominata "*Da Tavolara a Capo Comino*" che dista circa 6,0 Km dalla concessione mineraria.

Non sono presenti nell'area in esame aree protette richiamate dalla L.N. 394/91 e della L.N. 979/82.

### **14.3 Aree IBA (*Important Bird Areas*) siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna**

L'area d'interesse non ricade all'interno di aree IBA.

L'IBA più vicina si riferisce a "*Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari*" cui limiti distano circa 18,0 Km dal sito.

Le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli.

### **14.4 Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali) secondo la L.R. Quadro 31/89**

Il sito non ricade all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/89, la più vicina della quali risulta essere un'area istituita come Parco Naturale Regionale denominata "*Tepilora*", i cui confini risultano essere distanti dalla miniera circa 3,5 Km.

Inoltre, le due riserve naturali regionali più vicine all'area sono denominate "*Stagno di Posada*" e "*Monte Albo*", quest'ultima prossima a circa 1,0 Km dalla concessione.

### **14.5 Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura)**

La concessione mineraria non ricade nell'ambito degli istituti richiamati dalla L.R. 23/98.

L'Oasi di Protezione Faunistica più prossima al sito denominata "*Usinava*" è distante circa 8,0 km. Oltre l'oasi citata la ZRTC (zona temporanea di ripopolamento e cattura) più vicina al sito è denominata "*Santu Michel*" ubicata a circa 18,0 Km dalla miniera.

Per completezza di indagine sono state inclusi anche i limiti delle zone autogestite di caccia prossime all'area di studio.

La più vicina è quella di *Monte Nurres*.

---

#### **14.6 Aree di interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR**

---

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno di siti Aree di interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR.

#### **14.7 Alberi monumentali secondo la L.R Quadro 31/89**

---

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali, il sito di realizzazione dell'opera non risulta interessato dalla presenza di alberi monumentali ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014.

### **15 CARATTERIZZAZIONE BIOTICA DELL'AREA DI INDAGINE**

---

#### **15.1 Caratterizzazione floristica e vegetazionale**

---

Nel seguente paragrafo si prefigge lo scopo di fornire una descrizione complessiva della componente floristico-vegetazionale all'interno della concessione, con particolare approfondimento sulle superfici interessate nell'attività mineraria.

La componente floristica è stata definita preliminarmente sulla base del materiale bibliografico disponibile per il territorio in esame.

Si è quindi provveduto allo svolgimento di indagini floristiche sul campo, con lo scopo di ottenere un elenco quanto più esaustivo possibile dei taxa di flora vascolare presenti e che potrebbero essere coinvolti in varia misura negli interventi proposti.

Per quanto riguarda la componente vegetazionale, i sopralluoghi sul campo hanno permesso di definire i lineamenti generali del paesaggio vegetale e caratterizzare le singole tipologie di vegetazione presenti dal punto di vista fisionomico-strutturale, floristico e sintassonomico.

I rilevamenti hanno riguardato in particolare i due cantieri di Crapitudine e Muntone, le superfici in cui sono previsti i sondaggi a carotaggio continuo, per la ricerca, l'area attorno all'impianto di lavorazione nonché i vari tracciati di collegamento.

La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia Vol. IV" (PIGNATTI et al., 2019).

Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018).

#### **15.2 Vegetazione potenziale**

---

Sotto l'aspetto vegetazionale, facendo riferimento al Piano Forestale Regionale, il sito in esame è compreso nel distretto "Baronie" cui ricade interamente all'interno del distretto siliceo del sottosettore costiero e collinare (Arrigoni, 1983).

Fa eccezione il complesso del Monte Albo compreso nel distretto nord-orientale del sottosettore dei monti calcarei della Sardegna centro-orientale e più precisamente nel sub-distretto insulare e costiero.

L'eterogeneità geopedologica che si contraddistingue per presenza di paesaggi su rocce metamorfiche e calcaree, unita all'influenza dal sistema costiero favorisce il potenziale sviluppo di diverse serie vegetali.

Le cenosi forestali sono rappresentate prevalentemente da formazioni a sclerofille sempreverdi in particolare a dominanza di leccio e secondariamente di sughera.

La serie più diffusa nel distretto è la serie sarda, termo-mesomediterranea, del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*) che si rinviene da pochi metri sul livello del mare fino a 500 m di quota.



La testa di serie è rappresentata dalle leccete riferibili all'associazione *Prasio majoris-Quercetum ilicis* prevalentemente nella subassociazione *phylyreetosum angustifoliae*.

Si tratta di boschi climatofili a netta dominanza di *Quercus ilex* con *Olea europea* var *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Phyllyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* e *Quercus suber*.

Rilevante è la presenza di lianose nel sottobosco, in particolare: *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*.

Le cenosi di sostituzione sono rappresentate dalla macchia alta riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, dai densi arbusteti riferibili all'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*, anche nella sua variante a *Calicotome villosa*, che colonizza le aree percorse da incendio, delle praterie micriptofitiche dell'associazione *Asphodelus african-Brachypodietum ramosi* nella subass. *Brachypodietum ramosi* e, infine dalle comunità terofitiche effimere che possono essere riferite prevalentemente all'associazione *Tuberario guttati-Plantaginetum bellardii*.

Nelle aree più intensamente utilizzate dall'uomo si rinvencono formazioni effimere ruderali nitrofile o seminitrofile riferibili alla classe *Stellarietea mediae* e *Polygono-Poetea annuae*.

A quote più elevate è invece presente la serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (*Gallio scabri-Quercetum ilicis*) la cui testa di serie è la lecceta dell'associazione *Gallio scabri-Quercetum ilicis* nella subass clematidetosum *cirrhosae*. Si tratta di un mesobosco a dominanza di leccio con *Erica arborea*, *Arbutus unedo* ed *Hedera helix*. Ben rappresentate le lianose come *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens* e, talvolta, *Clematis cirrhosa*.

Lo strato erbaceo è dominato da *Cyclamen repandum* e *Galium scabrum*.

Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis*, da praterie della classe *Artemisietea* e da pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*.

Nelle pianure alluvionali più estese, come quelle del fiume Posada e del Rio Siniscola, ma anche in quelle di dimensioni più modeste, come quelle del Rio Berchida, è presente la serie sarda, termomediterranea, del leccio (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*), la cui testa di serie è rappresentata da boschi sempreverdi a *Quercus ilex* e *Quercus suber*.

Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa* e *Crataegus monogyna*.

Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*.

Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa* e *Crataegus monogyna*, riferibili all'associazione *Crataego manogynae-Pistacietum lentisci*, da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo autumnalis-Bellidetum sylvestris* e da praterie terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

Nei tafoni e nelle fessure delle rocce si sviluppano i microgeosigmeti rupicoli costituiti da diverse comunità in contatto catenale, che si dispongono in relazione allo spessore dei suoli e alle condizioni di ombreggiamento.

Tali ambienti, ospitano diverse specie endemiche e di interesse fitogeografico specialmente nelle pareti calcaree.

Per ciò che riguarda il sistema idrografico nelle zone di fondovalle e lungo i corsi d'acqua oligotrofici, in situazioni non planiziali, si sviluppano alcuni aspetti del geosigmeto sardo-corso edafoigrofilo, calcifugo (*Nerio oleandri-Salicion purpureae*, *Rubio ulmofolii-Nerion oleandri*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*).

Le formazioni arboree sono rappresentate da boscaglie a galleria costituite da *Salix* spp. Pl., *Rubus* sp.pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*. Particolarmente rilevanti sono quelle che si rinvenivano lungo il corso del fiume Posada.

### 15.3 Paesaggio vegetale attuale

Il paesaggio attuale in cui si colloca il sito consiste in un complesso mosaico vegetale dove è possibile distinguere diverse tipologie ambientali.

Le formazioni naturali e seminaturali che per estensione dominano all'interno della concessione sono state in parte influenzate dall'uso del suolo a seguito delle attività minerarie, svolte nell'area del cantiere di Crapitudine e nell'area d'impianto, e agro-silvo pastorali che hanno inciso in varia misura sull'evoluzione della componente vegetazionale e floristica.

Inoltre, le limitazioni geopedologiche (elevata rocciosità, scarsa profondità dei suoli) riscontrate nei versanti montuosi e nelle parti sommitali, rappresentano un ostacolo naturale allo sviluppo delle cenosi forestali; pertanto, le formazioni vegetali rimangono bloccate agli stadi iniziali della successione ecologica.

Tutto ciò conferisce al paesaggio vegetale eterogeneità, osservabile nei vari habitat presenti.

Le aree minerarie caratterizzate da morfologie e affioramenti rocciosi aspri come conseguenza dell'attività estrattiva, ospitano formazioni a gariga inquadrabili nella classe Cisto-Lavnduletea.

La fitocenosi che ha avuto modo di svilupparsi, a seguito della cessata attività mineraria, sta ricolonizzando gli spazi presenti.

Questi popolamenti pionieri costituiscono i primi stadi evolutivi del *sigmetum* e le specie caratteristiche sono *Cistus monspeliensis*, *Erica arborea* e *Lavandula stoechas*.

A queste si associano formazioni erbacee composte da comunità annuali ruderali e nitrofile afferenti alla classe Stellarietea Mediae che si riscontrano lungo i margini stradali, nelle superfici prossime ai fabbricati rurali e nelle aree di lavorazione del minerale.

Il paesaggio agrario si contraddistingue per la presenza di colture di tipo estensivo all'interno del quale si conservano modesti patch di vegetazione alto-arbustiva, nelle aree rocciose o lungo gli impluvi collinari del sito, disposti in vario modo.

Nelle aree marginali le colture associate alle attività pastorali sono legate soprattutto alle arature saltuarie, per la cosiddetta pulizia del pascolo, finalizzata all'eliminazione degli arbusti o specie erbacee poco appetibili.

Le arature sono ricorrenti, ma sono effettuate in modo non periodico, per cui anche lo stato della copertura vegetale è molto variabile in funzione di queste pratiche.

In prossimità delle aree calcaree, i popolamenti ad *Euforbia* sp in associazione al *Cynaria cardunculus* vengono inquadrati nella classe Artemisietea, mentre nelle aree metamorfiche la bassa frequenza delle attività agricole favoriscono la ricolonizzazione delle garighe a cisto.

Nelle morfologie più favorevoli vengono impiantati erbai autunno-vernini oppure colture cerealicole finalizzate alla produzione di foraggio.

La flora è quella tipica dei popolamenti erbacei con la prevalenza di specie annuali o perenni a seconda dei trattamenti culturali utilizzati, afferenti alla classe Stellarietea Mediae.

Accanto alle colture erbacee ed ai pascoli, nei piccoli appezzamenti dotati di sistemi di irrigazione si riscontrano invece colture orticole di pieno campo.

Sono inoltre osservabili oliveti e colture arboree di minima estensione.

Per quanto riguarda il paesaggio naturale i cisteti a dominanza di *Cistus monspeliensis* rappresentano la formazione basso-arbustiva che caratterizza maggiormente le garighe presenti nel sito, osservabili anche nelle aree estrattive come descritto in precedenza. *Cistus monspeliensis* può essere considerata una specie semi-caducifolia o caducifolia, poiché nel periodo estivo,

soprattutto nelle zone costiere, perde quasi del tutto le foglie, o comunque risultano prive di attività fotosintetica.

Esso vive dal livello del mare sino ai 1400 m di quota ed è legato quasi esclusivamente ai substrati silicei, conferendo la nota dominante al paesaggio.

Insieme a *Lavandula stoechas*, specie strettamente silicicola a cui comunemente si associa, costituiscono le entità guida della classe Cisto Lavanduletea.

In generale i cisteti hanno un'altezza media di 0,5-1,5 m e la copertura, anche se appare totale, lascia filtrare la luce da ampie aperture che si accentuano nel periodo estivo ed autunnale.

La loro distruzione è frequente a causa degli incendi, (si precisa che le aree all'interno della concessione non sono state percorse da incendi), bche tuttavia ne consente e favorisce sia il ripristino in breve tempo, sia la loro espansione nel territorio.

Le formazioni a cisti rappresentano generalmente uno stadio più o meno temporaneo nello schema evolutivo della vegetazione naturale ma nell'area si mostrano piuttosto stabili nelle superfici degradate e a maggiore rocciosità.

La presenza di un gran numero di specie erbacee (*Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Carthamus lanatus*, *Trifolium* sp. pl., *Medicago* sp. pl., *Aira* sp. pl., *Vulpia* sp. pl.) non influisce in modo significativo sulla risposta spettrale di queste formazioni in quanto sono soprattutto i parametri fisici a definirla.

Le formazioni di macchia ben rappresentate dalla macchia bassa a olivastro e lentisco, afferenti alla associazione Oleo-Lentiscetum, ricoprono un'ampia superficie del sito e rappresentano una fase transitoria delle situazioni forestali più mature delle leccete termofile, dove in alcuni lembi tale potenzialità si manifesta con la presenza di elementi arborei sporadici come *Quercus ilex* e *Quercus suber*.

Tuttavia, le condizioni ecologiche rappresentano un limite non solo evolutivo verso fasi più mature ma anche strutturale contenendo lo sviluppo in altezza.

Questo habitat è spesso, sui substrati più rocciosi, contiguo e sfuma negli euforbieti a *Euphorbia dendroides* che partecipa al corteggio floristico ed è molto ricco di specie quali *Anagyris foetida*, *Calycotome villosa*, *Cistus* sp. pl. e tutta una serie di altre specie termoxerofile lianose (*Clematis cirrhosa*, *Asparagus albus*, *Tamus communis*) e terofitiche.

Le formazioni boschive di latifoglie sempreverdi riscontrate all'interno della concessione sono riconducibili agli oleastreti, afferenti all'alleanza Oleo-Ceratonion.

Le boscaglie ad olivastro sono, spesso, difficilmente distinguibili dalla macchia bassa a olivastro e lentisco (*Oleo-Lentiscetum*) in quanto i due habitat sono collegati a mosaico da aspetti strutturali intermedi, mentre la composizione floristica è sostanzialmente simile.

Gli oleastreti sono presenti su qualsiasi substrato, diffusi in gran parte della fascia costiera e nelle zone interne, mediamente, sino ai 500 m di quota e costituiscono formazioni, spesso, molto compatte e impenetrabili di 2-5 m di altezza.

Sono accompagnati da specie termofile come *Pistacia lentiscus*, *Anagyris foetida*, *Euphorbia dendroides*, *Juniperus phoenicea*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Calycotome villosa*, *Asparagus albus* e molto spesso da *Juniperus oxycedrus*, *Genista corsica*.

Tra le specie erbacee più comuni figurano entità termofile, tra cui *Arum pictum*, *Ambrosinia bassii*, *Tamus communis*, *Stipa capensis*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *Praepopera*.

Negli oleastreti si intersecano formazioni erbacee dei thero-brachipodieti che contribuiscono ad accrescere in modo significativo la biodiversità di queste aree.

Gli oleastreti in Sardegna rappresentano una delle formazioni forestali maggiormente estese attualmente in forte espansione a causa della riduzione o abbandono delle attività pastorali e, in molte zone, degli stessi oliveti che vede prevalere in breve tempo la base selvatica.

Infine, per quanto riguarda gli ambienti ripari si osservano alcuni aspetti tipici del geosigmeto sardo-corso edafoigrofilo e calcifugo, sotto forma di nuclei lungo i greti torrentizi presenti nel sito, cui vegetazione igrofila è rappresentata da cespuglieti di *Rubus ulmifolius* più o meno densi sporadicamente associati a giovani esemplari di *Nerium oleander*, con rari individui di *Salix* spp, riconducibile all' alleanza Rubio Ulmifolii-Nerium Oleandri.

Inoltre, si segnala la presenza di nicchie riparie in corrispondenza delle piccole sorgenti d'acqua in cui si osservano specie igrofile come *Mentha* sp, *Juncus* sp, ed esemplari isolati di *Salix atrocinerea*.

---

## 15.4 Vegetazione presente nelle aree interessate dall'attività mineraria

---

### 15.4.1 Cantiere Crapitudine

---

Il sito (Figura n°250-251-252-253-254-255), risulta rimaneggiato come conseguenza dell'attività estrattiva, pertanto allo stato attuale le condizioni pedologiche limitano lo sviluppo della vegetazione.

Nelle aree di deposito le garighe a cisto hanno ricolonizzato le superfici e marginalmente si possono osservare esemplari di *Genista corsica*.

Nei gradoni e nei piazzali si osservano i vari stadi pioneristici della vegetazione basso arbustiva con giovani individui di *Erica arborea*, *Lavandula stoechas*, *Dittrichia viscosa* e *Cytisus laniger* (ex *Calicotome villosa*) a cui partecipano le formazioni erbacee nitrofile e ruderali. Perimetralmente all'area si riscontrano le formazioni di macchia bassa ad olivastro e lentisco e le garighe a cisto.

### 15.4.2 Cantiere Muntone

---

Il cantiere (Figura n°256-257-258-259-260-261), ricade nella parte Nord Est della concessione ai limiti dalla stessa, costeggiata da una carrareccia che riporta nell'agro comunale di Torpè.

Allo stato attuale non è mai stato interessato dall'attività estrattiva pertanto risulta imperturbato.

I limiti perimetrali del cantiere ricadenti sul versante montuoso includono diverse formazioni vegetali collegate a mosaico in funzione dei caratteri pedomorfologici presenti.

Le garighe a *C. monspeliensis* occupano la prima metà del cantiere in direzione E-W, nelle superfici in cui la profondità del suolo è scarsa e gli affioramenti rocciosi sono più estesi.

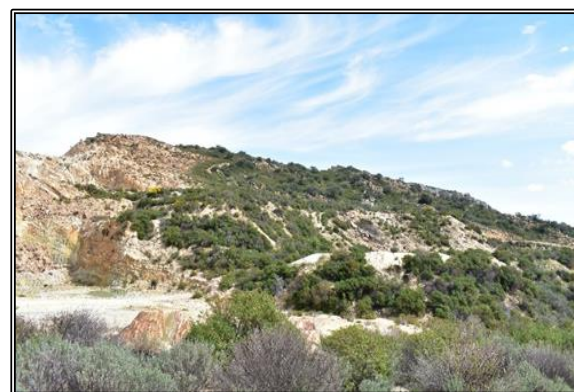
Questi sono ricoperti da *Sedum caeruleum* che trova il suo optimum ecologico nelle condizioni xeriche di queste aree.

Mentre lungo i piccoli impluvi dove la profondità del suolo aumenta sensibilmente si impostano linearmente, lembi di vegetazione a macchia bassa a olivastro e lentisco.

Alcune delle diverse essenze che partecipano al corteggio floristico sono *Ferula communis*, *Euphorbia dendroides* e *Pyrus spinosa*.

La seconda metà del cantiere che ricade in una piccola vallata mostra condizioni pedologiche favorevoli allo sviluppo di formazioni vegetali più strutturate riferibili, comunque, a formazioni a macchia bassa e alle formazioni boschive di latifoglie.





**Figura n° 250 - 251 - 252 - 253 - 254 - 255 - Sequenza di immagini che ritrae la vegetazione nel cantiere di Crapitudine e perimetralmente ad esso.**



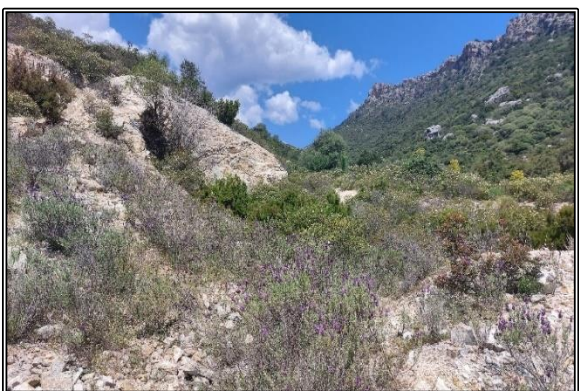


Figura n° 256 - 257 - 258 - 259 - 260 - 261 - Sequenza di immagini che ritrae la vegetazione presente all'interno del perimetro del cantiere Muntone. Nelle prime due figure a sinistra nicchia igrofila con pratello umido annesso. A destra habitat rupicoli tra gli affioramenti rocciosi in cui si può apprezzare la copertura erbacea a *Sedum caeruleum* dai colori rossastri. Nella seconda coppia di immagini a sinistra copertura bassa arbustiva con popolamenti di *Lavandula stoechas* ed *Erica arborea* che ricoprono un'antica area di ricerca mineraria ricca in scheletro e priva di suolo. A destra macchie ad olivastro e lentisco che vengono ritratte anche nelle ultime immagini.

#### 15.4.3 Area di ricerca mineraria

Il sito (Figura n°262-263-264-265), in cui sono previsti i sondaggi di ricerca si trova in continuità al cantiere Crapitudine in direzione N-S, collegati da una pista sterrata.

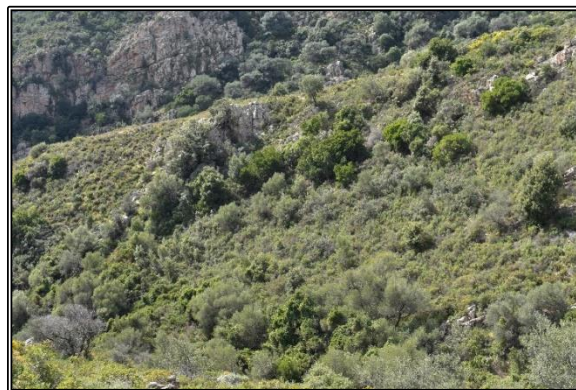
La vegetazione riscontrata nelle aree sommitali e mediane del versante è riconducibile alle garighe a cisto.

A queste si associano esemplari arborei di *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro) e *Quercus ilex* (leccio).



Nell'area di impluvio la vegetazione è più strutturata in cui si impostano nuclei alto-arbustivi cui copertura arborea aumenta contraddistinta dalla dominanza di *Olea europaea* var. *sylvestris* associata ad esemplari di *Quercus ilex*.

Lo strato arbustivo è composto *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Cytisus laniger* e *Cistus monspeliensis*.



**Figura n° 262 - 263 - 264 - 265 - Sequenza Sequenza di immagini che ritrae la copertura vegetale all'interno dell'area predisposta per la ricerca mineraria.**

#### 15.4.4 **Area dell'impianto di lavorazione**

La **vegetazione (Figura n°266-267-268-269), presente nell'area** è composta da formazioni erbacee annuali nitrofile ben adattate al contesto antropizzato.

Attorno il perimetro in direzione W-E costeggia il Rio Lena latta cui alveo è vegetato principalmente dalle formazioni a macchia basso-arbustiva, che si interpongono tra l'area di lavorazione e i seminativi.

Mentre nelle restanti aree prospicienti ai versanti collinari si ritrovano le garighe a cisto in evoluzione con esemplari arborei di olivastro.



Figura n° 266 - 267 - A sinistra vegetazione alto arbustiva che si sviluppo lungo il torrente del Rio Lena Latta. A destra vegetazione erbacee sinantropica nelle aree di accumulo del materiale minerario. Nei pendii collinari intorno all'impianto esemplari di olivastro si sviluppano tra le aree a pascolo naturale e le garighe a cisto.



Figura n° 268 - 269 - A sinistra altra immagine che ritrae la copertura erbacea presenti nell'area di impianto. A destra esemplari di ulivo.

#### 15.4.5 *Tracciati stradali*

Il tracciato stradale che dall'ingresso della concessione, porta prima verso l'area di lavorazione e in seguito verso il cantiere Crapitudine, attraversa il paesaggio agrario.

I margini stradali già dotati di sistemi di abbattimento delle polveri, sono vegetati da una copertura erbacea intervallata saltuariamente da elementi arbustivi come *Pyrus spinosa* e *Myrtus communis*.

La vegetazione presente lungo il tracciato che dal cantiere Crapitudine conduce all'area di ricerca è pressoché la medesima descritta in precedenza.

Il tracciato che conduce verso il cantiere Muntone attraversa più tipologie vegetali.

Si tratta per lo più di formazioni erbacee e basso arbustive, a *Polygonum scoparium* ed *Helichrysum italicum* localizzate lungo il greto fluviale del torrente proveniente dal cantiere Muntone, attraversato dal tracciato.

Proseguendo si riscontrano i popolamenti ad *Euphorbia pithyusa* sub *cupanii* intervallati da esemplari isolati di lentisco e olivastro, fino a raggiungere e costeggiare le formazioni a macchia e boschive descritte in precedenza a cui si associano le formazioni erbacee nitrofile e ruderali (Figura n°270-271-272-273-274-275-276-277-278-279).





**Figura n° 270 - 271 - A sinistra ingresso nella concessione mineraria di San simplicio. A destra prosecuzione del tracciato stradale che costeggia un oliveto.**

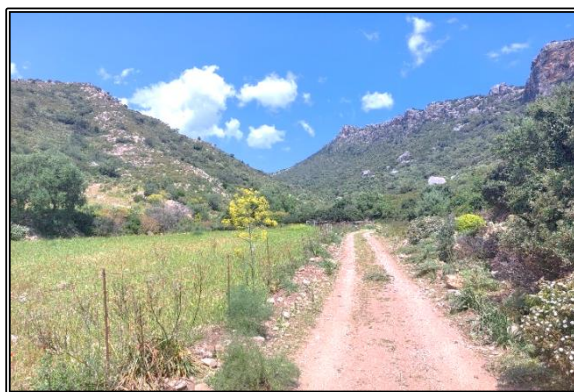


**Figura n° 272 - 273 - Tratturo stradale che dal cantiere di Crapitudine porta all'area di ricerca. La vegetazione è composta dalle garighe a cisto e dalle formazioni a macchia di olivastro e lentisco.**

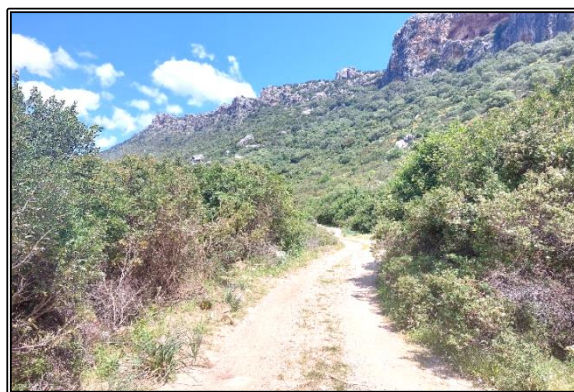


**Figura n° 274 - 275 - A sinistra inizio del tracciato stradale che conduce al cantiere Muntone, marginalmente alla strada la copertura vegetale è composta da uno strato erbaceo con prevalenza di specie a ciclo annuale, piccoli roveti e si presentano esemplari rari e isolati di mandorlo e olivastro. A destra prosecuzione del tracciato che attraversa il torrente che costeggia il cantiere Muntone. La copertura vegetale lungo il grato fluviale e gli argini è composta da popolamenti di *Polygonium scoparium* e *Helychrysum italicum* con sparadici esemplari di *Euphorbia dendroides*.**





**Figura n° 276 - 277 - Prosecuzione del tracciato verso il cantiere Muntone che attraversa le aree agricole. Lungo i margini stradali popolamenti di *Euphorbia pithyusa* ed *Euphorbia helioscopia* con sporadici esemplari di *Ferula communis*. Tra gli elementi arbustivi si riscontrano piccoli nuclei di lentisco ed esemplari isolati di olivastro.**



**Figura n° 278 - 279 - La copertura vegetale in prossimità del cantiere diventa più articolata. Lungo il tracciato la vegetazione arbustiva è molto densa e riconducibile alle formazioni a macchia di lentisco ed olivastro e ai boschi di latifoglie con esemplari maturi di ginepro ed olivastro.**

### 15.5 Specie floristiche di interesse conservazionistico nell'area d'intervento

La componente endemica e di interesse riscontrata durante i sopralluoghi si compone dei seguenti elementi floristici:

- *Arum pictum* L. Geofita rizomatosa endemica del Mediterraneo occidentale, presente in Sardegna, Corsica, Baleari e Isola di Montecristo. Nel sito la specie è stata rinvenuta nel sottobosco lungo i margini stradali in prossimità del cantiere Muntone.
- *Bryonia marmorata* E. Petit. La brionia sardo-corsa è una specie endemica della Sardegna e della Corsica. Nel sito la specie è stata rinvenuta lungo il tracciato che conduce interno alla concessione, tra la vegetazione arbustiva ai margini dei campi.
- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. Si tratta di una pianta perenne, suffrutescente, endemica di Sardegna, Sicilia e Corsica, frequente nei prati e negli incolti, a volte in aree ruderali. All'interno del sito la specie risulta abbondante, osservabile lungo i margini stradali che conducono ai cantieri minerari e nei campi al confine della concessione, che in associazione con *Euphorbia helioscopia* L. subsp. *helioscopia* formano vaste distese.
- *Genista corsica* (Loisel.) DC. La ginestra di Corsica è una specie, nanofanerofita, endemica della Corsica, della Sardegna e delle isole minori vicine. Nel sito è stata rinvenuta negli spazi marginali del cantiere Crapitudine.
- *Pancratium illyricum* L. Il giglio marino di Sardegna è una geofita bulbosa endemica della Sardegna, della Corsica, delle isole vicine e dell'Arcipelago Toscano. All'interno del sito la specie risulta sporadica, osservabile lungo i margini stradali che conducono al cantiere Muntone.
- *Polygonum scoparium* Req. ex Loisel. Il poligono scopario, nanofanerofita/ camefita suffrutescente, è una specie endemica della Sardegna, della Corsica e delle isole vicine. All'interno del sito la specie risulta diffusa, osservabile all'interno degli alvei fluviale, mentre all'interno del cantiere e dell'impianto è assente.



- *Ptilostemon casabonae* (L.) Greuter Si tratta di una specie perenne, emicriptofite scaposa, appartenente alla famiglia delle Asteraceae. All'interno del sito la specie è stata rinvenuta lungo i margini di stradali che conducono al cantiere Muntone.
- *Ruscus aculeatus* L. La specie volgarmente chiamata pungitopo, benché mostri uno status di conservazione favorevole, è stata recentemente inserita all'interno dell'allegato V della Direttiva Habitat. Nel sito è stata rinvenuta nel sottobosco lungo i margini stradali in prossimità del cantiere Muntone.
- *Teucrium marum* L. La specie volgarmente nota come erba dei gatti, è una specie subendemica presente in Sardegna, in Corsica, in alcune isole dell'Arcipelago Toscano, nelle isole Hyères in Provenza e in poche stazioni disgiunte lungo le coste dalmate. Nel sito la specie risulta sporadica, rinvenuta all'interno del cantiere Muntone in prossimità delle superfici interessate da attività di ricerca mineraria, ricche in scheletro, in associazione con *Lavandula stoechas*.

In merito al contingente orchidologico, non state rilevati taxon appartenenti a questo gruppo durante il periodo di svolgimento dei rilievi ma è altamente probabile la loro presenza.

Per quanto concerne le specie arboree è stata riscontrata la presenza di esemplari sporadici di *Quercus suber* (quercia da sughero), specie tutelata dalla Legge Regionale n. 4/1994. Inoltre, sono stati riscontrati tre esemplari di ulivo coltivato (*Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945, nell'area perimetrale dell'impianto di lavorazione del minerale.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione specialistica allegata.

## 15.6 Elenco floristico

L'elenco floristico riportato nelle tabelle della relazione specialistica, è da ritenersi solo parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

All'interno della tabella si riportano le aree in cui la specie è stata riscontrata e per ogni taxon si riporta il suo grado di diffusione e lo status di conservazione qualora presente.

La componente floristica riscontrata si compone di 119 unità tassonomiche.

## 15.7 Caratterizzazione faunistica

Nel seguente paragrafo si prefigge lo scopo di fornire una descrizione della componente faunistica presente.

L'area individuata comprende non solo le superfici incluse all'interno dei limiti della concessione, ma è stata estesa ad un adeguato intorno (area buffer di 0,25 km) considerata l'eterogeneità ambientale riscontrata.

Tali aree rappresentano l'habitat per alcune specie che potrebbero trovare continuità con gli ambienti presenti all'interno della concessione, poiché facenti parte del loro home range.

Pertanto, per completezza di indagine si è reputato corretto prenderli in considerazione.

Queste superfici sono state cartografate secondo i principi della Corine Land Cover ad una scala di maggior dettaglio che prendesse in considerazione anche le più recenti variazioni d'uso.

## 15.8 Descrizione classi Uso del Suolo presenti nell'area

In seguito ai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto ridefinito cartograficamente.

A supporto della fotointerpretazione è stata presa come riferimento la Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008).

Per quanto riguarda il profilo della destinazione d'uso e quindi degli habitat presenti, come evidenziato nelle tabelle riportate nella relazione specialistica a cui si rimanda, si riscontra una distribuzione prevalente tra le tipologie ambientali che rientrano nella categoria naturali-seminaturali rispetto a quelle definite in senso stretto come agro-sistemi.

Nel caso in esame questi, sono rappresentati dalle tipologie seminativi in aree non irrigue (7,66%), seminativi semplici e colture ortive a pieno campo (0,61%) aree a pascolo naturale (9,53%) e oliveti (0,89%) che rappresentano insieme circa il 18.4 % dell'intera area d'indagine.

Le tipologie naturali-seminaturali sono invece rappresentate dalla macchia mediterranea (20,81%), la gariga (38,28%) dell'intera area d'indagine faunistica a cui vanno aggiunte i boschi di latifoglie (3,82%) e le aree con vegetazione rada >5% e 40% (13,75%) che rappresentano in totale circa il 76.8% dell'intera area indagata.

Gli elementi idrici che rientrano nella classe fiumi e torrenti e fossi sono riportati in cartografia con geometrie lineari.

Tra le tipologie di uso ambientali è stata inclusa anche la classe pareti rocciose e falesie che sono associate alle morfologie sedimentarie calcari, fuori dai limiti della concessione, pertanto escluse nella cartografia.

Infine, tra le destinazioni d'uso vanno considerati gli ambienti antropizzati quali le aree estrattive (3,83%) e il tessuto agro-residenziale e annessi fabbricati rurali (1%) con un totale di 4,8 % dell'area indagata.

#### 1.1.2.2 Tessuto agro-residenziale sparso e fabbricati rurali a carattere tipicamente agricolo o rurale

Superfici occupate da costruzioni rurali, fabbricati agricoli e loro pertinenze – stalle, magazzini, caseifici, cantine viticole, frantoi, ecc. che formano zone insediative disperse negli spazi seminaturali o agricoli.

##### 2.1.1.1 Seminativi in aree non irrigue

Sono da considerare perimetri non irrigui quelli dove non sono individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio.

Vi sono inclusi i seminativi semplici, compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie.

##### 2.2.3 Oliveti

Colture non soggette a rotazione che forniscono più raccolti e che occupano il terreno per un lungo periodo prima dello scasso e delle ripiantatura.

##### 3.2.1 Aree a pascolo naturale

Aree foraggere localizzate nelle zone meno produttive talvolta con affioramenti rocciosi non convertibili a seminativo.

Sono spesso situate in zone accidentate e/o montane.

##### 3.1.1.1 Boschi di latifoglie

Formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali latifoglie.

La superficie a latifoglie deve costituire almeno il 75% della componente arborea forestale.

##### 3.2.3.1 Macchia mediterranea

Associazioni vegetali dense composte da numerose specie arbustive, ma anche arboree in prevalenza a foglia persistente, in ambiente mediterraneo.

##### 3.2.3.2 Gariga

Associazioni cespugliose basse e discontinue su substrato calcareo o siliceo.

Sono spesso composte da lavanda, cisti, timo, rosmarino ecc.

Può comprendere anche alberi isolati.

##### 3.3.3 Aree a vegetazione rada >5% o <40%

Affioramenti con copertura vegetale > 5% e < 40%.

Comprende steppe xerofile, le steppe alofile e le calanchive con parziale copertura vegetale.

### 3.3.2 Pareti rocciose e falesie

Comprende le scogliere e le pareti rocciose che caratterizzano la costa e le zone più impervie delle montagne.

#### 5.1.1.1 Fiumi, torrenti e fossi

Corsi d'acqua naturali o artificiali che servono per il deflusso delle acque; larghezza minima da considerare 25 m.

Gli elementi di larghezza superiore a 25 m andranno rappresentati con geometria poligonale, mentre gli altri elementi di dimensioni minori con geometria lineare.

Per i dettagli cartografici e fotografici si rimanda alla relazione specialistica.

## **15.9 Metodo di campionamento e modalità di raccolta dei dati**

Come introdotto nel precedente paragrafo la caratterizzazione del sito minerario dal punto di vista faunistico è stata fatta in relazione alle tipologie di uso del suolo riscontrate, valutate preliminarmente e verificate successivamente in campo.

Tale processo, unito all'analisi vegetazionale, è stato importante ad individuare gli ecotipi presenti, utili ad ipotizzare la vocazionalità territoriale del contingente faunistico con il supporto del materiale bibliografico.

Le specie indagate nell'area di studio appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Mammiferi e Uccelli scelti in base alle caratteristiche del territorio.

È stata posta particolare attenzione alla verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico.

Inoltre, sono state approfondite le conoscenze in quelle aree della concessione in cui sono previste modifiche ambientali (dovute alla coltivazione) che potrebbero avere un effetto diretto, associabile alla perdita di habitat, per alcune specie.

Per quanto riguarda le indagini sul campo, il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei transetti, cioè dei percorsi, preventivamente individuati da satellite, compiuti a piedi all'interno dell'area di indagine.

I transetti sono stati scelti secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie ambientali individuate e in base ai comportamenti e alle abitudini delle specie.

I sopralluoghi sono stati eseguiti nell'arco dell'intera giornata ed hanno avuto inizio dall'alba (circa le 06:30 a.m) e sospesi nel tardo pomeriggio (circa 19:30 p.m); tale fascia oraria, come anche le due ore precedenti al tramonto, favorisce la possibilità di contattare alcune specie di fauna selvatica legate maggiormente ad un'attività crepuscolare, mentre gli orari centrali della giornata consentono il riscontro di altre specie la cui attività è prevalentemente diurna.

Per ognuno dei quattro gruppi verranno riportate le informazioni bibliografiche di rilievo disponibili, le modalità e i luoghi dei rilevamenti, le considerazioni in merito al contingente rilevato o dedotto sulla base delle informazioni bibliografiche e della vocazione del territorio.

Infine, seguirà l'elenco delle specie e del loro grado di conservazione e protezione.

In merito allo status conservazionistico questo è stato sviluppato riportando per ogni specie la categoria IUCN di appartenenza la posizione nella Lista Rossa Nazionale aggiornato al 2013; l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Habitat D.H 92/43/cee; per mammiferi e uccelli lo status di protezione secondo la legge nazionale L.N 157/92 e infine l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la legge regionale L.R 23/98.

Per l'avifauna sono indicate altre categorie quali SPEC, priorità di conservazione e l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli.

Nella relazione specialistica sono visibili la cartografia e le tabelle di riferimento a cui si rimanda.

### **15.10 Classe Anfibi**

La Sardegna è nota fra gli studiosi per la presenza di un'eccezionale fauna endemica di anfibi.

L'isola ospita infatti ben sette endemismi su diciotto individuati in tutta l'Italia.

Sul contingente totale della batracofauna sarda, che ammonta a 10 specie, la maggioranza è endemica.

Gli anfibi occupano una posizione molto importante nell'ecosistema, contribuendo ad esempio al controllo delle popolazioni degli invertebrati di cui si nutrono e rappresentando a loro volta il nutrimento per uno svariato numero di esseri viventi.

Al fine di rilevare il maggior numero di specie di Anfibi all'interno del sito si è provveduto a ricercare durante le fasi di rilevamento la presenza di siti riproduttivi, esemplari in stadi larvali, giovanili o adulti ed effettuare il riconoscimento al canto.

Nella relazione specialistica, si riportano le informazioni bibliografiche della distribuzione degli anfibi sardi tratti dal "A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012" dove il punto giallo rappresenta l'area in cui ricade il sito minerario.

In seguito alle ricerche bibliografiche e all'analisi territoriale dell'intera concessione si è constatata la presenza di habitat idonei ad ospitare diverse specie di anfibi.

Infatti, la presenza di corsi d'acqua a carattere torrentizio e di piccole sorgenti d'acqua localizzate a bassissima portata, favoriscono la permanenza di tre specie di anuri quali *Bufo viridis*, *Hyla sarda* e *Discoglossus sardus* uno delle quali è stata rinvenuta allo stadio larvale, *Bufo viridis*.

Considerate le caratteristiche del territorio oggetto di intervento, si ritiene che *Bufo viridis* possa essere la specie ad utilizzare per ragione alimentari il tipo di ambiente che sarà soggetta alla coltivazione, mentre potenzialmente gli habitat acquatici riscontrati all'interno della concessione, potrebbero rappresentare un sito di riproduzione e di foraggiamento anche per *Hyla sarda* e *Discoglossus sardus*.

Per quanto riguarda le altre specie di maggior importanza conservazionistica facente parte dell'Ordine degli Urodeli, prossime al sito di indagine come riportate dalla bibliografia, risulta assente la presenza del genere *Euproctus* e altamente improbabile quella del genere *Speleomantes*.

Infatti, *Euproctus platycephalus* è strettamente legato alla presenza di ruscelli montani ripariali e permanenti, habitat del tutto assente all'interno della concessione.

Del genere *Speleomantes* la specie più vicina all'area di studio è *Speleomantes flavus* o volgarmente Geotritone del Monte Albo.

Le caratteristiche ambientali a cui la specie è associato non sono state ritrovate all'interno della concessione.

L'anfibio è strettamente legato agli ambienti carsici dai cui si allontana poco e benché possa ritrovarsi esternamente a tali sistemi devono essere presenti degli habitat che favoriscano il mantenimento di livelli di umidità idonei alle sue esigenze.

Tali habitat e condizioni non sono stati riscontrati all'interno della concessione e soprattutto sono assenti nelle aree direttamente interessate dalla coltivazione.

Una delle stazioni note per questa specie è la grotta carsica di Gana e Cartoe ubicata nel centro abitato di Siniscola a circa 2 km dalla miniera.

Nella relazione specialistica sono riportate tabelle e foto di dettaglio a cui si rimanda.

### 15.11 Classe Rettili

Così come per gli anfibi anche i rettili sono stati ampiamente studiati in Sardegna.

In totale l'Isola ospita 16 specie di rettili di cui quattro endemismi.

Di queste specie endemiche tre sono condivise con la Corsica e le isole minori circumsarde e una è unica della Regione.

I rettili, essendo perlopiù dei predatori, intervengono nella regolazione dei consumatori primari e vengono a loro volta predati da molti uccelli e da alcuni carnivori; essi rappresentano quindi un importante elemento di coniugazione tra i diversi livelli trofici, contribuendo al mantenimento dei delicati equilibri naturali degli ecosistemi.

Le specie di rettili presenti in Sardegna appartengono agli ordini dei Testudinati o Cheloni (tartarughe) e a quello degli Squamati suddivisi a loro volta nei sottordini dei Sauri o Lacertili (lucertole e affini) e degli Ofidi (serpenti).

Al fine di rilevare il maggior numero di specie all'interno del sito si è provveduto ad effettuare il censimento a vista lungo i transetti prestabiliti.

In seguito alle ricerche bibliografiche e all'analisi territoriale dell'intera concessione si ritiene che considerate le caratteristiche degli habitat presenti, tra i lacertidi sono potenzialmente presenti diverse specie quali *Podarcis tiliguerta* (lucertola tirrenica) e *Podarcis sicula* (lucertola campestre), abbastanza comuni nell'Isola e rilevati durante i sopralluoghi.

Mentre *Algyroides fitzingeri* (algiroide nano) pur non essendo stato rilevato si ritiene possa esserci una buona probabilità della sua presenza considerando anche la prossimità a cui è stato accertato.

La specie ubiquitaria in zone aride è meno numerosa delle altre due specie citate e tra i vari habitat frequenta i muretti a secco, pietraie, aree rocciose e i torrenti in secca.

Tra i geconidi è stata rilevata la presenza di *Tarantola mauritanica* (geco comune) ed è altamente probabile la presenza di *Hemidactylus turcicus* (geco verrucoso) specie che, come l'Algiroide nano, frequenta gli stessi ambienti compresi i fabbricati rurali sfruttati per il foraggiamento e presenti all'interno del sito in esame.

Benché, la probabilità di riscontrare dell'*Euleptes europea* (tarantolino) siano nettamente inferiori visto la predilezione di microambienti meno xerici non se ne esclude la presenza in alcune aree marginali della concessione in virtù della prossimità in cui è stato accertato.

Tra gli scincidi si reputa altamente probabile la presenza di *Chalcides chalcides* (luscengola) e *Chalcides ocellatus* (gongilo) mentre tra i colubridi è stata rilevata la presenza di *Hierophis viridiflavus* (biacco) ed è probabile la presenza periodica di *Natrix maura* (natrice viperina) considerata la sua predilezione per gli ambienti fluviali e torrentizi.

Per quanto riguarda l'Ordine dei Testudinati sono da considerarsi assenti le tartarughe terrestri quali *Testudo graeca* (testuggine greca) e *Testudo hermanni* (testuggine di Hermann) mentre per quanto riguarda *Testudo marginata* (testudo marginata) le probabilità pur essendo molte basse vanno prese in considerazione in virtù di alcune segnalazioni recenti.

Per le specie acquatiche, rappresentate in Sardegna da *Emys orbicularis* (testuggine palustre europea), non sono presenti gli habitat idonei per la sua permanenza.

Tra gli areali più vicini al sito di studio in cui è nota la sua presenza è il Rio Posada.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione specialistica allegata.

### 15.12 Classe Mammiferi

I mammiferi terrestri presenti in Sardegna appartengono a un numero limitato di specie rispetto al resto della penisola italiana per via delle barriere geografiche esistenti.



Oggi, delle 43 specie che si riproducono sulla terraferma ben 20 appartengono all'ordine dei Chiroterti, i pipistrelli, capaci di superare con facilità il mare.

Tuttavia, l'isolamento ha favorito l'evoluzione differenziale di nuove specie dando origine a tanti neendemismi in rapporto al numero di mammiferi complessivi presenti sull'Isola.

Di questi, numerosi sono condivisi con la Corsica, per via della contiguità territoriale in epoche non recenti.

Il contingente della mammalofauna sarda presente sulla terraferma è distribuito in 6 ordini quali: Ungulati; Carnivori; Insettivori; Lagomorfi; Roditori e Chiroterti.

Nella relazione specialistica allegata sono riportate le cartografie relative la fauna a cui si rimanda per i dettagli.

Così come per le altre classi di vertebrati, a seguito dell'indagine ispettive e sulla base delle valutazioni in merito alla vocazionalità degli ambienti riscontrati, tra i mammiferi carnivori, si evidenzia la presenza di *Vulpes vulpes* (volpe) di cui se ne sono rilevate le tracce e le fatte, si reputa altamente probabile la presenza di *Martes martes* (martora) e di *Mustela nivalis* (donnola) mentre si ritiene alquanto rara la presenza di *Felis lybica* (gatto selvatico).

Tra gli ungulati sono stati rilevati segni di presenza di *Sus scrofa* (cinghiale) mentre non è stata rilevata traccia o segni di presenza di *Ovis musimon* (muflone) cui colonie sono abbastanza note nelle superfici del Monte Albo.

Per quanto concerne i lagomorfi sono state rilevate fatte di *Lepus capensis* (lepre), che bene si adatta negli agrosistemi dove trova foraggiamento tra i pascoli e i seminativi, mentre per *Oryctolagus cuniculus* (coniglio) benché siano state riscontrate superfici vocate, la vulnerabilità alle epizootie cicliche condiziona fortemente la sua presenza pertanto potrebbe essere raro o assente.

Tra gli insettivori è da considerarsi specie potenzialmente presente e comune *Erinaceus europaeus* (riccio), così come i micromammiferi *Crocidura russula* (crocidura) e *Sunchus etruscus* (mustiolo).

Tra i roditori si ritiene rara la presenza di *Eliomys quercinus* (topo quercino) mentre abbastanza comune quella di *Apodemus sylvaticus* (topo selvatico) e *Mus musculus* (topo domestico) così come le altre specie appartenenti al genere *Rattus*.

Infine, per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroterti, non stati condotti dei rilevamenti per accertarne la presenza per cui si fa riferimento ai dati bibliografici e alla vocazionalità del territorio.

Per quanto riguarda ulteriori dettagli si rimanda alla relazione specialista allegata.

### 15.13 Classe Uccelli

Tra i vertebrati, gli uccelli sono la classe di cui per molti aspetti si dispone del maggior numero di informazioni.

Tuttavia, la descrizione degli uccelli in Sardegna risulta assai complessa, per il grande numero di ordini famiglie e di conseguenza specie.

In totale sono 22 gli ordini di Uccelli presenti e quelli più rappresentati sono i Passeriformi (134 specie), che corrisponde all'ordine più grande riconosciuto a livello mondiale; i Caradriformi (77 specie) che comprende limicoli e gabbiani; gli Anseriformi (35 specie) in cui sono inclusi gli anatidi; e infine gli Accipitriformi (26 specie) di cui fanno parte i rapaci.

Questa particolarità dipende sia dal fatto che gli uccelli attraverso il volo, come i pipistrelli, sono in grado di superare facilmente le barriere geografiche, e dunque insediarsi in maggior numero, sia dalla notevole vastità e varietà di habitat adatti alla loro permanenza nell'Isola.

Fondamentalmente questa classe di vertebrati può essere suddivisa in due grandi gruppi, sulla base dell'aspetto fenologico, in stanziali e migratori. I primi sono le specie che compiono tutto

il ciclo vitale nello stesso territorio, mentre i secondi sono le specie che compiono migrazioni stagionali.

Al fine di caratterizzare al meglio il contingente ornitologico nell'area di studio è stata usata la seguente procedura: censimento a vista su transetti con l'ausilio del binocolo; censimento al canto su transetti; ricerca di segni di presenza su transetti quali: penne e spiumate, resti e segni dell'attività di alimentazione, borre alimentari, fatte, nidi.

Ulteriori dettagli sono riportati nella relazione specialistica a cui si rimanda.

Durante le fasi ispettive sono state individuate tra le pareti rocciose due Aquile di Bonelli introdotte a partire dal 2018, in seguito all'avviamento di un programma di ripopolamento all'interno del Parco Tepilora tramite finanziamento Life. Le pareti rocciose in cui sono state osservate i due esemplari non ricadono all'interno del parco Tepilora.

Le classificazioni e la nomenclatura riportate nelle tabelle della relazione specialistica allegata sono state utilizzate per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area di indagine, che per brevità non sono riportate nella presente relazione.

#### **15.14 Caratterizzazione ecosistemica**

In ecologia un ecosistema viene definito come un'unità sistemica funzionale autosufficiente e in equilibrio dinamico, risultante delle interazioni che intercorrono tra le comunità biologiche e la materia non vivente in un determinato luogo e ambiente.

Tale unità ecologica va distinta dall'habitat che rappresenta il luogo fisico occupato da una singola specie vegetale, animale o qualsiasi altro organismo.

Dal punto di vista ecosistemico, all'interno dell'area oggetto di indagine possono essere identificate tre principali unità.

La prima unità per estensione è rappresentata dagli ecosistemi naturali e seminaturali che comprende le aree caratterizzate da una bassa presenza antropica.

Segue l'agrosistema che comprende tutte le aree interessate dalle attività agricole che differisce dagli ecosistemi naturali e seminaturali per diversi aspetti quali: l'energia sussidiaria, che aumenta o sussidia l'energia solare che è controllata dall'uomo; la diversità degli organismi e coltivazioni ridotta per migliorare la resa; infine, vegetali e animali dominanti possono essere controllati per selezione artificiale in funzione delle pratiche utilizzate.

La terza unità è quella insediativa che include i fabbricati e le aree legate all'attività estrattiva, all'interno delle quali, si ritrovano specie ubiquitarie ben adattate al contesto antropico.

Dopo una prima caratterizzazione delle unità ecosistemiche presenti all'interno della concessione, al fine di definire i valori naturali e la qualità del sistema ambientale si è fatto uso dei tematismi grafici della Carta Natura.

La Carta della Natura è un progetto nazionale coordinato da ISPRA (L. n. 394/91), capace di fornire una rappresentazione complessa e nello stesso tempo sintetica del territorio italiano; combinando tra loro fattori fisici, biotici e antropici, ne restituisce una visione d'insieme, dalla quale emergono le conoscenze di base e gli elementi di valore naturale ma anche di degrado e di fragilità degli ecosistemi.

In riferimento all'area in esame i tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che la concessione ricade entro un ambito ambientale in cui il Valore Ecologico VE è ritenuto medio in corrispondenza dell'unità ecosistemica naturale che comprende le garighe a cisto, la macchia bassa ad olivastro e lentisco e i boschi di latifoglie. In corrispondenza dell'agrosistema il valore ecologico è basso.

Le aree estrattive sono state escluse dal calcolo.

In riferimento all'area in esame i tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che le aree in esame ricade entro un ambito ambientale in cui la Sensibilità Ecologica SE è ritenuto media in corrispondenza delle superfici occupate dalle garighe a cisto e dalla

macchia bassa ad olivastro e lentisco, mentre è bassa in corrispondenza delle superfici occupate dai boschi di latifoglie e molto bassa all'interno dei sistemi agricoli.

Una delle principali criticità che può insorgere da un'attività estrattiva è il rilascio di inquinanti nell'ambiente.

Questi possono essere causa di diversi impatti, tra cui l'accumulazione e il trasferimento nei vari livelli delle catene trofiche, causando effetti nocivi agli organismi viventi e minacciando l'integrità ecologica del territorio.

Le tipologie di inquinanti possono essere ricondotte alle materie prime utilizzate durante la fase di esercizio come il combustibile, lubrificanti, oppure, additivi mescolati all'acqua di raffreddamento con la conseguente produzione di reflui a base acquosa o meglio definiti come fanghi.

Le sostanze di scarto e le materie prime all'interno della concessione vengono correttamente stoccate in modo da evitare sversamenti accidentali. Lo smaltimento dei materiali di usura, quali ferro, olii ecc., è affidato periodicamente a smaltitori autorizzati presenti in zona di cui annualmente vengono forniti i contratti agli enti preposti.

La lavorazione del materiale per frantumazione (vedi elaborati progettuali) non prevede l'utilizzo di acqua e ammendanti di vario tipo, da ciò ne consegue che non vengono prodotti fanghi reflui acquosi.

Pertanto, non essendovi una trasformazione chimica del minerale con conseguente alterazione, di fatto rende nullo il rischio di inquinamento nel momento in cui tali elementi si possano trasferire nel sistema acquifero.

Di seguito si riporta un'analisi chimica **Tabella n°126**, dei principali elementi che compongono il materiale di San Simplicio.

**Tabella n° 126 – Principali elementi che compongono il materiale di San Simplicio**

Principali elementi che compongono il materiale di San Simplicio								
Prodotti	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO
San Simplicio	77,84	12,62	5,29	3,23	0,34	0,04	0,34	0,13

Tra gli elementi più abbondanti in ordine decrescente si riscontra il Biossido di Silicio (SiO<sub>2</sub>) 77.84, che risultata inerte dal punto di vista tossicologico.

L'Ossido di Alluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) o allumina 12.62, non è un materiale particolarmente nocivo se non in grandi concentrazioni come solitamente si può riscontrare nelle vasche dei fanghi reflui.

Allo stesso modo l'Ossido di Potassio e l'Ossido di Sodio Na<sub>2</sub>O.

Nella concessione mineraria di San Simplicio come evidenziato più volte sia nella presente relazione che nel progetto non sono previste trasformazioni chimiche del prodotto, né l'utilizzo di additivi chimici.

Allo stesso modo non sono presenti vasche di fanghi reflui.

Per i dettagli sul ciclo produttivo si rimanda alla relazione progettuale.

## 16 INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI

Di seguito si riportano le risultanze della relazione specialistica sull'individuazione degli impatti, rimandando ai capitoli successivi ulteriori analisi.

### 16.1 Valutazione degli impatti flora e vegetazione

#### 16.1.1 Impatti diretti

Perdita della vegetazione

Con la ripresa dell'attività estrattiva si prevede il coinvolgimento di coperture vegetali cui fisionomie e stadi evolutivi variano in risposta alle attività antropiche recenti e alle caratteristiche pedomorfologiche del sito.

L'impatto prevalente è previsto nelle superfici ricadenti all'interno del cantiere Muntone in quanto mai coinvolto dall'attività mineraria ed interessato dalla presenza di copertura arbustive ed arboree.

Nel cantiere Crapitudine la prosecuzione dell'attività avrebbe un impatto decisamente inferiore in quanto risulta un ambiente rimaneggiato ed interessato da una ricolonizzazione naturale iniziata al termine dell'attività.

Le attività di ricerca potrebbero comportare all'apertura di piccole piste o l'adeguamento di quelle già presenti con la perdita di vegetazione arbustiva ed arborea.

Per la quantificazione della vegetazione interferente si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale alla carta dell'uso del suolo, a cui è stata associata la vegetazione di riferimento, realizzata ex-novo, tramite software GIS.

Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate ai layout progettuali e all'eterogeneità della vegetazione coinvolta.

Gli impatti a carico della vegetazione spontanea sono quantificati come segue (Tabella n°127):

**Tabella n° 127 – Computo metrico delle coperture vegetali coinvolte nelle attività minerarie che andranno perse**

Computo metrico delle coperture vegetali coinvolte nelle attività minerarie che andranno perse		
Tipo	Superficie (ha)	%
Macchie basse ad olivastro e lentisco (Oleo-Lentiscetum)	2,03	1
Cisteti, lavanduleti e macchie basse discontinue (Cisto-Lavanduletea)	3,27	1,65
Boscaglie di Olivastro (Oleo-Ceratonion)	0,30	0,15

#### Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista floristico nei siti interessati dalla attività mineraria, i rilievi svolti hanno messo in evidenza, la presenza di pochi taxa endemici, subendemici e di interesse fitogeografico ma per quanto riguarda quest'ultimi risultano comunque abbondanti (*Olea sylvestris*, *Juniperus oxycedrus*)

Dall'analisi del materiale bibliografico e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, non è emersa la presenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE) mentre è stata riscontrata la presenza di endemismo di interesse quale *Genista corsica* e un taxon, *Polygonum scoparium*, classificato come minacciato dalle più recenti liste rosse nazionali.

#### Perdita di esemplari arborei

Per quanto riguarda gli elementi arborei il sito si caratterizza per la presenza di olivastro ed in misura minore ginepro, perastro, sporadici esemplari di leccio e rare sughere.

L'impatto a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di rimozione della copertura vegetale per procedere alle attività estrattive e nelle fasi operative, verrebbero coinvolti alberi appartenenti prevalentemente alle specie di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Juniperus oxycedrus*.

L'interferenza generata dagli esemplari arborei potrebbe estendersi in varia misura anche in alcuni tratti dei tracciati sterrati interessati da un probabile adeguamento per consentire il passaggio dei mezzi.

## **16.2 Impatti indiretti**

### Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione progettuale, si prevedono significativi fenomeni di riduzione, eliminazione e conseguentemente di frammentazione di alcune superfici di vegetazione alto arbustiva semi-naturale.

In particolare, l'effetto più rilevante è da confinare alla riduzione e frammentazione delle formazioni vegetali coinvolte nelle fasi preparatorie di coltivazione all'interno del cantiere Muntone, mentre nei restanti casi si prevedono fenomeni della stessa tipologia ma scarsamente significativi (area di ricerca mineraria) per via della ridotta estensione della vegetazione e dalla sua fisionomia.

#### Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive

L'accesso dei mezzi esterni al cantiere (camion per il carico del minerale o degli sterili) potrebbe determinare l'introduzione indesiderata di propaguli o sementi di specie alloctone invasive in cantiere.

Tale potenziale impatto indiretto, potrà essere scongiurato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste nel monitoraggio in corso operam e post operam.

### **16.3 Impatti cumulativi**

#### Emissione e sollevamento di polveri

Il sollevamento di polveri terrigene generato nelle fasi di coltivazione, lavorazione e di trasporto del materiale ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto cumulativo sulla vegetazione limitrofa arbustiva ed arborea.

La causa è da imputare alla deposizione cronica del materiale terrigeno e della frazione fine lapidea sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterare le funzioni metaboliche e riproduttive e incidere sullo stato fitosanitario.

Per questo si prevedono, delle misure mitigative appropriate, nelle aree ancora prive di sistemi di abbattimento polveri, che saranno oggetto di monitoraggio nel tempo.

### **16.4 Valutazione impatti fauna**

#### **16.4.1 Impatti diretti**

##### Abbattimento di individui

La fase di esercizio per modalità operative può determinare la mortalità di individui con effetti sulle densità e distribuzione di una data specie a livello locale.

In relazione alle attività previste e alle caratteristiche delle aree coinvolte, in riferimento alla classe degli Anfibi, potrebbero verificarsi abbattimenti per Bufo viridis (rospo smeraldino), Hyla sarda (raganella sarda) e Discoglossus sardus (discoglossa sarda), qualora presente.

Tale considerazione viene fatta in quanto le piste e le superfici interessate nelle fasi di coltivazione e lavorazione del materiale si sovrappongono inevitabilmente ad habitat acquatici idonei, coinvolgendo l'home range di queste specie, riscontrati durante i sopralluoghi.

Le cause di mortalità sarebbero imputabili alle collisioni con i mezzi pesanti che potrebbero avvenire durante le fasi di trasporto del materiale all'area di lavorazione, considerata la prossimità delle piste agli alvei torrentizi e la necessità di attraversarli in alcuni punti di cui uno sulla pista che conduce al cantiere Muntone e il secondo in prossimità del cantiere di Muntone.

Si ritiene comunque tale fenomeno possa risultare limitato o poco probabile in virtù delle abitudini crepuscolari e notturne di questi vertebrati e della frequenza oltre che la velocità ridotta tenuta dagli operatori di cantiere.

Mentre si ritiene più probabile che l'azione dei mezzi durante le attività di rimozione della copertura vegetale e scotico del terreno possa intercettare qualche individuo nei siti rifugio, in quelli di riproduzione o nelle immediate vicinanze ad essi.



In particolare, si evidenzia che rospo smeraldino è strettamente legato all'acqua solo nel periodo riproduttivo, perciò, si può ritrovare anche in aree più distanti dalle zone umide a differenza di *Hyla sarda* e *Discoglossus sardus*.

Tuttavia, l'estensione delle superfici umide che potrebbero essere interessate è molto piccola in confronto alla disponibilità di questi habitat riscontrati.

Un altro impatto potenzialmente rilevante potrebbe manifestarsi durante l'utilizzo delle volate esplosive per l'abbattimento delle bancate di sterile o nelle fasi di rimodellamento morfologico.

In tal caso qualora nel raggio di azione dell'esplosivo sia presente qualche anfibio verrebbe sicuramente coinvolto.

Tuttavia, si ritiene che al momento dell'utilizzo dell'esplosivo, non ci siano più le condizioni favorevoli in termini di habitat e quindi siti rifugio per ospitare questi vertebrati.

È altamente più probabile che siano invece i rettili ad esserne maggiormente coinvolti.

Per quanto riguarda le specie, presenti o potenzialmente tali, della classe dei Rettili, si ritiene possano essere quelle più colpite dall'attività e una apprezzabile mortalità potrebbe coinvolgere buona parte dei taxa elencati.

Tale fenomeno si verificherebbe nelle aree soggette a coltivazione che rappresentano habitat idonei e che vengono utilizzati da questi vertebrati sia per ragioni trofiche ma anche come siti rifugio e di riproduzione.

Tuttavia, va considerata l'attitudine alla mobilità di queste specie che garantisce alla stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dai rumori dei mezzi impiegati durante la fase di esercizio, riducendo notevolmente il rischio di mortalità.

È pur vero che tale mobilità viene condizionata dalla temperatura.

Infatti, essendo animali eterotermi necessitano di esporsi alla luce solare per svolgere le proprie funzioni.

In virtù di quanto detto ci sono delle fasi giornaliere e periodiche in cui i rettili si mostrano più vulnerabili.

Le prime ore della giornata e la fase di latenza invernale sono quei momenti in cui tutte le funzioni fisiologiche sono rallentate e di conseguenza anche il movimento.

Il grado di mortalità per le specie di Mammiferi, riscontrate o potenzialmente presenti, si ritiene pressoché limitato a quelle specie, che sfruttano le piccole cavità del suolo o gli anfratti rocciosi come rifugio giornaliero, per passare le fasi di letargo stagionale o come sito di riproduzione.

In particolare, si fa riferimento a quelle specie di piccola taglia appartenenti all'ordine degli insettivori come il riccio o a quelli appartenenti all'ordine dei roditori che potrebbero rimanere coinvolti maggiormente nell'operazione di rimozione della copertura vegetale e scotico del terreno e secondariamente nelle fasi di coltivazione o abbattimento dello sterile con l'esplosivo.

Si ritiene molto meno probabile il coinvolgimento in queste operazioni poiché il grado di perturbazione sarebbe già elevato per questi animali, che si terrebbero a debita distanza.

In generale le aree potrebbero essere utilizzate da tutte le specie di mammiferi riportate in tabella sia come aree di foraggiamento che anche come siti di riproduzione.

In particolare, per quest'ultimo utilizzo l'area del cantiere Muntone presenta una maggiore vocazione anche per i mammiferi di taglia maggiore, in virtù degli habitat presenti.

Considerando la prontezza nella percezione del pericolo e la rapida mobilità di questi animali, unita alla velocità limitata delle operazioni estrattive, si ritiene pressoché assente o esiguo il tasso di mortalità.

Le superfici coinvolte sono aree frequentate da buon numero di Uccelli tra quelli riportati in tabella che possono utilizzare tali aree anche come siti di riproduzione.

La nidificazione può avvenire sia a terra, come per *Alectoris barbara* (pernice sarda), oppure sopra piante arboree e arbustive.

Pertanto, si prevede che le attività difficilmente possano provocare abbattimenti di specie in fase adulta, considerata la rapida mobilità delle stesse, ma potrebbe coinvolgere le covate e i nidiacei durante la stagione riproduttiva, soprattutto nelle fasi di rimozione della copertura vegetale e scotico del terreno per la preparazione dei gradoni di coltivazione.

#### Allontanamento della fauna

Gli stimoli acustici determinati dalle fasi di esercizio possono determinare l'abbandono temporaneo o permanente degli home range di una data specie.

Per quanto riguarda gli anfibi presenti o potenzialmente tali il rumore generato nelle fasi di estrazione e lavorazione del materiale potrebbe essere causa di allontanamento temporaneo.

Tuttavia, si ritiene che si possa sviluppare un certo adattamento da parte di queste specie alle emissioni sonore, considerando la propensione di queste ultime ad occupare habitat in prossimità di spazi antropizzati.

Inoltre, le abitudini principalmente notturne non verrebbero perturbate poiché le attività minerarie vengono svolte solo durante il giorno.

Tale considerazione può essere fatta anche per i rettili. Infatti, va rimarcata la capacità di questi vertebrati di adattarsi alla presenza dell'uomo e buona parte di queste si mostra tollerante alle emissioni sonore urbane.

Pertanto, si ritiene l'impatto, trascurabile anche in relazione alle disponibilità di superficie idonee riscontrate per tali specie che comunque potranno rioccupare gli spazi in seguito alle attività di ripristino.

L'effetto si può estendere anche per alcune specie di mammiferi riportate in tabella che sfruttano le superfici all'interno della concessione o quelle prossime ad esse come siti di rifugio.

Tale fenomeno è inevitabile considerando la modalità dell'esercizio.

Per i leporidi come lepre e coniglio (qualora presente) il rumore generato può determinare l'allontanamento dei rifugi diurni, temporanei o permanenti, che possono trovare luogo nelle superficie di estrazione ma facilmente sostituibili nell'immediato intorno.

Considerazioni simili possono essere espresse per il riccio la volpe e la donnola, mentre le specie meno tolleranti al disturbo quali martora e gatto selvatico (qualora presente) prediligendo ambienti boschivi si ritiene possano mantenersi allo stato attuale ad una certa distanza dalle superfici della concessione, che verrebbero utilizzate principalmente come aree trofiche nelle ore notturne.

Per quanto riguarda i chiroterti in assenza di rilevamenti più specifici, si reputa che le attività svolte durante il giorno nel cantiere di Crapitudine e nell'impianto di lavorazione siano sufficientemente distanti dagli ambienti troglobi riscontrati, dal generare un'azione di disturbo alle specie di pipistrelli che vi potrebbero trovare rifugio durante il giorno o nella fase di latenza invernale.

Mentre vi è una probabilità maggiore che le attività nel cantiere Muntone possano indurre una sensibile azione di disturbo in virtù delle emissioni sonore prodotte, che si pensa possano essere in parte schermate dalla copertura vegetale.

Tale valutazione andrebbe verificata in seguito alla attività di monitoraggio che verranno predisposte nei paragrafi seguenti.

Le attività previste nella fase di estrazione possono certamente causare l'allontanamento delle specie avifaunistiche presenti.

In questo caso, si ritiene l'impatto non significativo per quelle specie che mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Per le specie più sensibili gli stimoli acustici potrebbero determinare il riassetto del proprio home range soprattutto durante il periodo riproduttivo trovando spazi più tranquilli e meno rumorosi.

Le pareti rocciose possono essere sfruttate dai rapaci per la nidificazione, quindi, verranno predisposte le attività di monitoraggio durante la fase di esercizio per verificare se le aree vengono comunque frequentate dai rapaci.

Va considerato che come rimarcato più volte in precedenza la concessione mineraria e di conseguenza i cantieri estrattivi e l'area dell'impianto non ricadono all'interno delle formazioni calcaree che danno origine a questi habitat.

#### Perdita di habitat riproduttivi o di alimentazione

Durante le fasi di esercizio l'opera può comportare una sottrazione temporanea e/o permanente che a seconda dell'estensione può essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o trofiche della specie.

In relazione a questa tipologia di impatto per gli Anfibi le attività minerarie andrebbero ad intercettare delle superfici che si reputa possano essere idonee per questi vertebrati, dal punto di vista trofico in particolare per Bufo viridis.

Tra gli habitat acquatici verrebbe interessata inoltre una piccola sezione di alveo, in prossimità del cantiere Muntone, dal passaggio dei mezzi in seguito alla ripresa dell'attività.

Si tratterebbe comunque di una superficie non significativa rispetto all'estensione degli habitat riscontrati.

Per quanto riguarda le superfici che saranno soggette a coltivazione in riferimento allo stesso cantiere, si reputa che possono essere utilizzate come sito rifugio e di foraggiamento principalmente dal Rospo smeraldino, mentre nel cantiere di Crapitudine tale impatto non viene preso in considerazione poiché allo stato attuale è un sito già perturbato e poco incline per conformazione a rappresentare un'area rifugio.

Inoltre, si ritiene che le superfici interessate rappresentino una percentuale poco significativa rispetto alla disponibilità di habitat riscontrato e che lo stato di conservazione degli anfibi che potrebbero occuparlo sia ritenuto favorevole così come la loro diffusione.

Per quanto riguarda i Rettili le superfici coinvolte nelle fasi di coltivazione vengono utilizzate sia come siti riproduttivi ma anche come aree trofiche e di rifugio rappresentando di fatto l'intera rete ecologica nel suo complesso.

Si ritiene che buona parte delle specie riportate in tabella ad esclusione della Natrice, possa ritrovarsi potenzialmente in questi ambienti particolarmente vocati.

Nello specifico, la superficie del cantiere Muntone che si trova allo stato attuale in uno stato di conservazione ottimale rispetto al cantiere di Crapitudine, rappresenta un'area in cui l'attività mineraria potrebbe coinvolgere l'home range di più specie in considerazione dell'eterogeneità ambientale presente.

Tuttavia, si evidenzia, che il computo complessivo delle superfici sottoposte a trasformazione progressiva nel medio lungo termine rappresenta una percentuale modesta rispetto alla disponibilità di habitat idonei rilevati all'interno della concessione e che comunque verranno ripristinati nelle fasi di bonifica.

In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto di coltivazione non prefiguri criticità in termini di perdita dell'habitat per specie il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni a livello regionale.

Ciò ad eccezione del Tarantolino qualora presente.

In considerazione ai Mammiferi, così come per gli altri gruppi, si ritiene che l'impatto possa manifestarsi principalmente nel cantiere Muntone per via dell'attuale integrità e tipologia di habitat riscontrati.

Infatti, gli interventi oltre che a coinvolgere le aree di foraggiamento andrebbero a sottrarre in termini di estensione aree adatte alla riproduzione per un buon numero di specie riportate in tabella.

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte nel medio lungo termine, rappresenti una percentuale modesta rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato nell'area di indagine e che comunque avverrà in maniera progressiva in base al numero di gradoni che verranno realizzati.

Inoltre, le attività non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo.

Ciò ad eccezione del Quercino sardo (qualora presente); tuttavia, anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici coinvolte, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione a livello locale.

Per quanto riguarda la classe degli Uccelli si reputa che le superfici di intervento coinvolgono habitat riproduttivi e/o foraggiamento o potenzialmente tali per diverse specie quali, ad esempio, la pernice sarda, il merlo, il colombaccio, la ghiandaia, il fringuello, la magnanina, lo sparviere, il gheppio e la civetta.

Anche in questo caso sono ritenute valide le medesime considerazioni fatte in precedenza.

#### **16.4.2 Impatti indiretti**

##### *Frammentazione degli habitat*

L'intervento progettuale per le sue caratteristiche determina un effetto di frammentazione di un dato habitat con conseguente riduzione delle funzioni ecologiche dello stesso ed una diminuzione delle specie legate a quell'habitat specifico a favore di specie più ecotonali.

Sulla base delle attività previste nella fase di esercizio e delle aree coinvolte è prevista la formazione di nuovi processi di frammentazione di habitat.

Tuttavia, in seguito al ripristino previsto nelle fasi di bonifica conseguente all'esaurimento della risorsa mineraria verrà ristabilita la connettività ecologica.

##### *Insularizzazione degli habitat*

L'opera comporta l'isolamento di un habitat limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni, raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione.

Alla luce delle caratteristiche delle attività previste, si ritiene, che non possano verificarsi fenomeni di insularizzazione dell'habitat.

##### *Effetto barriera*

L'opera è essa stessa una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.

Per quanto riguarda le piste che connettono le varie aree della miniera sono interessate da un traffico limitato ai soli mezzi che conferiscono il materiale all'area di impianto o che in parte vengono utilizzate occasionalmente dai mezzi impiegati dalle aziende locali.

Pertanto, non rappresentano un impedimento per gli spostamenti della fauna.

Nelle aree interessate dalla coltivazione si potrebbe verificare un parziale effetto barriera in quanto le specie potrebbero variare i percorsi abituali per aggirare l'ostacolo trovando tragitti alternativi.

Tuttavia, tale genere di impatto viene considerato poco rilevante in considerazione del contesto analizzato, delle modalità di coltivazione e della fauna presente.

Inoltre, l'effetto tenderà ad annullarsi in seguito al ripristino ambientale.

### Inquinamento luminoso

L'illuminazione artificiale interferisce con le normali attività della fauna locale durante le fasi notturne.

In base alla modalità di esercizio della miniera si reputa nullo l'impatto da inquinamento luminoso dato che le attività verranno svolte durante il giorno.

#### **16.4.3 Impatti cumulativi**

##### Contaminazione acque superficiali

Lo sversamento di idrocarburi ed olii di vario genere nel sistema acquifero possono comportare rilevanti criticità per l'ecosistema.

All'interno della concessione sono state prese adeguate misure per il corretto stoccaggio di queste sostanze funzionali ad alimentare l'impianto di lavorazione prossimo al Rio Lena Latta.

Per quanto riguarda l'inquinamento derivato dai fanghi di lavorazione si reputa tale impatto nullo in quanto la lavorazione del materiale avviene per frantumazione in assenza di acqua, inoltre, dal punto di vista tossicologico il materiale risulta inerte, pertanto, non trasferibile nella catena alimentare.

La frazione fine lapidea (0-2 mm) generate durante le fasi di frantumazione viene immessa nel mercato degli inerti giornalmente e quindi trattata come materiale di seconda categoria (cava).

Pertanto, vista la brevissima permanenza di questi cumuli sui piazzali si reputa pressoché nullo il potenziale dilavamento da parte delle acque meteoriche e l'immissione nel sistema acquifero.

In relazione ai regimi idrici dei torrenti alle caratteristiche ecologiche riscontrate e alla quantità di materiale che potrebbero essere immesse si ritiene poco probabile l'insorgere di effetti biologici critici solitamente accomunati all'interferenza fisica dei depositi lungo gli alvei.

## **17 SALUTE PUBBLICA**

La norma regionale prevede tra i suoi obiettivi quello della *“caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.*

*Le analisi sono effettuate attraverso:*

1. la caratterizzazione dal punto di vista della salute umana, dell'ambiente e della comunità potenzialmente coinvolti, nella situazione in cui si presentano prima dell'attuazione del progetto;
2. l'identificazione e la classificazione delle cause significative di rischio per la salute umana da microrganismi patogeni, da sostanze chimiche e componenti di natura biologica, qualità di energia, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, connesse con l'opera;
3. la identificazione dei rischi eco-tossicologici (acuti e cronici, a carattere reversibile ed irreversibile) con riferimento alle normative nazionali, comunitarie ed internazionali e la definizione dei relativi fattori di emissione;
4. la descrizione del destino degli inquinanti considerati, individuati attraverso lo studio del sistema ambientale in esame, dei processi di dispersione, diffusione, trasformazione e degradazione e delle catene alimentari;
5. l'identificazione delle possibili condizioni di esposizione delle comunità e delle relative aree coinvolte;
6. l'integrazione dei dati ottenuti nell'ambito delle altre analisi settoriali e la verifica della compatibilità con la normativa vigente dei livelli di esposizione previsti;
7. la considerazione degli eventuali gruppi di individui particolarmente sensibili e dell'eventuale esposizione combinata a più fattori di rischio.



---

### **17.1 La caratterizzazione dal punto di vista della salute umana, dell'ambiente e della comunità potenzialmente coinvolti, nella situazione in cui si presentano prima dell'attuazione del progetto**

---

La situazione dell'area in cui saranno eseguiti i lavori vede che gli stessi sono eseguiti nelle stesse zone in cui è presente attualmente la miniera.

Dal un punto di vista della concessione mineraria rispetto l'estensione areale precedente si è passati da circa 389 ha a circa 190 ha, pari ad una riduzione di circa 200 ha.

Dal punto di vista invece delle superfici in cui si svolge l'attività estrattiva vera e propria lo sviluppo totale delle superfici interessate è lo stesso che è stato utilizzato durante il precedente periodo dei lavori.

Analizzando il progetto infatti si evince che le superfici interessate dall'area impianto rimangono inalterate nel tempo, stesso dicasi per l'area di Crapitudine.

E' fatta eccezione per l'area di muntone che in questa fase di concessione sarà oggetto di nuovo sfruttamento.

Tuttavia nel calcolo di occupazione delle superfici l'aggiunta del cantiere di Muntone, non muta il totale di quanto già richiesto in precedenza rispetto questa nuova fase.

Come avuto modo di illustrare nei paragrafi precedenti le lavorazioni all'interno della zona coltivata e dell'impianto non prevedono l'utilizzo di reagenti chimici ecc., che possano creare dei disequilibri a sfavore della salute umana, dell'ambiente e della comunità che possono essere potenzialmente coinvolti.

Le stesse operazioni di trattamento del materiale nell'impianto riguardano solo ed esclusivamente un trattamento di tipo meccanico, che si riassume in una mera riduzione della granulometria attraverso un processo di comminazione.

---

### **17.2 Identificazione e classificazione delle cause significative di rischio per la salute umana da microrganismi patogeni, da sostanze chimiche e componenti di natura biologica, qualità di energia, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, connesse con l'opera**

---

In riferimento alle cause significative di rischio per la salute umana da microrganismi patogeni, da sostanze chimiche e componenti di natura biologica, qualità di energia, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti connesse con l'opera, come si è potuto notare anche dalle analisi fatte nei paragrafi precedenti, non sono previste lavorazioni o trasformazioni che prevedano l'innescarsi di cause significative di rischio per la salute umana.

Per quanto riguarda invece il rumore e le vibrazioni, durante l'attività precedente sono state effettuate tutte le misurazioni e le necessarie verifiche.

Le zone in cui comunque si ha il manifestarsi di tali cause di rischio per la salute umana sono soltanto individuabili nei tre settori in cui sono previste le lavorazioni:

- L'area dell'impianto;
- L'area estrattiva del cantiere di Crapitudine;
- L'area estrattiva del cantiere di Muntone.

Va sottolineato comunque che all'interno delle norme che regolano la sicurezza all'interno dei cantieri la rumorosità e le vibrazioni rientrano tra le verifiche periodiche a tutela della sicurezza e salute dei lavoratori.

---

### **17.3 Identificazione dei rischi eco-tossicologici (acuti e cronici, a carattere reversibile ed irreversibile) con riferimento alle normative nazionali, comunitarie ed internazionali e la definizione dei relativi fattori di emissione**

---

Come già più volte indicato nella relazione, all'interno della concessione mineraria di San Simplicio le lavorazioni per l'estrazione e il trattamento del minerale non prevedono l'utilizzo di additivi o altro che ne trasformino lo stato originario.

La fase estrattiva prevede l'utilizzo di escavatori cingolati e successivo carico su camion per il trasporto all'impianto.

Solo in casi del tutto eccezionali sarà utilizzato l'esplosivo per l'abbattimento di zone più ricche in sterile che altrimenti richiederebbero troppo tempo per la produzione di minerale.

La successiva fase di trattamento nell'impianto avverrà per comminazione con la riduzione della pezzatura da blocchi di circa 900 x 500 mm sino al prodotto finito pari a 0-10 mm.

I rifiuti di cui alla **successiva Tabella n° 128** sono individuati così come dalla normativa per caratteristica di pericolo:

**Tabella n° 128 – Caratteristiche di pericolo per i rifiuti**

Caratteristiche di pericolo per i rifiuti		
HP1	Esplosivo	sostanze e preparati che possono esplodere per effetto della fiamma o che sono sensibili agli urti e agli attriti più del dinitrobenzene
HP2	Comburente	sostanze e preparati che, a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, presentano una forte reazione esotermica
HP3-A	Facilmente infiammabile - sostanze e preparati:	liquidi il cui punto di infiammabilità è inferiore a 21 °C (compresi i liquidi estremamente infiammabili), o
		che a contatto con l'aria, a temperatura ambiente e senza apporto di energia, possono riscaldarsi e infiammarsi, o
		solidi che possono facilmente infiammarsi per la rapida azione di una sorgente di accensione e che continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo l'allontanamento della sorgente di accensione, o
		gassosi che si infiammano a contatto con l'aria a pressione normale, o
		che, a contatto con l'acqua o l'aria umida, sprigionano gas facilmente infiammabili in quantità pericolose;
H3-B	Infiammabile	sostanze e preparati liquidi il cui punto di infiammabilità è pari o superiore a 21 °C e inferiore o pari a 55 °C
HP4	Irritante	sostanze e preparati non corrosivi il cui contatto immediato, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose può provocare una reazione infiammatoria
HP5	Nocivo	sostanze e preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono comportare rischi per la salute di gravità limitata
HP6	Tossico	sostanze e preparati (comprese le sostanze e i preparati molto tossici) che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono comportare rischi per la salute gravi, acuti o cronici e anche la morte
HP7	Cancerogeno	sostanze e preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono produrre il cancro o aumentarne l'incidenza
HP8	Corrosivo	sostanze e preparati che, a contatto con tessuti vivi, possono esercitare su di essi un'azione distruttiva
HP9	Infettivo	sostanze contenenti microrganismi vitali o loro tossine, conosciute o ritenute per buoni motivi come cause di malattie nell'uomo o in altri organismi viventi
HP10	Tossico per la riproduzione	sostanze e preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono produrre malformazioni congenite non ereditarie o aumentarne la frequenza
HP11	Mutageno	sostanze e preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne l'incidenza
HP12		Rifiuti che, a contatto con l'acqua, l'aria o un acido, sprigionano un gas tossico o molto tossico
HP13	Sensibilizzanti (*)	sostanze o preparati che per inalazione o penetrazione cutanea, possono dar luogo a una reazione di ipersensibilizzazione per cui una successiva esposizione alla sostanza o al preparato produce effetti nefasti caratteristici
HP14	Ecotossico	rifiuti che presentano o possono presentare rischi immediati o differiti per uno o più comparti ambientali
HP15		Rifiuti suscettibili, dopo l'eliminazione, di dare origine in qualche modo ad un'altra sostanza, ad esempio a un prodotto di lisciviazione avente una delle caratteristiche sopra elencate

L'ecotossicità dei rifiuti fa parte della categorizzazione di alcune sostanze che, per caratteristiche, rappresentano un rischio ambientale in tutti i suoi ecosistemi e componenti (aria, acqua, suolo).

La ecotossicità dei rifiuti viene categorizzata con il codice "HP14" normativamente ed è inclusa nell'allegato III della direttiva quadro europea in materia di rifiuti 2008/98/CE, che delinea i criteri necessari per poter determinare e quindi attribuire tale qualificazione di tossicità. In tempi recenti l'ecotossicità è stata oggetto di diversi studi scientifici condotti a livello europeo, da cui è emersa la necessità di ripensare a tale categoria di rimeditazione dei rifiuti come tossici/pericolosi: si è arrivati dunque alla normativa interna d.l. 78/2015, modificata poi nella legge 125/2015.

L'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) è un importante ente regolatorio, tecnico e scientifico per la tutela ambientale a supporto del Ministero dell'ambiente. Nell'ambito del regolamento 2017/997/UE. ha diffuso un importante contributo sulla classificazione

dei rifiuti grazie all'approccio metodologico per la valutazione della caratteristica di pericolo HP14 "Ecotossico".

Di seguito si riporta parte di quanto indicato nell'introduzione della pubblicazione sulle batterie di test per la caratterizzazione ecotossicologica dei rifiuti pubblicato da ISPRA n° 156/2012

*"La direttiva 2008/98/CE (e il suo recepimento in ambito nazionale con il D.Lgs 205/2010) stabilisce il quadro normativo per la gestione dei rifiuti nell'ambito della Comunità Europea, che insieme alle direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE<sup>27</sup> relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi, definiscono le caratteristiche di pericolo dei rifiuti, ivi compresa la caratteristica **H14, "ecotossico", ovvero, di "rifiuti che presentano o possono presentare rischi immediati o differiti per uno o più comparti ambientali"** (Allegato III alla direttiva 2008/98/CE). La maggior parte degli Stati membri, in attesa della definizione a livello comunitario di un approccio metodologico armonizzato, per effettuare la caratterizzazione ecotossicologica dei rifiuti segue modalità differenti: in alcuni casi vengono applicati i criteri e i metodi della legislazione comunitaria in materia di classificazione ed etichettatura delle sostanze e preparati pericolosi, mentre in altri vengono individuati specifici test ecotossicologici e definiti valori limite ad hoc. Per contribuire allo sforzo Europeo di identificazione di una metodologia armonizzata per la definizione della caratteristica di pericolo "ecotossico" per i rifiuti, è di grande importanza affrontare questa problematica anche a livello nazionale. Il sistema ISPRA/ARPA/APPA tramite il Consiglio Federale ha avviato un programma di lavoro mirato all'armonizzazione dei metodi di campionamento, analisi e misura per le attività di monitoraggio e controllo ambientale. In tale ambito sono stati istituiti due gruppi di lavoro (GdL):*

1) GdL "Classificazione dei rifiuti" per l'individuazione di criteri omogenei e condivisi per la classificazione dei rifiuti;

2) GdL "Definizione di procedure analitiche ed ecotossicologiche ai fini della valutazione della caratteristica di pericolo H14 come recepita nel D.Lgs. 205/2010", per lo sviluppo di metodologie di campionamento dei rifiuti e per l'individuazione e applicazione di una batteria di saggi ecotossicologici mediante circuito di inter confronto.

*L'ecotossicità di un rifiuto è stata valutata sia mediante la caratterizzazione chimica (chemical-specific approach), sia utilizzando saggi biologici di tossicità (toxicity-based approach). Nel primo caso, la stima viene effettuata, comparando i risultati delle analisi chimiche con criteri di qualità o valori soglia prestabiliti. Nel secondo caso, invece, l'ecotossicità è misurata direttamente con organismi modello, attraverso la determinazione quantitativa di effetti tossici di diversa natura. I due approcci, chimico e biologico, sono complementari tra loro. Tuttavia, nel caso di miscele o matrici complesse a composizione sconosciuta - caratteristica, questa, comune a molti rifiuti - la determinazione chimica degli inquinanti non consente di stimarne correttamente la potenziale ecotossicità, né di esprimere valutazioni relative al pericolo per gli organismi viventi. Per matrici di siffatta natura, l'utilizzo dei saggi biologici è, pertanto, ritenuto fondamentale. I biosaggi infatti, oltre a fornire indicazioni circa la biodisponibilità delle sostanze inquinanti, integrano gli effetti di tutti i contaminanti presenti (compresi quelli non determinabili mediante le analisi chimiche), rilevando, inoltre, eventuali fenomeni di sinergia e/o antagonismo (Pandard et al., 2006). I saggi ecotossicologici possono essere applicati ai rifiuti per identificare le proprietà intrinseche di potenziale pericolosità rispetto all'ambiente o per valutare il rischio relativo a scenari espositivi sito-specifici. Sebbene la maggior parte dei saggi ecotossicologici esistenti, armonizzati a livello internazionale, siano stati sviluppati per valutare l'ecotossicità di sostanze chimiche in acque e suoli, o di matrici come acque di scarico ed eluati, tuttavia, possono essere utilizzati, con alcune modifiche, anche per i rifiuti. In particolare, già da alcuni anni, la caratterizzazione ecotossicologica dei rifiuti viene studiata mediante l'applicazione di batterie di saggi, già impiegate con suoli e/o sedimenti, che includono organismi appartenenti a livelli trofici differenti sia del comparto terrestre che di quello acquatico. Questo rapporto intende presentare lo stato dell'arte in merito alle batterie di saggi ecotossicologici finora utilizzate per valutare l'ecotossicità dei rifiuti."*

<sup>27</sup> Le direttive citate sono state abrogate dal nuovo regolamento CLP sulla classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e miscele pericolose (Regolamento 1272/2008 del 16 dicembre 2008) a decorrere dal 1 giugno 2015. In particolare le sostanze sono classificate, etichettate ed imballate ai sensi del Regolamento 1272/2008/CE a decorrere dal 1° dicembre 2010, mentre le miscele sono classificate, etichettate ed imballate ai sensi del Regolamento 1272/2008/CE a decorrere dal 1° giugno 2015.

Sempre secondo il rapporto ISPRA sopraindicato, "Con l'emanazione del D.Lgs. 205/2010, entrato in vigore il 25 dicembre 2010, l'Italia ha recepito le prescrizioni previste dalla Direttiva 2008/98/CE sui rifiuti che ha apportato alcune significative modifiche al complesso quadro normativo relativo alla gestione dei rifiuti, già delineato dalla parte IV D.Lgs. 152/2006. All'art. 183 il decreto definisce il rifiuto come "[...] qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi". I rifiuti sono stati classificati in un elenco armonizzato a livello Europeo (Decisione 2000/532/CE) riportato nell'Allegato D alla parte IV del D. Lgs. 152/2006, dove sono identificati da un codice a sei cifre: le prime due cifre identificano l'origine del rifiuto (settore produttivo di origine), le seconde due cifre identificano il processo produttivo che lo ha generato e le ultime due cifre identificano la tipologia del rifiuto. L'Elenco Europeo dei Rifiuti (EER) include i rifiuti pericolosi, tenendo conto della loro origine e della loro composizione, nonché i valori limite di concentrazione delle sostanze pericolose stesse. Tale elenco "è vincolante per quanto concerne la determinazione dei rifiuti da considerare pericolosi". Tuttavia, "Se un rifiuto è identificato come pericoloso mediante riferimento specifico o generico a sostanze pericolose e come non pericoloso in quanto "diverso" da quello pericoloso ("voce a specchio"), esso è classificato come pericoloso solo se le sostanze raggiungono determinate concentrazioni.....tali da conferire al rifiuto in questione una o più caratteristiche di pericolo" (da H1 a H15). La definizione di rifiuto pericoloso, nella normativa italiana, è riportata sempre all'art. 183 sopra citato, come: "[...] rifiuto che presenta una o più caratteristiche di pericolo". Tali caratteristiche di pericolosità, definite nell'Allegato I alla parte IV del D.Lgs. 152/2006, sono riportate in tabella 1. Con la Direttiva 2008/98/CE viene stabilita in modo concreto l'applicazione della valutazione della caratteristica di pericolo H14 ("Ecotossico": rifiuti che presentano o possono presentare rischi immediati o differiti per uno o più comparti ambientali) che era già di fatto contemplata nella Decisione 2000/532/CE anche se non ancora supportata da adeguate norme tecniche di riferimento. In tale sede, infatti, non venivano individuati i criteri per la definizione di pericolo H14, ma veniva lasciato agli Stati Membri l'onere dello studio e dell'applicazione di metodi adeguati. Infatti, nella maggior parte degli Stati membri, anche se con modalità molto diverse tra loro, sono stati individuati criteri specifici per l'attribuzione della caratteristica di pericolo "ecotossico" ai rifiuti." La necessità di definire un criterio univoco e condiviso a livello europeo per la classificazione e caratterizzazione dei rifiuti, soprattutto per quanto concerne le proprietà ecotossicologiche, ha portato l'Ente Europeo di normalizzazione (Comité Européen de Normalisation, CEN), ad ampliare le attività della Commissione Tecnica (Technical Committee, TC) 292 "Characterization of waste", istituita nel 1991 per l'attuazione della Direttiva sulle discariche (1999/31/CE). Il CEN/TC 292 è attualmente composto da 8 gruppi di lavoro (Working Group, WG) che sono:

- WG 1 Sampling techniques for waste
- WG 2 Leaching test procedures
- WG 3 Parameters related to species soluble in mineral acid or water - Analysis and digestion methods
- WG 4 Terminology
- WG 5 Analysis of waste. Selected groups parameters
- WG 6 Basic characterization tests for leaching behaviour
- WG 7 Characterization of waste - Ecotoxicological properties
- WG 8 Wastes from the extractive industry.

Per quanto riguarda più specificatamente gli aspetti ecotossicologici, il WG 7 è stato istituito nel 1999, con lo scopo di studiare l'applicazione di metodi ecotossicologici esistenti e già utilizzati per altre matrici, alla determinazione delle proprietà ecotossiche dei rifiuti (solidi ed estratti acquosi). Il lavoro svolto dal WG7 ha portato alla pubblicazione, nel settembre 2005, della norma EN 14735 - Characterization of waste – Preparation of waste samples for ecotoxicity tests - in cui vengono definiti i seguenti aspetti metodologici:

1. condizioni di trasporto e conservazione dei campioni di rifiuto;
2. preparazione dei campioni di prova;
3. preparazione del lisciviato di un rifiuto;
4. lista descrittiva dei saggi ecotossicologici applicabili ai rifiuti.



In occasione del Workshop Internazionale (ISPRA, Italia, settembre 2005) organizzato da UBA (Umwelt Bundes Amt, Agenzia Federale Tedesca per l'Ambiente) e dal JRC (Joint Research Centre) venne espressa la necessità di identificare un gruppo di saggi armonizzati (con organismi appartenenti ad ecosistemi e livelli trofici differenti) per la caratterizzazione ecotossicologica dei rifiuti, attraverso il WG7 della CEN/TC292. Venne quindi stabilito che per convalidare la batteria di saggi fosse effettuato un circuito di interconfronto (ring test) a livello Europeo. La convalida dei metodi è, infatti, parte essenziale del processo di armonizzazione di un saggio ecotossicologico e ha lo scopo di produrre informazioni circa l'attuabilità (practicability) dei saggi e la riproducibilità dei risultati. Il progetto Internazionale "Valutazione di una batteria di saggi ecotossicologici per la caratterizzazione di rifiuti o eluati di rifiuti mediante circuito di interconfronto", organizzato dall'Agenzia Ambientale Federale tedesca (UBA), l'Institut National de l'Environnement industriel et des risques (INERIS), l'Istituto per l'Ambiente e la Sostenibilità dell'EU-JRC (Joint Research Centre), il Federal Institute for Materials Research and Testing tedesco (BAM), l'ECT (Oekotoxikologie GmbH) e il Center for Environmental Technology (CET) dell'Università di Scienze Applicate di Giessen-Friedberg, è stato avviato nel maggio 2006 e si è concluso nel mese di aprile del 2007 con l'invio dei risultati. Ad esso hanno partecipato 67 laboratori europei che hanno eseguito su 3 rifiuti, prodotti e caratterizzati per i componenti maggiori dal BAM (German Federal Institute for Materials Research and Testing), i saggi con organismi acquatici e/o terrestri. I laboratori rappresentavano 15 nazioni differenti; Germania (23), Italia (5), Belgio (5), Francia (4), Repubblica Ceca (4), Portogallo (4), Spagna (4), Svezia (3), Austria (2), Irlanda (1), Olanda (1), Norvegia (1), Repubblica Slovacca (1), Regno Unito (1) e Stati Uniti (1). Una descrizione dettagliata del circuito e dei risultati complessivi dell'interconfronto è riportata nel capitolo 2 del presente rapporto. E' possibile consultare i risultati del ring test sul portale web H14-Navigator (<http://ecotoxwasteringtest.uba.de/h14/index.jsp>). Il CEN/TC WG7, a valle dell'Interconfronto Internazionale e sulla base dei risultati ottenuti, ha dato inizio al processo di convalida della norma EN 14735 attraverso la definizione progressiva dei seguenti aspetti:

1. Incertezza dei risultati: riproducibilità/ripetibilità in accordo alla norma ISO 5725 (dopo la rimozione degli outlier, cioè i laboratori che non hanno seguito il protocollo EN ISO 14735)
2. Revisione di alcuni aspetti della procedura di lisciviazione (quantità del rifiuto/volume del lisciviato, tipologia di filtri utilizzata e loro porosità);
3. Studi di ripetibilità (con il contributo dei laboratori francesi)
4. Miglioramento della lista dei saggi ecotossicologici dell'allegato B (rimozione/aggiunta di saggi (ad es. il saggio con *Arthrobacter globiformis*) e revisione delle limitazioni dei saggi.

Ad oggi, il lavoro svolto ha condotto alla pubblicazione del Rapporto Tecnico CEN/TR 16110 - Characterization of waste — Guidance on the use of ecotoxicity tests applied to waste) nel settembre 2010. Queste linee guida costituiscono, al momento, il riferimento principale per l'applicazione dei saggi ecotossicologici finalizzati alla determinazione delle caratteristiche di pericolosità per l'ambiente (ecotossicità) e alla valutazione dei rischi ambientali derivanti da alcune modalità di gestione dei rifiuti. In particolare, le indicazioni contenute riguardano:

- A. la caratterizzazione di base (procedure di lisciviazione, test di conformità, verifiche in campo, test di cessione ed indicazioni generali sull'applicazione di test ecotossicologici e sull'individuazione di batterie minime di test, limiti all'applicazione di test ecotossicologici);
- B. la valutazione del rischio in specifici contesti ambientali (es. trasferimento di inquinanti lungo le catene trofiche);
- C. la gestione di discariche (monitoraggio dei percolati; verifiche di ecotossicità in caso di smaltimento in discariche non controllate);
- D. il riutilizzo dei rifiuti (fanghi in agricoltura; aggregati riciclati per la costruzione dei sottofondi stradali).

### **La situazione italiana**

L'Italia ha recepito le indicazioni della Decisione 2000/532/CE in modo differente dagli altri Paesi, tanto che all'allegato D del DLgs 152/2006, vigente anteriormente alle modifiche apportate dal recepimento della Dir. 2008/98/CE, riprende, per le caratteristiche di pericolosità da H3 a H8, H10 e H1, quanto stabilito dalle norme comunitarie, mentre per le caratteristiche H1, H2, H9, H12, H13 e H14 si dice che "non devono essere prese in considerazione, in quanto mancano i criteri di



riferimento sia a livello comunitario che a livello nazionale, e si ritiene che la classificazione di pericolosità possa comunque essere correttamente effettuata applicando [...] i medesimi criteri stabiliti per le altre caratteristiche di pericolo. Per ovviare a questa che ormai costituisce un'evidente lacuna rispetto agli altri Paesi della Comunità Europea, il GdL ISPRA "Classificazione dei rifiuti" in collaborazione con L'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ha predisposto il documento: *Parere ISPRA-ISS sulla classificazione dei rifiuti ai fini dell'attribuzione della caratteristica H14 "Ecotossico" che è stato inviato al Ministero dell'Ambiente il 29 settembre 2011. Nel Parere sono riportate le modalità di classificazione per la caratteristica di pericolo ecotossico dei rifiuti identificati da "voci specchio", sia di composizione nota che di composizione non nota. Quando sia nota la composizione del rifiuto, esso è classificato pericoloso per la caratteristica di pericolo ecotossico, se contiene una o più sostanze, composti o preparati, contraddistinti da frasi di rischio R50, R50-53, R51-53, R52, R52-53, R53 o R59 (Tabella n° 127), in concentrazione pari o superiore:*

1. al limite specifico di concentrazione inferiore fissato dall'Allegato I alla Direttiva 67/548/CE, oppure
2. al limite generico di concentrazione riportato nella Tabella n° 129, qualora le sostanze, composti o preparati figurino nell'Allegato I alla Direttiva 67/548/CE senza limite specifico di concentrazione.

**Tabella n° 129 - Frasi di rischio e descrizioni di pericolo da prendere in considerazione ai fini della verifica della pericolosità di un rifiuto in relazione alla caratteristica di pericolo H14**

Frasi di rischio e descrizioni di pericolo da prendere in considerazione ai fini della verifica della pericolosità di un rifiuto in relazione alla caratteristica di pericolo H14	
Frase di rischio	Descrizione del pericolo
R50	Altamente tossico per gli organismi acquatici
R50-53	Altamente tossico per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R51-53	Tossico per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R52	Nocivo per gli organismi acquatici
R53	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R52-53	Nocivo per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R59	Pericoloso per lo strato di ozono

Qualora il rifiuto contenga più sostanze, composti o preparati contraddistinti dalle frasi di rischio di cui alla Tabella n°130 e ciascuno di essi sia presente in concentrazione inferiore al proprio limite specifico o generico di concentrazione, è possibile procedere a verificare l'eventuale sussistenza della caratteristica di pericolo ecotossico per effetto della presenza di più sostanze, composti o preparati classificati come pericolosi per l'ambiente, secondo il metodo delle sommatorie, ovvero, verificando se le diverse sostanze presenti nel rifiuto, pur non essendo presenti singolarmente a concentrazioni superiori ai limiti, lo sono per effetto della loro somma.

**Tabella n° 130 - Limiti generici di concentrazione delle singole sostanze con proprietà ecotossiche ai fini dell'attribuzione della caratteristica di pericolo H14 ai rifiuti**

Limiti generici di concentrazione delle singole sostanze con proprietà ecotossiche ai fini dell'attribuzione della caratteristica di pericolo H14 ai rifiuti		
Frase di rischio	Descrizione del pericolo	Valore limite (%)
R50-53	Altamente tossico per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	0,25
R51-53	Tossico per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	2,5
R50	Altamente tossico per gli organismi acquatici	25
R52	Nocivo per gli organismi acquatici	
R53	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	
R52-53	Nocivo per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	
R59	Pericoloso per lo strato di ozono	0,1

Diversamente, laddove la composizione del rifiuto non sia nota e non possa essere determinata nemmeno sulla base delle informazioni relative al ciclo produttivo ed ai trattamenti che generano il rifiuto, diviene necessario procedere alla conduzione di saggi di ecotossicità. Il Parere ISPRA-ISS propone quindi l'utilizzazione di una batteria di organismi acquatici da applicare al

*lisciviato di rifiuto e i valori limite di tossicità ai fini della classificazione del rifiuto come ecotossico (Tabella n° 131).*

**Tabella n° 131 - Saggi ecotossicologici da effettuare su lisciviato di rifiuto ai fini della classificazione del rifiuto come pericoloso per la caratteristica H14. Tabella tratta da Parere ISPRA-ISS**

Saggi ecotossicologici da effettuare su lisciviato di rifiuto ai fini della classificazione del rifiuto come pericoloso per la caratteristica H14. Tabella tratta da Parere ISPRA-ISS					
Saggio	Norma di riferimento	Organismo/specie	Tipo di tossicità	Risultato	Valore limite
Determinazione dell'effetto inibitorio di campioni acquosi sull'emissione di luce di <i>Vibrio fischeri</i> (prova su batteri luminescenti)	UNI EN ISO 11348	Batteri/ <i>Vibrio fischeri</i>	Acuta (30 min)	EC50	EC50 < 10%
Prova d'inibizione della crescita di alghe d'acqua dolce per mezzo di alghe verdi unicellulari	UNI EN ISO 8692	Alghe/ <i>P. subcapitata</i> ; <i>D. subspicatus</i>	Cronica (72 h)	EC20 EC50	EC20 < 20%
Determinazione dell'inibizione della mobilità della <i>Daphnia magna</i> . Prova di tossicità acuta.	UNI EN ISO 6341	Crostacei/ <i>D. magna</i>	Acuta (24, 48 h)	EC50	EC50 < 10%

*Nella Figura n° 280 è presentato uno schema del processo finalizzato all'attribuzione, ad un rifiuto generico, delle caratteristiche di ecotossicità. Recentemente, il punto 5 dell'allegato D, parte IV del DLgs 152/2006 è stato modificato dal DL 2/2012 (art. 3, comma 6), stabilendo, nelle more dell'emanazione di uno specifico decreto da parte del MATTM, che la definizione della caratteristica di pericolo H14 deve essere attribuita secondo le modalità dell'accordo Internazionale per il trasporto di merci pericolose ADR (Accord Dangereuse Routiers, Accord European Relatif au Transport International des Marchandises Dangereuse par Route). Questo Accordo prevede, per quanto riguarda i saggi ecotossicologici, l'applicazione dei metodi previsti dal Regolamento 2008/440/CE all'Allegato C: test acuto con pesci (C1), test acuto con *Daphnia* (C2) e test cronico con alghe unicellulari (C3). Al momento quindi, il parere ISPRA-ISS è superato dalla modifica citata. Tuttavia, emergono alcune perplessità relativamente all'applicazione sic et simpliciter di questi saggi ai rifiuti. In particolare, vogliamo segnalare quelli che a nostro avviso appaiono gli aspetti più discutibili: a) la non prevista preparazione di una matrice acquosa (lisciviato) da rifiuto cui esporre gli organismi acquatici; b) i valori limite espressi in mg/L; c) le difficoltà tecnico-operative di esecuzione di un saggio con pesci. In merito a quest'ultimo punto, abbiamo calcolato che l'esecuzione di un solo test acuto (5 concentrazioni, senza range-finding test) richiederebbe la produzione di 120 L di matrice acquosa di rifiuto. L'impiego di animali vertebrati, inoltre, è consentito a livello nazionale solo nel rispetto del D.Lvo. 116/1992 (recepimento Direttiva 86/609/CEE) e come tale prevede una richiesta di autorizzazione specifica presso il Ministero della Salute. Allo stato attuale, in Italia, solo tre laboratori hanno le necessarie autorizzazioni, attrezzature e competenze per eseguire i saggi di tossicità con pesci.*

Il feldspato prodotto nella miniera di San Simplicio, come più volte fatto presente anche nei precedenti paragrafi, viene estratto nei due cantieri di Crapitudine e di Muntone.

Tale materiale una volta portato all'impianto viene frantumato e ridotto alla granulometria 0-10 mm per essere poi venduto all'industria ceramica.

Il prodotto non subisce trasformazioni di tipo chimiche o additivato con altri materiali.

Inoltre lo stesso tipo di chimismo sia della roccia incassante, sia dello stesso feldspato non contiene elementi che si possano considerare dannosi per l'ambiente.

Il tipo di materiale estratto e quello prodotto non rientrano all'interno delle categorie sopra indicate di cui alla **Tabella n° 128**.

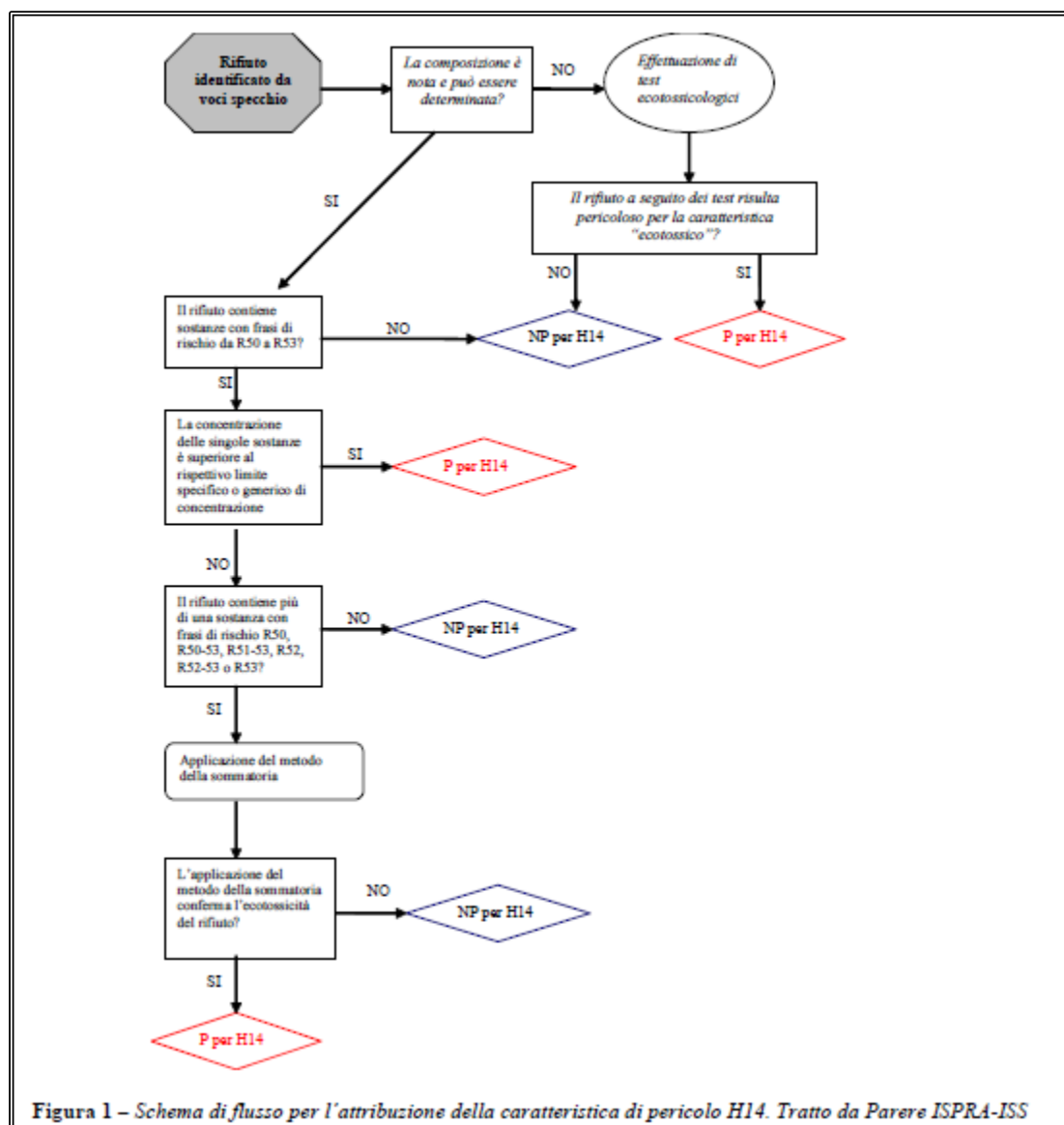


Figura n° 280 – Schema di flusso per l'attribuzione della caratteristica di pericolo H14 – Tratto da Parere ISPRA-ISS.

#### 17.4 La descrizione del destino degli inquinanti considerati, individuati attraverso lo studio del sistema ambientale in esame, dei processi di dispersione, diffusione, trasformazione e degradazione e delle catene alimentari

Come già avuto modo di indicare in precedenza, il feldspato prodotto nella miniera di San Simplicio, viene destinato alla produzione del comparto ceramico.

La produzione e il successivo trattamento di comminazione del materiale, nonché la composizione stessa del materiale non danno origine alla produzione di inquinanti.

#### 17.5 L'identificazione delle possibili condizioni di esposizione delle comunità e delle relative aree coinvolte

Come più volte rimarcato le lavorazioni avvengono esclusivamente nei cantieri autorizzati di Crapitudine e Muntone, nonché nell'area dell'impianto.

L'area della concessione non rientra tra quelle in cui è prevista l'espansione del comune di Siniscola.

---

### **17.6 L'integrazione dei dati ottenuti nell'ambito delle altre analisi settoriali e la verifica della compatibilità con la normativa vigente dei livelli di esposizione previsti**

---

Il tipo di lavorazione non prevede che vi sia nessun tipo di esposizione della comunità ad eventuali rischi derivante dalla produzione di sostanze pericolose.

### **17.7 La considerazione degli eventuali gruppi di individui particolarmente sensibili e dell'eventuale esposizione combinata a più fattori di rischio**

---

Il ciclo produttivo come descritto in precedenza non influisce su gruppi di individui particolarmente sensibili e vista la dislocazione dei cantieri e le loro dimensioni estremamente ridotte non dà luogo ad una esposizione combinata a più fattori di rischio.

## **18 INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO**

---

L'attività che si svolge all'interno della concessione mineraria di San Simplicio, prevede il trasporto del materiale estratto dai cantieri di Crapitudine e di Muntone all'area in cui è presente l'impianto.

Una volta finito il ciclo di frantumazione del materiale, il feldspato è pronto per il carico sui camion per il trasporto a destinazione all'industria ceramica.

Come più volte ricordato nella relazione progettuale che in quella presente il trasporto del materiale verso l'industria ceramica sarà eseguito attraverso l'utilizzo di mezzi di trasporto idonei che svolgeranno il loro servizio lungo la principale asse viaria della regione SS 131 D.C.N., in prevalenza con direzione Olbia.

L'esistenza della viabilità interna per il raggiungimento della S.S. 131 D.C.N. fa sì che non vi sia la necessità di costruire nessun tipo di infrastrutture di trasporto.

La viabilità interna sarà mantenuta in perfetta efficienza con i mezzi a disposizione della società.

Come precedentemente indicato il lavoro si svolgerà nelle ore comprese tra le otto del mattino e le cinque del pomeriggio.

L'attività si svolge completamente all'interno di piste a servizio della miniera.

Sostanzialmente l'unica modifica che apporterà l'opera è quella dovuta al collegamento del cantiere di Muntone con l'area dell'impianto.

Tale collegamento come indicato anche nella cartografia allegata non apporterà un aggravio significativo agli standard esistenti, come indicato in precedenza le piste di servizio saranno tenute in perfetta efficienza poiché devono rispettare quanto indicato nel piano di sicurezza di cui dovrà essere dotata la società nel momento del riavvio.

Come già fatto nel corso del periodo precedente di attività della miniera anche la nuova pista sarà dotata di adeguato impianto di inumidimento per evitare la polvere durante il passaggio dei mezzi.

Sia per quanto riguarda il rumore che le vibrazioni indotte dal passaggio dei mezzi, essi saranno limitati alle sole ore di lavoro e nei soli giorni lavorativi.

Al riavvio delle attività come previsto dalla legge sarà redatto il documento di sicurezza che conterrà obbligatoriamente la documentazione di impatto acustico e di valutazione del clima acustico, di cui all'art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 come previsto dalla deliberazione della Giunta Regionale n. 30/9 in data 8 luglio 2005.

## **19 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI**

---

Come indicato nel documento della RAS all'interno dello studio è previsto che venga fatta la caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

dovrà consentire la definizione delle modifiche indotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standard esistenti e con i criteri di prevenzione di danni all'ambiente ed all'uomo, attraverso:

1. la descrizione dei livelli medi e massimi di radiazioni presenti nell'ambiente interessato, per cause naturali ed antropiche, prima dell'intervento;
2. la definizione e caratterizzazione delle sorgenti e dei livelli di emissioni di radiazioni prevedibili in conseguenza dell'intervento;
3. la definizione dei quantitativi emessi nell'unità di tempo e del destino del materiale (tenendo conto delle caratteristiche proprie del sito) qualora l'attuazione dell'intervento possa causare il rilascio nell'ambiente di materiale radioattivo;
4. la definizione dei livelli prevedibili nell'ambiente, a seguito dell'intervento sulla base di quanto precede per i diversi tipi di radiazione;
5. la definizione dei conseguenti scenari di esposizione e la loro interpretazione alla luce dei parametri di riferimento rilevanti (standards, criteri di accettabilità, ecc.).

Di seguito si riporta la descrizione estratta dal sito dell'ISS su ciò che costituiscono le radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

*Con il termine radiazione si intende il fenomeno fisico del trasporto di energia attraverso lo spazio che può avvenire con modalità molto differenti, per esempio tramite onde elettromagnetiche (descrivibili anche come fotoni, particelle che viaggiano alla velocità della luce e che non hanno massa e carica elettrica); tramite particelle subatomiche, come le particelle alfa (nuclei di elio, composti da due protoni e due neutroni) o beta (elettroni) emesse da isotopi radioattivi; mediante i protoni usati in protonterapia; attraverso onde meccaniche di vibrazione in un mezzo materiale, come nel caso degli ultrasuoni.*

*Tutti i tipi di radiazione interagiscono con la materia, incluso il corpo umano, trasferendo ad essa tutta, o parte, della loro energia.*

*Le radiazioni, in genere, sono suddivise in due grandi categorie a seconda della loro capacità di modificare il numero di elettroni di un atomo o di una molecola (ionizzare) la materia biologica da cui dipende la natura dei possibili danni agli organismi esposti:*

- *radiazioni ionizzanti* (raggi X e gamma, i cui fotoni sono ad alta energia, e particelle subatomiche ad alta energia)
- *radiazioni non ionizzanti* (onde elettromagnetiche i cui fotoni sono a bassa energia, ultrasuoni)

*Le radiazioni ionizzanti possono irradiare il corpo umano dall'esterno (ad esempio, durante un esame radiografico) oppure dall'interno con l'inalazione o l'ingestione dei cosiddetti isotopi radioattivi (ad esempio il radon presente nell'aria o alcuni isotopi presenti in alimenti a seguito di contaminazione prodotta da incidenti nucleari).*

*A livello mondiale, secondo i dati pubblicati nel 2010 dall'UNSCEAR, la principale sorgente di esposizione della popolazione a radiazioni ionizzanti è data dal radon (42% del totale), seguita dalle esposizioni per motivi medici (20% del totale).*

#### *Radiazioni ionizzanti*

*Le radiazioni ionizzanti hanno l'energia sufficiente a liberare gli elettroni da un atomo (ionizzazione). L'energia trasferita dalle radiazioni ionizzanti alla materia vivente può danneggiare le cellule e avere quindi influenza sui normali processi biologici.*

*La quantità di energia assorbita (espressa in joule, J) dall'organo o tessuto irraggiato divisa per la sua massa (espressa in chilogrammi, kg) è denominata dose assorbita, la cui unità di misura è il gray (Gy=J/kg). Ad esempio, la dose di 1 Gy ad un organo di 2 chili indica che tale organo ha assorbito dalla radiazione una quantità di energia pari a 2 joule.*

*Questa unità di misura, però, non tiene conto che radiazioni ionizzanti di tipo diverso (radiazioni alfa, beta, gamma, protoni, ecc.) interagiscono in modo differente con la materia e possono, quindi, produrre danni più o meno rilevanti agli organi e tessuti del corpo umano. Per confrontare le dosi assorbite da un determinato organo o tessuto irradiato con diversi tipi di*



radiazioni, si devono quindi "pesare" le dosi assorbite con la diversa potenzialità di produrre danni da parte dei diversi tipi di radiazione. Il "peso", ad esempio, vale, 1 per le radiazioni gamma e 20 per le radiazioni alfa. La dose così pesata è denominata dose equivalente, la cui unità di misura è il sievert (Sv). Anch'essa, come la dose assorbita, va riferita ad uno specifico organo o tessuto. Ad esempio, a una dose assorbita di 1 Gy ai polmoni corrisponde una dose equivalente di 1 Sv o di 20 Sv a seconda che i polmoni siano stati irradiati, rispettivamente, da radiazioni gamma o radiazioni alfa.

Inoltre, si deve considerare che alcune parti del corpo umano sono più vulnerabili (radiosensibilità) di altre all'azione delle radiazioni ionizzanti. In particolare, a parità di dose equivalente alcuni organi o tessuti hanno una maggiore probabilità di sviluppare un tumore rispetto ad altri. Tale probabilità, ad esempio, è 12 volte più alta per i polmoni rispetto alla pelle. Quindi, per confrontare le dosi equivalenti di diversi organi e tessuti irraggiati viene utilizzata una ulteriore grandezza denominata dose efficace, ottenuta pesando la dose equivalente di un dato organo o tessuto per un peso proporzionale alla probabilità di quell'organo o tessuto di sviluppare un tumore.

La dose efficace è, quindi, il riferimento più appropriato per valutare il rischio della comparsa di un tumore in seguito all'esposizione a radiazioni ionizzanti. L'unità di misura della dose efficace è denominata sievert (Sv), come per la dose equivalente. La dose efficace, però, non è specifica di un organo o tessuto e può, quindi, essere confrontata con altre. Una dose equivalente di 1 sievert ai polmoni, ad esempio, corrisponde a una dose efficace di 0,12 Sv, mentre una dose equivalente di 1 Sv alla pelle corrisponde a una dose efficace di 0,01 Sv.

Questo sistema di diverse grandezze e relative unità di misura, che a prima vista può apparire complesso, è necessario per valutare in modo adeguato le conseguenze dell'esposizione alle radiazioni ionizzanti e permetterne una adeguata valutazione ai fini della protezione dalle radiazioni della popolazione, dei lavoratori e di chi si espone a esami o terapie mediche che ne prevedono l'uso.

L'impiego delle radiazioni ionizzanti per motivi medici, ad esempio per finalità di cura o di accertamento (diagnosi) di malattie, è controllato e regolato in modo tale che eventuali rischi risultanti dall'esposizione alle radiazioni siano molto piccoli e giustificati dal beneficio diagnostico e/o curativo.

Alcuni esempi di utilizzo di radiazioni ionizzanti per curare o accertare (diagnosticare) malattie includono:

- **radiografie e tomografia computerizzata (TC)**, che consentono di produrre immagini interne del corpo per accertare malattie
- **medicina nucleare**, che prevede l'iniezione, nel malato, di una sostanza radioattiva per avere immagini dettagliate degli organi o delle ossa utili per accertare (diagnosticare) una malattia o per specifiche terapie oncologiche
- **radioterapia**, utilizzata in oncologia per distruggere le cellule tumorali in modo mirato, vale a dire riducendo al minimo la dose agli organi e tessuti sani circostanti

### **Radiazioni non ionizzanti**

Le radiazioni non ionizzanti comprendono le radiazioni elettromagnetiche in cui i fotoni non hanno energia sufficiente per ionizzare gli atomi e le molecole che costituiscono la materia biologica.

Alcuni esempi di radiazioni non ionizzanti sono:

- radiazione ultravioletta (UV)
- luce (visibile all'occhio umano)
- radiazione infrarossa (IR)
- campi elettromagnetici a radiofrequenze e microonde (trasmissioni radiotelevisive, telefoni cellulari, Wi-Fi)
- campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz)

Le radiazioni non ionizzanti, anche se non hanno la capacità di ionizzare la materia biologica con cui interagiscono, hanno però energia in grado di produrre effetti biologici (modifiche termiche,

meccaniche e bioelettriche) che, se non compensati dall'organismo umano, possono produrre un danno alla salute.

Per i campi elettromagnetici a radiofrequenze e microonde, la deposizione di energia nei tessuti biologici è definita dal SAR (dall'inglese *Specific Absorption Rate*, tasso di assorbimento specifico), espresso in W/kg, che rappresenta un indicatore di eventuali effetti di riscaldamento nei tessuti. Ai fini pratici, essendo il SAR una grandezza non facilmente misurabile, l'esposizione umana ai campi elettromagnetici a radiofrequenze e microonde viene spesso caratterizzata in termini di campo elettrico e di campo magnetico.

Per i campi a più bassa frequenza, inclusi i campi a frequenza nulla (statici), il concetto di SAR non è più utile poiché per tali campi gli eventuali effetti biologici non sono di natura termica.

Le applicazioni mediche delle radiazioni non ionizzanti vanno dalle procedure per accertare le malattie (diagnostiche) come, ad esempio, l'ecografia e la risonanza magnetica, a quelle per curarle come gli ultrasuoni focalizzati ad alta intensità per le applicazioni in oncologia e in neurologia, HIFU. Vi sono anche applicazioni cosmetiche quali, ad esempio, i trattamenti per la depilazione con laser o con luce pulsata.

Come si è potuto vedere, anche scorrendo i capitoli precedenti e il progetto sul rinnovo della concessione mineraria di San Simplicio, le lavorazioni e il tipo di attività non prevedono la produzione di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

## 20 PAESAGGIO

Com'è noto la componente del paesaggio, riveste uno tra i ruoli fondamentali all'interno dello SIA.

Come anche previsto dalla norma a cui fa riferimento il presente documento, *l'obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.*

Nei successivi paragrafi sarà definita la qualità del paesaggio attraverso le successive analisi.

Al fine di poter descrivere il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali così come definite alle precedenti componenti, va ancora una volta precisato che lo stato attuale dell'area ricadente all'interno della concessione mineraria di San Simplicio, nelle zone del cantiere di Crapitudine, del cantiere di Muntone e area impianto ha subito già interventi di modifica legati al rilascio della concessione mineraria a partire dal 2000.

Il paesaggio di cui sopra ha quindi subito nel tempo delle trasformazioni di tipo antropico legate sia alla presenza della concessione mineraria per feldspati denominata San Simplicio sia per la presenza di vecchie cave destinate all'estrazione di rocce per il mercato edile.

Un lato positivo che restituisce in gran parte al territorio il suo utilizzo pre concessione è il fatto che la stessa area di concessione è stata ridotta di quasi la metà del suo precedente sviluppo.

Difatti come più volte ricordato anche in precedenza si passerà da una superficie totale di 389 ha circa ad una superficie totale di 190 ha circa.

Mentre la dimensione dei cantieri dove si effettuerà l'attività estrattiva vera e propria sarà meno di 15 ha complessivi (area del cantiere di Crapitudine + area del cantiere di Muntone + area dell'impianto).

L'analisi del proseguo dei lavori, per il quale è richiesto il presente SIA, impone di verificare quale sia la capacità del paesaggio circostante di assorbire le variazioni indotte dal nuovo progetto.

A tal proposito, per capire come il paesaggio circostante riuscirà ad assorbire le variazioni indotte dal nuovo progetto, si analizzerà una porzione di territorio di adeguata ampiezza, che sia in grado di produrre un quadro esaustivo una volta apportate le modifiche.

L'analisi di fatto parte da quanto già precedentemente descritto nei paragrafi del capitolo 9 in cui sono stati esaminati tutti i piani territoriali disponibili.

Nel presente paragrafo si farà anche riferimento alla tavola di dettaglio del P.P.R. relativamente alla zona in cui insiste la concessione rispetto a quanto presente nell'area vasta.

Allo stesso tempo saranno richiamate anche le tavole già realizzate all'interno del progetto di coltivazione, che comunque fanno parte integrante del presente SIA.

Per meglio inquadrare l'attività all'interno del paesaggio circostante e per successivamente valutare la stima degli impatti e della successiva mitigazione degli stessi, lo studio si è focalizzato sulle Unità di Paesaggio al fine di capire se siano omogenee dal punto di vista fisico e dal punto di vista biologico, sulla morfologia e vegetazione e dal punto di vista antropico.

L'analisi della componente morfologica consente di definire quindi i caratteri morfologici la conformazione generale del territorio.

Successivamente alla componente morfologica si sovrappone l'analisi della vegetazione e quindi l'analisi dell'uso del suolo, la sovrapposizione delle analisi suddette restituisce le unità di Paesaggio.

Per quanto riguarda il P.P.R. l'area di Siniscola in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio, è ricompresa all'interno dell'ambito territoriale n° 20 denominato Monte Albo, avente una Superficie interessata pari a 335,97 km<sup>2</sup>.

L'area di Siniscola, più dettagliatamente secondo quanto indicato nella scheda specifica, è inserita all'interno della zona costiera, ha una superficie pari a 199,19 km<sup>2</sup> di cui 146,52 km<sup>2</sup> ricadenti all'interno dell'ambito n° 20 per un totale del 73,56% del territorio.

L'area oggetto del presente lavoro, è individuata all'interno del P.P.R. come area avente diverse destinazioni, essendo molto ampia (197 ha).

L'immagine evidenziata in Figura n° 281, mostra la carta del P.P.R. e l'area delimitata dalla concessione mentre la Figura n° 282 (in rosso l'area impianto, in azzurro l'area del cantiere di Crapitudine e in arancione l'area del cantiere di Muntone), mostra le zone dove effettivamente si svolgono le attività lavorative quali l'estrazione del minerale nei cantieri di Crapitudine e Muntone e l'area dell'impianto.

L'analisi mostra, che i lavori a fronte di una concessione di 189 ettari, si svolgono in tre distinte aree che occupano un totale complessivo di circa 11 ettari, a cui vengono aggiunti gli areali interessati dalla ricerca mineraria, pertanto il totale sarà pari a:

- 6,6 ettari del cantiere di Crapitudine;
- 1,2 ettari dell'area Impianto;
- 3,5 ettari del cantiere di Muntone;
- 6,5 ettari interessati dalla nuova ricerca mineraria.

Il totale complessivo pertanto è pari a circa 18 ettari.

Secondo quanto si rileva dalla sovrapposizione dell'area di concessione sulle carte del P.P.R., la miniera di San Simplicio è ricompresa all'interno delle seguenti componenti:

#### A. COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

##### ➤ Aree naturali e sub naturali

Macchia, dune e aree umide – Aree con vegetazione rada >5% e <40%, bacini naturali, aree dunali, formazioni di ripa non arboree, macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; pareti rocciose e falesie; paludi interne; paludi salmastre; fiumi; torrenti e fossi; lagune; laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale; estuari e delta.



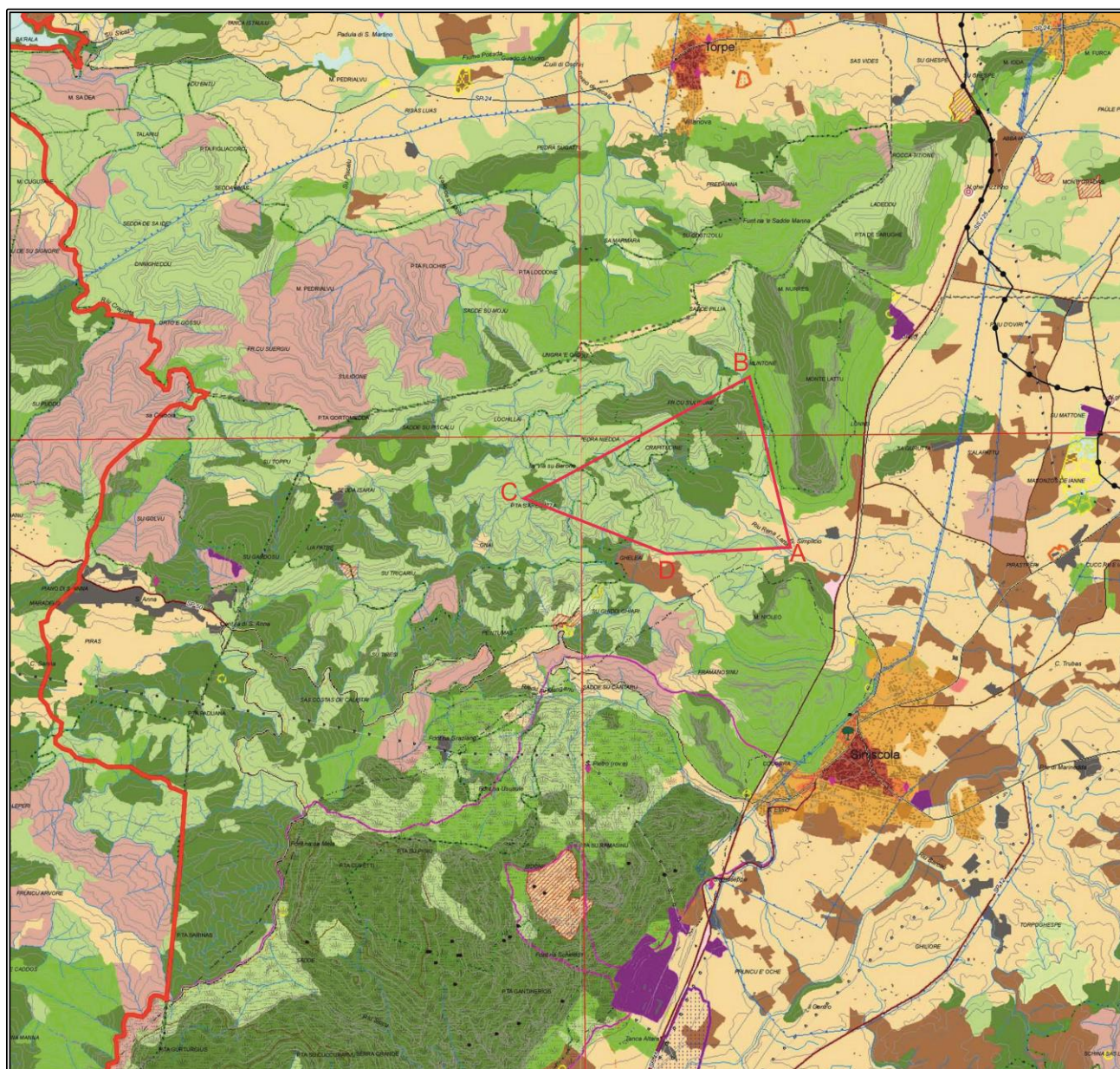


Figura n° 281 – Sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria di san Simplicio con le carte dell'ambito n° 20 del P.P.R.

- Aree seminaturali

#### ***Praterie e spiagge***

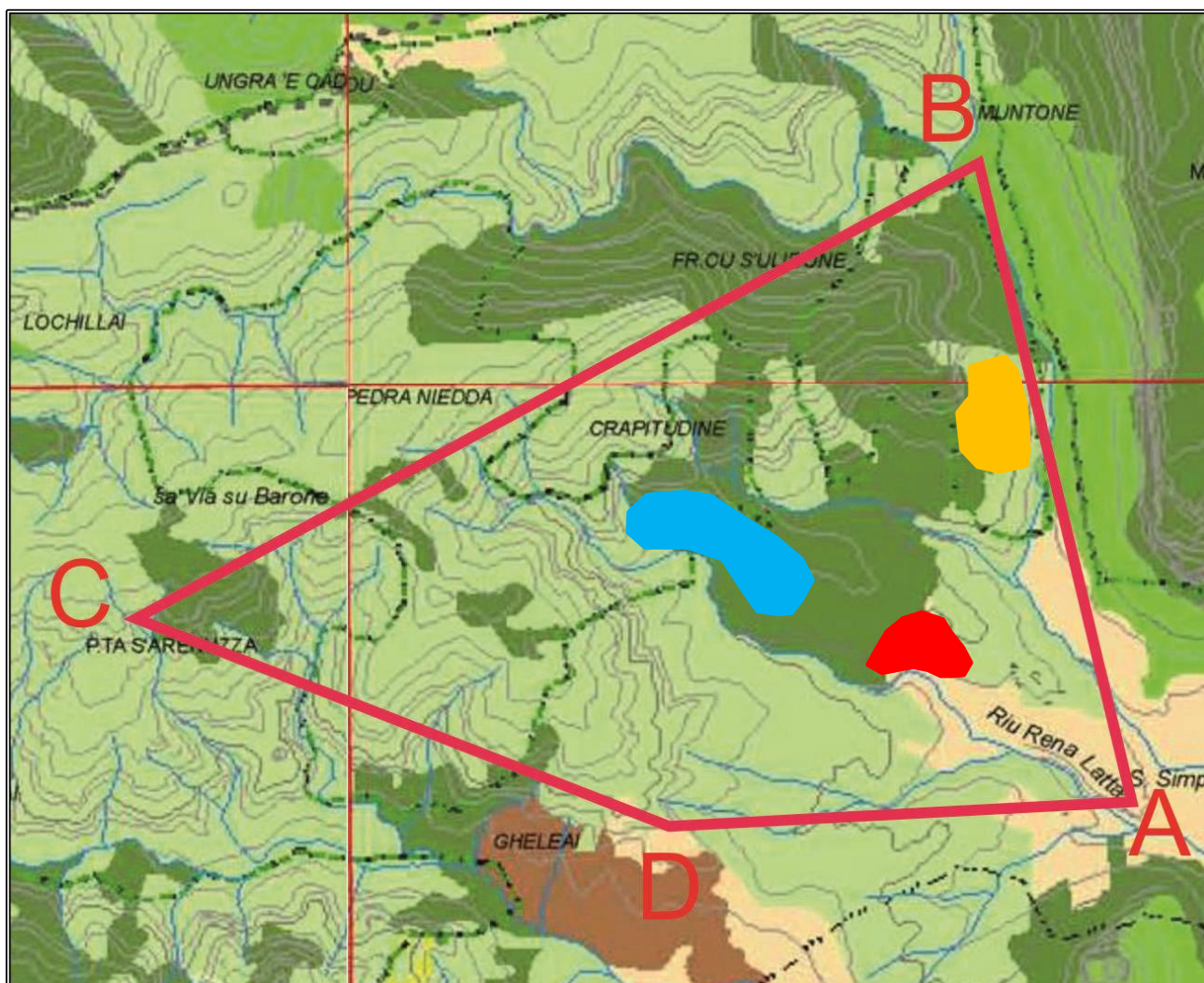
Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale; spiagge di ampiezza superiore a 25 m; aree marine a produzione ittica naturale.

- Aree ad utilizzazione agroforestale

#### ***Colture erbacee specializzate***

Conifere; aree a ricolonizzazione artificiale in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali.





**Figura n° 282 – Sovrapposizione dei cantieri della concessione mineraria di San Simplicio con le carte dell'ambito n° 20 del P.P.R.**

Inoltre parte dell'area della concessione ricomprende alcune zone classificate come:

**A. AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE**

Aree gestione speciale ente foreste.

A tal proposito si veda la tavola di dettaglio allegata al progetto denominata tavola n° 11 – Aree di gestione speciale ente foreste.

Dalla tavola si evince che l'area dell'impianto ricade all'esterno di tali aree, la zona del cantiere di Crapitudine è in parte ricompresa all'interno delle aree censite, mentre, l'area di Muntone ricade all'interno di una zona censita.

Ulteriori dettagli sulla vincolistica che può interessare l'area d'indagine è presente all'interno dei paragrafi contenuti all'interno del capitolo n° 9 della presente relazione.

Lo screening sul P.P.R., ha messo in evidenza che l'area di progetto ricade all'interno di:

- una zona classificata sulla base della legge sui beni paesaggistici art. 143 e più specificatamente come Fiumi e torrenti (alveo inciso). Nella Tavola n° 10 è visibile la zona classificata Fiumi e torrenti (alveo inciso) in cui è riportata anche la concessione mineraria, le zone interessate dai lavori quali area l'impianto, e le zone di scavo Crapitudine e Muntone.
- una zona classificata come componenti paesaggio ambientale. Nella Tavola n° 11 è visibile la zona in cui sono presenti le componenti ambientali in cui è riportata anche la concessione



mineraria, le zone interessate dai lavori quali area impianto, e le zone di scavo Crapitudine e Muntone.

- una zona classificata aree con interesse naturalistico e più specificatamente Aree gestione speciale Ente Foreste Nome: Montalbo Berchida. Note Atto legislativo: Ante 2003. Tipo Atto legislativo: Decreto. Tipo Zona gestione Ente Foreste: Concessione 30. Nella Tavola n° 11 è visibile la zona classificata aree con interesse naturalistico in cui è riportata anche la concessione mineraria, le zone interessate dai lavori quali area impianto e le zone di scavo Crapitudine e Muntone.

## 20.1 Il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali così come definite alle precedenti componenti

Come riportato in precedenza lo studio sin qui condotto ha messo in mostra come l'area di concessione e soprattutto le aree dove si svolge effettivamente il lavoro di estrazione e trattamento del minerale estratto, distano o non sono ricomprese in aree di particolare pregio paesaggistico.

L'analisi sin qui condotta nella presente relazione è stata particolarmente approfondita nei paragrafi contenuti nel capitolo n° 9 inoltre nell'analisi progettuale allegata, è stato analizzato l'aspetto paesaggistico anche dal punto di vista della foto-simulazione.

L'analisi è stata condotta prendendo in riferimento le situazioni a tre anni, a sei anni e a dieci anni dal riavvio dei lavori sino alla situazione di ripristino finale.

A tal proposito si vedano le tavole allegate al progetto di coltivazione quali: Tavola n° 58-59-60-61-84-85-86-87-88-89-90-107-108-109-110-111-112-113-134-135-136-145-146-147-155-1556-168-169-170-179-180-181-189-190-198-199-200-201-202-203-204-205-219-220-221-230-231-232-244-245-246-261-262-263.

L'analisi inoltre mostra che i lavori si svolgono all'incirca sempre nelle aree precedentemente autorizzate e che come dimostrano anche le tavole di cui sopra l'impatto indotto dall'attività nel corso dei dieci anni per i quali è richiesta la concessione incide in modo parziale nelle zone in cui la miniera è più visibile.

Di seguito si riporta quanto previsto dalla scheda d'ambito n° 20 – Monte Albo in cui ricade il Comune di Siniscola e il perimetro della concessione mineraria di San Simplicio.

### DESCRIZIONE DELL'AMBITO

#### STRUTTURA

*La struttura dell'Ambito è definita dalla bassa valle del Fiume Posada e dalla dominante ambientale dei rilievi calcarei del Monte Albo, che separa i due grandi corridoi vallivi del Posada e del Rio di Siniscola, attraverso i quali dai territori interni di Lodè, Lula, Onani e Bitti si accede alle piane alluvionali della fascia costiera. Il sistema insediativo fluviale del Fiume Posada allinea lungo la riva destra i centri di Torpè e Posada, localizzati sulle estreme propaggini del Monte Idda. Le foci generano un complesso ecosistema di zone umide litoranee, sui margini meridionali del quale s'insediano i nuclei insediativi di Monte Longu e San Giovanni. A ridosso dei ripidi versanti sudorientali del Monte Albo, si sviluppa sulla fascia pedemontana il centro urbano di Siniscola, collegato alla costa attraverso le direttrici per il nucleo portuale di La Caletta e il nucleo storico di Santa Lucia. La fascia Costiera si sviluppa, da Punta la Bateria e dalla Riviera dei Pini a nord, con una successione di sistemi di spiaggia, intervallati dalle emergenze di monte Orvili, La Caletta, Punta Santa Lucia, s'Ena 'e sa Chitta e Isola Ruja, che introducono ai sistemi dunari e al promontorio di Capo Comino, estremo meridionale dell'Ambito di paesaggio. L'Ambito è attraversato da sudovest a nordest dal corridoio della S.S. 131 D.C.N., nel tratto da Nuoro a Olbia, che con la S.P. 3 e la S.P. 38 realizza un anello viario intorno al Monte Albo, connettendo Siniscola con i centri interni di Lula, Onani e Bitti. Lungo la costa in direzione nord sud si estende l'Orientale sarda (S.S. 125), che nel tratto Orosei, Siniscola, Budoni, connette gli insediamenti costieri. L'area conosce un ricco popolamento preistorico, con le Domus de Janas di Ruas e Caradiana-Posada, e nuragico con i nuraghi San Pietro e Monte Idda. Alla foce del Fiume Posada, più arretrata in antico, deve localizzarsi la città di Pheronia attestata esclusivamente in Tolomeo, mentre nel medioevo il centro erede di Feronia, Posada, appare come capoluogo della curatoria omonima del*

Giudicato di Gallura, cui apparteneva anche Siniscola. La complessità ambientale e storico-culturale dell'Ambito, sia sul litorale sia nel territorio interno, richiama indirizzi intercomunali di gestione integrata del litorale e delle relazioni per la fruizione e le attività economiche tra aree costiere e aree interne.

## **ELEMENTI**

### **Ambiente**

Le zone umide della piana alluvionale-costiera sviluppate a seguito delle dinamiche evolutive delle foci del fiume del Fiume Posada e dei sistemi idrografici minori come il Rio Santa Caterina. Le zone umide costiere di S'Arenargiu-Petra Ruja, di Salina Manna e Salinedda. I sistemi sabbiosi litoranei di Su Tiriazu-San Giovanni, di La Caletta-Santa Lucia, delle dune di Capo Comino, estese a ridosso delle falde settentrionali dell'omonimo promontorio e protette in parte dalla piccola propaggine granitoide dell'Isola Ruja. La media e bassa valle del corso del Fiume Posada, che lambisce gli insediamenti di Torpè e Posada. Il complesso orografico del Monte Albo, dorsale calcareo-dolomitica che domina con la sua direttrice strutturale da nord-est a sud-ovest il sistema pedemontano di Siniscola.

### **Rurale**

Il territorio che conserva, intorno al bacino artificiale di Posada, le caratteristiche degli aridi paesaggi pastorali. La piana offre un paesaggio agrario rappresentato in particolare dai seminativi. In continuità si rileva la presenza di vaste porzioni di territorio che ospitano una vegetazione spontanea costituita da formazioni boschive ed arbustive.

### **Storia**

Posada, il borgo medievale ed il castello della Fava sia per le valenze urbanistiche ed architettoniche sia per la qualità paesaggistica degli effetti percettivi dal territorio verso il borgo e dal borgo verso il territorio. I siti del sistema estrattivo storico delle miniere di Guzzurra e di Sos Enattos. Il borgo di Santa Lucia e le emergenze del Portus Liquidonis e della chiesa con Cumbessias. Le tombe dei giganti di Su Picante ed il sito archeologico di Rempellos con i resti di un antico villaggio abbandonato.

### **Insediamento**

La struttura dell'Ambito è definita dalla bassa valle del Fiume Posada e dalla dominante ambientale dei rilievi calcarei del Monte Albo, che separa i due grandi corridoi vallivi del Posada e del Rio di Siniscola, in riferimento ai quali si organizza la struttura insediativa, che articola i seguenti sistemi:

- Il sistema insediativo fluviale del Posada che allinea lungo la riva destra i centri di Torpè e Posada, localizzati sulle estreme propaggini del Monte Idda. Le foci del Fiume Posada generano un complesso sistema umido sui margini meridionali del quale, s'insediano i nuclei costieri di Monte Longu e San Giovanni.
- Il centro di Siniscola localizzato a ridosso dei ripidi versanti del Monte Albo esposti a sudest in collegamento con la costa attraverso le direttrici per il nucleo portuale di La Caletta e per Santa Lucia
- Gli insediamenti costieri di Siniscola, che comprendono: nucleo portuale di La Caletta, il nucleo di Sa Petra Ruja, il borgo costiero di Santa Lucia, l'insediamento turistico di S'Ena 'e sa Chitta;
- I centri urbani dei territori interni di Lodè, Lula, Onanì e Bitti.

L'Ambito è attraversato da sudovest a nordest dal corridoio della S.S. 131 D.C.N., nel tratto da Nuoro a Olbia, che con la S.P. 3 e la S.P. 38 realizza un anello viario intorno al Monte Albo connettendo Siniscola con i centri interni di Lula, Onanì e Bitti. Lungo la costa in direzione nord sud si estende l'Orientale sarda (S.S. 125), che nel tratto Orosei, Siniscola, Budoni, connette gli insediamenti costieri.

## **RELAZIONI ESTERNE FRA AMBITI**

### **RELAZIONI COSTIERE**

- *Relazioni con l'Ambito delle Baronie attraverso il settore costiero emerso e sommerso del promontorio di Capo Comino, per quanto concerne le dinamiche meteo-marine che regolano il sistema delle correnti litoranee ed il moto ondoso;*
- *Relazioni con l'Ambito di Budoni-San Teodoro per quanto concerne la fruizione turistico-stagionale e relative problematiche legate alla riqualificazione infrastrutturale;*
- *Relazioni con l'ambito di Orosei per quanto riguarda l'organizzazione dell'insediamento turistico e il sistema della viabilità e della mobilità.*

## **RELAZIONI INTERNE**

- *Relazioni con l'Ambito interno della Baronia per quanto riguarda gli usi agro-silvopastorali del territorio;*
- *Relazioni con l'Ambito di Nuoro per quanto riguarda il sistema della viabilità e della mobilità attraverso la S.S. 131 D.C.N.;*
- *Relazioni con il bacino di alimentazione del Rio Posada per quanto riguarda i processi di connettività ecologica e funzionalità idraulica delle zone umide costiere.*

## **VALORI E CRITICITA'**

### **VALORI**

*Articolato sistema costiero, caratterizzato da componenti ambientali di elevato interesse e strettamente interconnesse con il sistema territoriale interno, quale la piana fluviale del Rio Posada, il sistema pedemontano di Siniscola. Il complesso orografico di Monte Albo, quale centralità ambientale del territorio, riconosciuta anche di interesse comunitario per gli habitat presenti. Bassa pressione insediativa sul sistema costiero e sulle componenti ambientali sensibili. Presenza di paesaggi naturali e paesaggi agropastorali, espressi dai seminativi nelle aree di piana e dai pascoli, che rappresentano elementi essenziali di riconoscibilità e di leggibilità dell'identità del territorio.*

### **CRITICITA'**

*Scarsa qualità infrastrutturale dei sistemi viari ed urbani con impatti sui sistemi ambientali. Scarsa consapevolezza sulle qualità ambientali del territorio e sulle opportunità di sviluppo. Presenza di un'installazione d'antenna di dimensioni notevoli su di un'altura nei pressi del rilievo di Posada, che in un punto di particolare apprezzamento paesaggistico del territorio dalla S.S. 125, inquina la maestosa unicità percettiva del castello.*

### **INDIRIZZI**

*Il progetto dell'Ambito è volto alla conservazione dei valori paesaggistici ed ecologici dei vasti sistemi ambientali dei rilievi calcarei del Monte Albo, del sistema idrografico del Fiume Posada, delle piane agricole e della fascia costiera di Posada e Siniscola, dei sistemi di spiaggia e dunari, del promontorio di Capo Comino. Il progetto d'Ambito si fonda sul riconoscimento del ruolo centrale del Monte Albo e dei corridoi vallivi del Fiume Posada e del Rio di Siniscola, come sistema ambientale di connessione tra i territori costieri e interni.*

1. Integrare il progetto di conservazione del Monte Albo come luogo dell'identità, della fruizione pubblica e dei valori paesistico-ambientali, rafforzando e qualificando il sistema insediativo dei centri di Lodè, Lula, Onanì e Bitti, attraverso la realizzazione di un circuito dei servizi ricettivi, fruitivi e turistici capace di relazionare i centri urbani intorno al Monte con i settori costieri, appoggiandosi sui corridoi ambientali dei principali sistemi idrografici del Fiume Posada e Rio di Siniscola ed alle strutture viarie esistenti (SS 131 D.C.N., S.P. 3 e S.P. 38).
2. Riqualificare il sistema culturale dei centri storici urbani come centralità storico culturale integrata a funzioni ricettive (Posada, Torpè, Lodè, Lula, Siniscola, Onanì e Bitti) ed extraurbani (San Francesco di Lula) e qualificare le manifestazioni culturali ad essi legate come occasione per restituire un paesaggio capace di trasmettere i valori dell'identità locale.
3. Riqualificare la bassa valle del Posada con un parco fluviale agricolo intercomunale, orientando la qualificazione dei centri di Torpè e Posada verso la localizzazione, in prossimità del fiume, di spazi verdi pubblici dotati di servizi per la fruizione del parco stesso

- e identificando le aree intorno all'intersezione tra la S.S. 131 D.C.N. e la S.P. 24 come accesso all'entroterra attraverso la porta d'ingresso del parco fluviale, dominata paesaggisticamente dalle estreme propaggini dei versanti di Monte Albo.
4. Riquilificare il sistema insediativo costiero, integrando il progetto di conservazione ambientale dei paesaggi delle zone umide litoranee e delle piane alluvionali agricole, attraverso le seguenti azioni: Conservare l'integrità delle zone umide litoranee delle foci del Fiume Posada. Riequilibrare la funzionalità idrologica ed eco sistemica e ricostruire l'integrità fisica delle zone umide delle foci del Rio Siniscola e del litorale sabbioso di Mare Flumene, prevedendo la riqualificazione della strada litoranea che attraversa le zone umide e percorre il retro spiaggia. Riquilificare l'insediamento urbano costiero in località Sa Petra Ruja dotandola dei servizi urbani necessari e riequilibrando le alterazioni ambientali indotte dall'insediamento. Riquilificare il borgo urbano costiero di Santa Lucia e l'insediamento turistico di S'Ena 'e sa Chitta, anche mediante il cambio di destinazione d'uso verso nuove strutture ricettive. Riquilificare il nucleo urbano e il porto di La Caletta (Siniscola), in modo integrato con la riqualificazione del nucleo costiero di San Giovanni (Posada), attraverso la realizzazione di un progetto unitario intercomunale tra Siniscola e Posada, orientato alla ristrutturazione dell'esistente e alla riqualificazione anche attraverso l'individuazione di spazi pubblici di servizio e del ripristino della funzionalità del canale Vivarelli.
  5. Riquilificare l'insediamento urbano di Siniscola, caratterizzando il centro esistente come luogo privilegiato per la localizzazione di servizi rari, rafforzandone il ruolo urbano al servizio del territorio più vasto della costa e dell'interno.
  6. Riquilificare le attività estrattive, finalizzando il progetto di coltivazione alla realizzazione degli interventi di recupero ambientale in corso d'opera, per le parti dimesse, per una reintegrazione nel paesaggio o come occasione di nuova utilizzazione per fini diversi, che evidenzino la storia e la cultura dell'attività estrattiva.
  7. Conservare il sistema dunare di Capo Comino, le zone umide litoranee e la spiaggia attraverso interventi finalizzati a organizzare e regolamentare la fruizione turistico-ricreativa in relazione alla vulnerabilità e sensibilità ambientale.
  8. Riquilificare il sistema marino-costiero di S'Ena 'e sa Chitta attraverso l'individuazione delle aree degradate e compromesse e la promozione di azioni di recupero che riportino il sistema ad un grado di naturalità più alto, con l'integrazione di specie vegetali strettamente coerenti con l'associazione vegetale autoctona del sistema.
  9. Riquilificare il promontorio di Capo Comino attraverso un progetto unitario intercomunale che sia anche finalizzato al recupero degli edifici storici del faro e della viabilità di accesso, di percorrenza interna e costiera, mediante una loro restituzione funzionale coerente con il ruolo dominante del promontorio nel contesto ambientale e paesaggistico, inteso come luogo di interconnessione e passaggio tra sistemi naturalistici di notevole rilevanza, rappresentati dal compendio sabbioso di Capo Comino da un lato e da Berchida e Bidderosa dall'altro.

## **DINAMICA E STRUTTURA DEMOGRAFICA**

### **Consistenza e variazioni della popolazione residente**

La maggioranza dei comuni dell'Ambito (n. 5) registrano una popolazione residente compresa tra 1.500 e 3.000 abitanti residenti **Tabella n°132-133; gli** altri comuni hanno dimensioni differenti tra loro: Loculi con circa 500 residenti, Budoni con circa 4.000 e Siniscola con oltre 10.000 abitanti residenti. I 3 comuni costieri sono quelli più densamente popolati; Budoni e Posada registrano una densità abitativa superiore alla media regionale (oltre 70 ab/kmq). Gli altri comuni hanno una densità inferiore ai 30 ab/Kmq, in particolare Lula ha la densità più bassa con 11 ab/kmq. Tra i comuni esaminati Budoni, Posada e Siniscola sono quelli che hanno i ritmi di crescita demografica tra i più elevati a livello regionale, presentando per diversi intervalli intercensuari (1951 – 2001) tassi geometrici di variazione superiori al 15%; in particolare Posada, mostra una crescita sostenuta (oltre il 20% di variazione annua) nel periodo 1971 – 2001. Il comportamento demografico dei comuni interni è in controtendenza rispetto a quelli costieri, con ritmi di crescita molto più contenuti, al di sotto del 3% o, come per Loculi, Lodè e Lula, con valori negativi nei 4 intervalli intercensuari compresi tra il 1961 e il 2001.



**Tabella n° 132 – Comuni interessati come da tabella estratta dalla scheda d'ambito n° 20 – Monte Albo**

Comuni interessati come da tabella estratta dalla scheda d'ambito n° 20 – Monte Albo	
Comuni interessati dall'ambito	9 (Budoni, Galtelli, Irgoli, Loculi, Lodè Lula, Posada,
Popolazione residente comuni interessati dall'ambito (2001)	26.682 (pari al 1,6% della popolazione)
Popolazione residente comuni interessati dall'ambito (2005)	27.388
Centri urbani principali ricadenti all'interno dell'ambito	1 (Posada, Siniscola, Torpè)
Popolazione residente sezioni censuarie (2001)	16.637

**Tabella n° 133 – Dati territoriali come da tabella estratta dalla scheda d'ambito n° 20 – Monte Albo – Tabella A**

Dati territoriali come da tabella estratta dalla scheda d'ambito n° 20 – Monte Albo – Tabella A					
Comuni	Provincia	Costiero	Superficie Comune	Superficie Comune Ambito	% Territorio Coinvolto
Budoni	Nuoro	SI	55.57	6.46	11.63 %
Galtelli	Nuoro	NO	56.45	0.06	0.20 %
Irgoli	Nuoro	NO	75.35	20.49	27.19 %
Loculi	Nuoro	NO	37.89	8.41	22.20 %
Lodè	Nuoro	NO	120.75	6.89	5.71 %
Lula	Nuoro	NO	148.79	58.33	39.20 %
Posada	Nuoro	SI	32.51	32.51	99.98 %
<b>Siniscola</b>	<b>Nuoro</b>	<b>SI</b>	<b>199.19</b>	<b>146.52</b>	<b>73.56 %</b>
Torpè	Nuoro	NO	91.55	56.30	61.50 %
<b>Totale Comuni</b>	<b>9</b>	<b>Totale</b>	<b>818.05</b>	<b>335.97</b>	

### **Struttura della popolazione residente**

*I comuni costieri presentano i valori dell'indice di vecchiaia più bassi, sotto il 97%; ad essi si associano, per un'analoga struttura demografica, i comuni di Irgoli con 94% e Torpè con il 110%. Gli altri comuni registrano valori superiori al 140%. A Lodè, si registra il valore più alto dell'Ambito pari a 190%.*

### **ECONOMIA DELLE ATTIVITA'**

*Prendendo in considerazione la distribuzione a livello comunale e nei Sistemi Locali del Lavoro delle principali variabili economiche (specializzazione produttiva, mercato del lavoro, attività imprenditoriale, produzione di reddito, capacità di attrarre finanziamenti), si può delineare una rappresentazione sintetica dell'articolazione del sistema economico dell'ambito. Tale rappresentazione risulta necessariamente schematica e semplificativa rispetto alla complessità delle problematiche economiche che avvengono a livello locale, per una analisi delle quali si rinvia al maggiore dettaglio presente nelle elaborazioni di approfondimento presenti nel Piano Paesaggistico Regionale, ma ha il vantaggio di offrire una chiave di lettura sintetica delle dinamiche e delle interazioni esistenti tra le varie aree e delle aperture verso i comuni di territori contermini di altre province.*

### **Il tessuto produttivo**

*L'Ambito è caratterizzato dai Sistemi Locali del Lavoro di Siniscola e di San Teodoro. I comuni che compongono l'area oggetto dell'analisi hanno nel comune di Siniscola il principale polo economico e amministrativo, con forti relazioni per il sistema costiero con Olbia. Pur riscontrando una prevalenza dei servizi vendibili in tutti i comuni esaminati, realtà come Posada e Siniscola si differenziano per una maggiore percentuale relativa di unità locali nei settori della pubblica amministrazione. La distribuzione delle unità locali è localizzata nell'intorno di Siniscola se si osserva che complessivamente le unità locali dell'area considerata sono 1.309 di cui circa 753 sono localizzate nel comune di Siniscola. La struttura produttiva dell'area oggetto dell'analisi è orientata verso il settore industriale, per la presenza di importanti insediamenti produttivi legati alla lavorazione del cemento, sul commercio (31%) e sulle attività turistiche. In generale si è in presenza di un terziario strutturato, direttamente legato alla prestazione di servizi alla produzione e al settore turistico. L'Ambito risulta caratterizzato da una dimensione d'impresa in tendenza con quella regionale (3,3 addetti per impresa), con un numero di unità locali in diminuzione a seguito di importanti ristrutturazioni nel settore manifatturiero legato alla produzione tessile. In riferimento agli addetti per macrosettore economico, la percentuale settoriale evidenzia che nel periodo 1991-2001 importanti modificazioni di contesto. Si è in presenza di un decremento nel settore dell'agricoltura ed un calo nell'industria. Il settore dei servizi e del ricettivo in particolare non si è ad oggi*

dimostrato in grado di assorbire le modificazioni strutturali. Dall'analisi dei dati censuari forniti dall'ISTAT (Censimento dell'Industria e dei Servizi – 2001) emerge che nell'ultimo decennio (1991-2001), in riferimento ai principali settori di attività l'Ambito ha un numero di addetti pari a circa 4.334 in 1.309 unità locali. Si è in presenza di un contesto territoriale con elevata capacità di attrazione ed attivazione di nuove iniziative produttive legate alle attività turistiche di integrazione costa/interno. Si rammenta la presenza del porto turistico di Siniscola sul quale ricadono importanti iniziative di accoglienza per le attività della pesca e del diporto nautico. Per quanto concerne l'Agricoltura è importante sottolineare che la SAU è il 59% dell'intera superficie agraria. Il comparto zootecnico ha un numero di capi ovini significativo (24.524 di cui circa 17.000 nel agro del comune di Siniscola dove sono anche presenti allevamenti caprini con un numero di capi pari a 2.500). Nell'agro di Budoni è importante segnalare la presenza di un significativo numero di capi bovini (1.308). L'olivo è la coltura legnosa maggiormente presente in tutto l'ambito costiero in esame. Nelle regioni più interne le principali coltivazioni praticate sono la vite e la frutticoltura.

### **Il settore del turismo**

Per misurare la capacità di offerta del settore turistico e la stabilità delle presenze, importanti indicazioni sono state tratte dalla lettura dei dati dei posti letto (inclusendo la località di Budoni) degli esercizi alberghieri (2.685 in 23 esercizi), extra-alberghieri (5.596 in 39 strutture) e delle seconde case. Nelle strutture extralberghiere si rilevano, con i campeggi, alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale nonché strutture agrituristiche e B&B. I flussi di clientela nelle strutture ricettive si sono dimostrati significativi per l'anno 2003. I dati di dettaglio mostrano un numero di presenze totali per l'Ambito di 304.740. I turisti stranieri (12.373), ancora in numero ridotto di presenze, evidenziano le capacità di crescita dell'Ambito. La permanenza media negli esercizi ricettivi evidenzia che la durata del soggiorno è di 8 notti.

Quanto indicato nella scheda d'ambito n° 20, unitamente a ciò che è stato analizzato nei paragrafi del capitolo n° 9 della presente relazione, mostra che l'intervento previsto è compatibile con quanto sin qui affermato.

Difatti analizzando il paragrafo n° 6 del capitolo indirizzi della scheda d'ambito, la riqualificazione delle attività estrattive, passa attraverso la finalizzazione del progetto di coltivazione alla realizzazione degli interventi di recupero ambientale in corso d'opera, per le parti dimesse, per una reintegrazione nel paesaggio o come occasione di nuova utilizzazione per fini diversi, che evidenzino la storia e la cultura dell'attività estrattiva.

L'analisi progettuale, mostra, che parte delle zone già oggetto di coltivazione saranno ripristinate al riavvio delle attività, mentre la restante parte sarà invece effettuata alla cessazione delle stesse o al più contestualmente nel momento in cui il giacimento andrà progressivamente ad esaurirsi.

Lo stesso progetto come indicato in precedenza è corredato delle tavole per il riassetto dell'area all'interno del paesaggio una volta terminata l'attività estrattiva.

## **20.2 Le attività agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, le presenze infrastrutturali, le loro stratificazioni e la relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema**

Come si evince dalla disamina di quanto indicato nel capitolo n° 9 della presente relazione, l'esame relativo le attività agricole, quelle residenziali, quelle produttive, quelle turistiche, ricreative, alle attività infrastrutturali e alle loro stratificazione e relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema, si è provveduto ad analizzare i piani territoriali specifici di cui si è a conoscenza individuando negli stessi la sola area di Siniscola al fine di fornire un quadro più esauriente possibile in riferimento al proseguo dell'attività estrattiva in esame.

Di seguito si riportano in breve le risultanze dell'analisi dei piani territoriali disponibili:

### 20.2.1 **Ambito territoriale**

Di seguito si propone l'analisi effettuata tramite l'ausilio dei vari piani ecc., reperiti attraverso i siti istituzionali, l'analisi è stata condotta sovrapponendo alla cartografia disponibile i limiti della concessione mineraria e quelli dei cantieri di Muntone e Crapitudine nonché dell'area dell'impianto.

Le aree naturali protette, sono aree nelle quali è necessario garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali di associazioni forestali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici, di equilibri ecologici.

Le leggi istitutive sono:

- la Legge 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali)
- la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale.

### 20.2.2 **Rete Natura 2000**

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di importanza Comunitaria (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

#### **L'area di progetto non ricade all'interno di aree censite come:**

- Oasi permanenti di protezione faunistica.
- Sito d'interesse comunitario (SIC)
- Zone di protezione speciale (ZPS)
- Zone speciali di conservazione (ZSC)
- Important Bird Areas (IBA);

### 20.2.3 **Parchi Nazionali**

I parchi nazionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Rientrano nella definizione di "Parco Nazionale" tutte le aree terrestri, fluviali, lacuali o marine tali da richiedere l'intervento conservativo dello Stato perché contenenti:

- uno o più ecosistemi intatti (o solo parzialmente alterati da interventi antropici);

### 20.2.4 **Le aree marine protette**

Le Aree Marine Protette sono caratterizzate dalla presenza di formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche o gruppi di esse di rilevante valore naturalistico e ambientale e/o esistenza di valori naturalistici.

Nella Regione Sardegna sono presenti 5 Aree Marine Protette, elencate nel seguito:

- Area Marina Protetta Penisola del Sinis - Isola di Mal di Ventre
- Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo
- Area Marina Protetta Capo Caccia - Isola Piana

- Area Marina Protetta Capo Carbonara
- Area Marina Protetta Isola dell'Asinara

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree marine protette.**

#### 20.2.5 **Aree RIN (Aree di rilevante interesse ambientale)**

Sono aree di rilevante interesse naturalistico (RIN) ed ambientale quelle che, in virtù del loro stato, o per le relazioni con parchi, riserve e/o monumenti naturali, necessitano di protezione e di normativa di uso specifico (Art.4 comma 2 – L.31/89).

Le aree RIN sono istituite con Decreto Istitutivo dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.

In Sardegna le aree RIN istituite sono:

- Area RIN Monte Zara roverelle nel Comune di Monastir (CA), istituita con Decreto 31069/109 del 05/12/2008;
- Area di Rilevante Interesse Naturalistico e Ambientale di Teccu nel comune di Bari Sardo, istituita con Decreto 21347 del 25/09/2013.

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree RIN.**

#### 20.2.6 **Parchi Regionali**

Sono parchi naturali le aree costituite da sistemi territoriali che, per valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici di particolare interesse nelle loro caratteristiche complessive, sono organizzate in modo unitario avendo riguardo alle esigenze di conservazione, ripristino e miglioramento dell'ambiente naturale e delle sue zone, nonché allo sviluppo delle attività umane ed economiche compatibili.

I Parchi regionali, nello specifico, sono aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

I parchi attualmente istituiti sono quattro:

- Parco naturale regionale di Porto Conte istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 4
- Parco naturale regionale di Molentargius - Saline istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 5
- Parco naturale regionale di Gutturu Mannu istituito con Legge Regionale 21 ottobre 2014, n. 20
- Parco naturale regionale di Tepilora istituito con Legge Regionale 21 Ottobre 2014, n. 21

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree parco naturali regionali.**

#### 20.2.7 **Monumenti naturali**

Sono monumenti naturali singoli elementi o piccole superfici di particolare pregio naturalistico o scientifico, che debbono essere conservati nella loro integrità (Art. 4 comma 1 – L.R. 31/89).

Il monumento naturale è un oggetto della natura che si impone all'attenzione per un carattere - o un insieme di caratteri - che lo isola dalle forme consimili, rendendolo particolarmente degno di attenzione e di tutela mediante l'inclusione tra le aree naturali protette.

I monumenti naturali vengono istituiti con decreto dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree in cui sono presenti monumenti naturali.**



### 20.2.8 Aree umide e zone Ramsar

Per aree umide si intendono tutte le aree di palude, pantano, torbiera, distese di acqua, naturali ed artificiali, permanenti o temporanee con acqua ferma o corrente, dolce salata o salmastra includendo anche le acque marine la cui profondità durante la bassa marea non supera i sei metri (definizione da D.P.R. 448/76).

Le zone umide sono tra gli ambienti più produttivi al mondo.

Conservano la diversità biologica e forniscono l'acqua e la produttività primaria da cui innumerevoli specie di piante e animali dipendono per la loro sopravvivenza.

Esse ospitano numerose specie di uccelli, mammiferi, rettili, anfibi, pesci e invertebrati.

Le zone umide sono anche importanti depositi di materiale vegetale genetico.

Tra le zone umide censite figurano anche le zone Ramsar, individuate dalla Convenzione omonima che ha come obiettivo "la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo".

In Sardegna le aree interessate da quanto previsto sopra sono:

- Stagno di Cagliari
- Peschiera di Corru s'Ittiri con salina e zona di mare antistante – Stagno di San Giovanni e Marceddi
- Stagno di Pauli Maiori
- Stagno di Cabras
- Stagno di Mistras
- Stagno Sale e' Porcus
- S'Ena Arrubia
- Stagno di Molentargius

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree censite all'interno di aree umide o di aree Ramsar.**

### 20.2.9 Santuario dei Cetacei

Il Santuario per i mammiferi marini, conosciuto anche come "Pelagos", è stato istituito in Italia dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio successivamente all'iniziativa del Tethys research istitute che negli anni 1989-1991 ha portato avanti le attività di ricerca del "Progetto Pelagos" per la creazione di una Riserva della Biosfera nel bacino Corso-Liguro-Provenzale che mostra la più alta concentrazione di mammiferi marini tra tutti i mari italiani (delfini, balene, ecc.).

Nel Novembre 1999 i Ministri dell'Ambiente di Francia, Italia e Spagna hanno firmato l'accordo che stabilisce le regole minime condivise per il Santuario dei Cetacei, che verrà ratificato dal Governo Italiano nel 2001 con la L.391.

Il santuario abbraccia un'area di circa 100.000 km<sup>2</sup> comprende le acque tra Tolone (costa francese), Capo Falcone (Sardegna occidentale), Capo Ferro (Sardegna orientale) e Fosso Chiarone (Toscana).

**L'area di progetto non ricade all'interno di aree individuate nel santuario dei cetacei.**

### 20.2.10 Piano Paesaggistico Regionale

Per quanto riguarda il Piano paesaggistico Regionale, è stata effettuata una verifica sul geoportale della R.A.S.

L'analisi ha evidenziato che l'area di progetto è come riportato in **Tabella n° 7-8-9-10-11-12**, ricade all'interno di:

- una zona classificata sulla base della legge sui beni paesaggistici art. 143 e più specificatamente come Fiumi e torrenti (alveo inciso). **Nella Tavola n° 10** è visibile la zona classificata Fiumi e torrenti (alveo inciso) in cui è riportata anche la concessione

mineraria, le zone interessate dai lavori quali area l'impianto, e le zone di scavo Crapitudine e Muntone.

- una zona classificata come componenti paesaggio ambientale. Nella Tavola n° 11 è visibile la zona in cui sono presenti le componenti ambientali in cui è riportata anche la concessione mineraria, le zone interessate dai lavori quali area impianto, e le zone di scavo Crapitudine e Muntone.
- una zona classificata aree con interesse naturalistico e più specificatamente Aree gestione speciale Ente Foreste Nome: Montalbo Berchida. Note Atto legislativo: Ante 2003. Tipo Atto legislativo: Decreto. Tipo Zona gestione Ente Foreste: Concessione 30. Nella Tavola n° 11 è visibile la zona classificata aree con interesse naturalistico in cui è riportata anche la concessione mineraria, le zone interessate dai lavori quali area impianto e le zone di scavo Crapitudine e Muntone.

#### 20.2.11 **Monitoraggio strumenti urbanistici**

Per quanto riguarda il monitoraggio sugli strumenti urbanistici è stata effettuata una verifica sul geoportale della R.A.S. e successivamente saranno anche analizzati gli strumenti urbanistici più di dettaglio quali quelli provinciale e quello comunale.

L'analisi ha evidenziato che l'area di progetto risulta inclusa all'interno delle zone interessate dal monitoraggio degli strumenti urbanistici, come riportato nella Tabella n° 13:

#### 20.2.12 **Repertorio**

Per quanto riguarda il repertorio dei beni paesaggistici e dei beni identitari (c.d. Repertorio del Mosaico) aggiornato al 31-03-2017, è stata effettuata una verifica sul geoportale della R.A.S.

L'analisi ha evidenziato che l'area di progetto non risulta inclusa all'interno delle zone catalogate all'interno del repertorio beni 2017 (Tabella n° 14).

#### 20.2.13 **Aree e siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica**

Per quanto riguarda le aree e siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica è stata consultata la deliberazione G.R. n. 40/11 del 07/08/2015 ed ai relativi allegati per l'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti eolici ed effettuata anche una verifica sul geoportale della R.A.S.

L'analisi ha evidenziato che l'area di progetto non è inclusa nella maggior parte delle zone censite.

Nelle aree in cui l'area ricade all'interno di zone censite è stata predisposta la cartografia di dettaglio.

La cartografia è indicata nella Tabella con il numero di riferimento della Tavola.

L'analisi eseguita è riassunta come riportato in Tabella n° 15-16-17-18-19.

#### 20.2.14 **Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

Per quanto riguarda le aree censite all'interno del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) ed ai relativi allegati è stata effettuata una verifica sul geoportale della R.A.S.

L'analisi ha evidenziato che l'area di progetto risulta inclusa all'interno delle zone interessate da P.A.I., come riportato nel paragrafo precedente, e come indicato in Tabella n°20.

#### 20.2.15 **Carte tematiche**

Per quanto riguarda la banca dati delle carte tematiche sono state consultati i relativi dati, così come riportato nella Tabella n° 21 e nelle Figure n° 10-11-12-13-14.

#### 20.2.16 Aree Tutelate

Per quanto riguarda la banca dati delle aree tutelate sono state consultati i relativi dati, così come riportato nella **successiva nelle Tabelle n° 22-23-24-25-26-27-28:**

Lo screening ha messo in evidenza che l'area di progetto ricade all'interno di:

- zone censite secondo il Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923 e più specificatamente dall'Art. 9 delle N.T.A. del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) secondo quanto indicato nella determina della Provincia di Nuoro 1597 del 27.07.2012.

#### 20.2.17 Aree naturali protette (L. 394/1991 e s.m.i.)

Le aree naturali protette sono aree nelle quali è necessario garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali di associazioni forestali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici, di equilibri ecologici.

Le leggi istitutive sono:

- la Legge 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali)
- la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale

**L'analisi della cartografia estratta dal sito della Regione Sardegna aggiornata nel mese di Gennaio 2018, mostra che la concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno di aree censite secondo quanto previsto dalle normative sopracitate.**

#### 20.2.18 Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Secondo quanto previsto dal codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., **l'area interessata dalla concessione mineraria di San Simplicio, non ricade all'interno di quanto indicato negli articoli 136 e 142 e 157, mentre per quanto riguarda l'art. 143, l'area ricade parzialmente all'interno di aree a gestione speciale ente foreste ed è interessata anche dalla presenza di Fiumi e torrenti (alveo inciso).**

#### 20.2.19 Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)

In particolare, da come si evince dall'analisi svolta in precedenza al capitolo n° 9 e dalle cartografie tematiche prodotte a partire dalle informazioni contenute nel sito di Sardegna Geoportale ([www.sardegna.territorio.it](http://www.sardegna.territorio.it)), **si può notare che l'area ricade all'interno della pianificazione prevista dal vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923) per quanto riguarda ciò che è previsto dall'Art. 9 N.T.A. P.A.I.**

#### 20.2.20 Piano regionale di qualità dell'aria ambiente

In data 10 Gennaio 2017 con Delibera n. 1/3 la RAS ha approvato il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss. mm. ii.).

Il piano approvato come indicato nella delibera della R.A.S., si basa sul D.Lgs. n. 155/2010, "norma-quadro nazionale che recepisce tutte le vigenti direttive comunitarie in materia di valutazione e gestione di qualità dell'aria, e costituisce il quadro istituzionale delle competenze per il quale alle Regioni e alla Province autonome risulta affidata la responsabilità di provvedere alle attività di valutazione della qualità dell'aria finalizzate all'identificazione delle misure più efficaci per il rispetto degli standard di qualità dell'aria e la responsabilità dell'attuazione delle stesse misure."

Di seguito sono riportati i dati per la sola stazione di Siniscola censita nel Piano regionale di qualità dell'aria ambiente, rimandando al capitolo n° 9 e al capitolo n° 11, la trattazione più dettagliata:

- Codice Stazione: CENS1
- Comune: Siniscola
- Classificazione: Fondo – Rurale
- Inquinanti monitorati: NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, As, Cd, Ni, BaP, Pb

Gli inquinanti monitorati sono il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), il materiale particolato con diametro inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>), l'arsenico (As), il cadmio (Cd), il nichel (Ni), il Benzo(a)pirene (indicato per semplicità come BaP) ed il piombo (Pb).

L'area di Siniscola fa parte della Zona rurale.

#### 20.2.21 **Piano di Tutela delle Acque (PTA)**

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

L'area della concessione mineraria, ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) – Posada e più precisamente in prossimità dei due acquiferi principali.

Tuttavia le singole zone di coltivazione (Crapitudine e Muntone) e la zona in cui è presente l'impianto non ricadono né all'interno dell'acquifero Carbonatico Mesozoico, né all'interno dell'acquifero Sedimentario Plio-Quaternario.

#### 20.2.22 **Piano di Gestione delle acque**

Il Piano di Gestione, previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Per inquadrare la concessione mineraria di San Simplicio all'interno del piano si è fatto riferimento al secondo ciclo di pianificazione – 2015, dove la RAS con propria Delibera n. 1 del 15 marzo 2016 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato e approvato, ai sensi dell'art. 2 L.R. 9 novembre 2015, n. 28, il Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna ai fini del successivo iter di approvazione in sede statale secondo le disposizioni dell'articolo 66 del D.Lgs. 152/2006.

Le aree nelle quali sono presenti le situazioni più eclatanti e meglio conosciute relativamente alla contaminazione delle acque superficiali e sotterranee derivanti dall'attività estrattiva in Sardegna sono (Fanfani et al., 2000, Progemisa - Univ. Cagliari, 1998):

- il distretto dell'Iglesiente e del Sulcis (soprattutto per i metalli pesanti Zn, Cd e Pb);
- il distretto di Montevecchio-Ingurtosu (soprattutto per i metalli pesanti Zn, Cd e Pb);
- il distretto del Sarrabus-Gerrei (in particolare per metalli pesanti ed altri elementi tossici quali As e Sb) Fenomeni di contaminazione, anche se complessivamente di minore entità, sono presenti nelle aree minerarie abbandonate di Funtana Raminosa, Guzzurra-Sos Enattos e Argentiera-Nurra.

Come si evince anche dalla **Tabella n° 30** tra le miniere censite all'interno del Piano di gestione delle acque non è ricompresa la concessione mineraria di San Simplicio.

L'attività che s'intende proseguire nella concessione mineraria di San Simplicio non prevede l'utilizzo di acque superficiali o sotterranee per il trattamento del materiale.



Difatti l'impianto allo stato attuale è dotato come si vedrà in apposito capitolo di una sezione di frantumazione primaria, di una sezione di frantumazione secondaria e di una vagliatura a secco.

### **20.2.23 Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria**

La Giunta regionale della RAS con D.G.R. n° 55/6 del 29.11.2005, in data ha approvato il "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente".

Il piano è predisposto ai fini della realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e dell'individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al Decreto Legislativo n. 351 del 1999.

Nella **Tabella n° 31 e n° 32, sono** riportati i Parametri di interesse e i dati del piano riferiti alla zona di Siniscola.

Nella **Tabella n° 33, sono** riportati i dati sulle emissioni puntuali riferiti alla zona di Siniscola.

Nella **Tabella n° 34, sono** riportati i dati sulla distanza dalle sorgenti puntuali riferiti alla sola zona di Siniscola:

Nella **Tabella n° 35, sono** riportati i dati sulle stazioni di monitoraggio riferiti alla zona di Siniscola:

Nel piano viene quindi riportato l'elenco dei comuni della Sardegna in cui vi è il rischio di superamento del VL (Valore Limite) per la protezione della salute umana e della vegetazione.

**Per quanto riguarda il superamento del VL per la protezione della salute umana il Comune di Siniscola non è ricompreso nell'elenco allegato al piano.**

**Per quanto riguarda il superamento del VL per la protezione della vegetazione il Comune di Siniscola è ricompreso nell'elenco allegato al piano.**

Nella **Tabella n° 38 sono** riassunti i risultati degli scenari di emissione per la sola area di Siniscola.

La zona di Siniscola nel piano è ricompresa all'interno del Dominio n° 5, descritto come di seguito: Comprende la zona di Siniscola, ha interesse esclusivamente per la protezione della vegetazione. (Dimensioni: 45x65 km<sup>2</sup>).

Nella **Tabella n° 39 sono** riportati i dati estratti dal piano relativi il campo di vento riferiti all'area del Comune di Siniscola.

Nella **Tabella n° 40 sono** riportati i risultati relativi i valori massimi della media annuale sempre riferiti all'area del Comune di Siniscola.

Nella **Tabella n° 41, sono** riportati i dati per la stazione di Siniscola relativi l'SO<sub>2</sub>.

Sulla base delle conclusioni del piano l'area di Siniscola è inserita all'interno delle zone da sottoporre cautelativamente a qualche forma di controllo ed è indicata nelle stesse conclusioni come: Siniscola (\*), per la presenza di attività industriali di rilievo.

**Nel caso della concessione mineraria di San Simplicio per quanto sia una attività di tipo industriale, non è previsto il rilascio in atmosfera di inquinanti per mezzo di camini o altro.**

L'unica attività che riguarda l'utilizzo di combustibile è quella legata all'utilizzo dei mezzi di escavo e di trasporto durante le campagne di produzione del minerale, di frantumazione, vagliatura, carico e scarico durante le fasi di produzione.

I mezzi utilizzati sono tutti a norma di legge e costantemente mantenuti in modo da garantirne la piena efficienza.

Inoltre come già fatto per il periodo precedente in cui ha operato, la miniera è dotata di opportuni sistemi di inumidimento piste e del materiale durante le fasi di frantumazione e vagliatura al fine di ridurre al minimo la produzione di polveri.

#### 20.2.24 **Piano Faunistico Venatorio**

Secondo quanto riportato nel sito della regione Sardegna relativamente la predisposizione del piano faunistico venatorio regionale aggiornato al Gennaio 2020.

Il piano faunistico-venatorio regionale, ancora in fase di elaborazione, è formato mediante il coordinamento dei piani faunistico-venatori provinciali ed è finalizzato alla conservazione delle effettive capacità produttive ed al contenimento naturale delle specie carnivore e delle altre specie, nonché al conseguimento della densità ottimale ed alla sua conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

Allo stato attuale la procedura per il Piano suddetto è ancora in corso e non è stato possibile reperire dei documenti utili per individuare la concessione mineraria al suo interno.

#### 20.2.25 **Piano Regolatore Territoriale (PRT)**

Il Piano Regolatore Territoriale (PRT) della Regione Autonoma Sardegna, ha le seguenti finalità:

1. La Regione autonoma della Sardegna, in attuazione dell'articolo 3, lettera f), dello Statuto speciale approvato con legge costituzionale 26 febbraio 1948, n. 3, disciplina le attività di uso e tutela del territorio regionale secondo le norme della presente legge della legge regionale 11 ottobre 1985, n. 23 e successive modifiche, in collaborazione e d'intesa con gli enti locali territoriali.
2. A tal fine i soggetti della pianificazione di cui al successivo articolo 2:
  - A. pianificano l'uso delle risorse territoriali e regolamentano gli interventi di modificazione delle destinazioni d'uso del territorio;
  - B. coordinano la pianificazione dell'uso del territorio con gli indirizzi, gli obiettivi e gli atti della programmazione economica nazionale e regionale;
  - C. assicurano la più rigorosa tutela delle risorse territoriali, con particolare riguardo alla salvaguardia del patrimonio naturale, ambientale, artistico culturale, ai fini della loro valorizzazione;
  - D. verificano periodicamente e adeguano i piani e programmi pubblici concernenti l'uso e la tutela del territorio ai diversi livelli.

All'art. 2 il piano regolatore Territoriale (PRT) della Regione Autonoma Sardegna, definisce quali siano i soggetti attuatori del piano:

1. I soggetti della pianificazione territoriale sono:
  - A. la Regione;
  - B. le Province (Lettera soppressa dall'articolo 75, comma 1, lettera a), della legge regionale 4 febbraio 2016, n. 2.)
  - C. Comuni singoli o associati.

Trattandosi di una società privata, l'Europomice s.r.l. nell'ambito della redazione del progetto di rinnovo della concessione e dello Studio di Impatto Ambientale della miniera di San Simplicio in agro del Comune di Siniscola, dovrà tenere conto di quanto riportato dai soggetti pianificatori territoriale.

#### 20.2.26 **Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)**

Nel presente paragrafo viene analizzato il Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) disponibile sul sito della Regione Autonoma della Sardegna.

La consultazione affinché non sia troppo dispersiva riguarderà solo la zona in cui ricade l'area in cui insiste la concessione mineraria di San Simplicio oggetto del presente lavoro.

Come indicato nel sito dedicato, il settore estrattivo sfrutta risorse non rinnovabili, la cui estrazione, necessaria per l'approvvigionamento delle materie prime per il sistema produttivo che soddisfa i nostri quotidiani bisogni, produce inevitabili impatti ambientali.

Obiettivo specifico del PRAE è, in coerenza con il piano paesaggistico regionale, il corretto uso delle risorse estrattive, in un quadro di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, al fine di soddisfare il fabbisogno regionale di materiali di cava per uso civile e industriale e **valorizzare le risorse minerarie (prima categoria)** e i lapidei di pregio (materiali di seconda categoria ad uso ornamentale).

**Sono oggetto del PRAE le attività di ricerca e di coltivazione di sostanze minerali e per lo sfruttamento energetico del sottosuolo, industrialmente utilizzabili, sotto qualsiasi forma o condizione fisica, distinte nelle due categorie: prima categoria, miniere,** e seconda categoria, cave, **ai sensi dell'art.2 del R.D. 29 luglio 1927, n. 1443** e ulteriormente classificate, relativamente alla seconda categoria, a norma dell'art. 2 della L.R. 30/89 in:

- A. rocce ornamentali;
- B. materiali per usi industriali;
- C. materiali per costruzioni ed opere civili.

Il PRAE è fondamentalmente un piano di tipo regolatorio, costituito da prescrizioni e indirizzi, rivolti agli operatori del settore e agli enti competenti nelle funzioni di programmazione, governo e **controllo delle attività estrattive di prima** e seconda categoria, finalizzati a conseguire gli obiettivi specifici di sviluppo sostenibile del settore estrattivo,

Per quanto riguarda la concessione mineraria di San Simplicio, nel Catasto regionale dei giacimenti di cava e pubblico registro dei titoli minerari è censita nella Tabella di pagina 204 e di pagina 214, del piano, in cui sono riportati i dati principali.

Il codice assegnato nel registro dalla regione per la concessione mineraria di San Simplicio è C296.

#### **20.2.27 Piano di gestione dei Rifiuti**

Di seguito si riportano le risultanze relativamente la consultazione del piano di gestione dei rifiuti redatto dalla RAS.

Come per i capitoli precedenti l'analisi ha riguardato la sola area di Siniscola con particolare riguardo alla zona in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio.

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti della Sardegna è costituito dalle seguenti sezioni:

- sezione rifiuti urbani;
- sezione rifiuti speciali;
- sezione protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto;
- sezione bonifica siti inquinati.

Per quanto riguarda i rifiuti urbani, la produzione all'interno della concessione mineraria è ridotta ai rifiuti prodotti all'interno dell'area adibita a spogliatoio, o all'interno dell'ufficio.

I rifiuti prodotti sono carta, plastica, e di tipo domestico in generale da smaltirsi secondo quanto previsto dalla normativa.

Per quanto riguarda il piano di gestione dei rifiuti speciali, nell'area della concessione mineraria di San Simplicio, la società Europomice ha attivato dall'inizio dei lavori un contratto con una azienda autorizzata per lo smaltimento dei rifiuti.

I rifiuti prodotti sono quelli derivanti dalle manutenzioni dell'impianto quali ferro e olio dei motori, rifiuti derivanti dall'utilizzo dei mezzi, grassi e oli e gomme, tessili contenenti grasso ecc.

Le lavorazioni del materiale proveniente dalle zone di coltivazione del giacimento, non prevedono la produzione di rifiuti inerti da costruzione e demolizione, non è prevista la produzione di rifiuti appartenenti a quelli R.A.E.E., non è prevista la produzione e lo smaltimento di rifiuti quali veicoli fuori uso, non è prevista la produzione di fanghi da depurazione delle acque reflue civili.

**Il ciclo produttivo non contempla la produzione di fanghi provenienti da impianti di depurazione da utilizzarsi in agricoltura.**

---

**Non sono presenti nell'area rifiuti contenenti amianto.**

Per quanto riguarda le batterie esauste, come detto in precedenza sono smaltite attraverso società autorizzata allo smaltimento.

**Non è prevista la produzione di rifiuti sanitari.**

**Non è prevista la produzione di rifiuti agricoli.**

**Non è prevista la produzione di rifiuti di imballaggio.**

---

**20.2.28 Piano regionale del Turismo**

Di seguito è analizzato il nuovo Piano strategico di sviluppo e marketing turistico "Destinazione Sardegna 2018-2021".

Come fatto per i paragrafi precedenti lo screening è fatto per la zona di Siniscola in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio.

A tutela della ricchezza ambientale della Sardegna, sono state istituite le aree naturali protette, con lo scopo di garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici e di equilibri ecologici.

Le aree protette si dividono in Parchi Nazionali e Regionali, Aree Marine Protette, Monumenti Naturali e zone soggette a Rete Natura 2000.

Per quanto riguarda i Parchi Nazionali, ne sono stati istituiti tre:

- Isola dell'Asinara,
- Arcipelago della Maddalena,
- Golfo di Orosei e del Gennargentu.

Essi si caratterizzano per la presenza di uno o più ecosistemi intatti (o solo parzialmente alterati da interventi antropici), una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi.

I Parchi Regionali sono invece costituiti da aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

In Sardegna sono stati istituiti:

- il Parco Naturale Regionale di Tepilora;
- il Molentargius – Saline;
- il Gutturu Mannu;
- Porto Conte.

Le Aree Marine Protette sono caratterizzate dalla presenza di formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche o gruppi di esse di rilevante valore naturalistico e ambientale e dall'esistenza di valori naturalistici.

Le Aree Marine Protette sarde sono le seguenti:

- Isola dell'Asinara;
- Tavolara – Punta Coda Cavallo;
- Capo Carbonara;
- Penisola del Sinis- Isola di Mal di Ventre;
- Capo Caccia - Isola Piana.

I monumenti naturali non identificano aree protette e tutelate, bensì oggetti della natura che s'impongono all'attenzione per un carattere – o un insieme di caratteri - che li isolano dalle forme



consimili, rendendoli particolarmente degni di attenzione e tutela mediante l'inclusione tra le aree naturali protette.

Tra i monumenti naturali sull'isola, di particolare rilevanza sono la sorgente di Su Cologone, l'Orso di Palau, Perda 'e Liana a Gairo, Pan di Zuccheru e i Faraglioni di Masua nell'Iglesiente e i basalti colonnari di Guspini.

Natura 2000 identifica un sistema coordinato di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea, in merito all'habitat e le specie animali e vegetali indicati nelle direttive "Habitat" e "Uccelli", ma anche altre specie migratrici che tornano regolarmente in Italia.

La Rete Natura 2000 è composta di due tipi di aree: le Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva Uccelli, e i Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC):

Queste aree possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione. In Sardegna sono stati individuati 15 siti ZPS, che interessano una superficie di 51.206 ettari, e 92 pSIC su 426.251 ettari, per una superficie totale pari al 17,7% dell'intero territorio regionale.

Oltre alle aree protette identificate in precedenza, il WWF ha istituito tre Oasi: nel 1985 fu creata l'Oasi WWF più grande, quella di Monte Arcosu, che si estende all'interno di un Sito d'Importanza Comunitaria nei Comuni di Uta, Assemini e Siliqua (CA) e rappresenta la foresta di macchia mediterranea più estesa dell'intero bacino del Mediterraneo.

A questa si sono aggiunte l'Oasi Steppe sarde nel comune di Mores (SS) e quella di Scivu, all'interno dei Siti di Interesse Comunitario di Capo Pecora e di Rio Scivu-Piscinas, nel Comune di Arbus (Medio Campidano).

Per la difesa dell'ambiente e del territorio sardo, la Regione ha approvato nel 2006 il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R), un quadro legislativo che guida e coordina la pianificazione e lo sviluppo sostenibile dell'Isola.

Esso è rivolto a tutti i soggetti che operano nella pianificazione e gestione del territorio sardo e assicura un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio, in un'ottica di uno sviluppo sostenibile del territorio regionale, fondato su un rapporto equilibrato tra i bisogni sociali, l'attività economica e l'ambiente.

Il P.P.R ha lo scopo di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità.

Inoltre, identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

Il Piano riconosce la tutela dell'assetto territoriale, costituito da elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna e habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario.

I beni paesaggistici rientranti nell'assetto territoriale, dei quali si vuole mantenere le caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie, sono i seguenti:

- fascia costiera;
- sistemi a baie e promontori;
- falesie e piccole isole;
- campi dunari e sistemi di spiaggia;
- aree rocciose di cresta e a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
- grotte e caverne;
- monumenti naturali;

- zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali, fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini;
- praterie e formazioni steppiche;
- praterie di posidonia oceanica;
- aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari;
- alberi monumentali;
- territori coperti da foreste e boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi ;
- aree gravate da usi civici;
- vulcani.

Oltre alle norme nazionali e di settore, le risorse paesaggistiche sarde sono oggetto di attenzione anche nei programmi operativi, che affrontano la tematica della crescita sostenibile, prevedendo come prioritarie la tutela e la conservazione del patrimonio ambientale e la valorizzazione degli attrattori naturali, culturali e turistici.

L'analisi fatta nei paragrafi specifici ha evidenziato che la concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno delle seguenti aree:

Aree gestione speciale ente foreste – Montalbo Berchida Decreto Ante 2003 Gestione Ente Foreste Concessione 30

- Fiumi e torrenti (alveo inciso)
- Aree vincolate per scopi idrogeologici - Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923
- Art. 9 N.T.A. P.A.I.

Per quanto riguarda l'offerta turistica della Sardegna: le attrattive e le risorse turistiche

La concessione mineraria di San Simplicio incide sulle risorse naturali nell'ambito delle zone di coltivazione e dell'impianto, che insistono all'interno dei limiti concessori.

L'impatto sulle risorse naturali è limitato al tempo necessario per l'attività estrattiva.

I lavori di ripristino descritti nei capitoli specifici, mostrano come le opere di recupero delle aree oggetto del presente studio consentano di recuperare il paesaggio ecc.

### **Mobilità interna**

**Treno.** La mobilità ferroviaria in Sardegna si snoda su 430 km, interamente non elettrificata e di cui solo 50 km a doppio binario.

Le stazioni sono in totale 43, di cui solo 6 dotate di servizi per le persone a mobilità ridotta, rappresentando un grosso vincolo alla accessibilità fisica per questa fascia di popolazione.

Le linee su cui si estende il servizio di RFI (Rete Ferroviaria Italiana) sono: Cagliari – Macomer - Sassari - Porto Torres; Cagliari - Macomer - Ozieri Chilivani – Olbia - Golfo Aranci; Porto Torres - Sassari - Ozieri Chilivani – Olbia - Golfo Aranci; Cagliari – Decimo - Villamassargia - Iglesias.

Vengono poi gestite dalla società di Trasporto Pubblico Locale ARST le linee Sassari - Alghero; Sassari - Sorso; Macomer - Nuoro e San Gottardo - Isili, che però effettuano servizio prevalentemente in periodo scolastico e in giorni feriali.

**Servizi ferroviari turistici.** Il trenino verde è un servizio ferroviario turistico stagionale, con una percorrenza potenziale di 400 km, che attraversa diversi territori della Sardegna.

**Rete di trasporto pubblico.** Il trasporto su gomma è gestito dalle aziende locali CTM (Cagliari e una parte dei comuni dell'omonima Città Metropolitana), ATP (Sassari), ATP (Nuoro) e la ASPO (Olbia).

A Cagliari e Sassari sono inoltre presenti linee di metropolitana leggera (Metrocagliari e Metrosassari), gestite da ARST insieme alle linee extraurbane diffuse su tutto il territorio regionale. Traghetti.

Il territorio sardo è caratterizzato dalla presenza di isole minori, tra le quali l'arcipelago della Maddalena, Sant'Antioco, l'Isola di San Pietro, Tavolara e Asinara, che sono raggiungibili tramite servizi di traghetti da diverse zone della Sardegna.

Per quanto riguarda l'attività svolta nella concessione mineraria di San Simplicio essa non incide sulla mobilità interna e più precisamente sui Treni, servizi ferroviari turistici e rete di trasporto pubblico.

#### **20.2.29 Piano Regionale dei Trasporti**

La presente analisi riguarda l'incidenza della concessione mineraria di San Simplicio sul Piano Regionale dei Trasporti.

Il prodotto finito proveniente dalla miniera di San Simplicio ha fondamentalmente un'unica destinazione all'interno del territorio regionale: il porto di Olbia.

Solo in casi del tutto eccezionali i prodotti possono essere destinati ad altro porto di carico.

I trasporti come anche evidenziato nelle tavole allegate avviene sulla S.S. 131 D.C.N. nel tratto Siniscola – Olbia.

I trasporti del minerale estratto dalla miniera di San Simplicio, non incide sul trasporto pubblico, su quello ferroviario e su quello aereo.

#### **20.2.30 Piano Energetico**

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) è lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

La concessione mineraria di San Simplicio non rientra tra i soggetti potenzialmente interessati all'impiego energetico della biomassa.

#### **20.2.31 Piano forestale ambientale regionale (PFAR)**

Di seguito viene affrontato lo screening relativo al Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) specificatamente per l'area di Siniscola in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio.

*Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.*

Dal punto di vista amministrativo, è organizzato su due livelli: il primo è rappresentato da quattro servizi centrali e da sei Servizi territoriali periferici, con sedi a Cagliari, Sassari, Nuoro, Oristano, Lanusei e Tempio Pausania, mentre il secondo livello è rappresentato dall'articolazione dei Servizi periferici in Distretti Forestali di Gestione, di recentissima istituzione.

Ciascun Servizio territoriale ha competenza su un certo numero di complessi forestali che fanno capo ai Distretti Forestali di gestione, come riportato nella scheda.

Per quanto riguarda l'area di Siniscola, essa ricade all'interno del servizio territoriale di Nuoro, distretto forestale n° 6 Baronie, complessi forestali:

- Complesso Oasi Tepilora
- Complesso Montalbo
- Complesso Baronie mare

Nel piano a pagina n° 153 della relazione generale, vengono descritti i principali serie vegetazionali prevalenti dell'area delle Baronie in cui ricade anche il territorio comunale di Siniscola.

*“Anche nelle coste della Baronia prevalgono le serie prevalenti a ginepri, olivastro, le leccete e sugherete termofile, oltre ai geosigmeti psammofilo, alofilo e alo-rupicolo, rispettivamente su sistemi dunali (Capo Comino), zone umide e coste rocciose.”*

Le immagini di **Figura n° 27-28-29-30-31-32-33-34**, estratte dalla relazione del piano generale, mostrano rispettivamente la rappresentazione cartografica della Rete Ecologica Regionale (RER), la carta regionale delle aree PAI connotate da pericolosità (H) di frana (rosso) e piena (blu), la carta regionale della propensione potenziale all'erosione (PFAR), la carta della densità dei punti di insorgenza incendi nel decennio 1995-2005, la delimitazione dei distretti: Fase II analisi vegetazionale, la delimitazione dei distretti: Fase III analisi di coerenza con i limiti amministrativi, la delimitazione dei distretti: Fase IV analisi di coerenza con le aree di interesse naturalistico e la carta regionale dei distretti forestali.

Nella tabella di pagina n° 185 della relazione generale del piano, viene descritta la zona del distretto n° 8 – Baronie, di cui fa parte anche Siniscola.

Il distretto n° 8 – Baronie è costituito dai seguenti comuni: Bitti, Budoni, Galtelli, Irgoli, Loculi, Lodé, Lula, Onani, Onifai, Orosei, Posada, **Siniscola**, Torpé.

La superficie di territorio interessata dal distretto n° 8 è pari a 114.053 ettari.

**L'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio, si trova all'interno del Distretto n° 8 - Baronie.**

Nella Tabella n° 45, sono riportati i dati estratti dalla scheda descrittiva di distretto per la sola area del territorio comunale di Siniscola.

Nelle **Figure n° 36-37-38**, si riportano i grafici estratti dalla scheda descrittiva del distretto 08 – Baronie.

L'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio insiste in una zona in cui dal punto di vista altimetrico, è compresa tra i 100 e i 300 metri s.l.m.

Dal punto di vista dell'acclività l'area interessata dalla concessione mineraria di San Simplicio, sviluppandosi su una superficie complessiva di 197,84 ettari ricomprende al suo interno zone molto acclivi e zone sub-pianeggianti.

La zona dell'area Impianto, è sub-pianeggiante, mentre quella del cantiere di Crapitudine si potrebbe definire da poco a molto acclive, con quella di Muntone.

Per quanto riguarda invece l'esposizione per fasce altimetriche anche in questo caso non è possibile fare una precisa stima in quanto la zona in cui ricade la concessione è vasta.

La zona dell'area Impianto, è esposta a SE, l'area di Crapitudine è esposta a SW e l'area di Muntone è esposta ad E ma risente della presenza del Monte Lattu.

Le quote delle tre aree sono comprese nella fascia tra i 100 e i 200 metri s.l.m.

Per quanto riguarda l'inquadramento vegetazionale, la zona in studio ricade all'interno delle SA 12, 13 e 16, a cui si rimanda per le descrizioni al capitolo n° 9 paragrafo n° 33.4.

Per quanto riguarda l'Uso e copertura del suolo si rimanda sempre al capitolo n° 9 paragrafo 33.5 e al capitolo n° 11.

Per quanto riguarda la gestione forestale pubblica EFS l'area della concessione mineraria di San Simplicio è interessata da zone ricadenti all'interno della gestione Forestale Pubblica EFS.

## **20.2.32 Istituti di tutela naturalistica**

Per quanto riguarda gli istituti di tutela naturalistica, si analizza in breve la scheda descrittiva di distretto – Distretto 08 – Baronie.



*Gli istituti di tutela presi in esame costituiscono i pilastri della futura rete ecologica regionale e comprendono:*

- I Parchi nazionali;
- Le Aree Marine Protette;
- I Parchi Regionali;
- I Monumenti Naturali istituiti;
- Le aree della rete Natura 2000 (SIC, ZPS);
- Le Oasi di Protezione Permanente e cattura OPP (L.R. 23/98);
- Altre aree regionali protette.

L'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio come messo in evidenza anche in altri paragrafi riguardanti questa tematica, non ricade all'interno di zone ricomprese nei Siti di interesse comunitario (SIC).

Nell'ambito descritto all'interno del distretto 08 – Baronie non sono presenti zone di protezione speciale (ZPS).

Per quanto riguarda la rete natura 2000, anche in questo caso l'area interessata dalla concessione mineraria di San Simplicio non è ricompresa all'interno di zone censite dalla rete natura 2000.

Per quanto riguarda le Oasi permanenti di protezione e cattura (L.R. 23/98) all'interno del distretto 08 – Baronie sono presenti due aree ricomprese all'interno delle oasi permanenti e più dettagliatamente:

- Denominazione: Usinavà avente Superficie totale in [ha] (Fonte decreti istitutivi) pari a 1.167;
- Denominazione: Monte Tuttavista avente Superficie totale in [ha] (Fonte decreti istitutivi) pari a 592;

Anche in questo caso la concessione mineraria di san Simplicio non ricade all'interno di zone censite come Oasi permanenti di protezione e cattura ai sensi della L.R. 23/98.

Per quanto riguarda la invece Rete Ecologica Regionale (RER), si riporta la definizione inserita nella stessa scheda.

*Nel presente distretto la Rete Ecologica Regionale, data dalla aggregazione delle superfici a terra del sistema dei Parchi, delle aree Natura 2000 e delle altre aree naturalistiche istituite (sono pertanto escluse la AMP), è costituita dalle sole aree SIC.*

*A causa della coincidenza tra Rete Ecologica Regionale e rete Natura 2000, per l'analisi incrociata con la copertura del suolo si rimanda al precedente titolo RETE NATURA 2000.*

*Attraverso l'analisi comparativa con i terreni amministrati da Ente Foreste Sardegna è interessante constatare come circa 4'654 [ha], dei 14'985 [ha] inclusi nel distretto e gestiti da EFS, siano interni alla RER.*

Anche in questo caso l'area di concessione non ricade all'interno di aree censite come RER.

*Per quanto riguarda le altre aree di interesse naturalistico previste dalla L.R. 31/89 e non istituite, tra le aree di interesse naturalistico individuate dalla L.R. 31/89, presenti nel distretto e non oggetto di specifica tutela, sono indicate le riserve naturali di "Stagno di Posada" e di "Monte Senes", quest'ultimo adiacente al cantiere forestale di Samesa gestito dall'EFS, mentre per completezza di informazione, si evidenzia la presenza della Riserva Naturale Tepiloras, in prossimità del distretto.*

*Nessuna di tali aree è attualmente ricompresa nella RER.*

Anche in questo caso l'area di concessione non ricade all'interno di aree censite di cui sopra.

Per quanto riguarda le aree di tutela idrogeologica, si rimanda all'apposito capitolo in cui viene affrontato lo screening sul vincolo.

Mentre per quanto riguarda gli aspetti relativi l'indice di propensione potenziale all'erosione la scheda riporta quanto descritto appresso.

*Alla luce del dato del 36.7% del territorio distrettuale, soggetto a regolamentazione per la tutela idrogeologica, risulta indicativo domandarsi quanto territorio al di fuori di detta individuazione potrebbe configurarsi come potenzialmente a rischio di erosione **Figura n° 43-44**.*

Nelle **Figure n° 45-46-47-48-49-50-51-52-53**, sono riportate le tavole inserite nella scheda con l'individuazione della zona in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio, e più precisamente, la carta fisica, la carta delle unità di paesaggio, la carta delle serie di vegetazione, la carta dell'uso del suolo, la carta delle aree istituite di tutela naturalistica, la carta della gestione forestale pubblica, la carta del vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23), aree a pericolosità idrogeologica (L. 267/98), inventario fenomeni franosi, la carta della propensione potenziale all'erosione, la carta delle aree a vocazione sughericola.

Sono stati inoltre analizzati il P.U.P. (Piano Urbanistico Provinciale), il P.U.C. Piano Urbanistico Comunale e il piano della Zonizzazione acustica comunale

### **20.3 Le condizioni naturali e umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio**

Nei paragrafi relativi il capitolo n° 9 sono stati analizzati i vari piani territoriali disponibili, sono state considerate le varie situazioni in riferimento all'area di Siniscola ed evidenziato in particolare la situazione della concessione mineraria di San Simplicio.

Di seguito si riporta un estratto delle condizioni umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio attraverso la descrizione storica estratta dal sito internet del Comune di Siniscola

*Siniscola consta di circa 30 siti risalenti all'età nuragica, dei quali, una decina in buona conservazione. Successivamente, in epoca romana, sorse "portus lugudonis", centro di sosta situato lungo la litoranea che collegava Cagliari e Olbia. In epoca medievale il centro inizia ad acquisire importanza, ed è in questo periodo si forma il toponimo Siniscola, che deriverebbe dal termine "Thiniscòle", con le varianti "Finiscòle" o "Sinischòle", probabilmente riferita alla parola "Scholae" o "Scolca", che in epoca auto giudicale indicava gruppi di persone armate con compiti di presidio territoriale. L'attuale Siniscola era il centro più a sud tra i quattro che componevano il distretto meridionale del Giudicato di Gallura. Perciò i termini "Finis" (fine) "Schola", avrebbero indicato il presidio situato sul confine meridionale del Giudicato di Gallura. Più volte vittima delle incursioni saracene, intorno al 1500 si dotò di mura fortificate, ancora presenti e ben conservate, cingevano il centro abitato nella zona attualmente delimitata dalle strade di via S. Antonio, Via Piemonte e Via Roma. A testimonianza di quell'epoca resiste la torre difensiva di Santa Lucia, collocata sull'omonima frazione. Il territorio è stato frequentato in epoche successive a quella nuragica. Sono state censite diverse aree di frammenti archeologiche appartenenti all'epoca romana e alto medievale. Le ricerche archeologiche hanno dato alla luce reperti di quest'epoca, nell'attuale centro abitato, nell'area di San Giuseppe, di Sant'Elena, di Luthuthai, di Santa Lucia. In questa località costiera alcuni studiosi hanno ipotizzato l'ubicazione di Portus Lugudonis, centro di epoca romana, probabile punto di sosta di una strada litoranea che nella costa orientale collegava l'antica Cagliari a Olbia. In epoche successive, probabilmente in periodo alto medievale, si sarebbe formato il centro attuale di Siniscola, ubicato ai piedi del Monte Albo a sei chilometri dal mare, in prossimità del Rio Siniscola. A questo periodo risale con molta probabilità la formazione del toponimo Siniscola, che avrebbe origine dalla posizione di confine assunta dal centro nell'ambito del Giudicato di Gallura e della curatoria di Posada, di cui faceva parte insieme ai Comuni di Torpè e Lodè. Anche l'attuale struttura storica del centro, con una strada principale che si dirama attraverso le principali chiese del Paese, appare di origine medievale, con una viabilità affusolata e contorta determinata da esigenze insediative, più che da un razionale sviluppo urbanistico. Nella prima metà del Cinquecento, per fronteggiare le devastanti incursioni dei saraceni, Siniscola si dotò di mura di cinta, che ricalcavano l'attuale conformazione a triangolo del centro storico, ai limiti delle tre strade principali di Via Sassari, Via Roma, Via Gramsci. In epoca aragonese sono state edificate le torri costiere di San Giovanni e di Santa Lucia. Siniscola ha fatto parte del Giudicato di Gallura, insieme a molti altri centri della costa orientale, e nel Basso Medio Evo è stata dominata dai Pisani, è passata infine per la dominazione aragonese e nella prima metà del Settecento a*

---

*quella piemontese dei Re di Savoia, con la quale entrerà nelle vicende dell'Unità d'Italia insieme alla Sardegna e al resto della penisola. Le descrizioni storiche dell'Ottocento (Angius) raccontano di un centro in crescita demografica e con un certo sviluppo economico basato sostanzialmente sull'attività agricola, sull'artigianato e sull'allevamento. Altre fonti storiche mettono in evidenza una considerevole apertura ai traffici commerciali, già avviati in epoche più remote verso le regioni della terraferma, come il Lazio, la Toscana, la Campania, la Liguria.*

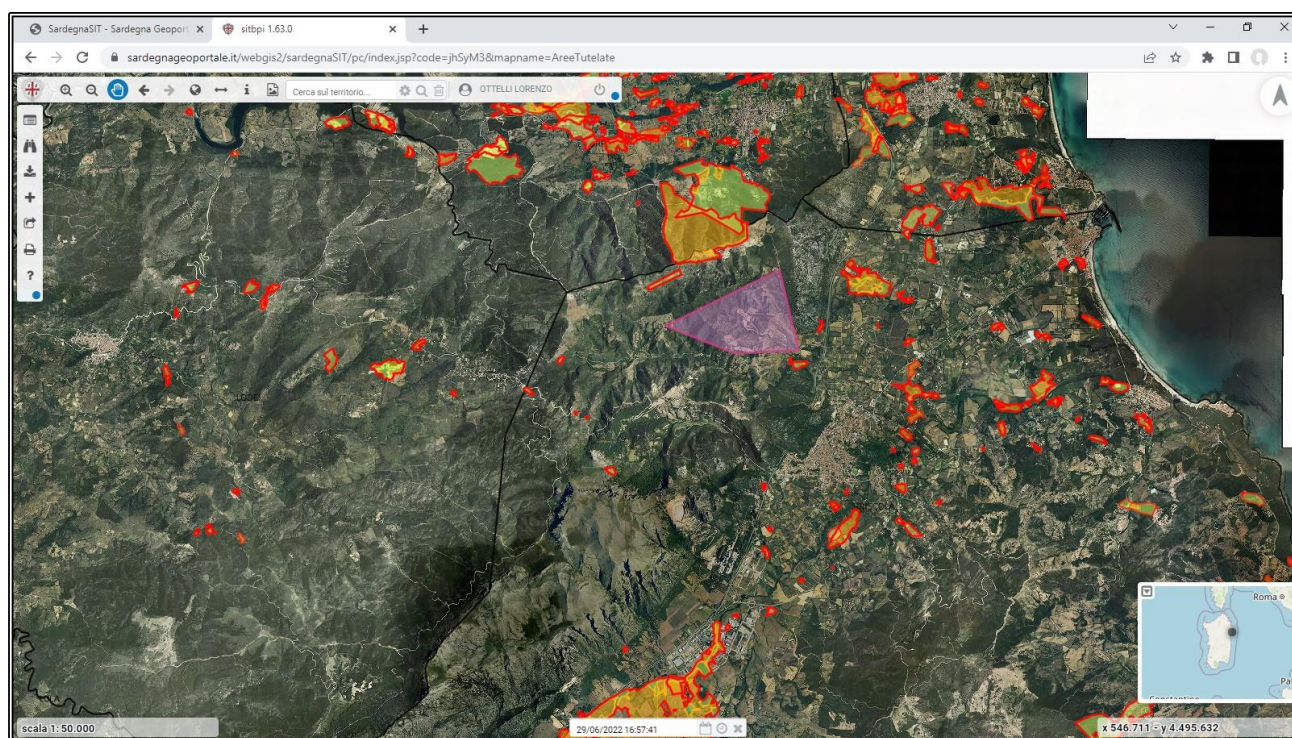
L'esame storico, che per ragioni descrittive risulta essere ridotto, mostra che l'attività dell'uomo nel corso del tempo abbia comunque di fatto impresso nel territorio dei segni ben marcati.

La stessa descrizione storica mostra che l'area dell'intero comune di Siniscola è interessata dalla presenza di circa 30 siti risalenti all'età nuragica, dei quali, una decina in buona conservazione.

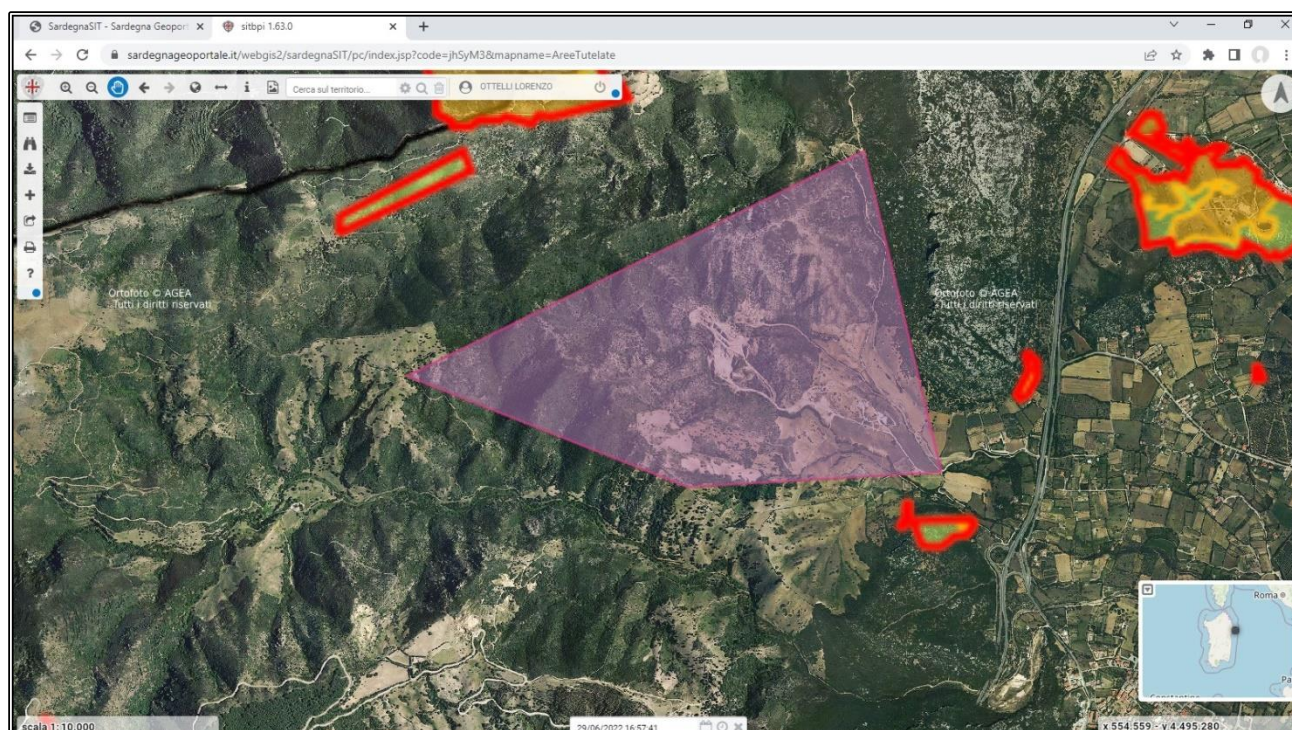
Come si può notare dalle successive figure n° 283-284-285-286-287-288-289-290-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-304-305-306-307-308, l'area della concessione mineraria di San Simplicio, è stata inserita all'interno di quanto presente nei vari piani territoriali disponibili per verificare quali siano gli eventuali vincoli.



**Aree incendiate – Intervallo compreso tra il 2005 e il 2020 – Area vasta e area della concessione.**



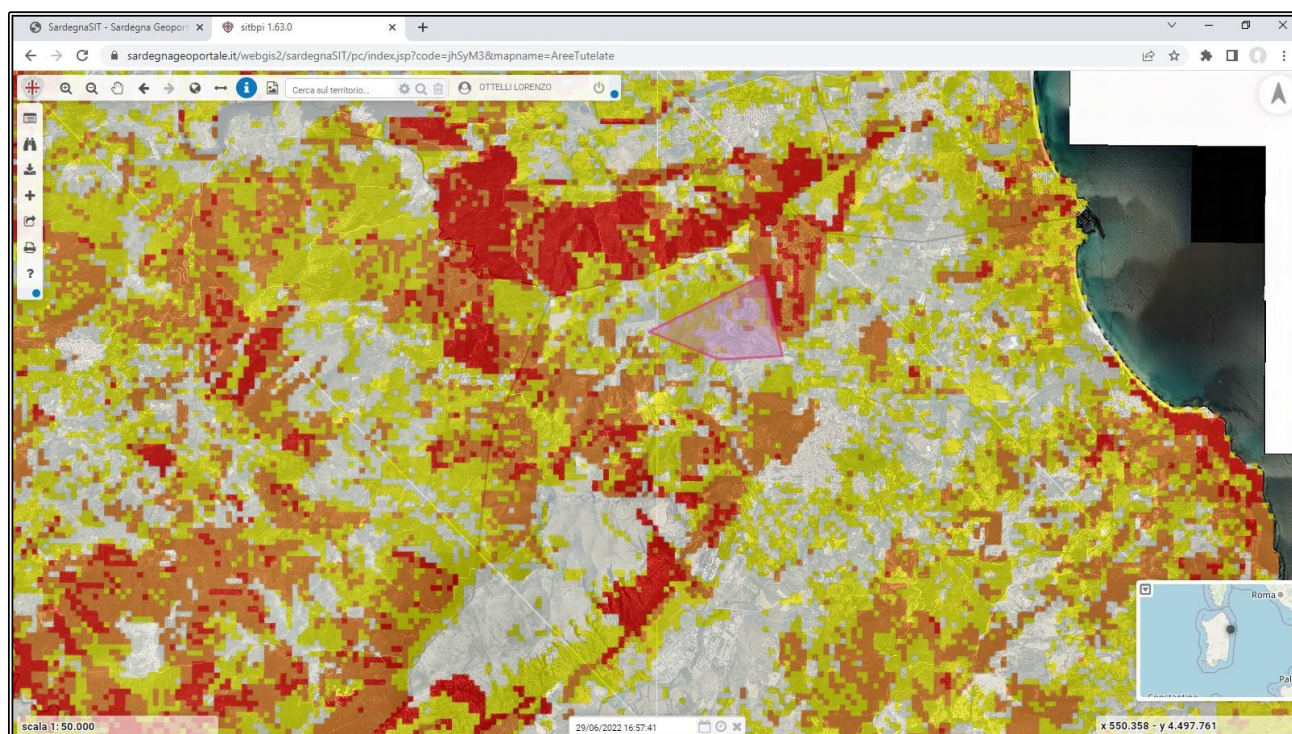
**Figura n° 283 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree incendiate nell'intervallo degli anni 2005-2020. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



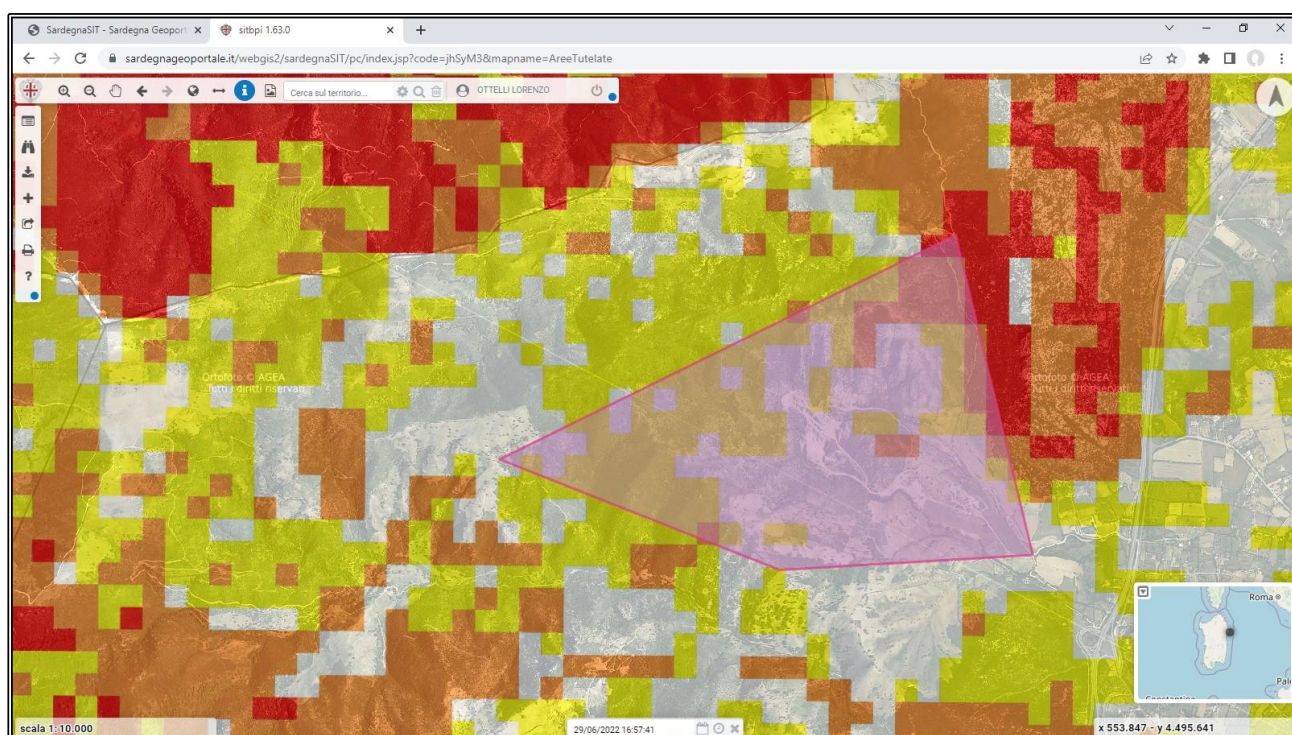
**Figura n° 284 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree incendiate nell'intervallo degli anni 2005-2020. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**



**Aree di attenzione protezione civile - Carta del rischio e Carta del pericolo – Area vasta e area della concessione.**

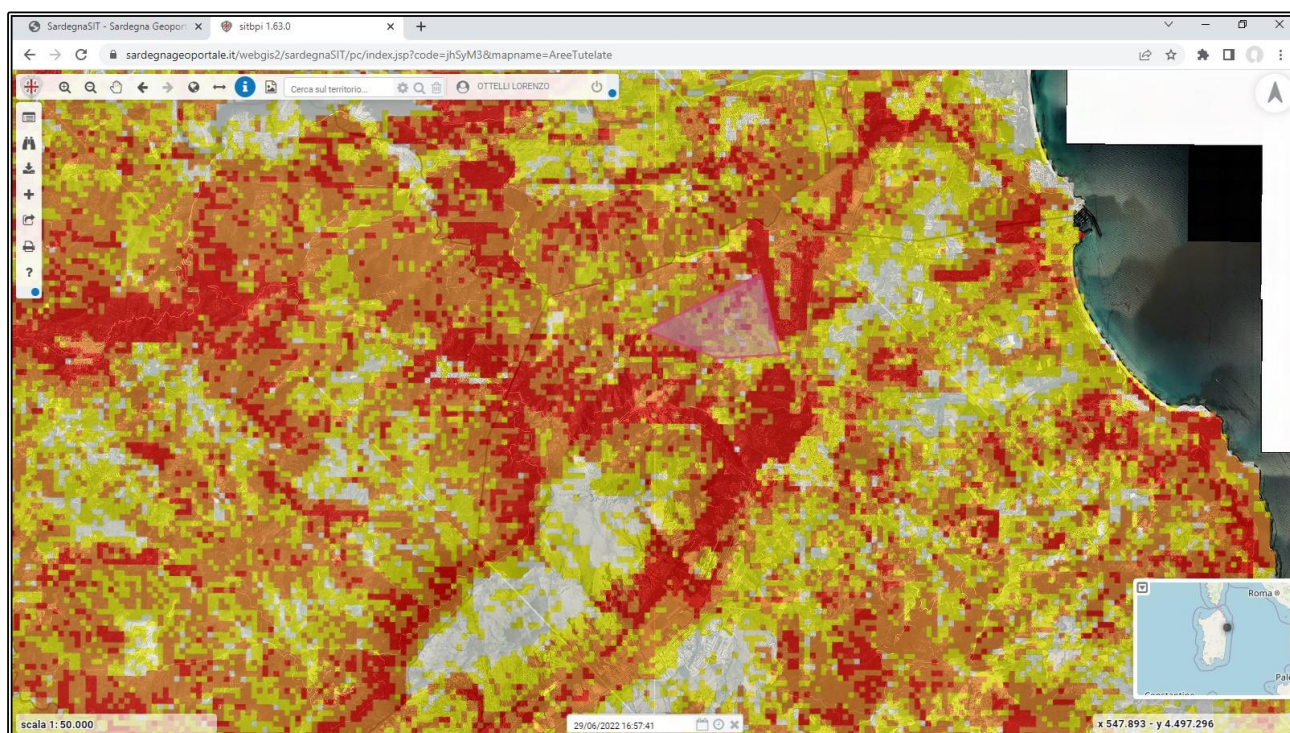


**Figura n° 285 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree di attenzione della protezione civile (Rischio). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**

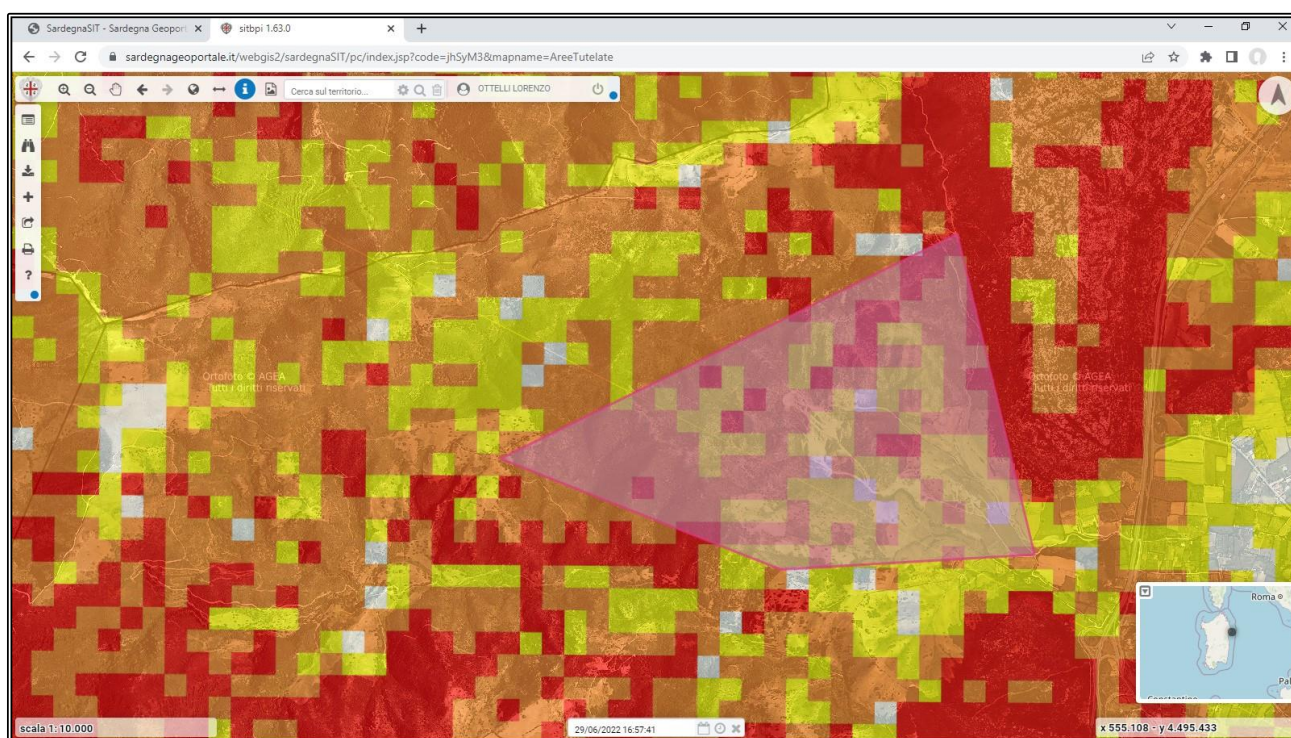


**Figura n° 286 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree di attenzione della protezione civile (Rischio). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area Concessione.**





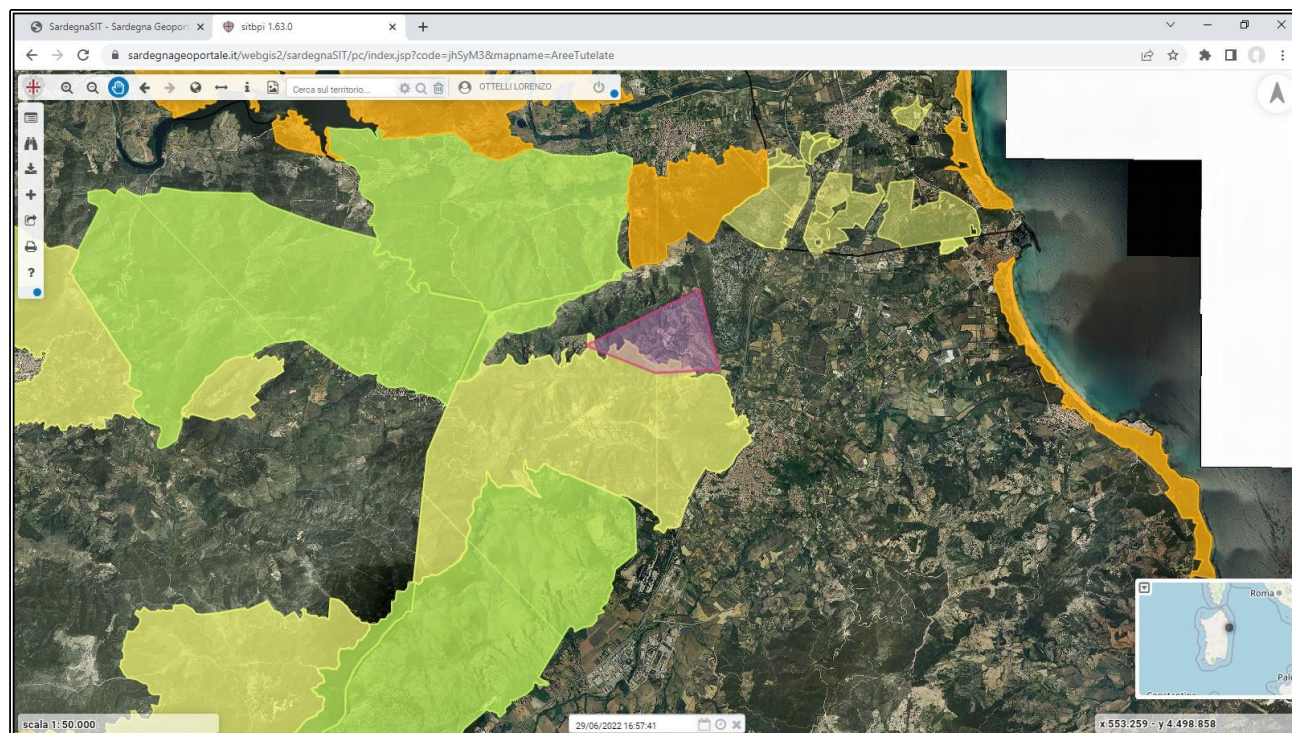
**Figura n° 287 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree di attenzione della protezione civile (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area Concessione.**



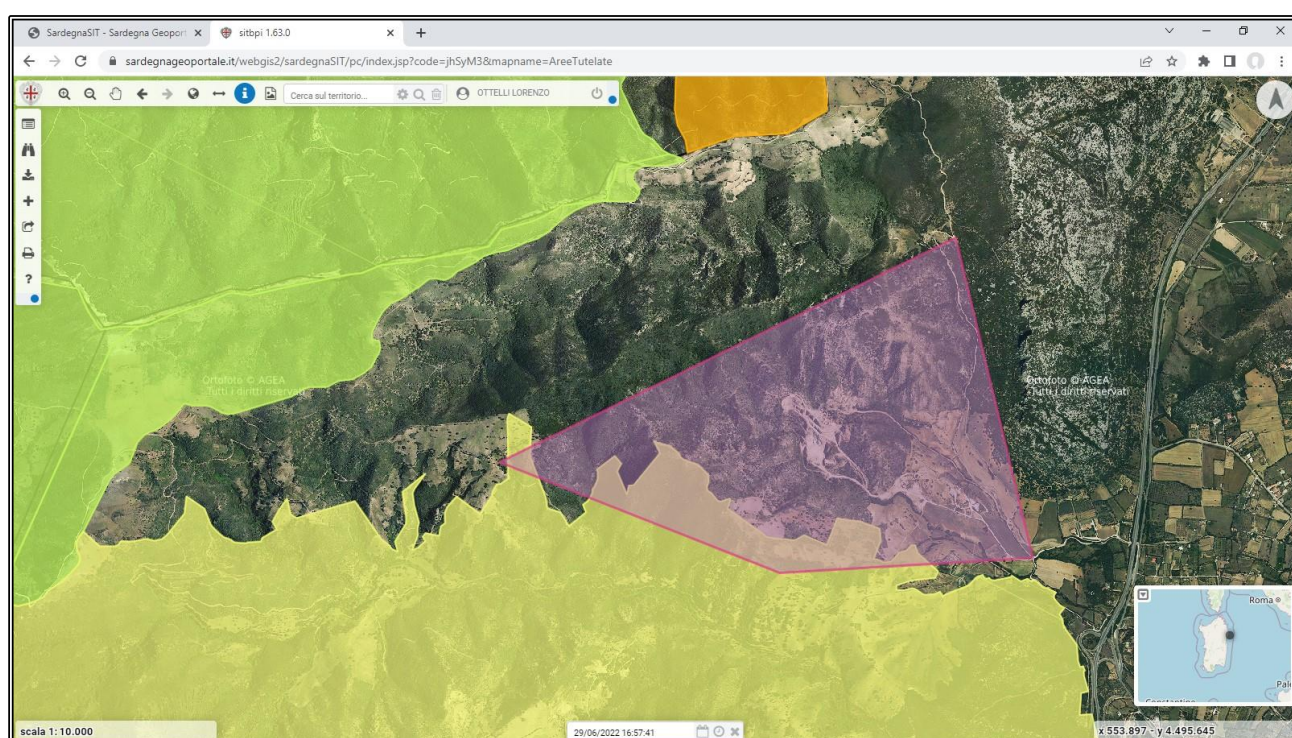
**Figura n° 288 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree di attenzione della protezione civile (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area Concessione.**



## Aree vincolate per scopi idrogeologici – Area vasta e area della concessione.



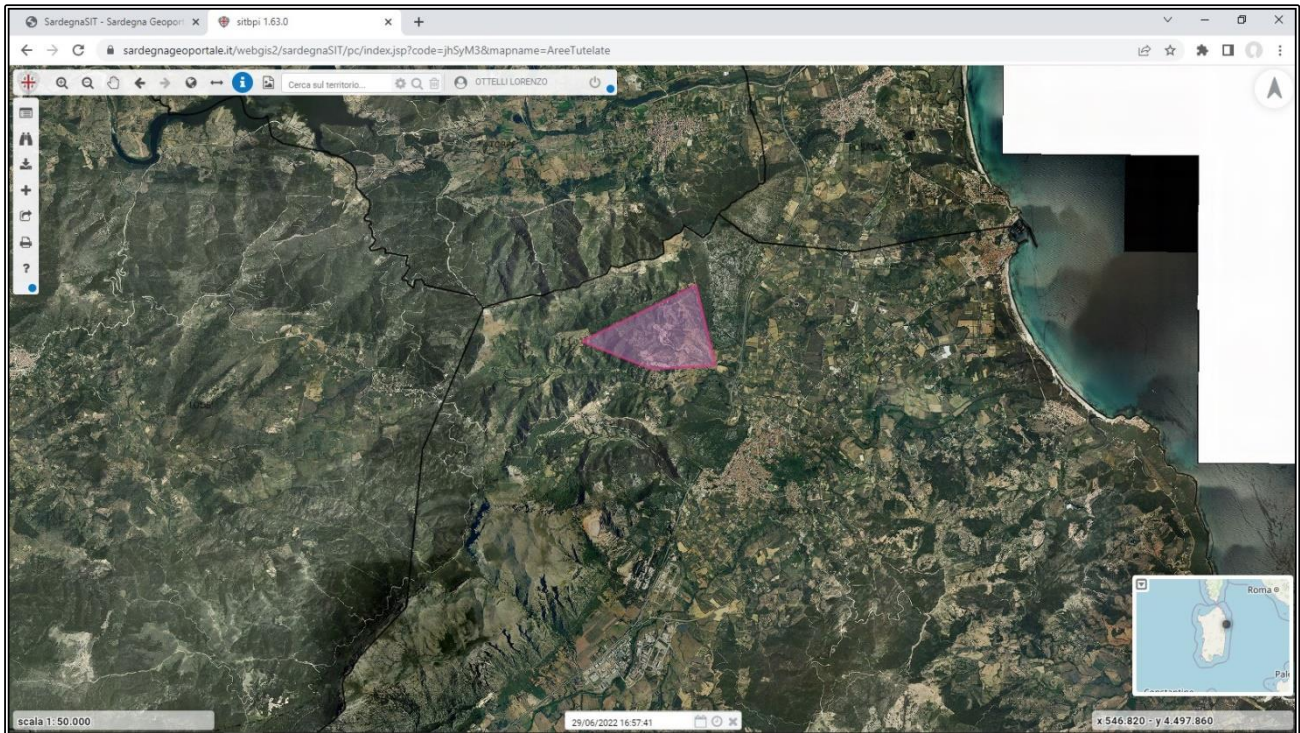
**Figura n° 289 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simeone con le aree vincolate per scopi idrogeologici. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



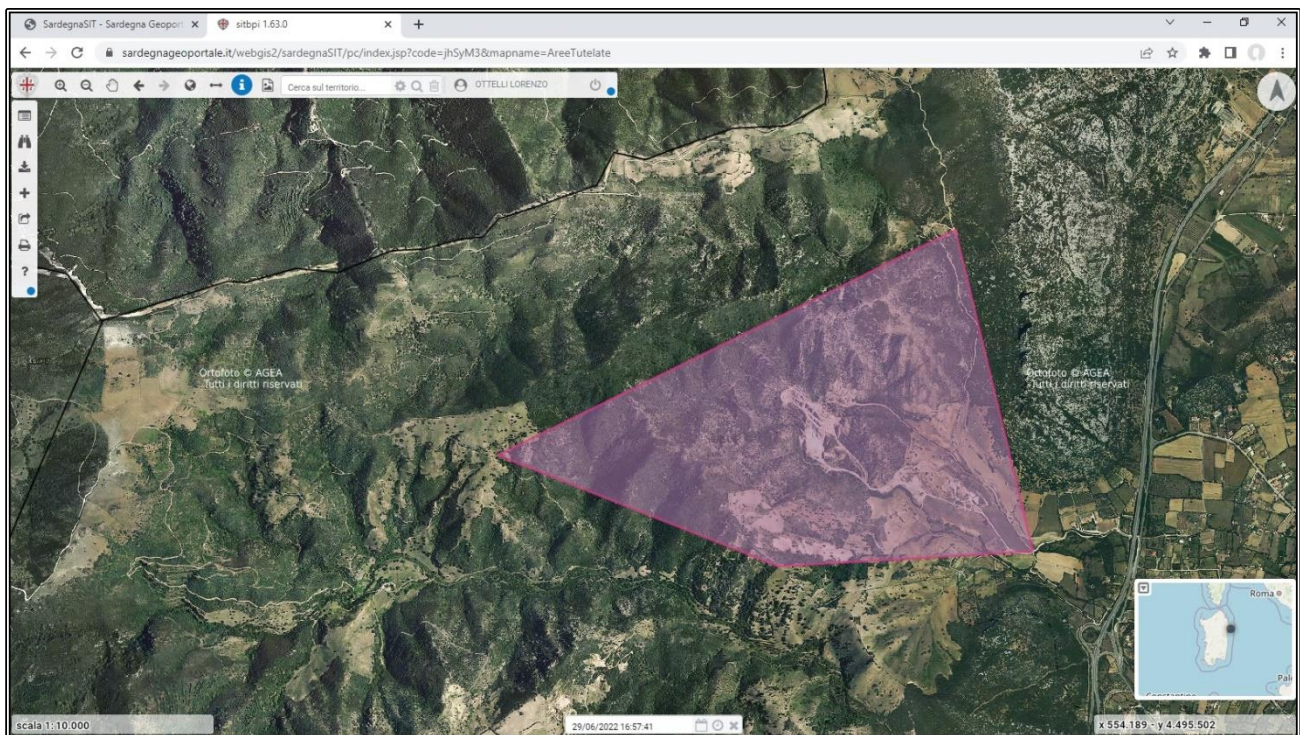
**Figura n° 290 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simeone con le aree vincolate per scopi idrogeologici. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area Concessione.**



**Aree ricadenti all'interno del parco Geominerario storico ambientale D.M. 08/09/2016 – Area vasta e area della concessione.**



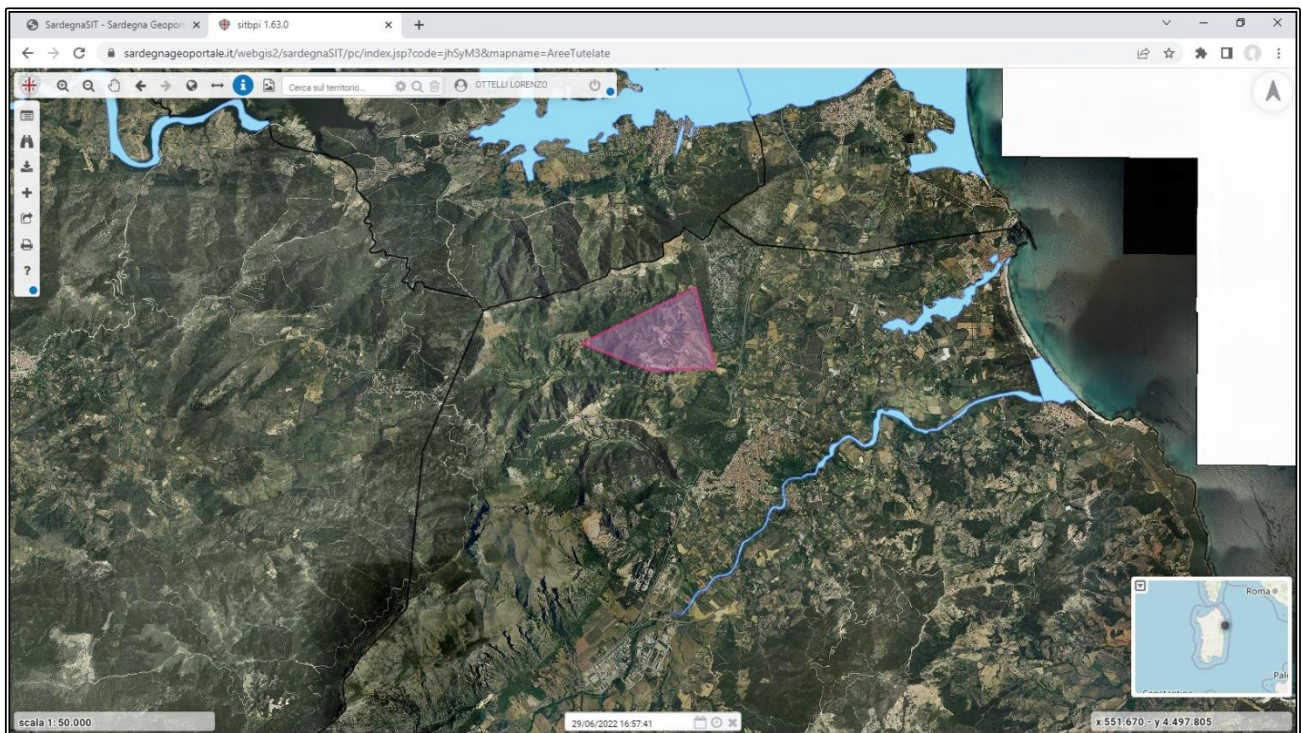
**Figura n° 291 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno del Parco Geominerario storico ed ambientale D.M. 08/09/2016. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



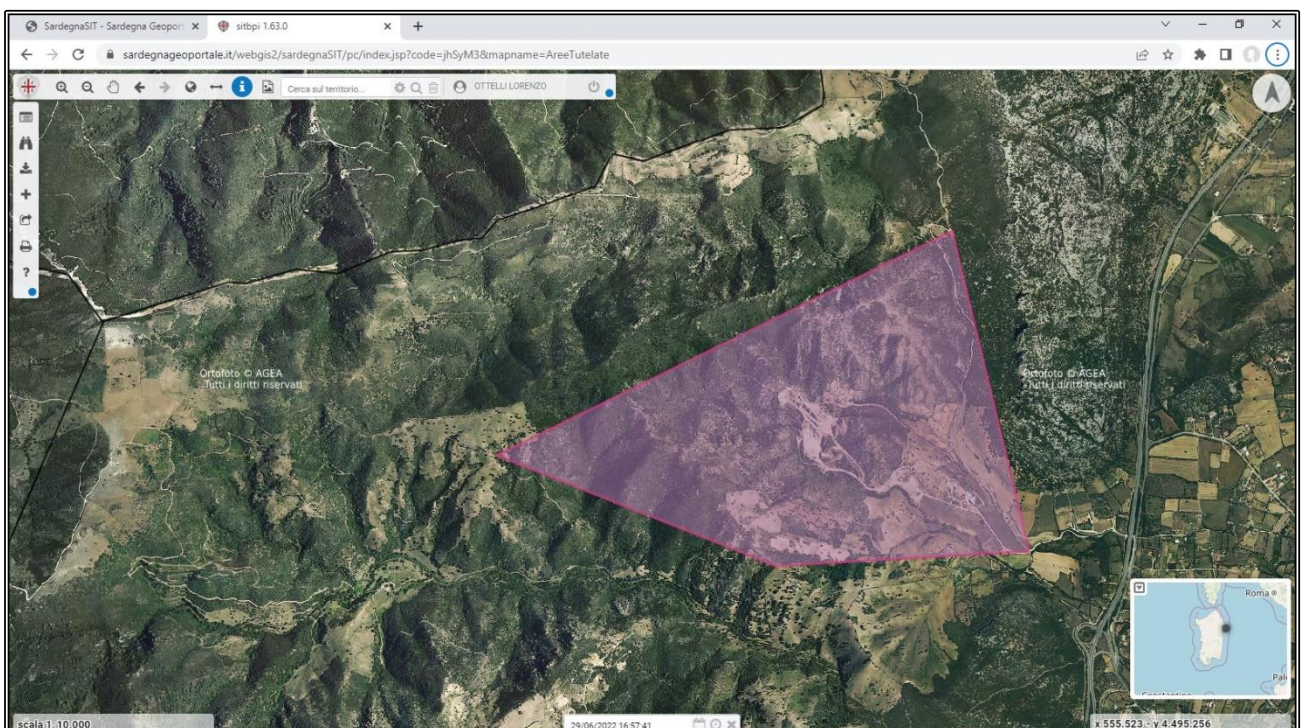
**Figura n° 292 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno del Parco Geominerario storico ed ambientale D.M. 08/09/2016. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area Concessione.**



**Aree ricadenti all'interno delle Zone censite nell'ambito del Ciclone Cleopatra – Area vasta e area della concessione.**



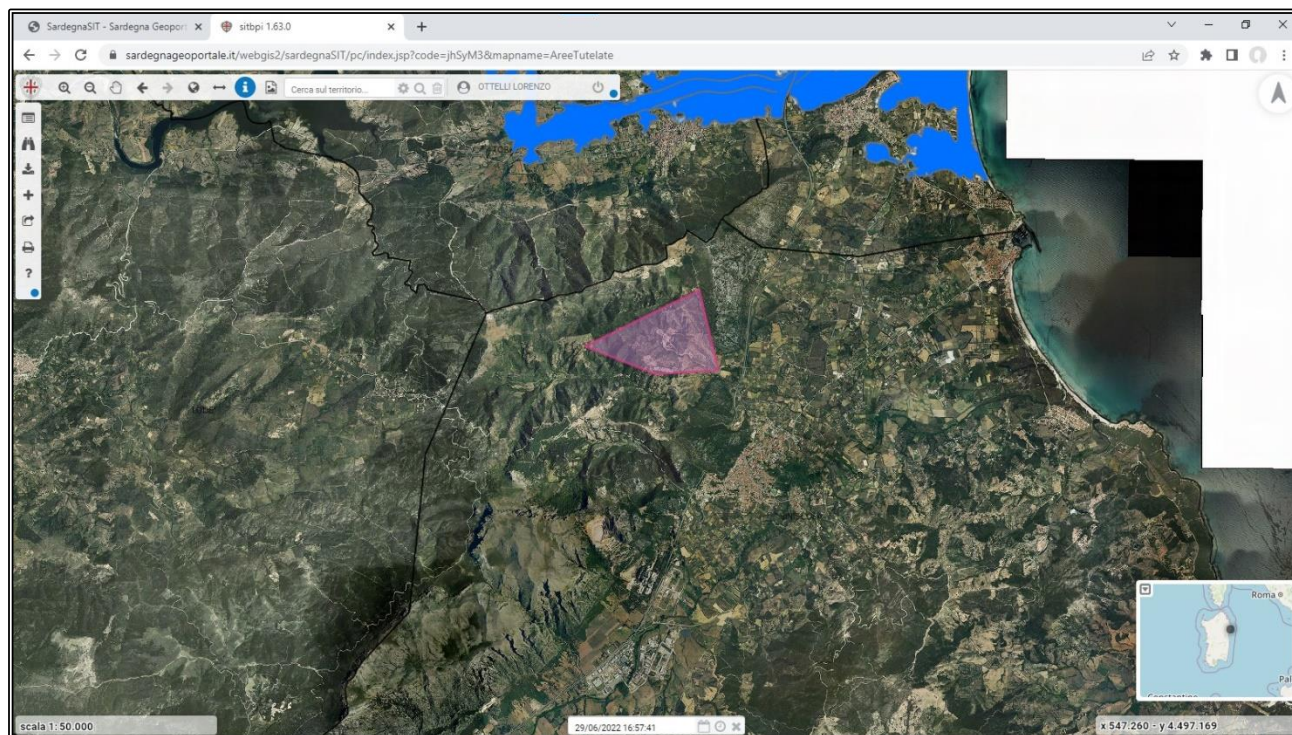
**Figura n° 293 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simeone con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del Ciclone Cleopatra. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



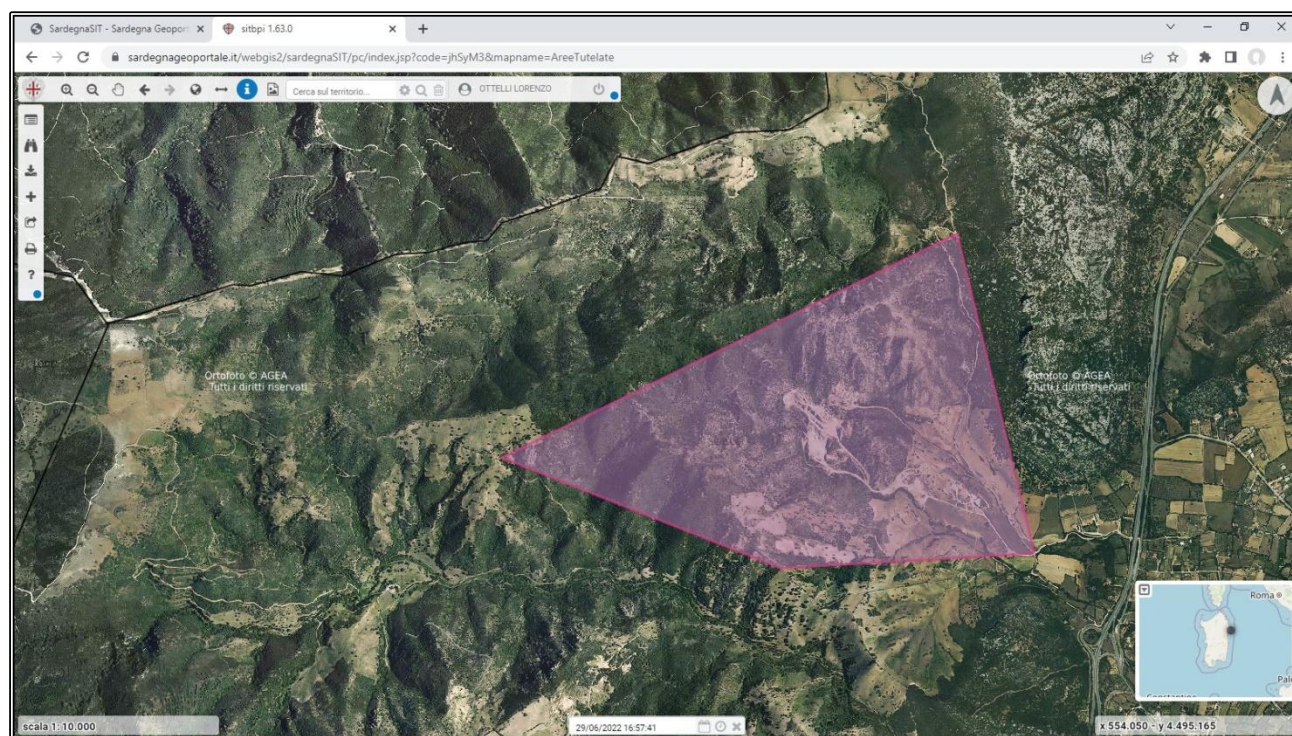
**Figura n° 294 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simeone con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del Ciclone Cleopatra. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**



**Aree ricadenti all'interno delle Zone censite nell'ambito del P.G.R.A. Piano di Gestione Rischio Alluvioni – Area vasta e area della concessione.**



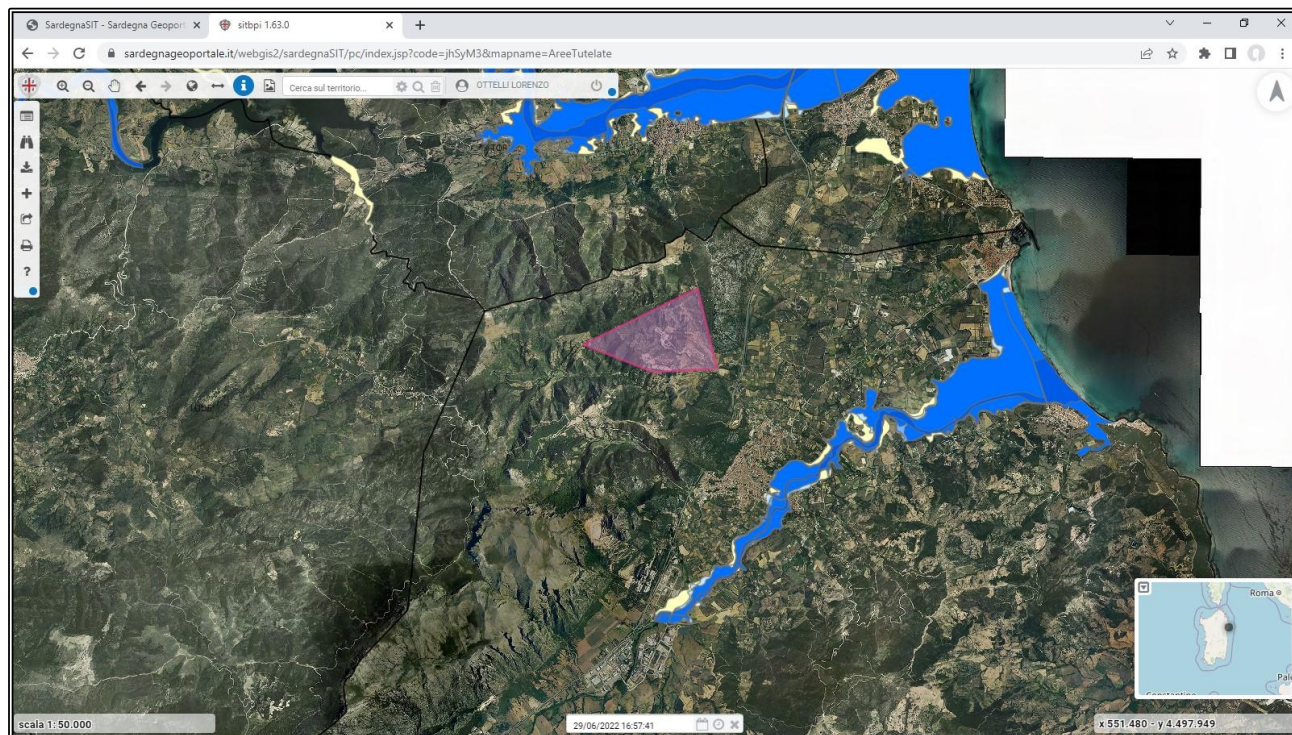
**Figura n° 295 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.G.R.A. - Piano di Gestione Rischio Alluvioni. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



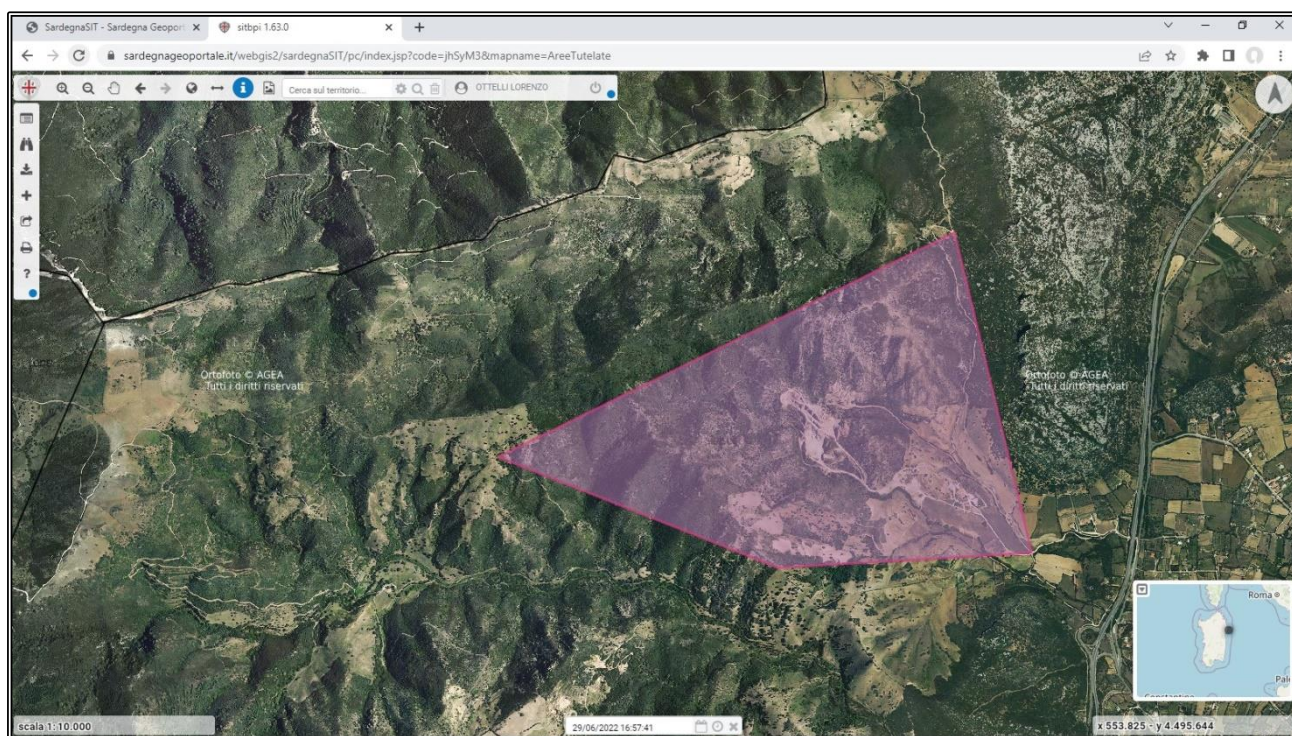
**Figura n° 296 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.G.R.A. - Piano di Gestione Rischio Alluvioni. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**



**Aree ricadenti all'interno delle Zone censite nell'ambito del P.S.F.F. – Piano Stralcio Fasce Fluviali – Area vasta e area della concessione.**



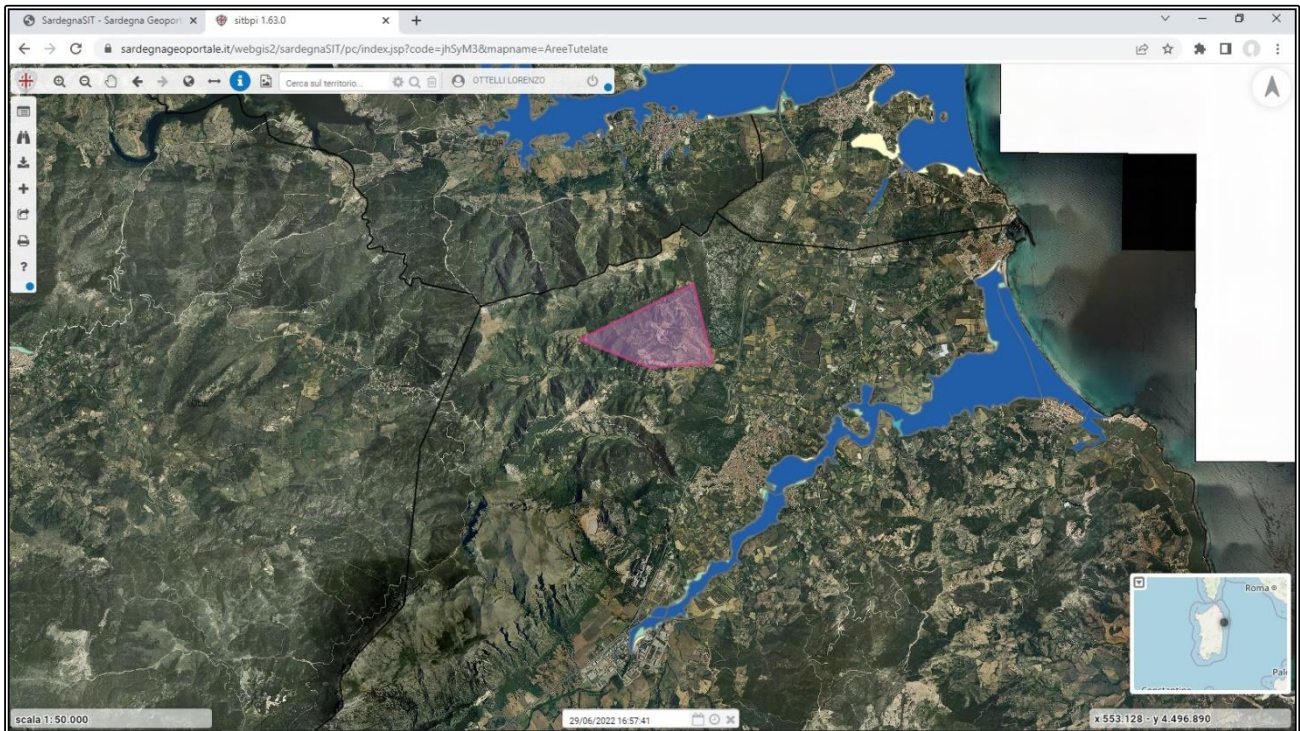
**Figura n° 297 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.S.F.F. - Piano Stralcio Fasce Fluviali. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



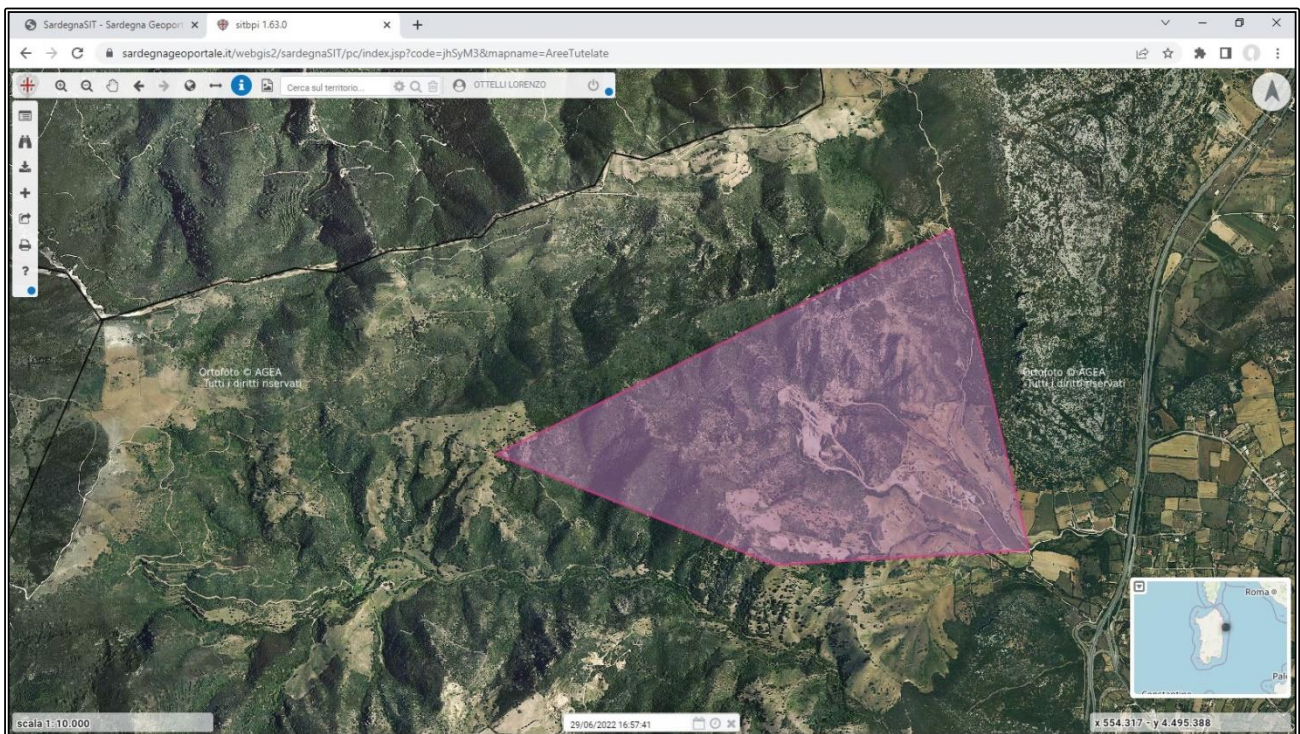
**Figura n° 298 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.S.F.F. - Piano Stralcio Fasce Fluviali. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**



**Aree ricadenti all'interno delle Zone censite nell'ambito del P.A.I. Piano di Assetto Idrogeologico – Hi (Rischio e Pericolosità) – Area vasta e area della concessione.**

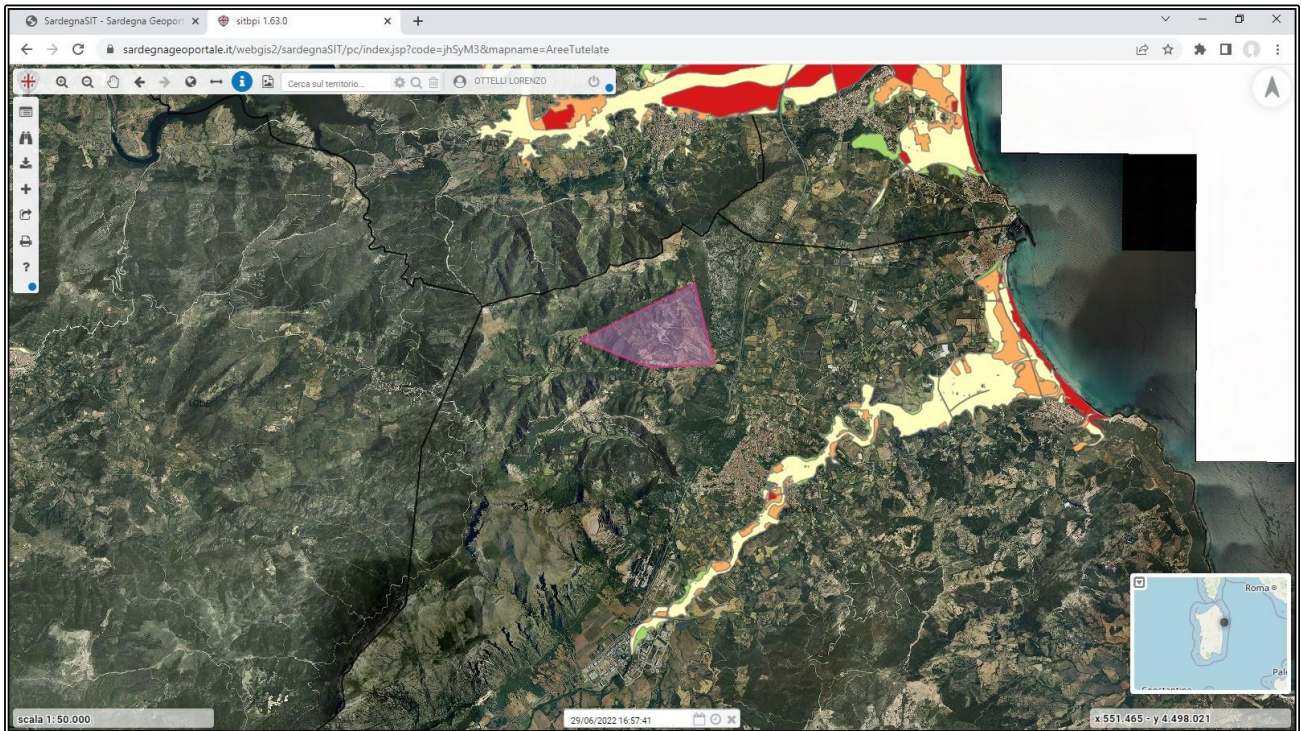


**Figura n° 299 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**

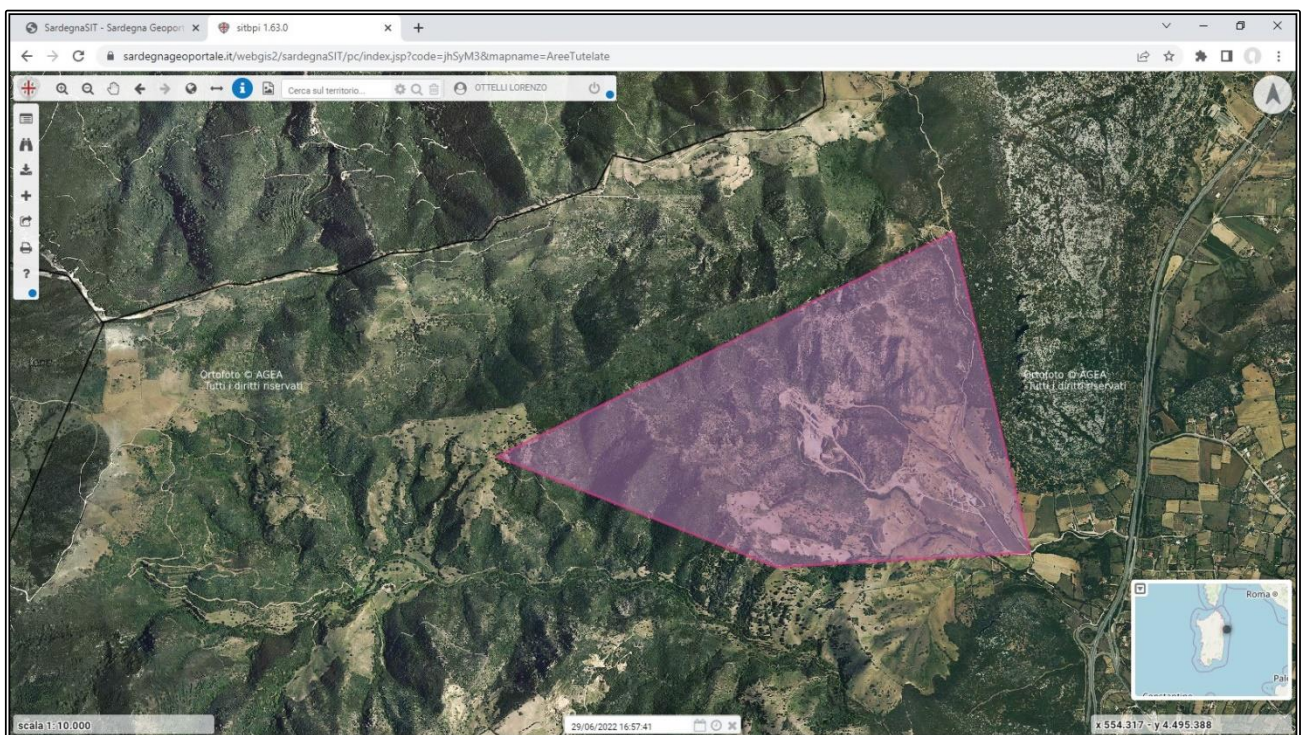


**Figura n° 300 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**





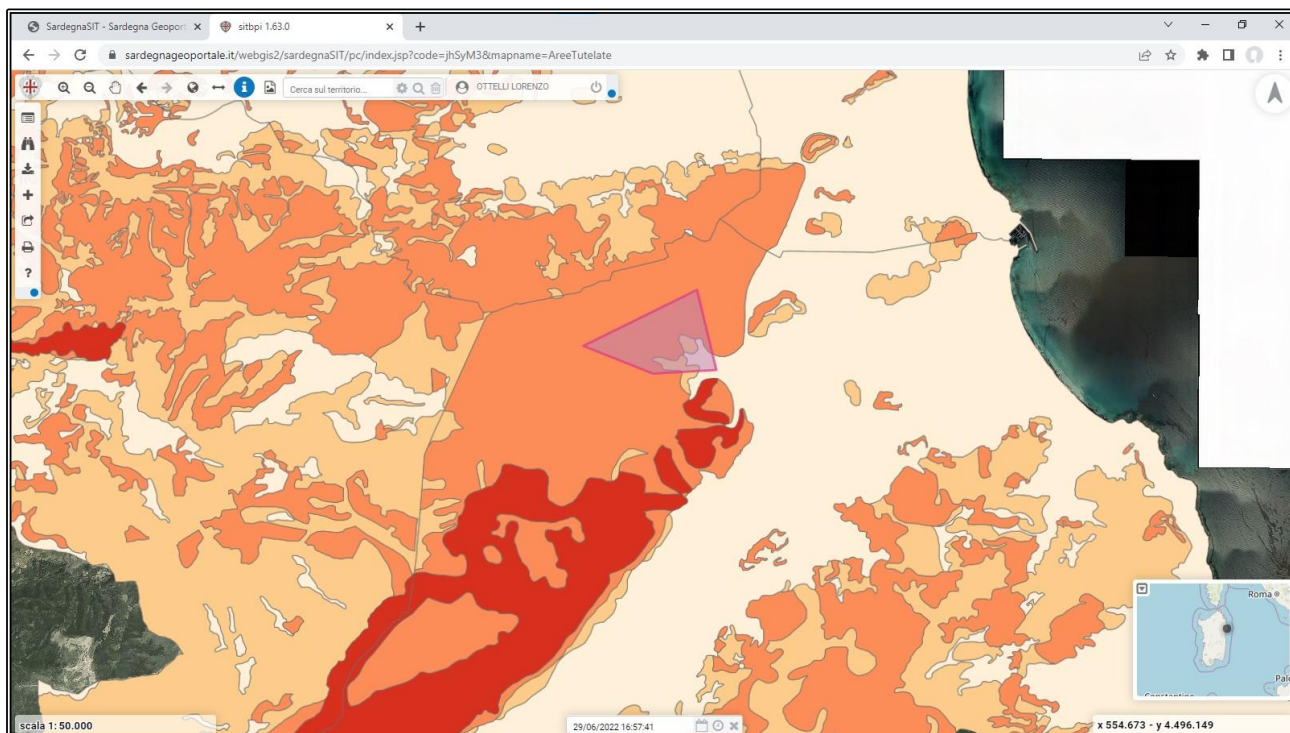
**Figura n° 301 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Rischio). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



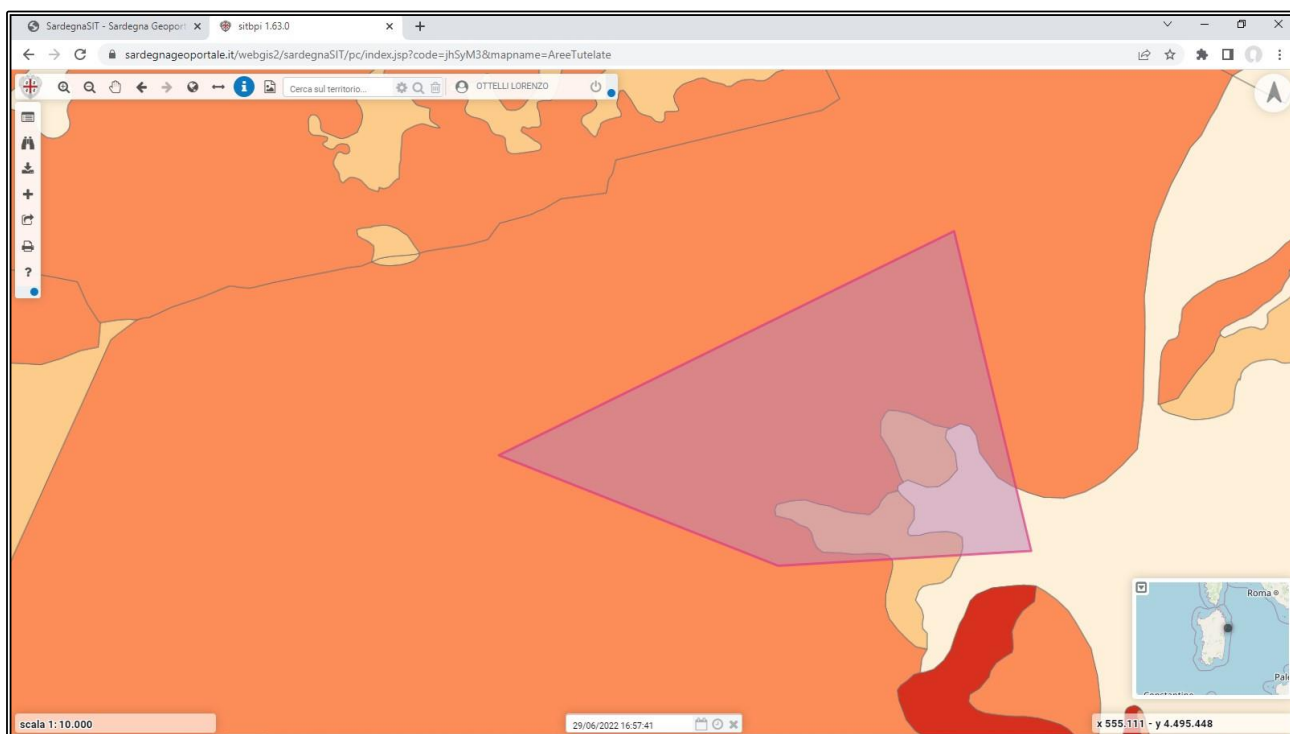
**Figura n° 302 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Rischio). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**



**Aree ricadenti all'interno delle Zone censite nell'ambito del P.A.I. Piano di Assetto Idrogeologico – Hg (Rischio e Pericolosità) – Area vasta e area della concessione.**



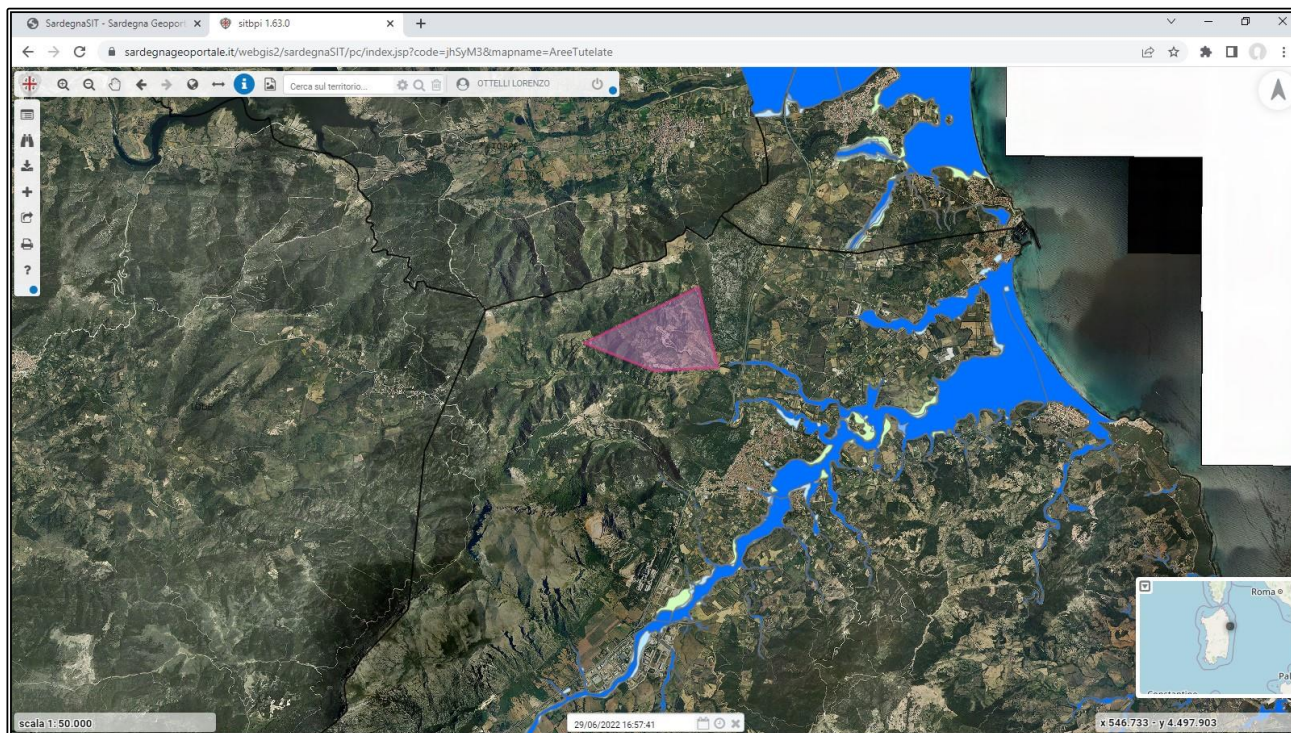
**Figura n° 303 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hg (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



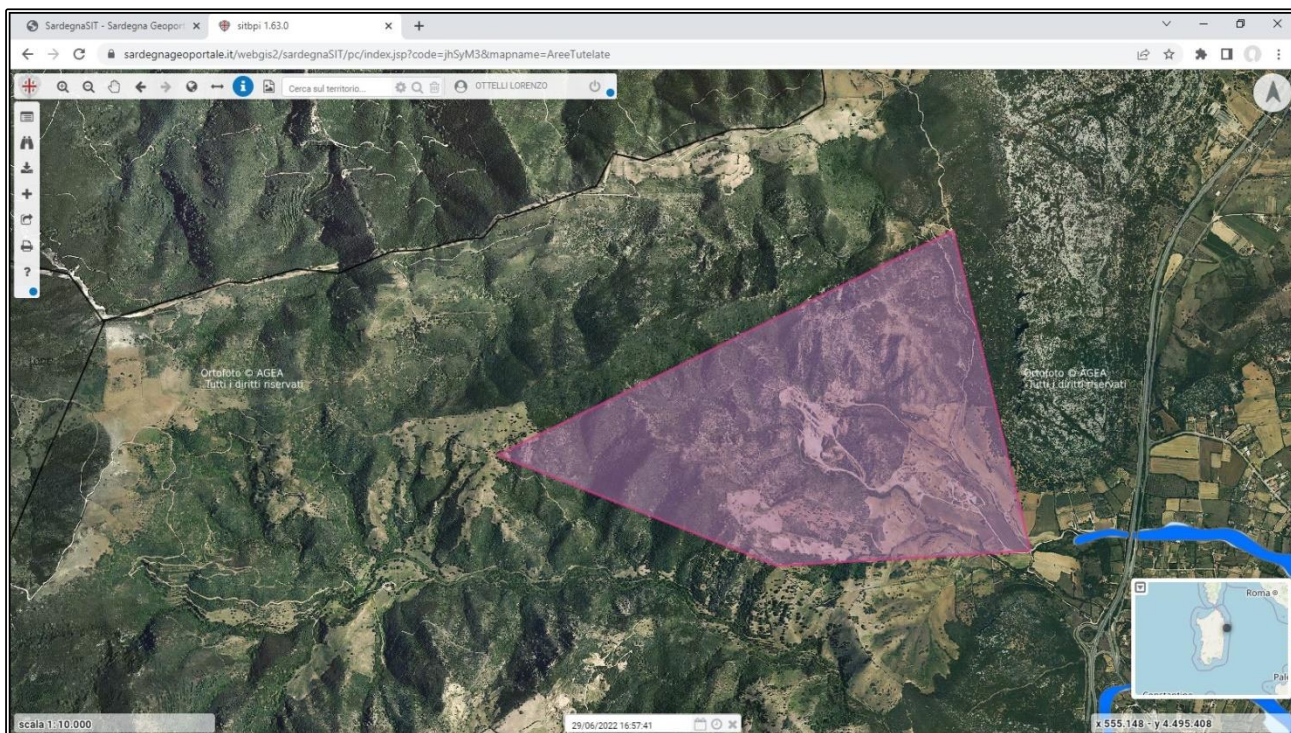
**Figura n° 304 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hg (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**



**Aree ricadenti all'interno delle Zone censite nell'ambito del P.A.I. Piano di Assetto Idrogeologico – Hi e Hg (Art. v8) – Area vasta e area della concessione.**

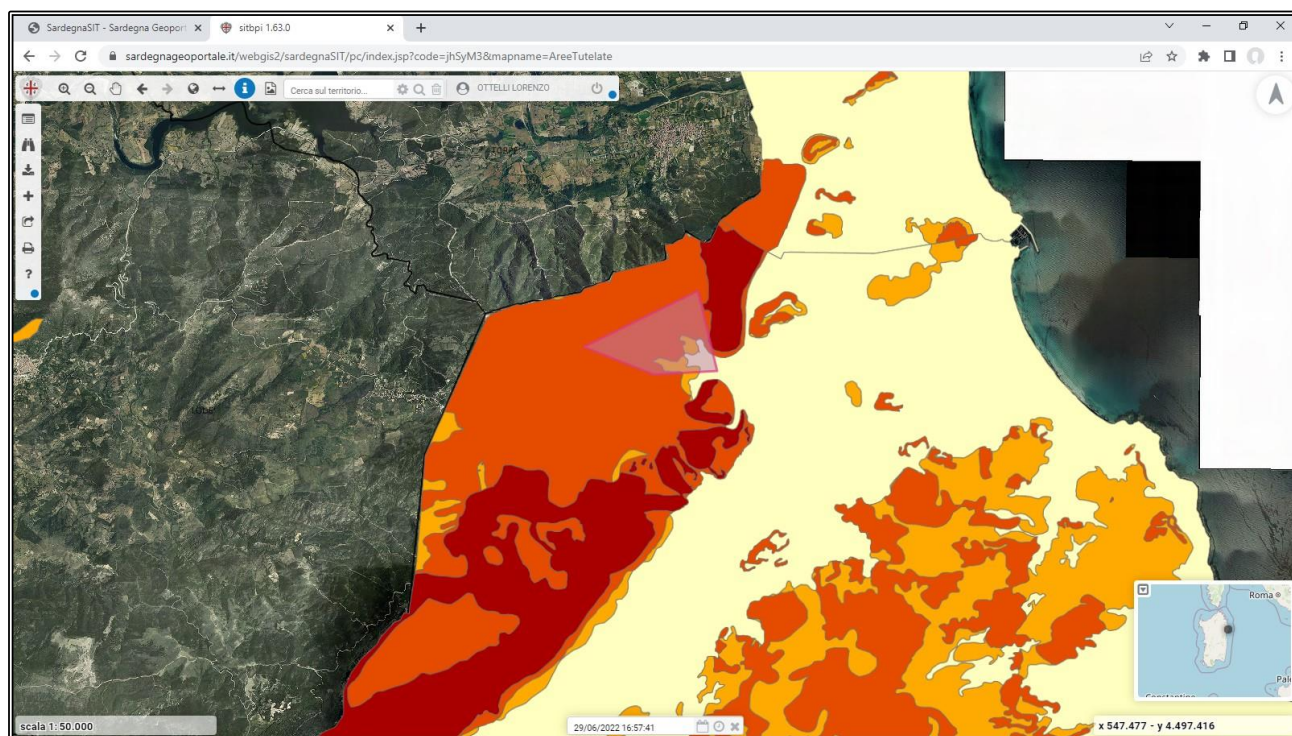


**Figura n° 305 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Art. 8). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**

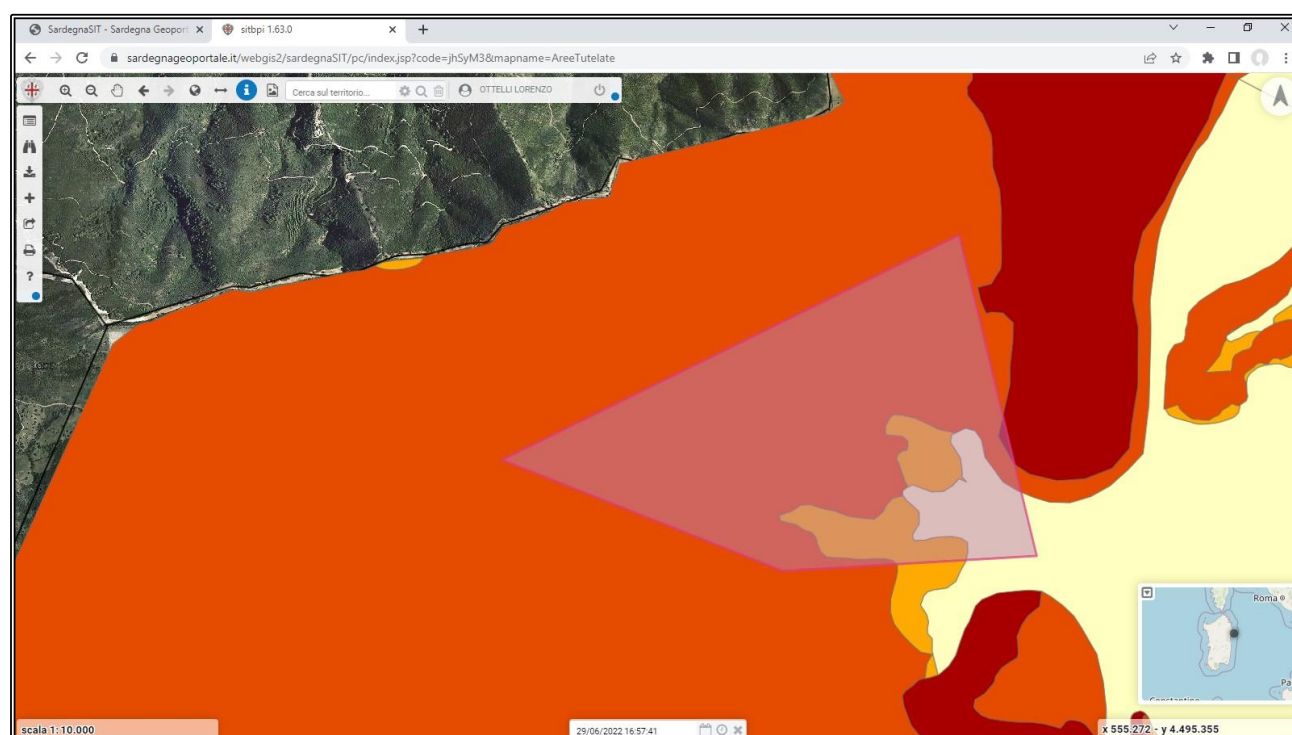


**Figura n° 306 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Art. 8). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**





**Figura n° 307 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hg (Art. 8). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



**Figura n° 308 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hg (Art. 8). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**

Da quanto si evince dalle immagini precedenti si può determinare quanto indicato di seguito.

L'area della concessione non ricade all'interno di zone censite dalla perimetrazione di aree percorse dal **fuoco (Figure n° 283-284).**

L'area della concessione è interessata, in alcune zone, dalla presenza di rischio e pericolo nelle aree di attenzione della **protezione civile (Figure n° 285-286-287-288) .**

In queste carte la protezione civile ha distinto 4 gradi diversi:

1. Colore Rosso
  - Grado: 4
  - Descrizione: Alto
2. Colore Rosa
  - Grado: 3
  - Descrizione: Medio
3. Colore Giallo
  - Grado: 2
  - Descrizione: Basso
4. Colore Bianco
  - Grado: 1
  - Descrizione : Molto basso.

Per quanto riguarda il rischio le aree interessate dalle lavorazioni sono così distinte:

- Cantiere di Crapitudine

Rischio da molto basso a basso.

- Area Impianto

Rischio molto basso.

- Area Muntone

Rischio da basso a medio.

Mentre per quanto riguarda il pericolo, le aree interessate dalle lavorazioni sono così descritte:

- Cantiere di Crapitudine

Rischio da basso a medio.

- Area Impianto

Rischio da basso a medio.

- Area Muntone

Rischio da medio a alto.

Per quanto riguarda le aree vincolate per scopi idrogeologici, l'area della concessione è in alcune zone interessata dal vincolo tuttavia le aree interessate dai lavori estrattivi e l'area dell'impianto non sono ricomprese all'interno di aree **censite dalla Regione. (Figura n° 289-290).**

Per quanto riguarda le aree ricadenti all'interno del perimetro del Parco Geominerario storico ed ambientale della Regione Sardegna, l'area della concessione di San Simplicio, non ricade all'interno di zone ricomprese all'interno di aree **censite dal Parco (Figura n° 291-292).**

Per quanto riguarda le aree ricadenti all'interno delle zone interessate dal Ciclone Cleopatra, l'area della concessione di San Simplicio, non ricade all'interno di zone ricomprese all'interno di aree **censite dalla Regione (Figura n° 293-294).**

Per quanto riguarda le aree ricadenti all'interno delle zone interessate dal P.G.R.A. – Piano Gestione Rischio Alluvioni, l'area della concessione di San Simplicio, non ricade all'interno di zone ricomprese all'interno di aree **censite dalla Regione (Figura n° 295-296).**

Per quanto riguarda le aree ricadenti all'interno delle zone interessate dal P.S.F.F. – Piano Stralcio Fasce Fluviali, l'area della concessione di San Simplicio, non ricade all'interno di zone ricomprese all'interno di aree **censite dalla Regione (Figura n° 297-298).**

Per quanto riguarda le aree ricadenti all'interno delle zone interessate dal P.A.I. – Piano di Assetto Idrogeologico (Hi) – Pericolosità e Rischio, l'area della concessione di San Simplicio, non ricade all'interno di zone ricomprese all'interno di aree **censite dalla Regione (Figura n° 299-300-301-302).**

Per quanto riguarda le aree ricadenti all'interno delle zone interessate dal P.A.I. – Piano di Assetto Idrogeologico (Hg) – Pericolosità e Rischio, l'area della concessione di San Simplicio, ricade all'interno di zone ricomprese all'interno di aree **censite dalla Regione (Figura n° 303-304)** e più precisamente:

- Area del cantiere di Crapitudine: Hg3
- Area del cantiere di Muntone: Hg3
- Area dell'Impianto: Hg3, Hg2, Hg1.

Per quanto riguarda le aree ricadenti all'interno delle zone interessate dal P.A.I. – Piano di Assetto Idrogeologico (Hi – Art. 8) – Pericolosità e Rischio, l'area della concessione di San Simplicio, non ricade all'interno di zone ricomprese all'interno di aree **censite dalla Regione (Figura n° 305-306).**

Per quanto riguarda le aree ricadenti all'interno delle zone interessate dal P.A.I. – Piano di Assetto Idrogeologico (Hg – Art. 8) – Pericolosità e Rischio, l'area della concessione di San Simplicio, ricade all'interno di zone ricomprese all'interno di aree **censite dalla Regione (Figura n° 307-308)** e più precisamente:

- Area del cantiere di Crapitudine: Hg3
- Area del cantiere di Muntone: Hg3
- Area dell'Impianto: Hg3, Hg2, Hg1.

#### **20.4 Lo studio strettamente visivo o culturale-semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente, nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo**

L'area vasta in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio, è ricompresa all'interno di una zona caratterizzata dalla presenza del Mont'Albo e del Monte Lattu, facenti parte del massiccio calcareo appartenente alla successione sedimentaria mesozoica della Sardegna Centro – Orientale, mentre la quasi totalità della concessione ricade all'interno della formazione geologica degli Ortoderivati meglio individuati come Gneiss Occhiadini di Sant'Anna - Ortogneiss leucogranitici grigio-giallastri, a grana media, tessitura scistoso-occhiadina fortemente foliata e lineata, con porfiroclasti di quarzo, k-feldspato e plagioclasio in matrice muscovitico-cloritico-biotitica.

Come più volte sottolineato la sola parte interessata dall'attività estrattiva in senso stretto è quella in cui ricadono i cantieri di Crapitudine e di Muntone e l'area Impianto.

Al fine di rendere al meglio la situazione è stato realizzato un elaborato fotografico che tiene conto dell'inserimento dell'attività all'interno del paesaggio che lo circonda.

Come messo in evidenza nella presente relazione nell'area della concessione convivono perfettamente sia la realtà industriale che quella turistica e agropastorale.

L'analisi dei piani territoriali ha messo in evidenza che all'interno del perimetro della concessione mineraria è presente un agriturismo, mentre la stessa documentazione fotografica allegata al presente lavoro mostra anche le zone interessate dai pascoli.



Nelle Foto n° 5-6-8-10-11-12-16-17-18-19-20-28-29-31-37-38-40-43-44-45-47-48-49-50-51-52-56-57-58-59-61-62-63-64-65-66, dell'elaborato fotografico riprese dai punti di vista indicati in Tavola n°274, sono visibili sia l'agriturismo di cui sopra sia le zone adibite a pascolo, nonché il contesto circostante le zone dove si svolgono i lavori estrattivi e quella dell'Impianto.

Come si vede dalle foto le zone dove non si svolgono i lavori sono lasciate integralmente a disposizione per le attività circostanti.

L'analisi fotografica come indicato anche in precedenza è stata incrementata in sede progettuale con la realizzazione delle foto simulazioni dei vari stati di avanzamento dei lavori nel corso dei 10 anni di coltivazione a cui vanno ad aggiungersi due anni per il ripristino delle aree, così come meglio descritto nell'elaborato progettuale.

## **20.5 I piani paesaggistici e territoriali**

Come più volte ricordato sono stati analizzati i numerosi piani paesaggistici e territoriali.

Così come indicato nei paragrafi del capitolo n° 9 e in quelli precedenti al presente, sono state analizzate le varie situazioni concentrandosi in particolare sulla zona di Siniscola e analizzando se l'attività estrattiva ricadesse o meno all'interno di zone interessate da vincoli.

L'analisi ha riguardato i piani nazionali, quelli regionali, quelli provinciali e quelli urbanistici.

### **20.5.1 Piano Urbanistico Provinciale**

Con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 131 del 7 novembre 2003, è stato adottato in via definitiva, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della LR n. 45/1989 il Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro.

In Sardegna, il Piano urbanistico provinciale, rimane definito nelle finalità e nei contenuti dalla L.R. 45/89, secondo la quale il PUP deve:

- disciplinare l'uso del territorio agricolo e costiero;
- garantire la salvaguardia dei beni ambientali e culturali;
- localizzare e disciplinare le aree destinate alle attività produttive d'interesse sovracomunale;
- predisporre la normativa relativa alla viabilità d'interesse provinciale;
- definire le procedure secondo le quali valutare la compatibilità ambientale delle trasformazioni antropiche del territorio.

Il PUP analizza fondamentalmente le seguenti tematiche:

- Sistema insediativo;
- Sistema di mobilità;
- Sistema ambientale;
- Sistema culturale;
- Settore turistico;
- Settore agricolo;

### **20.5.2 Sistema Insediativo**

Il PUP è stato sviluppato attraverso l'analisi territoriale e demografica per proseguire quindi con la proposta del Piano di ristrutturazione della rete scolastica e del Piano rifiuti urbani.

Per quanto riguarda il Piano di ristrutturazione della rete scolastica la presenza della concessione mineraria di San Simplicio non influisce su tale Piano.

Per quanto riguarda il Piano rifiuti urbani, anche in questo caso è già stato fatto presente in precedenza che la società Europomice ha attivato già in passato una convenzione con una ditta autorizzata per lo smaltimento dei rifiuti prodotti.

---

### 20.5.3 **Sistema della mobilità**

---

Per quanto riguarda il trasporto ferroviario, i trasporti provenienti dalla concessione mineraria di San Simplicio non incidono sulla rete.

Per quanto riguarda il trasporto collettivo, i trasporti provenienti dalla concessione mineraria di San Simplicio non incidono sulla rete.

Per quanto riguarda le Carte allegate al Piano l'area della concessione mineraria di San Simplicio non è attraversata dalla rete viaria provinciale.

### 20.5.4 **Sistema ambientale**

---

L'analisi del sistema prende in considerazione le emergenze geomorfologiche e idrogeologiche tracciando un quadro a carattere provinciale.

Per quanto riguarda i bacini idrici superficiali e sotterranei, nel PUP è riportata, la valutazione dei volumi di risorsa idrica destinata ai tre grandi settori d'utilizzo, civile, irriguo ed industriale, è tratta dalla "Revisione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (P.R.G.A.)", redatto dall'Ente Sardo Acquedotti e Fognature nell'ambito degli studi preliminari del Piano Acque, adottato dalla Giunta Regionale con Decreto Interassessoriale del 23 Gennaio 1984, n° 56.

L'utilizzo della risorsa idrica da parte della società Europomice può considerarsi trascurabile in quanto il consumo di acqua è limitato al solo inumidimento del materiale per evitare la formazione di polvere durante il ciclo di lavorazione e all'inumidimento delle piste.

L'acqua utilizzata è quella proveniente dal consorzio.

Per quanto riguarda invece l'incidenza dei lavori sulla risorsa idrica superficiale e sotterranea, anche in questo caso i lavori si sviluppano in zone estremamente limitate in termini di estensione e di profondità dall'attuale p.c. da ritenere che gli effetti siano del tutto trascurabili e/o nulli.

Per quanto riguarda la situazione forestale, *la provincia di Nuoro con i suoi 704.389 ha occupa il 30% della superficie territoriale della Sardegna, di questi 245.160 ha sono classificati come territori montani, i restanti 459.238 ha sono collinari.*

*La morfologia del territorio è spesso caratterizzata da forte accidentalità, dislivelli accentuati, versanti ripidi e notevole presenza di forre e gole.*

*La superficie forestale, riportata dall'ISTAT, è di 310.590 ha, pari al 44% dell'intero territorio provinciale.*

*Tale valore è sicuramente troppo elevato rispetto alle condizioni reali, ma giustificabile perché nella superficie considerata forestale vengono inclusi, oltre ai territori boscosi, anche quelli coperti da vegetazione naturale arbustiva e/o sufrutticosa.*

*In particolare, le principali categorie incluse ai fini dell'indagine censuaria sono state: la macchia mediterranea primaria e secondaria, le foreste miste di sclerofille sempreverdi, e il bosco naturale o artificiale, sia misto che monospecifico, in qualsiasi stadio evolutivo.*

*Il clima tipico è quello mediterraneo, con precipitazioni concentrate nel periodo autunno-vernino e con siccità estiva.*

*Le temperature medie massime variano dai 20° C delle zone costiere, ai 16° C circa delle zone a maggiore altitudine dell'entroterra.*

*Le medie minime presentano maggiore stabilità rispetto alle temperature massime; fenomeno parzialmente giustificato dall'effetto stabilizzante del mare, con una leggera eccezione per i rilievi centro orientali.*

*Relativamente alle precipitazioni si possono individuare due zone estreme a diversa piovosità: quella montuosa centro orientale, a ridosso del Gennargentu, e che comprende le zone dell'Ogliastra e delle Barbagie, caratterizzata da precipitazioni annue superiori ai 1000 mm; e quelle costiere, sia ad occidente che ad oriente, nelle quali le precipitazioni scendono a valori inferiori ai 700 mm annui.*

*Per quanto riguarda le precipitazioni mensili, si distinguono due stagioni, una che va da ottobre ad aprile più piovosa, e l'altra da maggio a settembre caratterizzata da maggiore siccità.*

*Nella maggior parte del territorio le precipitazioni più intense si verificano nel mese di dicembre, fa eccezione la costa centro orientale, dove si verificano elevate precipitazioni nei mesi di ottobre e marzo.*

*Luglio e agosto sono i mesi più secchi, con solo qualche precipitazione sui rilievi.*

*Le precipitazioni più frequenti, ma di relativamente debole entità, sono quelle che interessano diffusamente l'intera regione, mentre le situazioni foriere di precipitazioni intense privilegiano la costa orientale, dove si verificano più di tre giorni all'anno con precipitazioni superiori ai 50 mm; ed è proprio in questa zona che nell'ottobre 1951 e nel settembre 1971 si sono verificati gli eventi estremi, con precipitazioni superiori ai 400 mm in un giorno.*

*Le differenze di tipo climatico ed orografico, consentono, seguendo il criterio di classificazione del Pavari, la suddivisione del territorio provinciale in tre zone fitoclimatiche: Lauretum sottozona calda, Lauretum sottozona media e fredda e Castanetum.*

*La prima la ritroviamo nella fascia prossima alla costa, mentre la seconda, che occupa la maggior parte del territorio provinciale, comprende le zone collinari e medio montane.*

*La fascia fitoclimatica del Castanetum caratterizza le zone più alte del territorio, cioè l'area prospiciente il massiccio del Gennargentu.*

#### **20.5.5 Sistema culturale**

##### **Profilo storico - risorse archeologiche e culturali**

Partendo dalla convinzione che la consapevolezza della propria storia e delle risorse facilita l'individuazione di una corretta gestione ai fini della fruizione, della promozione e della interpretazione di detti valori, il PUP descrive una breve panoramica delle vicende storiche che hanno interessato la Sardegna facendo inoltre menzione delle principali testimonianze monumentali presenti nella provincia di Nuoro.

Da questo profilo storico, come si leggerà, emerge un territorio provinciale ricco di beni culturali di notevole interesse storico-artistico distribuiti su tutta l'area tanto che talune zone risultano essere dei veri e propri musei all'aperto sia per la concentrazione che per la grandezza dei complessi e dei manufatti presenti.

##### **Beni Ambientali**

In considerazione delle straordinarie dotazioni ambientali esistenti nel territorio provinciale sono molteplici i vincoli e le zone classificate di tutela da diversi strumenti legislativi.

Pur nella volontà di promuovere una politica di valorizzazione dell'area di tutela, il vincolo rimane un indicatore efficace dell'evidente qualità ambientale del sito.

Si ritiene quindi utile una lettura di tutte le porzioni di territorio provinciale sottoposte a vincolo o specifica normativa ambientale.

Il "Piano dei Parchi e delle Aree Protette", parte integrante del PUP, fornisce una cartografia dettagliata con l'individuazione delle aree sottoelencate.

La normativa nazionale di settore trova particolare riferimento nella Legge 1497/39, che definisce le aree sottoposte a tutela dei beni paesaggistici, storici ed artistici.

##### **Parchi e problematiche di valorizzazione ambientale**

I territori nei quali è connaturato un interesse pianificatorio di carattere ambientale, possono essere distinti in aree a vocazioni evidenti (in qualche modo palesate e/o già sottoposte a valorizzazione) e latenti (potenzialmente soggette ad interventi di promozione).

Conformemente a tale ripartizione, è possibile evidenziare due differenti tipologie vocazionali che corrispondono ad una successione d'aree geografiche provinciali specifiche.

Nell'elencazione che segue si riporta un'esemplificazione relativa a tali aree.

L'individuazione ultima delle stesse e le determinazioni di Piano, in ogni caso, devono necessariamente passare al vaglio delle amministrazioni locali e degli altri enti che saranno chiamati a negoziare negli appositi tavoli di concertazione

- Aree a prevalente vocazione turistico – ambientale
- Aree calcaree dei “Supramontes” delle zone interne del nuorese (distretto evidente con connotazioni escursionistiche, paesaggistiche e didattiche);
- Aree calcaree dei “Supramontes” del Monte Albo di Lula e Siniscola (distretto latente con connotazioni escursionistiche, paesaggistiche e didattiche);
- Territori paleozoici delle zone interne del nuorese (distretto latente con connotazioni escursionistiche e paesaggistiche);
- Costa alta calcarea ogliastrina (distretto evidente con connotazioni escursionistiche e paesaggistiche);
- Costa mista della Baronia, siti Bioitaly di Berchida e Bidderosa (distretto latente d'interesse paesaggistico e didattico).

#### **Aree a prevalente vocazione didattico – ambientale**

- Comuni di Dorgali e Oliena - Valle di Lanaittu (distretto latente a forte componente attrattiva imperniata sul patrimonio geologico – naturalistico ed archeologico);
- Comuni di Siniscola, Posada e Orosei (distretto latente a buona componente attrattiva imperniata sul patrimonio naturalistico delle aree umide);
- Comune di Nuoro – Monte Ortobene (distretto latente a componente attrattiva imperniata sul patrimonio naturalistico e sulle risorse di mercato);
- Comuni di Bosa e Montresta (distretto latente a forte componente attrattiva imperniata sul patrimonio zoologico - naturalistico);
- Comune di Bolotana – Badde Salighes e villa Piercy (distretto latente a fortissima componente naturalistico – forestale).

L'area della concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno delle aree censite di cui sopra.

#### **Le aree sottoposte a normativa di settore**

*La normativa nazionale di settore trova particolare riferimento nella Legge 1497/39, che definisce le aree sottoposte a tutela dei beni paesaggistici, storici ed artistici.*

*Nella tabella del piano di cui si riportano i dati per la sola area di Siniscola sono messi in evidenza conformemente a quanto previsto dalla normativa le superfici sottoposte a tutela.*

*Per l'area di Siniscola i dati sono i seguenti:*

- Comune: Siniscola
- Località: Zona in comune di Siniscola
- Superficie espressa in ha: 3.237,283

Altre superfici dotate di un rilevante interesse ambientale sono quelle definite dalla Direttiva “Habitat” n° 92/43 come siti d'interesse comunitario.

In Italia tali siti sono stati censiti attraverso il progetto Bioitaly, finalizzato alla realizzazione di una rete europea d'aree protette denominata “Natura 2000”.

Per l'area di Siniscola i dati sono i seguenti:

- Nome: Monte Albo
- Superficie espressa in ha: 8.855
- Particolarità: Ambiente carsico, con boschi di leccio e presenza di tasso e acero minore.

La normativa d'emanazione regionale identifica anch'essa una serie di territori in base ad una destinazione d'uso di carattere ambientale.



La Legge Regionale 31/89 distingue tali aree in diverse tipologie ambientali, i Parchi Naturali, le Riserve Naturali, le Aree di Rilevante Interesse Naturalistico ed i Monumenti Naturali.

Per l'area di Siniscola i dati sulle riserve naturali sono i seguenti:

- Descrizione: Monte Albo
- Nome: Siniscola
- Superficie espressa in ha: 2.424,42

La Regione Sardegna tutela come Oasi Permanenti di Protezione Faunistica diverse superfici forestali ai sensi delle LL. RR n° 32/78 e 23/98.

Queste aree sono già soggette ad un generico uso ambientale, giacché sono gestite dall'Azienda Foreste Demaniali della Regione Autonoma della Sardegna.

**La concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno di aree censite come sopra, a tal proposito si vedano anche le tabelle dedicate all'interno del capitolo n° 9.**

### **Tipologie di paesaggio**

Per il territorio della Provincia di Nuoro, vista la straordinaria varietà ambientale esistente all'interno di un'unica provincia, è stata fatta una distinzione per grandi tipologie di paesaggio, prendendo come dati ordinatori principali, le fasce fitoclimatiche caratterizzanti i vari paesaggi vegetazionali-forestali, la natura dei suoli, il grado di antropizzazione, e la suddivisione territoriale in Comunità Montane.

Questa suddivisione troverà un ulteriore approfondimento scientifico nel lavoro relativo ai "Paesaggi Agroforestali" contenuto all'interno del "Piano delle Zone Agricole", dove l'utilizzo della metodologia di analisi su base ecologica porta all'individuazione di 91 aree omogenee, escludendo i centri urbanizzati.

Come primo momento ordinatore del paesaggio, il territorio è stato classificato attraverso le seguenti grandi tipologie:

- Paesaggio antropizzato  
Sono paesaggi antropizzati le aree urbano-industriali, con caratteristiche insediative di tipo chiuso, nettamente distinte rispetto all'intorno territoriale e lontane dalle condizioni naturali originarie. La vegetazione presente nei parchi e negli spazi verdi dei centri urbani è di impianto artificiale e spesso caratterizzata dalla presenza di specie estranee all'ambiente regionale. I paesaggi antropizzati differiscono nettamente per caratteristiche a seconda se sono localizzati all'interno del territorio collinare oppure lungo la costa.

**La concessione mineraria ricade all'interno delle aree urbano-industriali.**

- Paesaggio costiero

**La concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno del paesaggio costiero.**

- Paesaggio collinare

#### **A. Paesaggio delle Baronie**

Nelle Baronie si passa da paesaggi metamorfici, come scisti, a quelli su substrati di rocce intrusive con morfologia da aspra a sub pianeggiante. Suoli entrambi destinati al tradizionale allevamento ovino, dove talvolta l'eccedenza del carico parallelamente all'incendio della macchia hanno determinato fenomeni di degrado.

**La concessione mineraria ricade all'interno del paesaggio collinare.**

- Paesaggio Montano

**La concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno del paesaggio montano.**

### **Piano dei beni culturali – Aspetti culturali**

L'esame della cartografia allegata al piano mostra che l'area in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio risulta come indicato di seguito:

- Carta dei siti archeologici – Comunità montana n° 10 delle Baronie

Ptp n° 6 ambito 3b pari a al 59,80% della superficie totale della concessione.

**Non sono presenti siti archeologici all'interno della concessione.**

- Carta dei siti architettonici – Comunità montana n° 8, Comunità montana n° 9 Comunità montana n° 10

Ptp n° 6 ambito 3b pari a al 59,80% della superficie totale della concessione.

**Non sono presenti siti architettonici all'interno della concessione.**

#### 20.5.6 **Sistema economico**

Il PUP analizza quindi il Settore produttivo effettuando un'attenta analisi passando per l'impresa e la programmazione negoziata, inoltre si sofferma anche sulle attività minerarie e sui giacimenti presenti nella provincia.

Per quanto riguarda i feldspati si riporta quanto segue:

**Gli altri giacimenti**

*Quelli sinora passati in rassegna sono i giacimenti che possono definirsi storici, ovvero quelli che sono oggetto di produzione da lungo tempo e hanno trovato una consistente collocazione nel quadro economico della provincia.*

*Accanto a questi si collocano quei giacimenti che potrebbero acquistare nuova importanza in un futuro anche prossimo.*

*Tra questi si annoverano i giacimenti di feldspato, sia sodico sia potassico, già in corso di coltivazione in numerose aree come ad esempio nel settore Ottana- Orani, oppure oggetto di studi in vista di una prossima coltivazione.*

*Questi materiali trovano un loro impiego, ancora una volta al di fuori dell'isola, nell'industria delle ceramiche.*

*Il problema principale di quest'attività estrattiva non è tanto quello di reperire giacimenti di feldspato ma di trovare giacimenti di notevole qualità che possano sopportare l'onere del trasporto; a questo problema si aggiungano le difficoltà legate all'andamento intermittente dei prezzi sui mercati.*

*Di buona importanza risultano anche i giacimenti di litoidi pregiati, quali il granito della Barbagia e i calcari dell'area di Orosei, che hanno da sempre un buon mercato destinato all'espansione.*

*Il problema che si pone anche relativamente all'economia legata all'estrazione dei litoidi è quello ricorrente in ogni campo dell'industria estrattiva: anche in questo caso la trasformazione del materiale non avviene in provincia, ma i blocchi vengono cavati e imbarcati alla volta delle industrie venete e toscane.*

**La concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dei feldspati.**

*Per quanto riguarda il sistema agricolo*

**I pascoli sono concentrati nelle zone non oggetto di coltivazione mineraria.**

**Per quanto riguarda la Gestione del Patrimonio Forestale**

Come indicato in precedenza in altra analisi sulla vincolistica a partire dalle informazioni contenute nel sito di Sardegna Geoportale ([www.sardegna.territorio.it](http://www.sardegna.territorio.it)), l'area interessata dalla concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno della pianificazione prevista dal vincolo idrogeologico (R.D. 327/1923) per quanto riguarda l'Art. 9 N.T.A. del P.A.I.

Per quanto riguarda il Piano Agroforestale l'esame ha evidenziato quanto segue:

Per quanto riguarda il **Sistema Ambientale - Settore Agroforestale**:

### **Aspetti fisici**

- Carta climatica

Clima da subumido a sub arido del secondo mesotermico

- Carta dei paesaggio geolitologici

Paesaggi su metamorfiti. (Scisti, argilloscisti)

- Carta dei sistemi territoriali, l'area

Paesaggi su scisti a clima subarido.

- Carta dei paesaggi agroforestali.

3.1.3 Pascoli su scisti in zona clima subarido pari ad un totale complessivo del 51,06%.

5.1.2 Macchie su scisti in zona clima sub umido pari ad un totale complessivo del 48,94%.

- Carta delle diversità paesaggistiche.

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Indice di diversità paesaggistica: 2,2 – 2,8 – Elevata

Numero paesaggi per comune: Siniscola = 24

- Carta dell'erosività del clima – Carta dell'indice della concentrazione delle precipitazioni

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Indice di Fournier – Concentrazione delle precipitazioni: 60-90

- Carta dell'erosività del clima – Carta dell'aridità

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Indice Bagnouls – Gaussen – Classi di aridità: 90-130

- Carta dell'erosività del clima

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come: Media

- Carta dell'erodibilità del suolo: Grado di pietrosità

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Influenza del grado di pietrosità sull'erodibilità del suolo: pietrosità elevata (>15%) - Rischio erodibilità superiore

- Carta erodibilità del suolo: Grado di profondità

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di una zona censita come:

Influenza del grado di profondità sull'erodibilità del suolo - profondità <20 cm: rischio erodibilità elevato pari al 97,8%.

Influenza del grado di profondità sull'erodibilità del suolo - profondità 20-40 cm: rischio erodibilità medio pari al 2,2%.

- Carta dell'erodibilità del suolo: Classi di tessitura

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Influenza della tessitura sull'erodibilità del suolo: erodibilità elevata.

- Carta dell'erodibilità del suolo

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Classe di erodibilità: Erodibilità elevata.

- Carta della cliviometria

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come classe di pendenza e relativa influenza sul rischio di erosione del suolo:

Pendenza < 16% - Rischio erosione molto basso pari a 69,59%;

Pendenza 16% - 32% - Rischio erosione basso pari a 30,41%.

- Carta della tolleranza alla perdita di suolo

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Tolleranza alla perdita di suolo:

Pedogenesi lenta: tolleranza bassa pari a 95,94%.

Pedogenesi veloce: tolleranza elevata pari a 4,06%.

- Carta del rischio potenziale di erosione del suolo

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Rischio di erosione potenziale:

Debole pari a 23,83%.

Forte pari a 44,43%.

Molto forte pari a 31,74%.

- Carta della vegetazione forestale

Garighe e macchie con matrice arborea.

- Carta del valore protettivo della vegetazione ai fini della difesa dall'erosione

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di zone censite come:

Valore di protezione della vegetazione nella difesa dall'erosione

Basso

### **Ipotesi di Sviluppo e Tutela Ambientale**

- Carta degli interventi prioritari di sistemazione idraulico-forestale

L'area in cui insiste la concessione ricade all'interno di una zona censita come:

La concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno dei seguenti gruppi per tipologia d'interventi di sistemazione idraulico forestale da realizzare per limitare i fenomeni erosivi

Classe 1 – Forti interventi su Gariga (Rimboschimenti di rinaturalizzazione, bandire il pascolo o gestirlo in maniera razionale) e Macchia (Rinfittimenti, evitare il taglio su grosse superfici, bandire o razionalizzare il pascolo) pari ad un totale complessivo del 71,58%.

Classe 1 - Forti interventi su Culture agrarie miste (Non consentite le lavorazioni lungo le linee di massima pendenza, creare e curare una rete di scolo superficiale, riattare eventuali muri di sostegno e le altre forme di sistemazione idraulico agrarie di pendio), Incolti (Opere di rinsaldamento tramite inerbimenti o rimboschimenti, creazione di pascoli e gestione sostenibile degli stessi, creazione di una rete capillare di canali di scolo), e Pascoli (Rotazione dei pascoli "gestione razionale", reti di scolo, evitare le lavorazioni superficiali lungo le linee di massima pendenza o limitarsi al solo miglioramento della cotica erbosa senza lavorazioni) pari ad un totale complessivo del 2,87%.

Classe 5 – Nessun intervento (Date le caratteristiche del suolo e della copertura vegetale, la natura del suolo non presenta rischi di particolare rilievo) pari ad un totale complessivo del 25,55%.

Per quanto riguarda **Il Sistema Economico –Piano Agroforestale**



## Analisi

- Carta delle destinazioni d'uso del suolo

Boschi e ambienti seminaturali

- Carta delle colture agricole in atto

Pascolo naturale pari ad un totale complessivo del 51,04%.

Aree non agricole boschi e ambienti seminaturali pari ad un totale complessivo del 48,96%.

### 20.5.7 Sistema turistico

L'analisi del sistema turistico ha messo in mostra che per quanto riguarda la ricettività in agriturismo in Provincia di Nuoro, all'interno della Concessione mineraria di San Simplicio è presente un agriturismo, sito in prossimità della zona uffici, visibile anche **nella Tavola n° 27.**

La concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno della cartografia del piano, indicata nella Tabella n° 53, e più precisamente nelle tavole riportate di seguito:

- L.R. n. 28/1993 - Piano di assetto organizzativo dei litorali - Tav. 1.4: Mosaico Strumentazione Urbanistica Vigente - Analisi stato di fatto - Piani territoriali paesistici - Art. 10 L.R. 45/1989 – P.T.P. n. 6 della Sardegna orientale ed è interessata in parte da una zona censita come:
  - 3b - aree antropizzate che necessitano di interventi di restauro, recupero e riqualificazione di carattere ambientale ed urbanistico.
- Tav. 3.4: Antropizzazione e stato di fatto patrimonio ambientale costiero – Analisi stato di fatto - Strumentazione urbanistica, infrastrutturazione e urbanizzazione generale ed è interessata da una zona censita come:
  - Inviluppo Urbano
- Area progetto litorali - Comparto delle emergenze ambientali e delle risorse idriche - Classe di intervento A recupero ambientale delle zone degradate e/o a rischio - Area progetto bacino del Rio Posada ed è interessata da una zona censita come:
  - Classificazione tipologica litorali: interpretazione direttive di cui alla Del. G.R. n. 17/20 del 23.3.1999 - B2 - aree a rischio ambientale soggette alla direttiva regionale - Stato ambientale dell'area - Mediamente compromesso
- Area progetto litorali - Comparto delle emergenze ambientali e delle risorse idriche - Classe di intervento B recupero ambientale delle zone degradate e/o a rischio ed è interessata da una zona censita come:
  - Scarsità di approvvigionamento idrico
- Area progetto litorali - Comparto delle emergenze ambientali e delle risorse idriche - Tav. A - Classificazione tipologica litorali ed è interessata da una zona censita come:
  - Comuni costieri

L'esame della cartografia del piano, sempre riferita alla concessione mineraria di San Simplicio è riportato nella **Tabella n° 54**, dove si evince che l'area della concessione mineraria non ricade all'interno delle zone censite.

### 20.5.8 Piano Urbanistico Comunale (PUC)

Il comune di Siniscola, secondo quanto riportato nel sito Sardegna Mappe di proprietà della Regione Autonoma della Sardegna, per la parte ricadente all'interno dell'area dedicata al monitoraggio degli strumenti urbanistici comunali generali e attuativi risulta inserito come da **Tabella n° 55.**

L'analisi del PUC è riportata nelle **Tabelle n° 56-57-58.**

Per quanto riguarda il PUC, l'area d'indagine ricade all'interno della Tavola n° 44 - Zonizzazione del Territorio Comunale Figura n° 18 e nella Tavola n° 44A - Zonizzazione del Territorio Comunale – Parte Nord, di cui si riporta uno stralcio nella Tavola n° 28 allegata.

L'area nell'ambito della zonizzazione è classificata come E 5c – Aree di primaria importanza per la funzione agricolo – produttiva anche in funzione di supporto alle attività zootecniche tradizionali in aree a bassa marginalità.

In prossimità del vertice della concessione mineraria, indicato con la lettera A nella Figura n° 54 e nella Tavola n° 28, che ricade all'ingresso dell'area di San Simplicio sono inoltre segnalati con la denominazione C10 e C10\_1, due beni identitari e paesaggistici - Zone di salvaguardia ambientale (elaborati 6 e 14).

Di seguito si riporta la descrizione così come indicata nell'Art. 382 - Zone H2: Zone di Pregio Paesaggistico delle N.T.A. modificate con riferimento alle prescrizioni della R.A.S. - Determinazione n. 1910/DG del 09.07.2014 che comprendono le aree dei beni individuati come "paesaggistici" nelle quali gli interventi sono mirati esclusivamente alla conservazione del bene.

Tra le aree indicate c'è quella di pagina 263 come appresso descritta:

#### LA ZONA H210 – CHIESA E CUMBESSIAS DEI SS. SIMPLICIO E BARTOLOMEO

Comprende le aree di tutela integrale dei beni paesaggistici "Chiesa dei SS. Simplicio e Bartolomeo" e "Cumbessias della chiesa dei SS. Simplicio e Bartolomeo" (ID Univoco Bene Radice: Radice: 95059540) coincidenti con le aree su cui insistono i beni stessi.

Il complesso di San Simplicio e San Bartolomeo si trova ad ovest della S.S. 131 D.C.N. in prossimità dello svincolo che consente l'accesso a nord all'abitato di Siniscola.

I beni che lo costituiscono sono individuati rispettivamente con il codice C10 e C10\_1 nell'elaborato n. 14 – "La conoscenza del territorio comunale: individuazione dei beni paesaggistici e identitari" e descritti nell'elaborato n° 6: Schedatura dei beni archeologici, identitari e paesaggistici del P.U.C.

E' importante notare che i lavori che insistono all'interno della concessione mineraria e più dettagliatamente nelle aree Impianto, Crapitudine e Muntone non interessano ne direttamente, ne indirettamente i beni sopradescritti.

Tutte le lavorazioni di estrazione e di trattamento, si svolgono in zone distanti dai beni censiti.

All'interno delle N.T.A. modificate con riferimento alle prescrizioni della R.A.S. Determinazione n. 1910/DG del 09.07.2014 l'art. 4 di pagina 20 disciplina le norme per l'attività estrattiva nel territorio comunale, così come di seguito: *L'apertura e la coltivazione di cave nel territorio comunale è regolata dalla legislazione regionale in materia, nel rispetto delle compatibilità e prescrizioni previste dalle presenti norme nelle singole zone e sottozone.*

Per quanto riguarda invece il regolamento edilizio, l'articolo 15 comma h prevede che sono soggette a concessione edilizia le opere:

*apertura e coltivazione di miniere, cave e torbiere o altri impianti di qualsiasi natura per escavazione di minerali e/o per la produzione di inerti o pietrame squadrato;*

In questo caso la concessione edilizia è già stata ottenuta dalla società Europomice durante il precedente esercizio.

Sempre il regolamento edilizio all'articolo 20 prevede che tra le opere soggette ad autorizzazione con atto d'obbligo siano comprese anche quelle previste nel comma c, che recita quanto segue:

*apertura e coltivazione delle cave a estrazione di materiali inerti, discariche;*

In questo caso l'Europomice ha come attività principale l'estrazione e il trattamento dei materiali di prima categoria, mentre come si vedrà più avanti è previsto di richiedere anche l'autorizzazione per la commercializzazione dei materiali di seconda categoria (sterile).

Il regolamento all'art. 125 a pagina 91 prevede inoltre che:

*Le cave di sabbia e simili devono essere specificatamente delimitate per mezzo di recinto per l'intero loro perimetro.*

Per quanto riguarda il cantiere di Crapitudine e l'area dell'impianto, l'accesso è interdetto da una sbarra, che viene chiusa alla fine del turno di lavoro.

Mentre per quanto riguarda il cantiere di Muntone si provvederà a chiudere l'area nel momento in cui si inizieranno i lavori di estrazione.

Il cantiere di Muntone come si vedrà più avanti e negli elaborati fotografici si trova nelle stesse condizioni in cui era al rilascio della prima autorizzazione.

L'analisi sui documenti disponibili del PUC non tiene in considerazione che l'area evidenziata nelle tavole progettuali è interessata dall'attività estrattiva per materiali di 1° categoria denominata Concessione mineraria di San Simplicio.

L'approvazione del PUC è peraltro successiva al rilascio della concessione mineraria come evidenziato nei documenti allegati e nelle tabelle di analisi.

#### **20.5.9 Zonizzazione acustica comunale**

Il comune di Siniscola sulla base di quanto previsto dalla normativa vigente in materia acustica ha provveduto ad elaborare un piano di classificazione acustica dell'intero territorio comunale.

##### **Classi di sensibilità acustica del territorio**

Il piano acustico analizza il territorio comunale secondo quanto previsto dalla tabella 1 del DPCM 1 marzo 1991 che riporta le caratterizzazioni di classe acustica, riaffermate successivamente dalla legge 447/95 e dal DPCM 14 novembre 1997, per le porzioni di territorio nelle quali deve essere suddiviso il territorio comunale ai fini della zonizzazione acustica.

L'area interessata dalla concessione non ricade all'interno delle aree censite nella rete delle infrastrutture della viabilità.

Come si avrà modo dagli elaborati progettuali, le attività svolte nell'area della concessione mineraria di San Simplicio e più precisamente nelle aree estrattive di Crapitudine e di Muntone nonché nell'area dell'impianto, i lavori saranno limitati agli orari di lavoro pari a otto ore giornaliere.

L'area di San Simplicio in cui ricade la concessione mineraria e i cantieri di Crapitudine e Muntone oltre l'area dell'impianto, non è menzionata nel piano, anche se l'autorizzazione alla coltivazione è precedente all'approvazione del piano stesso.

Al fine di capire meglio in quale settore è inserita l'area, si è quindi provveduto a sovrapporre i limiti della concessione con la cartografia del piano.

Nelle tavole allegate al piano della Zonizzazione Acustica del Territorio, l'area su cui insiste la concessione mineraria di "San Simplicio", ricade all'interno della Tavola 1A – Unità Acustiche Omogenee – Infrastrutture viabilità principale, scala 1:10.000. e nella Tavola 5A – Classificazione Acustica del Territorio, scala 1:10.000.

Negli elaborati grafici allegati alla presente relazione, **le Tavole n° 37-38**, mostrano la sovrapposizione della concessione mineraria, dei cantieri di Crapitudine, di Muntone e dell'area Impianto.

Per quanto riguarda l'analisi cartografica e del piano, l'area della concessione mineraria di San Simplicio, ricade all'interno di aree censite come descritto appresso:

**Tavola n° 37** - Planimetria della Concessione Mineraria e Piano acustico - Unità Acustiche Omogenee - Infrastrutture viabilità principale l'area è ricompresa all'interno delle Unità Acustiche Omogenee (U.A.O.) (riferimento sezioni di censimento ISTAT 2001) – Area territoriale Extraurbana n° 19 e n° 41.

**Tavola n° 38 – Planimetria della Concessione Mineraria e Piano acustico – Classificazione acustica del territorio** - l'area insiste in una zona classificata come classe II - Area prevalentemente residenziale.

Considerato che non si può aggiornare il piano acustico della miniera se non dopo aver riattivato i lavori nei cantieri, allegato alla documentazione progettuale è visibile il piano acustico elaborato durante il precedente regime concessorio.

In ossequio a quanto indicato negli elaborati sulla Zonizzazione Acustica del Territorio la società Europomice si rende disponibile a produrre gli elaborati richiesti dalla normativa appena avviata l'attività per consentire che l'analisi sia più verosimile a quella della produzione.

Oltre l'analisi dei vari piani territoriali è stato condotto lo studio attraverso le fasi a tre anni, a sei anni e a dieci anni per quanto riguarda i punti di visibilità delle zone interessate dalle lavorazioni (Area del cantiere di Crapitudine, Area del cantiere di Muntone e Area Impianto).

Lo studio ha messo in evidenza che la concessione mineraria è distante dalle zone di maggior pregio, inoltre, l'analisi effettuata con le simulazioni fotografiche di cui si riporta **l'elenco nel paragrafo 15.1, mostra** che le aree interessate dall'attività estrattiva (Cantiere di Crapitudine, Cantiere di Muntone e Area Impianto) è visibile solo da particolari punti di vista.

## **20.6 I vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici**

Le analisi sin qui condotte mostrano che l'area di concessione sebbene ricompresa all'interno di zone censite da diversi piani come esaminato nei paragrafi precedenti, per la quasi totalità dei casi analizzati non incide sulle zone soggette a vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici.

Di seguito si riporta quanto indicato nei dati disponibili nel sito della R.A.S.

In particolare sono stati presi in esame i seguenti tematismi:

- Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo secondo quanto previsto dal D. Lgs. 42/2004 art. 136 e art. 157.
- Aree ricadenti all'interno di zone censite secondo il D. Lgs. 42/2004 art. 142
  - Terreni costieri fascia 300 metri;
  - Fiumi, Torrenti, Corsi d'acqua;
  - Territori contermini ai laghi;
  - Fascia di 150 metri dai fiumi;
  - Montagne oltre i 1200 m;
  - Parchi e riserve nazionali e regionali;
  - Zone umide D.P.R. 448/76;
  - Vulcani;
  - Zone di interesse archeologico individuate.
- Aree ricadenti all'interno di zone censite secondo il D.Lgs. 42/2004 art. 143
  - Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici
  - Repertorio beni 2017 - Beni identitari
  - Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
  - Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
  - Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
  - Fascia costiera
  - Alberi monumentali
  - Grotte e caverne
  - Monumenti naturali istituiti dalla L.R. 31/89
  - Aree di interesse botanico - fitogeografico
  - Aree di interesse faunistico
  - Aree gestione speciale ente foreste
  - Aree a quota superiore a 900 m
  - Laghi naturali, invasi artificiali, e stagni



- Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua
- Aree della bonifica
- Centri di antica e prima formazione
- Zone umide costiere
- Campi dunari e sistemi di spiaggia
- Sistemi a baia e promontori, scogli, piccole isole e falesie
- Aree delle saline storiche
- Aree dell'organizzazione mineraria
- Parco geominerario ambientale e storico
- Vincoli ambientali
- Aree marine protette;
- Parchi nazionali della Sardegna;
- Elenco regionale "Alberi monumentali d'Italia" (Aggiornamento Aprile 2019 – Luglio 2020 - Maggio 2021);
- S.I.C. – Sito di Interesse Comunitario (Dicembre 2017);
- Z.P.S. – Zone di Protezione Speciale (Dicembre 2017 – Dicembre 2020);
- S.I.C.\_Z.S.C. (Agosto 2019 – Aprile 2020 – Dicembre 2021);
- I.B.A. – Important Bird Area;

L'analisi ha evidenziato quanto segue:

**L'area della concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno di aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo secondo quanto previsto dal D. Lgs. 42/2004 art. 136 e art. 157 (Figura n° 309 – n° 310).**

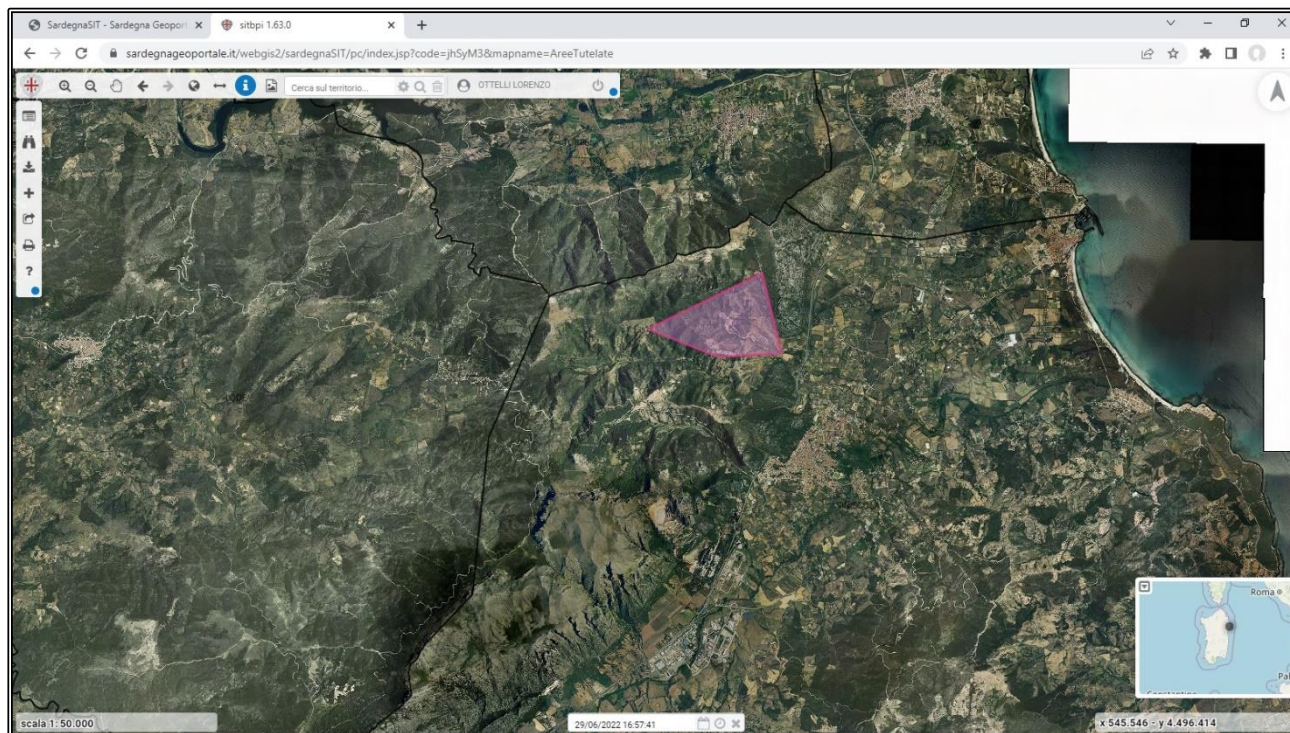
**L'area della concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno di aree censite secondo quanto previsto il D.Lgs. 42/2004 art. 142 (Figura n° 311 – n° 312).**

**L'area della concessione mineraria di San Simplicio ricade all'interno di aree censite secondo quanto previsto il D.Lgs. 42/2004 art. 143 (Figura n° 313 – n° 314), e più precisamente:**

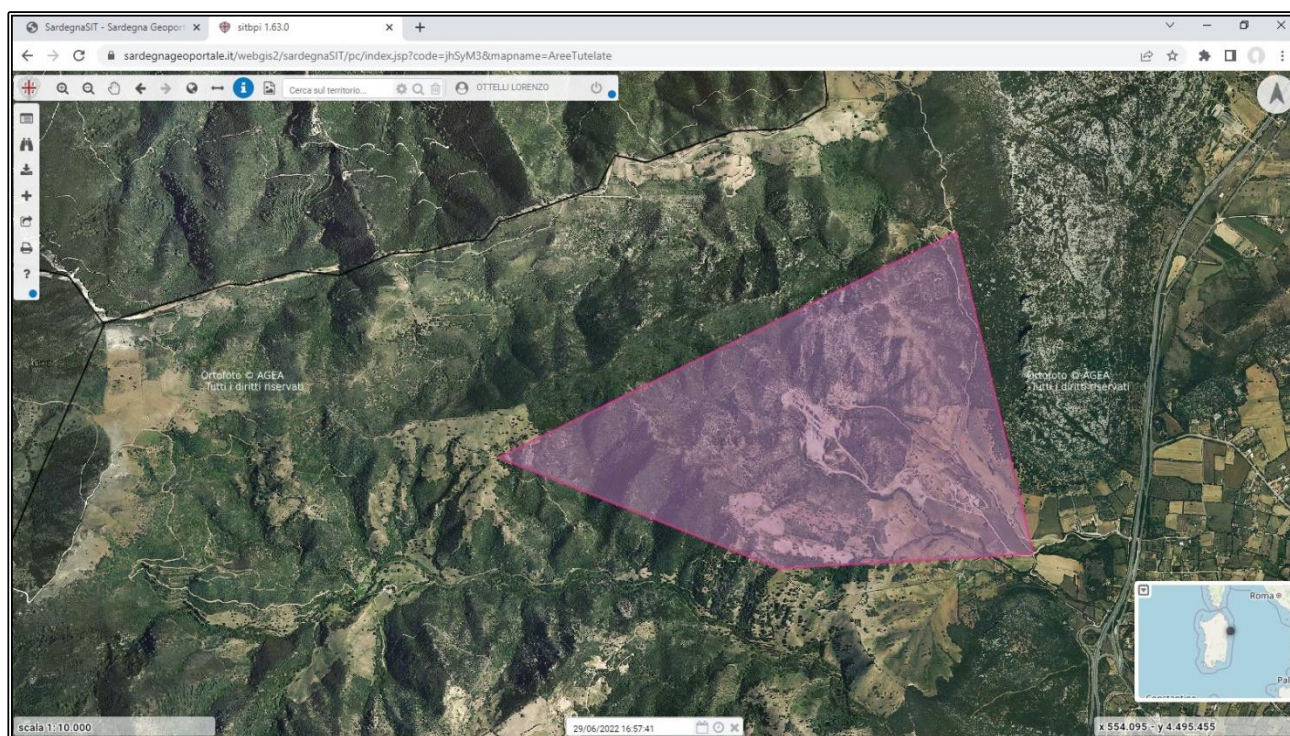
- Aree a gestione speciale ente foreste
- Fiune e torrenti (alveo inciso)

**L'area della concessione mineraria di San Simplicio non ricade all'interno di aree censite all'interno delle zone soggette a vincoli ambientali (Figura n° 315 – n° 316)**

**Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 136 e art. 157 – Area vasta e area della concessione.**



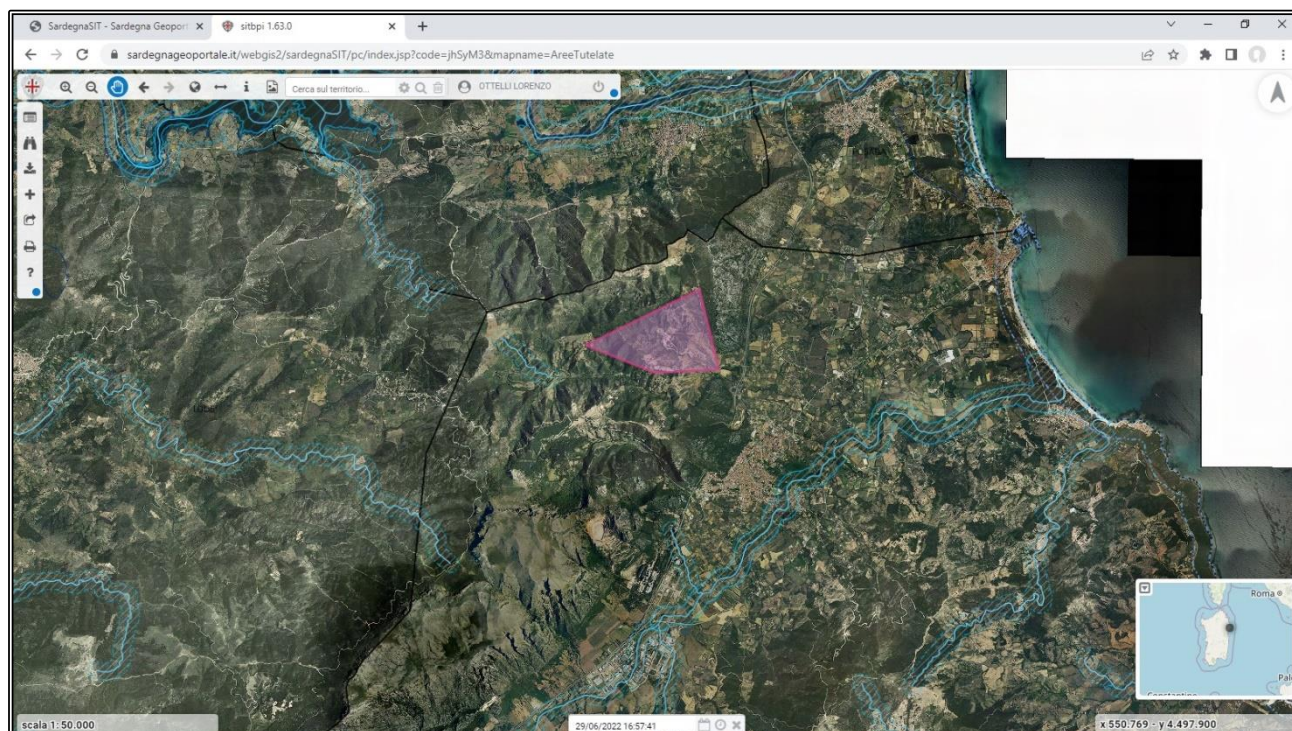
**Figura n° 309 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simeone con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 136 e art. 157. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



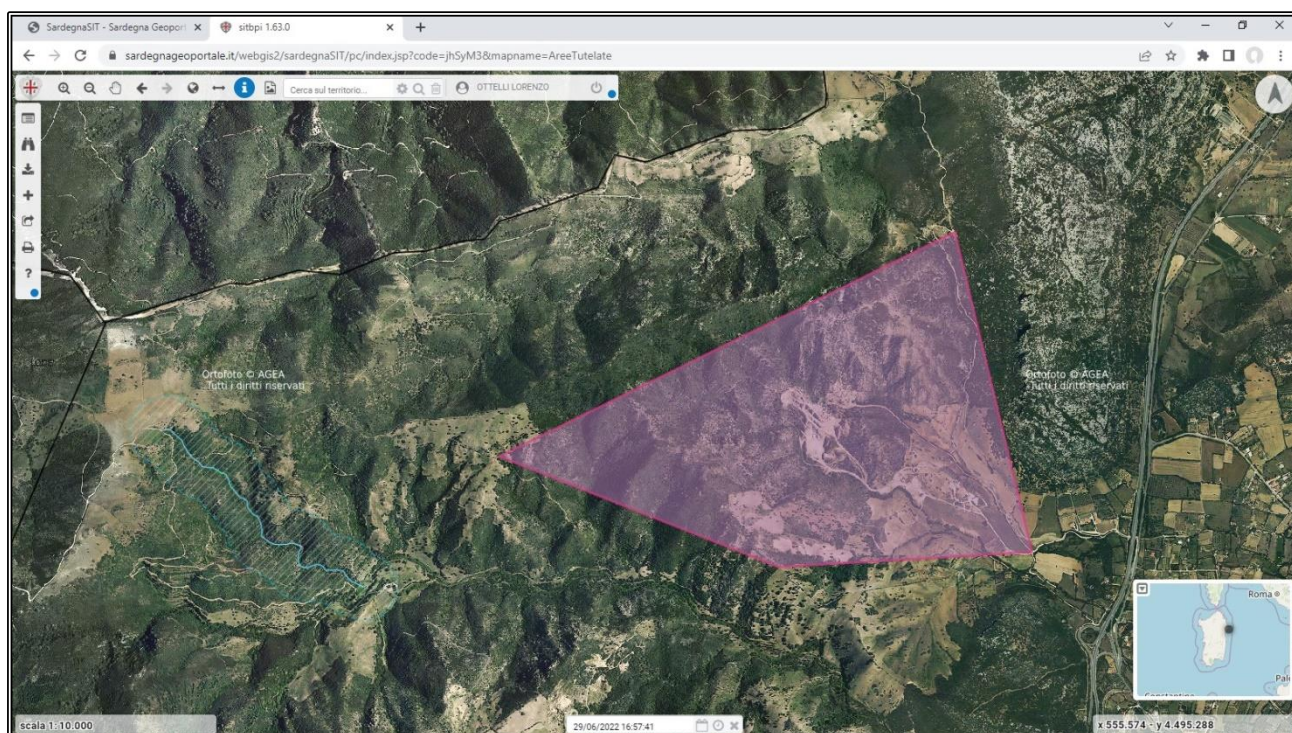
**Figura n° 310 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simeone con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 136 e art. 157. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**



**Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 142 – Area vasta e area della concessione.**



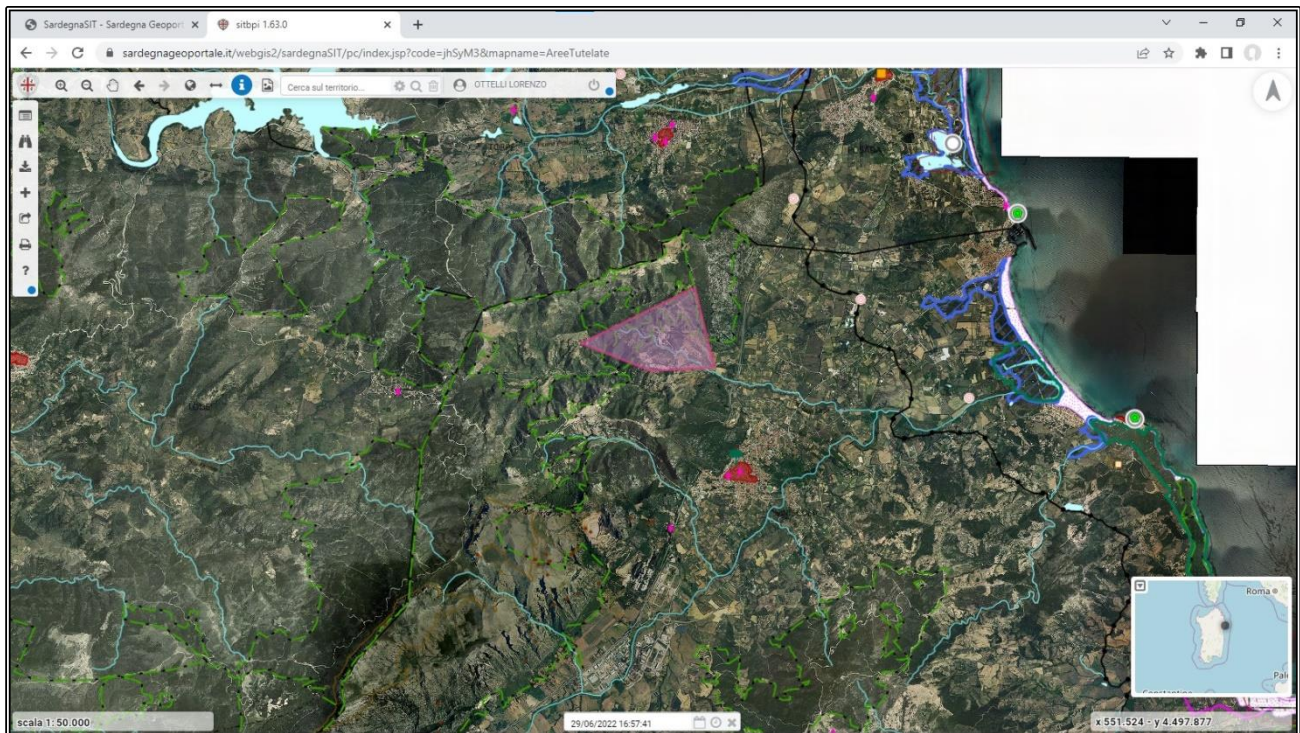
**Figura n° 311 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 142. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



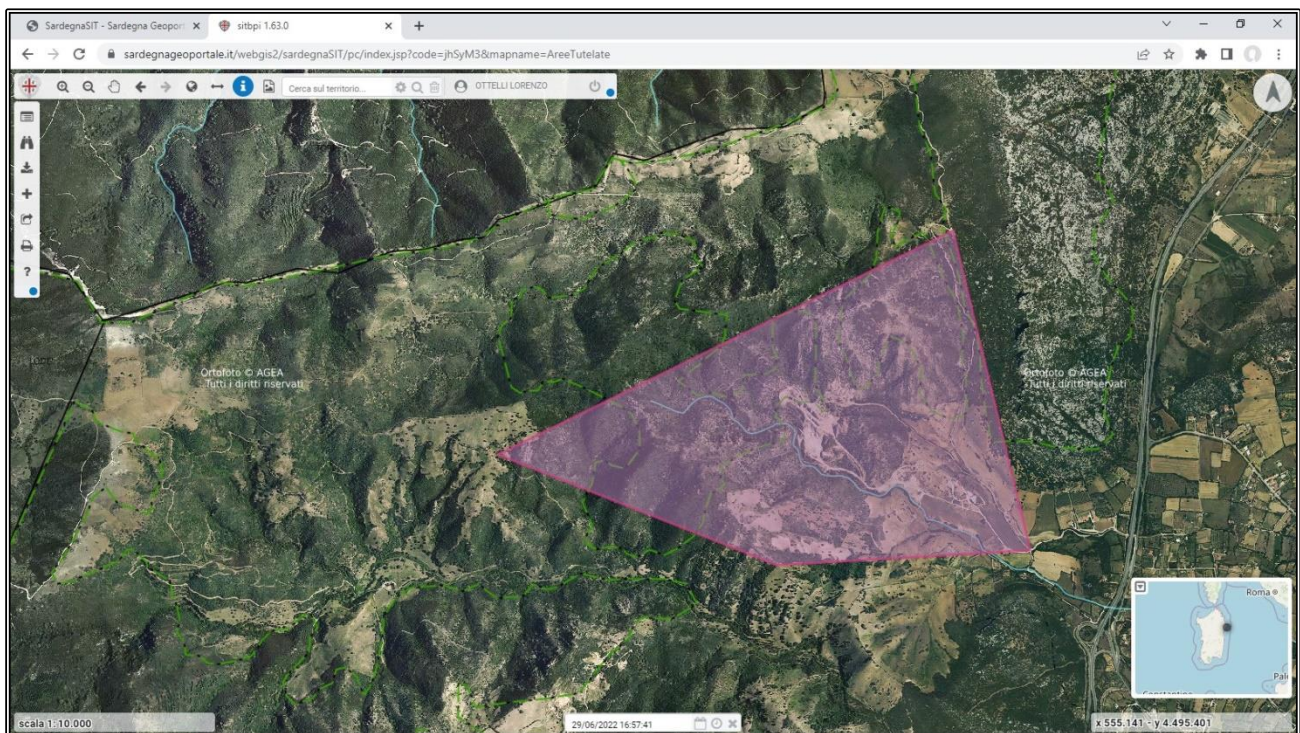
**Figura n° 312 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 142. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**



**Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 143 – Area vasta e area della concessione.**



**Figura n° 313 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simeone con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 143. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.**



**Figura n° 314 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simeone con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 143. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.**



## Aree censite come vincoli ambientali – Area vasta e area della concessione.

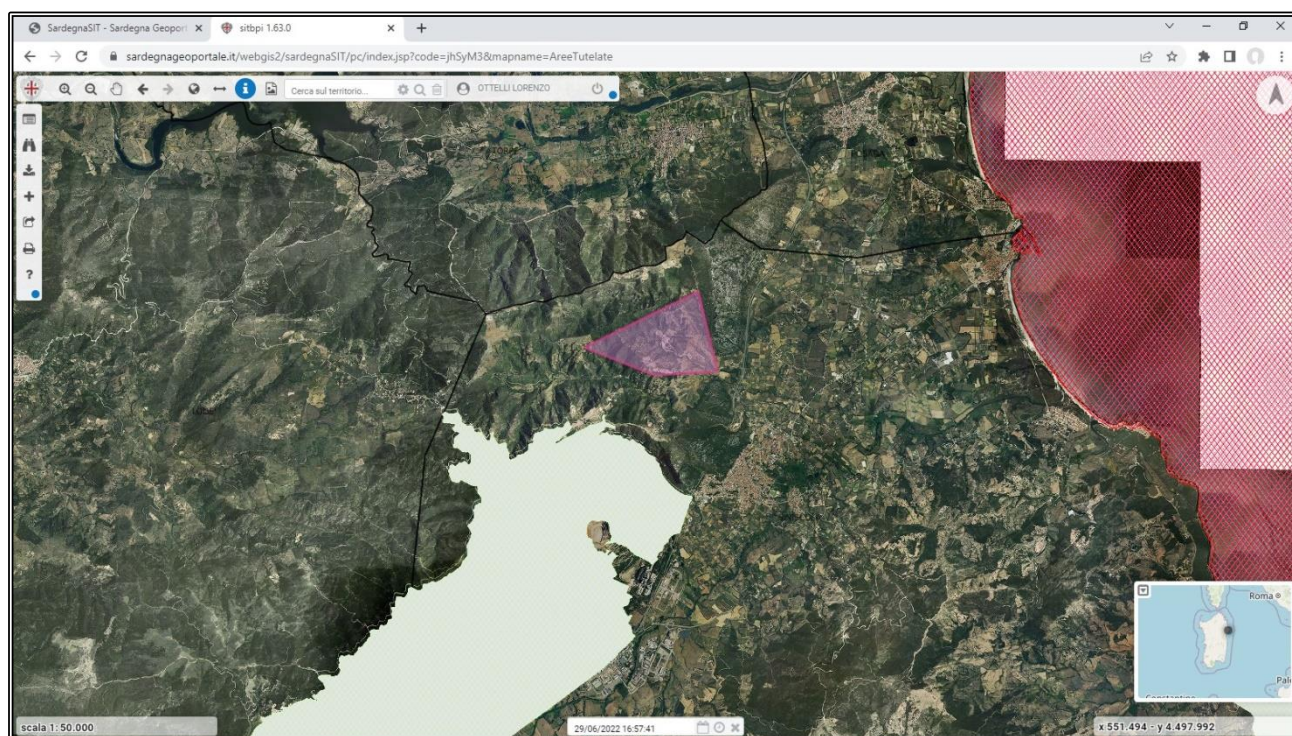


Figura n° 315 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree censite come vincoli ambientali. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.

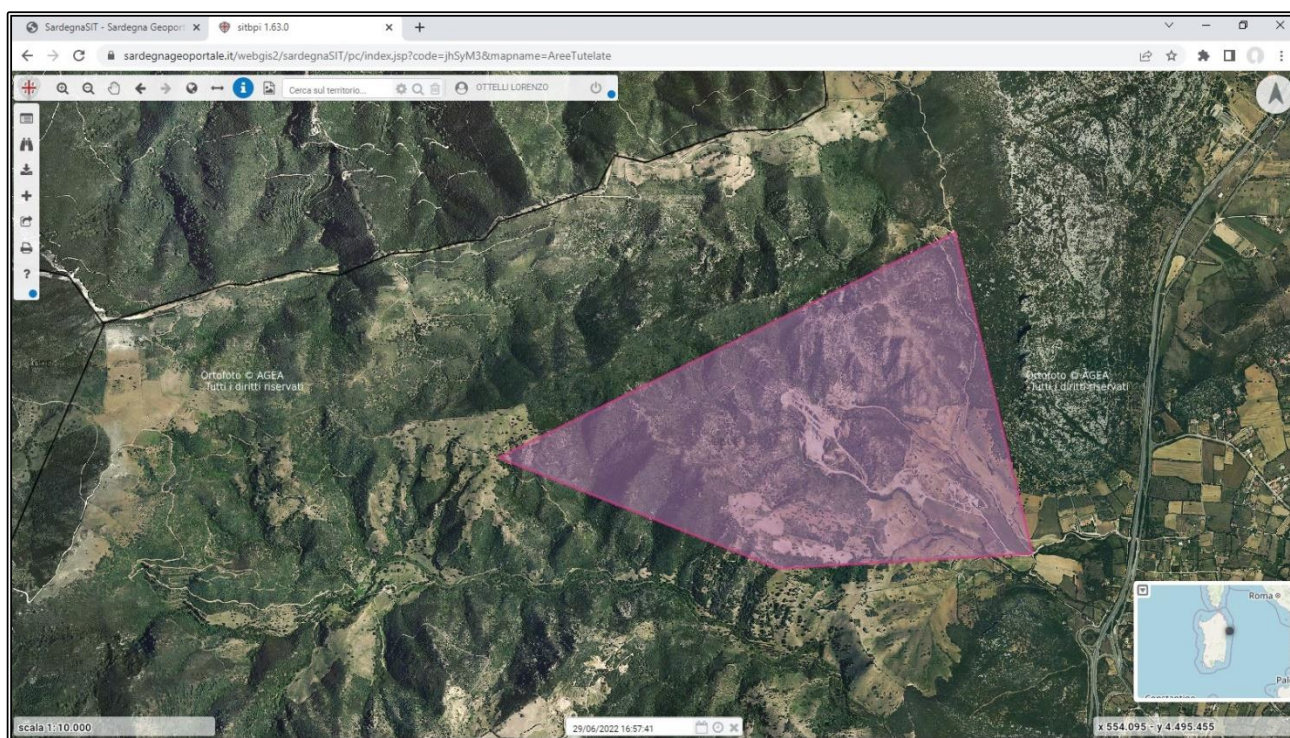


Figura n° 316 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree censite come vincoli ambientali. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.



## 21 STIMA FINALE DEGLI IMPATTI

### 21.1 Premessa

Nel presente capitolo sarà affrontato l'argomento relativo agli impatti, che, le varie lavorazioni hanno sull'ambiente circostante e all'interno dell'area della concessione mineraria di San Simplicio.

Come messo in evidenza nei paragrafi precedenti, tali impatti saranno analizzati partendo da quelle che si possono definire come interferenze tra le azioni di progetto e le componenti e/o fattori ambientali.

A seguire la valutazione degli impatti saranno analizzate con il dettaglio dovuto le opere di mitigazione necessarie per tutelare l'ambiente circostante le zone in cui si svolgono le lavorazioni.

A seguire le opere e le azioni di mitigazione si provvederà a indicare quali sono i monitoraggi necessari al fine di vigilare che le azioni di mitigazione producano gli effetti per le quali sono state predisposte.

### 21.2 Interferenze tra azioni di progetto e componenti/fattori ambientali

E' noto che lo sviluppo di una concessione mineraria produce sull'ambiente in cui ricade effetti positivi e effetti negativi.

Nel presente paragrafo si cercherà di definire quali siano le azioni descritte in progetto che sono potenzialmente impattanti.

Come indicato in premessa, nei capitoli successivi descriveranno queste azioni impattanti e come possano essere mitigate, mentre in ultimo si indicheranno quali monitoraggi debbano essere eseguiti per verificare l'efficacia delle soluzioni di mitigazione adottate.

Come evidenziato in progetto, per tutta la durata della concessione (10 anni) le lavorazioni si svolgeranno presso i cantieri di Crapitudine, di Muntone e nell'area Impianto.

Le azioni di progetto prevedono che alcuni ripristini possano già essere messi in atto al momento dell'esaurimento di zone coltivate o di zone in cui il feldspato non è più economicamente valido per poter essere estratto.

Sulla base di quanto detto in precedenza, di seguito saranno descritte le azioni progettuali potenzialmente impattanti per i due cantieri di Crapitudine e Muntone, e per l'area Impianto.

Le azioni di progetto sono valide per le tre fasi che saranno descritte di seguito, e che vedono lo sviluppo della miniera per i dieci anni di concessione.

**Fase di coltivazione (I° Fase - Da 0 a 3 anni; II° Fase - Da 3 a 6 anni; III° - Fase Da 6 a 10 anni)**

#### **AZIONI DI PROGETTO (Cantiere di Crapitudine)**

- Estrazione del minerale e dello sterile
- Operazioni sbancamento e carico del minerale e dello sterile a mezzo di escavatore cingolato di adeguata potenza con martellone o con benna rovescia;
- Trasporto con dumper del materiale all'impianto e rientro nell'area di cantiere;
- Volate di esplosivo per alleggerire il carico di sterile;
- Nel piazzale di base potrebbe essere presente un impianto mobile di frantumazione dello sterile.

#### **AZIONI DI PROGETTO (Cantiere di Muntone)**

- Estrazione del minerale e dello sterile
- Operazioni sbancamento e carico del minerale e dello sterile a mezzo di escavatore cingolato di adeguata potenza con martellone o con benna rovescia;
- Trasporto con dumper del materiale all'impianto e rientro nell'area di cantiere;
- Volate di esplosivo per alleggerire il carico di sterile;

- Nel piazzale di base potrebbe essere presente un impianto mobile di frantumazione dello sterile.

#### **AZIONI DI PROGETTO (Area Impianto)**

- Trattamento del minerale
- Accumulo del materiale proveniente dai due cantieri a ridosso dell'impianto di frantumazione.
- Carico del minerale nella tramoggia con pala gommata.
- Frantumazione del minerale nell'impianto.
- Spostamento e carico del minerale nei mucchi di stoccaggio e per il carico dei mezzi con pala gommata.
- Movimentazione dei mezzi nella pista di accesso e nel piazzale dell'area impianto.

#### **AZIONI DI PROGETTO (Ricerca mineraria)**

- Piste e sondaggi
- Operazioni di predisposizione delle piste e dell'area in cui sarà eseguito il sondaggio;
- Sondaggio per la nuova ricerca mineraria;
- Ripristino delle piste e delle aree per consentire il sondaggio di ricerca.

Alle azioni di progetto, vanno aggiunte le azioni che saranno compiute nell'area nei due anni successivi la fase estrattiva.

Queste azioni sono connesse al ripristino delle aree così come ampiamente descritto nel progetto, a cui si rimanda per i dettagli.

Le azioni di progetto relative il ripristino nelle due aree estrattive e nell'area dell'Impianto sono sintetizzabili come di seguito:

- Movimentazione dello sterile e abbattimento controllato dei fronti di scavo per la riprofilatura degli stessi.
- Stesa del terreno vegetale e successiva rinaturalizzazione delle zone ripristinate.
- Realizzazione delle canale di scolo per garantire una adeguata regimazione idraulica che eviti fenomeni di ruscellamento.

Nell'ambito del presente studio vi sono inoltre, altre azioni che sono strettamente collegate alla presenza della miniera e al tipo di lavorazione che si svolgono in essa.

Come per le azioni di progetto anche queste, sono strettamente connesse al tipo di lavorazioni che vengono svolte, di seguito si riportano le più importanti:

- Occupazione di nuovo suolo e conseguente consumo di risorse di suolo e vegetazione.
- Modifiche morfologiche dovute alla realizzazione di nuovi fronti di scavo.
- Modifiche dello stato di equilibrio dovute alla coltivazione del minerale;
- Aumento del traffico lungo le piste, nei piazzali e nei fronti di scavo.
- Emissione o innalzamento di polveri lungo le piste, nei piazzali o nei fronti di scavo;
- Emissione di vibrazioni dovuto alla movimentazione dei mezzi, all'impianto e alle rare volate di esplosivo.
- Emissione di rumore dovuto alla movimentazione dei mezzi, all'impianto e alle rare volate di esplosivo.
- Emissione di inquinanti, dovuti alla movimentazione dei mezzi.
- Impiego di risorsa idrica, anche se limitato all'innaffiamento delle piste, dei piazzali e lungo i tratti dove si svolge l'attività estrattiva.
- Produzione di rifiuti dovuta a materiali di consumo ecc.
- Impiego di manodopera, fissa che occasionale.
- Impiego di risorse di suolo e vegetazione nelle fasi di ripristino.
- Modifica del paesaggio con conseguente variazione della percezione visiva.

---

### 21.3 Valutazione degli Impatti Attesi – Matrici

---

Quanto descritto in precedenza, porta inevitabilmente a valutare quali sono gli impatti attesi, che si generano una volta autorizzata la concessione mineraria.

Tra gli impatti attesi viene considerato anche l'impatto dell'Opzione 0.

Il processo di valutazione richiede una attenta e precisa analisi, che consenta attraverso l'incrocio dei dati di mettere in relazione le azioni di progetto con le azioni causali d'impatto.

Di seguito saranno visibili i risultati delle matrici che comprendono anche le lavorazioni eseguite nelle aree, come di seguito:

#### **Opzione 0:**

##### **Cantiere di Crapitudine e Cantiere di Muntone**

- I° Fase - Da 0 a 3 anni;
- II° Fase - Da 3 a 6 anni;
- III° Fase - Da 6 a 10 anni;

##### **Area Impianto**

- I° Fase - Da 0 a 3 anni;
- II° Fase - Da 3 a 6 anni;
- III° Fase - Da 6 a 10 anni;

##### **Ripristino delle aree**

- Fasi del ripristino del cantiere di Crapitudine e Muntone
- Fasi del ripristino dell'area Impianto

##### **Ricerca mineraria**

- I° Fase - Da 0 a 3 anni;
- Fase del ripristino.

A corredo di quanto sopra si procederà quindi ad effettuare un'attenta analisi che metta in relazione le azioni causali di impatto con le singole componenti ambientali e/o con i fattori specifici, sino a giungere al risultato di fornire una valutazione di quali implicazioni ne subisce l'ambiente.

A tal fine, sono state elaborate delle apposite matrici, utilizzando un software dedicato, dove si è tenuta in considerazione la rilevanza dell'area della concessione e quella circostante, e attribuendo un determinato parametro in funzione dell'impatto stesso, analizzando sia le singole lavorazioni che si svolgono all'interno delle aree estrattive e dell'impianto, sia introducendo nelle matrici altri campi ritenuti utili per ottenere un quadro più completo.

Per quanto riguarda le attività svolte nella concessione mineraria, sono state considerate le operazioni che si svolgono all'interno della miniera.

Tali azioni in generale sono state suddivise come segue:

##### **Cantieri di Crapitudine e di Muntone**

- Estrazione del minerale e dello sterile dal fronte di scavo con escavatore cingolato, dotato di martellone o in casi rari utilizzo dell'esplosivo;
- Carico del minerale su dumper con escavatore cingolato a benna rovescia;
- Carico dello sterile su dumper con escavatore cingolato a benna rovescia;
- Trasporto del minerale all'impianto;
- Trasporto dello sterile all'impianto di frantumazione per la produzione degli inerti;
- Scarico del materiale nel piazzale;
- Ritorno a vuoto dei dumper sui fronti di scavo;
- Produzione nel piazzale del Cantiere di materiali di seconda categoria con impianto mobile.

##### **Area Impianto**



- Movimentazione del materiale dal cumulo del Tout-venant all'impianto con pala gommata;
- Frantumazione del minerale;
- Vagliatura del minerale;
- Movimentazione del materiale dall'impianto ai cumuli per la vendita e carico del minerale prodotto sui camion per il trasporto al produttore finale con pala gommata.

#### **Lavori di ricerca mineraria**

- Predisposizione nuove piste;
- Predisposizione piazzole;
- Sondaggi per la ricerca;
- Ripristino piazzole e piste di accesso.

#### **Operazioni di ripristino delle zone interessate dalle lavorazioni (cantiere di Crapitudine e Muntone, area dell'impianto)**

- Ripristino piazzole e piste di accesso.
- Monitoraggio.

Le operazioni sopradescritte, che costituiscono le azioni di progetto, all'avvio delle attività andranno ad incidere sull'ambiente.

Difatti gli impatti che sono generati dalle azioni di progetto, hanno ripercussioni dirette sui vari sistemi ambientali, quali ad esempio paesaggio, attività antropiche patrimonio culturale, patrimonio naturale ecc.

Nel presente studio, sono state analizzate tutte le componenti ambientali, acqua, aria, suolo, ecc. che mostrano quali sia lo stato dell'area dove insiste la concessione mineraria, di quella circostante, estesa in un intorno significativo così da fornire un quadro più completo.

L'intorno significativo è stato esteso ad 1.5 km dall'area dell'impianto verso l'abitato di Siniscola (vedere Tavola n° 273)

Una volta definite le componenti e i fattori ambientali, si può quindi determinare quale sia la loro incidenza, sui recettori.

Il software consente di effettuare una analisi composta da diverse fasi di cui di seguito si riportano quelle principali:

La prima fase consente di attribuire i livelli di correlazione in funzione dell'intensità dell'impatto.

La seconda fase consente di impostare l'elenco delle componenti ambientali da processare.

La terza fase consente di impostare l'elenco dei fattori.

La quarta fase permette di attribuire i valori attraverso opportune valutazioni che devono tenere conto del contesto in cui si opera.

La quinta fase, invece, è quella che mostra i risultati.

Nel presente progetto si è ritenuto di utilizzare 5 livelli di correlazione, assegnando loro un valore che varia dal più basso pari a uno, al più alto pari a cinque, in funzione del livello potenziale che l'impatto crea sull'ambiente circostante.

Il livello di correlazione è il livello di incidenza di un fattore su di una determinata componente ambientale.

Al livello uno si può quindi attribuire l'assenza di impatto o un impatto da poco a mediamente positivo con valore pari a 1.0.

Al livello due si può attribuire un impatto da mediamente a molto positivo con valore pari a 2.0.

Al livello tre si può attribuire un impatto da trascurabile a poco trascurabile con valore pari a 3.0.

Al livello quattro si può attribuire un impatto da poco trascurabile a significativo con valore pari a 4.0.

Al livello cinque si può attribuire un impatto da significativo a critico con valore pari a 5.0.

Nella **Tabella n° 134 sono** riportati i valori utilizzati secondo i diversi livelli di correlazione.

**Tabella n° 134 – Livelli di correlazione**

Livelli di correlazione	
N° Livelli	5
A=5	5 B
B=4	4 C
C=3	3 D
D=2	2 E
E=1	1
Sommatoria	10

L'analisi dei singoli livelli, prevede che:

Per quanto riguarda il livello uno, relativo l'assenza di impatto o un impatto da poco a mediamente positivo, si tratta di un valore che si assegna a quelle voci che non incidono sull'ambiente o che hanno un impatto che produce degli effetti comunque in qualche maniera positivi.

Per quanto riguarda il livello due, relativo ad un impatto da mediamente a molto positivo, si tratta di un valore che si assegna a quelle voci che hanno una incidenza sull'ambiente che produce degli effetti immediati o a lungo termine o permanenti in modo positivo.

Per quanto riguarda il livello tre, relativo ad un impatto da trascurabile a poco trascurabile, si tratta di un valore che si assegna a quelle voci che vanno ad incidere sull'ambiente producendo degli effetti seppur contenuti dovuti alla interazione tra quelle che in precedenza sono state definite azioni di progetto e le azioni causali di impatto.

Va evidenziato inoltre che per ciò che riguarda gli impatti di modesta entità di cui al livello tre, per la loro mitigazione molto dipenderà dal tipo di monitoraggio che sarà messo in atto.

Per quanto riguarda il livello quattro, relativo ad un impatto da poco trascurabile a significativo, si tratta di un valore che si assegna a quelle voci che vanno ad incidere sull'ambiente producendo degli effetti significativi e che necessitano di essere ridotti o annullati attraverso la messa in campo di adeguate misure di mitigazione.

Sempre riguardo il livello quattro gli impatti potranno essere tali da risultare di tipo parzialmente o totalmente reversibili, anche in questo caso le opportune misure di mitigazione come di monitoraggio saranno determinanti.

Il livello cinque, che tra quelli utilizzati per l'elaborazione delle matrici, rappresenta i livelli più critici, arriva a incidere sull'ambiente con effetti a volte irreversibili, può essere comunque mitigato attraverso opportune azioni e monitoraggi più approfonditi.

## **21.4 Valutazione degli impatti attesi**

L'analisi degli impatti nella miniera di San Simeone, si basa sui tempi di realizzazione del progetto, partendo dall'Opzione zero.

Come indicato nel progetto e nella presente relazione, sarà richiesta la concessione per la durata di 10 anni, più due per il ripristino delle zone oggetto d'intervento alla fine del periodo di coltivazione.

Le fasi progettuali (Ante Operam) sono così descritte:

- Opzione Zero;
- Fase I da 0 a 3 anni in cui sono ricompresi anche i lavori di ricerca mineraria;
- Fase II da 3 a 6 anni;
- Fase III da 6i a 10i anni.

- Fase IV da 10 a 12 - Ripristino (La fase di ripristino è considerata come fase Post-Operam e ha una durata di due anni).
- Fase V – Monitoraggio.

La fase V, rivestirà un ruolo importante poiché sulla base di quanto emergerà dai vari controlli in campo, si potranno eventualmente mettere in atto ulteriori nuove azioni di mitigazione o migliorare quelle già in essere.

E' importante evidenziare che la fase definita come "Ante Operam", è stata condotta cercando di analizzare tutti i dati e tutte le eventuali situazioni che si possono prevedere in sede di progettazione.

Tali considerazioni nascono, anche sulla base delle esperienze maturate durante la precedente "vita della miniera", che ha visto l'estrazione e produzione di minerale nell'intervallo intercorso tra il gli anni 2000 e 2015.

E' importante poi considerare, sempre relativamente gli impatti, che il continuo avanzare della tecnologia e delle nuove soluzioni tecniche, nonché la maggiore attenzione sui temi ambientali, potrebbe di fatto indurre anche in fase di lavorazione prima, e di ripristino dopo delle aree, a considerare nuove alternative sostenibili, che portino a ricadute positive.

L'analisi come si vedrà di seguito prende in considerazione le varie fasi a partire dall'Opzione zero sino ad arrivare alla fase conclusiva del periodo intero dei dodici anni.

Si ricorda, inoltre, che l'intera concessione si sviluppa su una superficie di 192 ha circa, mentre le zone dove si svolgono i lavori occupano delle superfici decisamente inferiori:

Area del cantiere di Crapitudine pari a circa 6,6 ha, pari al 3.44 % della superficie della concessione mineraria.

Area del cantiere di Muntone pari a circa 3,5 ha, pari al 1.82 % della superficie della concessione mineraria.

Area dell'Impianto pari a circa 2,2 ha, pari a circa il 1.35 % della superficie della concessione mineraria.

A queste aree vanno poi aggiunti circa 3 km di piste pari a circa 0.94 ha, equivalenti allo 0.88 % della superficie della concessione, e l'area destinata alla ricerca mineraria pari a circa 6 ha, equivalenti al 3.13 % della superficie della concessione mineraria.

La somma delle aree dove si svolgono le attività lavorative comprese le piste e la nuova area di ricerca è pari al 10.61 % dell'intera superficie della concessione.

Per quanto riguarda l'area di valutazione degli impatti in progetto rispetto l'ambiente circostante, è stato considerato un raggio di 1.5 km a partire dall'area dell'impianto, così come visibile nella **Tavola n° 273** allegata al progetto.

## **21.5 Componenti ambientali**

Com'è noto l'attività di cantiere è strettamente connessa all'occupazione temporanea di zone specifiche di territorio, ma soprattutto nel presente caso sono legate allo sviluppo del giacimento.

Queste zone sono generalmente determinate dalle scelte progettuali.

Anche nel caso dell'attività estrattiva, queste scelte sono determinate in sede progettuale, soprattutto per quanto riguarda le zone in cui sono presenti gli impianti e i servizi ad essi connessi.

E' invece del tutto diverso per quanto riguarda le zone estrattive che a volte necessitano di spazi diversi da quelli di progetto a causa dello sviluppo del giacimento.

Nel caso della presente concessione mineraria tuttavia questi problemi si possono considerare marginali in quanto i cantieri sono già di fatto "operativi".

Nella successiva **Tabella n° 135**, è riportato l'elenco generale dei componenti ambientali considerati per l'analisi.

**Tabella n° 135 – Elenco delle componenti ambientali**

Elenco delle componenti ambientali	
Componenti ambientali	Atmosfera e clima
	Ambiente idrico superficiale
	Ambiente idrico sotterraneo
	Suolo
	Sottosuolo
	Vegetazione e flora
	Fauna
	Ecosistemi
	Paesaggio
	Salute pubblica
	Rumore

La conseguenza dell'operatività suddetta, determina di fatto quali siano i principali problemi di impatto ambientale che si dovranno considerare per il proseguo delle attività sulle componenti ambientali:

- Atmosfera e clima: il principale impatto proviene dalle emissioni di polveri che si può determinare lungo i fronti di scavo dove avviene l'estrazione, durante le fasi di carico del materiale da avviare all'impianto di minerale o per la produzione degli inerti e dalla lavorazione del minerale e degli inerti negli impianti. Tale impatto non risulta tra quelli più rilevanti, anche se deve essere fatta comunque la valutazione che questo ha sulla qualità dell'aria, a seguire poi devono essere individuate le misure di mitigazione;
- Ambiente idrico superficiale: l'attività estrattiva modifica in modo significativo l'idrografia superficiale per cui è necessaria un'attenta analisi dell'impatto sul reticolo del bacino idrografico dei cantieri di Crapitudine e di Muntone che saranno in continua evoluzione, per le progressive lavorazioni di escavazione e/o movimento terra, oltre l'analisi dell'idrografia superficiale è da svolgere un'attenta analisi degli impatti sulla componente idrologica, idraulica e idrogeologia dell'area;
- Ambiente idrico sotterraneo: l'attività estrattiva modifica in modo significativo l'idrografia superficiale per cui è necessaria un'attenta analisi dell'impatto sul reticolo del bacino idrografico dei cantieri di Crapitudine e di Muntone che saranno in continua evoluzione, per le progressive lavorazioni di escavazione e/o movimento terra, oltre l'analisi dell'idrografia superficiale è da svolgere un'attenta analisi degli impatti sulla componente idrologica, idraulica e idrogeologia dell'area;
- Suolo: rappresenta nell'attività estrattiva il fattore di impatto più significativo, la sua analisi deve essere più precisa possibile e deve comprendere anche tutti gli aspetti legati alla morfologia, geomorfologia, geologia, geotecnica, pericolosità geomorfologica e idraulica soprattutto delle zone dove si svolge l'attività estrattiva vera e propria;
- Sottosuolo: rappresenta nell'attività estrattiva il fattore di impatto più significativo, la sua analisi deve essere più precisa possibile e deve comprendere anche tutti gli aspetti legati alla morfologia, geomorfologia, geologia, geotecnica, pericolosità geomorfologica e idraulica soprattutto delle zone dove si svolge l'attività estrattiva vera e propria;
- Vegetazione e flora: la produzione di polvere e di sostanze inquinanti dovute ai gas di scarico dei mezzi, unitamente al consumo di suolo, comporta comunque dei possibili impatti su questa componente;
- Fauna: la produzione di polvere e di sostanze inquinanti dovute ai gas di scarico dei mezzi, unitamente al consumo di suolo, comporta comunque dei possibili impatti su questa componente, ad essa sono anche correlati agli effetti degli impatti che si manifestano sulle componenti ambientali dell'atmosfera e clima, dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo e del suolo e sottosuolo;
- Ecosistemi: Su questa componente i maggiori impatti sono dovuti all'estrazione e alla movimentazione terra, nonché alla circolazione di mezzi di cantiere e alla possibilità che si verifichino incidenti, ad essa sono anche correlati agli effetti degli impatti che si manifestano sulle componenti ambientali dell'atmosfera e clima, dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo e del suolo e sottosuolo;
- Paesaggio: Gli impatti su questa componente sono dovuti in genere all'introduzione di nuovi ingombri fisici generalmente legati all'impianto. Si genera un impatto di tipo visivo, che in genere deve essere valutato in sede di ubicazione degli ingombri. Altro impatto



che incide su questa componente, sono le attività estrattive e di movimento terra, che comportano un impatto visivo e di alto grado, da assoggettare ad attenta valutazione. Altro impatto che richiede una valutazione attenta all'interno di questa componente è quello sull'assetto territoriale dove deve essere valutata l'incidenza dell'opera rispetto gli insediamenti civili e conseguentemente far sì che si creino degli impatti sul sistema insediativo, infrastrutturale e funzionale. Per tale impatto è stata fissata una distanza pari a 1.5 km dall'area dell'Impianto che risulta tra le zone di lavoro la più vicina all'agglomerato urbano di Siniscola. Altro impatto che richiede una valutazione attenta all'interno di questa componente è l'assetto socio-economico, dove anche in questo caso devono essere valutati con attenzione la presenza della concessione mineraria e più in particolare delle zone dove si svolgono i lavori, l'alterazione delle condizioni di accessibilità e la possibilità di incidenti, che potrebbero comportare impatti significativi sulle attività presenti nell'area considerata. Altro impatto da considerare è quello del traffico, strettamente connesso anche alla componente del rumore, dovuto al transito degli automezzi adibiti al trasporto delle materie prime con destinazione comparto ceramico.

- Salute pubblica: Gli impatti che ricadono all'interno di questa componente sono dovuti alle emissioni sonore e alla circolazione dei mezzi da e per la concessione. Questi impatti se presenti in notevoli quantità, comportano di solito effetti negativi sullo stato di benessere delle popolazioni insediate nelle immediate vicinanze dei luoghi di lavoro. Per tale impatto è stata fissata una distanza pari a 1.5 km dall'area dell'Impianto che risulta tra le zone di lavoro la più vicina all'agglomerato urbano di Siniscola. Tra gli impatti su questa componente sono valutati anche i rischi di esplosioni (Utilizzo dell'esplosivo), crolli (Frane sui fronti) e incidenti sul lavoro questi possibili impatti saranno valutati attentamente, individuando il più possibile le idonee misure preventive e/o di controllo. E' parte anche di questa componente l'analisi sui rifiuti che richiede un'attenta analisi per prevenirne la produzione.
- Rumore: Le emissioni sonore generano frequentemente un impatto importante. E' necessario anche per questa componente provvedere ad una valutazione attenta data la localizzazione delle attività, avendo comunque cura di individuare accorgimenti specifici per isolare le zone circostanti dai punti di maggiore rumore. A questa componente è strettamente legato anche il traffico a cui va prestata attenzione che dato l'incremento tende a far sì che aumenti l'incidenza della componente sull'ambiente circostante.

## 21.6 Fattori

Di seguito si tutti i fattori utilizzati per l'analisi ambientale con l'utilizzo delle matrici.

In tutte le analisi sono stati considerati i valori di **Tabella n° 136**, in cui sono riportate tutte le azioni di progetto per quanto riguarda il cantiere di Crapitudine e di Muntone l'area dell'Impianto, l'area di ricerca e le fasi di ripristino.

Per ogni componente poi sono stati aggiunti degli ulteriori fattori ritenuti utili per fornire una ulteriore completezza di informazioni nell'analisi.

I fattori aggiunti all'analisi sono riportati in **Tabella n° 137**.

**Tabella n° 136 – Elenco dei fattori (Azioni di progetto)**

Elenco dei fattori (Azioni di progetto)		
Nome		Tipo di fattore
Cantieri di Crapitudine e di Muntone	Produzione del minerale sul fronte di scavo	Azione di progetto
	Operazioni di carico sui mezzi di trasporto	
	Trasporto all'impianto del Tout-venant	
	Scarico del materiale sul cumulo del Tout-venant	
	Rientro nel cantiere per il nuovo carico	
	Predisposizione della volata	
	Volata	
Area dell'Impianto	Impianto di frantumazione mobile per inerti	
	Alimentazione impianto con pala gommata	
	Fasi di lavorazione impianto	
	Movimentazione prodotto finito	
	Carico prodotto finito sui camion	
	Uscita del prodotto dalla miniera	
Area della ricerca mineraria	Ripristino vecchia pista	
	Realizzazione piazzole	
	Sondaggi ricerca	
	Ripristino piazzole	
	Ripristino piste	
Lavori di ripristino	Riprofilatura dei fronti per il ripristino	
	Predisposizione canali regimazione acque	
	Stesa terreno vegetale	
	Ripiantumazione delle aree	
	Opere accessorie ripristino	
	Monitoraggio 1° Anno	
	Monitoraggio 2° Anno	

**Tabella n° 137 – Elenco dei fattori aggiuntivi**

Elenco dei fattori aggiuntivi		
Nome		Tipo di fattore
Fattori aggiuntivi	Distanza da Siniscola	Distanza pari a 1,5 km
	Ventosità	Media annua 16,0 km/h
	Temperatura	Media Annua 16,95°
	Precipitazioni	Media Annua 48,28 mm
	Incidenza sulla popolazione	Stima di 11.159 abitanti
	Aumento del traffico città	Trasporti minerale continente
	Aumento del traffico S.S.131	Trasporti minerale continente
	Rischio incidenti	Interni ed esterni all'attività
	Modifiche chi-fis-biologiche acque superficiali	In caso di incidenti
	Modifiche chi-fis-biologiche acque sotterranee	In caso di incidenti
	Caratteristiche geologiche e geotecniche	Variazione della conformazione del fronte
	Modifiche della destinazione d'uso del suolo	Variazione dell'uso del suolo
	Modifiche del drenaggio superficiale	Variazione della morfologia
	Modifiche idrogeologiche	In caso di intercettamento della falda
	Rischio incidente-Rilasci sostanze inquinanti	In caso di sversamenti accidentali
	Modifiche pedologiche	Asportazione del suolo
	Stabilità dell'area	Asportazione del suolo
	Perdita di habitat	Asportazione del suolo
	Modifiche della vegetazione	Asportazione del suolo
	Modifiche morfologiche	Influenza della variazione della morfologia
	Alterazione del mosaico ecosistemico	Asportazione della vegetazione
	Frammentazione del mosaico ecosistemico	Asportazione della vegetazione
	Aumento pressione antropica	Incidenza sull'ecosistema
	Alterazione della naturalità diffusa	Incidenza sull'ecosistema
	Modifiche della percezione siti nat-sto-cult	Incidenza sull'ecosistema
	Vicinanza a elementi naturali	Incidenza sull'ecosistema
	Alterazione dello skyline	Incidenza sul paesaggio
	Incidenza della visione e/o percezione	Incidenza sul paesaggio
	Modifiche dei flussi di traffico	Incidenza sul paesaggio
	Riduzione attrattività turistica	Incidenza sul paesaggio
	Produzione di radiazioni	In caso di incidenti
	Modifiche alla rete ecologica	Incidenza sull'ecosistema

## 21.7 Valutazione e calcolo degli impatti elementari

Per quanto invece riguarda la valutazione, si rimanda alle tabelle riportate nell'allegato specifico allegato al presente progetto dove per ogni fattore considerato per una determinata

componente, viene assegnato una lettera di cui alla tabella relativa i livelli di correlazione riportata nei precedenti paragrafi.

Una volta assegnato la lettera, si ottiene così il valore calcolato degli impatti elementari.

Il dato così ottenuto è riassunto quindi nelle tabelle e nel grafico allegato dove sono visibili i risultati degli impatti elementari per ogni singola componente ambientale.

## 22 OPZIONE ZERO

L'analisi dell'Opzione Zero come più volte indicato prende in considerazione di lasciare i luoghi così come sono allo stato attuale.

Come più volte rimarcato sia in sede progettuale, sia in sede di Studio di Impatto Ambientale, tale soluzione di fatto non consente una attuazione corretta del ripristino delle aree di Crapitudine e Muntone e dell'area Impianto.

A differenza di tante attività, in cui l'Opzione zero considera una zona in cui l'attività non ha ancora modificato i luoghi, come indicato più volte, nell'area della concessione mineraria di San Simplicio, l'attività estrattiva ha già impresso sull'ambiente profondi cambiamenti dovuti a 15 anni di attività pregressa, ad esclusione del cantiere di Muntone, di cui si è parlato diffusamente, sia in precedenza, sia nell'elaborato progettuale.

La stessa società, in considerazione anche di una sostenibilità ambientale del nuovo intervento, ha optato, per la riduzione della concessione che passa quindi dai precedenti 389 ha circa di sviluppo, a circa 192 ha con la nuova richiesta, di fatto svincolando circa 200 ha, rispetto l'autorizzazione del 2000.

Il progetto come evidenziato più volte, alla fine del periodo concessorio, prevede che, lo stato dei luoghi da assoggettare a ripristino si uniformi al contesto circostante attraverso la messa in opera di interventi mirati a raggiungere gli obiettivi preposti.

Quanto sopra affermato, coincide peraltro, con la precedente valutazione di impatto ambientale, dove erano già previste una serie di lavorazioni da effettuarsi nelle aree di Crapitudine e di Muntone, e nell'area dell'Impianto, che uniformasse lo stato dei luoghi alla fine dei lavori con l'ambiente circostante.

Lo stato attuale del resto, mostra come le aree, esclusa quella di Muntone, siano in condizioni tali da non garantire un ripristino adeguato.

La stessa natura del giacimento e la sua conformazione, come indicato nell'analisi di progetto, costringono ad effettuare una coltivazione selettiva che però necessita di tenere i fronti di scavo aperti lungo tutta la loro lunghezza, tale soluzione consente una prima miscelazione del prodotto già in sede di estrazione.

Ciò dipende infatti dalle esigenze del mercato che evolve di continuo.

Va inoltre sottolineato che le nuove esigenze di mercato potrebbero far sì che parti del giacimento attualmente non sfruttabili per la qualità del feldspato, possano allo stato attuale, rientrare tra i prodotti commerciali, visto il nuovo assetto che l'industria ceramica sta adottando dopo il conflitto ucraino.

Si consideri inoltre che la risorsa mineraria è ancora presente ed economicamente sfruttabile, e in questa situazione attuale garantisce una risorsa da destinarsi in gran parte al mercato interno italiano.

Va da sé che gli interventi di ripristino possono essere comunque effettuati nelle zone in cui il giacimento è esaurito, o che, per la sua conformazione rende l'estrazione economicamente in perdita.

Nel cantiere di Crapitudine è previsto che prima della fine dei lavori siano ripristinati già circa 1,5 ha.

Del resto nell'elaborato progettuale come in quello fotografico è stato evidenziato come siano già stati ripristinati i luoghi delle vecchie ricerche minerarie, risalenti a prima del 2000, nel rispetto anche delle prescrizioni degli enti di controllo di allora.

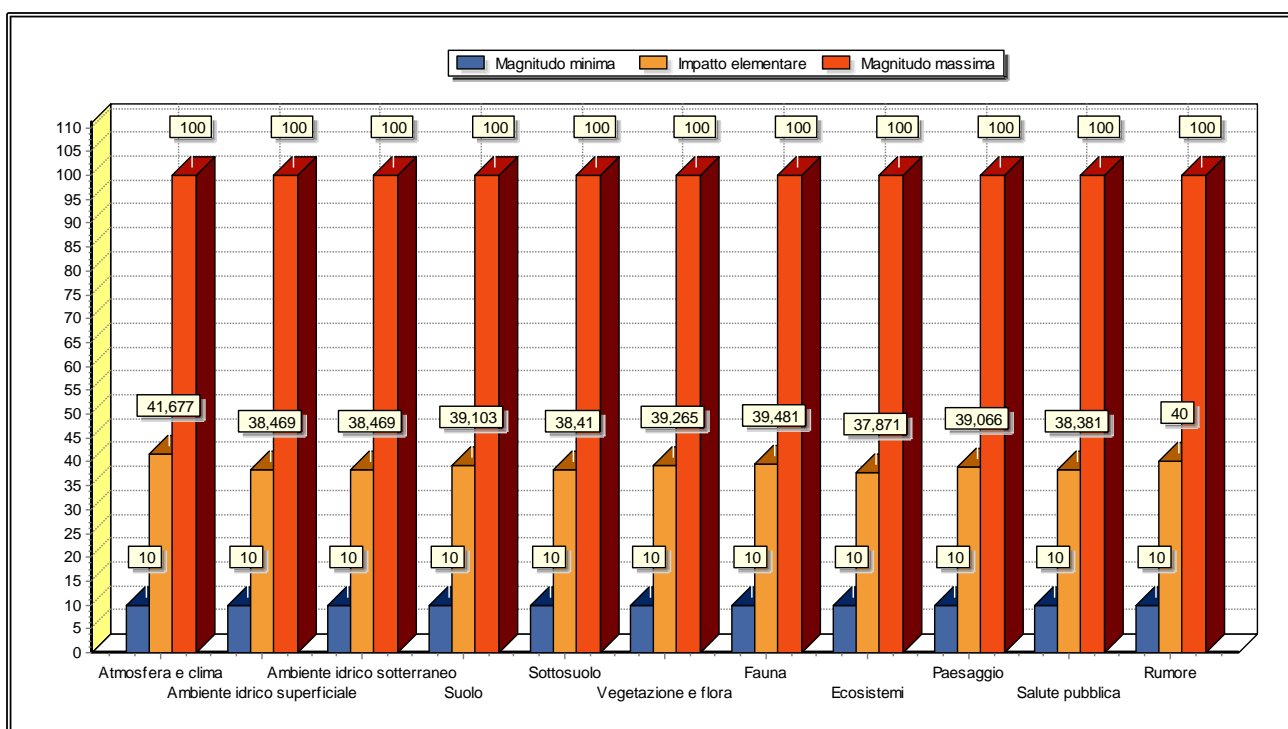
Per quanto riguarda l'Opzione Zero, il calcolo degli impatti elementari per le diverse componenti ha restituito i valori elencati nella successiva **Tabella n° 138**, riportata di seguito.

**Tabella n° 138 – Valori degli impatti elementari – Componenti ambientali – Opzione zero**

Componenti ambientali	Impatto		
	Elementare	Minimo	Massimo
Atmosfera e clima	41,68	10,00	100,00
Ambiente idrico superficiale	38,47	10,00	100,00
Ambiente idrico sotterraneo	38,47	10,00	100,00
Suolo	39,10	10,00	100,00
Sottosuolo	38,41	10,00	100,00
Vegetazione e flora	39,27	10,00	100,00
Fauna	39,48	10,00	100,00
Ecosistemi	37,87	10,00	100,00
Paesaggio	39,07	10,00	100,00
Salute pubblica	38,38	10,00	100,00
Rumore	40,00	10,00	100,00

Nell'allegato Matrici Ambientali, sono visibili i grafici e le tabelle, che riportano i valori della tabella precedente per ogni singola componente.

Di seguito si riporta in **Figura n° 317**, il grafico con i risultati ottenuti.



**Figura n° 317 – Risultati per l'Opzione Zero.**

I calcoli e i grafici dell'opzione Zero, consentono di fotografare la situazione attuale, così come è stato rilevato durante i sopralluoghi ed evidenziato nell'elaborato fotografico allegato.

L'Opzione Zero non tiene conto delle lavorazioni che si svolgono nelle aree di cantiere, non essendovi per il momento nessun tipo di attività in atto.

In generale gli impatti calcolati, incidono nell'area per valori compresi tra 37,87 e 41,67, sulla base di una magnitudo minima pari a 10 e massima pari a 100.



Tali impatti sono certamente, nella fase successiva, destinati ad aumentare in quanto l'inizio delle attività comporterà delle variazioni.

E' evidente che a fronte degli aumenti, vi siano voci che avranno la tendenza a diminuire.

Alcuni impatti, comunque, tenderanno a assumere valori più alti per la durata dei dieci anni a causa dei lavori, mentre andranno ad annullarsi in modo progressivo a patire dalle azioni di ripristino.

## 23 FASE I (DA ZERO A TRE ANNI)

L'analisi di questa fase prevede il riavvio delle attività come ampiamente descritto nell'elaborato progettuale e nelle tavole allegate.

I valori delle azioni di progetto come previsto si discostano dai precedenti, mettendo in evidenza il riavvio delle attività.

Come indicato anche in precedenza in questa fase temporale è previsto anche di attivare i lavori di ricerca.

Nel calcolo è inserito anche il valore di ripristino degli stessi lavori e delle parti di giacimento esaurite, o per le zone dove lo stesso giacimento non è più economicamente più sfruttabile.

In questa fase come ampiamente descritto in sede progettuale, alla ripresa dei lavori saranno riattivati gli impianti, e si inizierà progressivamente a produrre il materiale nel cantiere di Crapitudine, la produzione prevede, che diversi parametri fisiologicamente tendano ad aumentare, raggiungere alti valori nel giro di uno-due anni.

Rispetto il precedente periodo concessorio, si prevede di aprire il cantiere di Muntone aumentando di fatto la produzione, e di introdurre nella concessione un impianto mobile per la produzione di inerti (materiale di seconda categoria per la quale è richiesta contestualmente l'autorizzazione).

Di tale soluzione, si è già ampiamente fatta una descrizione all'interno dell'elaborato progettuale, dove è stato evidenziato che i materiali inerti saranno prodotti utilizzando la parte in eccesso rispetto a quanto necessario per il ripristino delle aree.

Il progressivo aumento della produzione sia di minerale che di sterile, porta ad un aumento dell'occupazione, ad un aumento di consumo di suolo, ad un aumento della rumorosità ecc.

Nel allegato Matrici Ambientali sono riportati i report con i valori utilizzati per il calcolo.

Per quanto riguarda gli impatti elementari per le diverse componenti, il calcolo ha restituito i valori elencati nella successiva **Tabella n° 139**, riportata di seguito.

**Tabella n° 139 – Valori degli impatti elementari – Componenti ambientali – Fase I (Da 0 a 3 anni)**

Valori degli impatti elementari – Componenti ambientali – Fase I (Da 0 a 3 anni)			
Componenti ambientali	Impatto		
	Elementare	Minimo	Massimo
Atmosfera e clima	47,31	10	100
Ambiente idrico superficiale	41,90	10	100
Ambiente idrico sotterraneo	43,39	10	100
Suolo	44,16	10	100
Sottosuolo	43,96	10	100
Vegetazione e flora	42,25	10	100
Fauna	41,98	10	100
Ecosistemi	39,78	10	100
Paesaggio	41,34	10	100
Salute pubblica	39,89	10	100
Rumore	41,24	10	100

Nell'allegato Matrici Ambientali, sono visibili i grafici e le tabelle, che riportano i valori della tabella precedente per ogni singola componente.

In generale gli impatti calcolati, incidono nell'area per valori compresi tra 39.89 e 47.31, sulla base di una magnitudo minima pari a 10 e massima pari a 100.

Tali impatti sono destinati a subire minime variazioni, in aumento o in diminuzione, nella fase dovute alla mancanza di alcune azioni di progetto quali i lavori di ricerca.

Di seguito si riporta in Figura n° 318, il grafico con i risultati ottenuti.

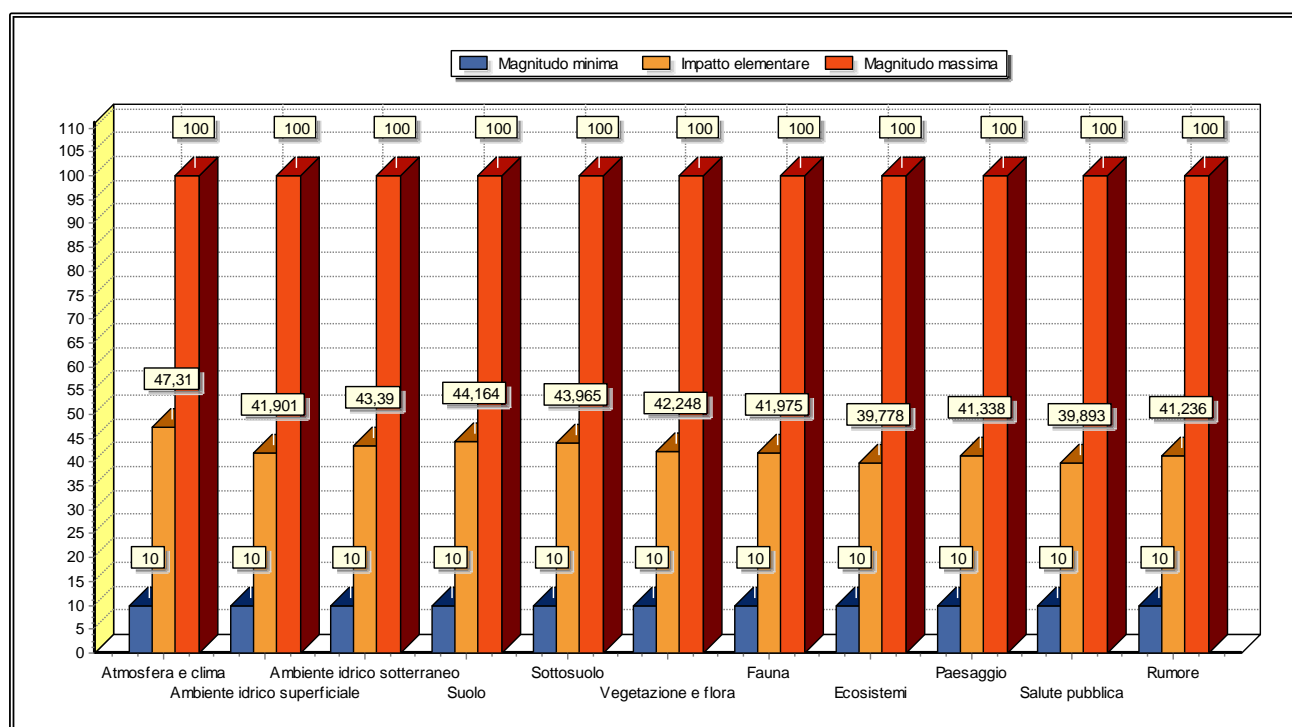


Figura n° 318 – Risultati per la fase I (Da 0 a 3 anni).

## 24 FASE II (DA TRE A SEI ANNI) E FASE III (DA SEI A DIECI ANNI)

Queste due fasi sono state accorpate in quanto le lavorazioni e le fasi di progetto sono pressoché identiche.

In queste due fasi non sono previste ricerche minerarie, per cui queste azioni di progetto non saranno presenti nel calcolo, poiché già esaurite e i luoghi in cui è stata svolta la ricerca saranno già ripristinati.

Nel allegato Matrici Ambientali, sono riportati i report con i valori utilizzati per il calcolo.

Per quanto riguarda gli impatti elementari per le diverse componenti, il calcolo ha restituito i valori elencati nella successiva Tabella n° 140, riportata di seguito.

**Tabella n° 140 – Valori degli impatti elementari – Componenti ambientali – Fase I (Da 3 a 6 anni e da 6 a 10 anni)**

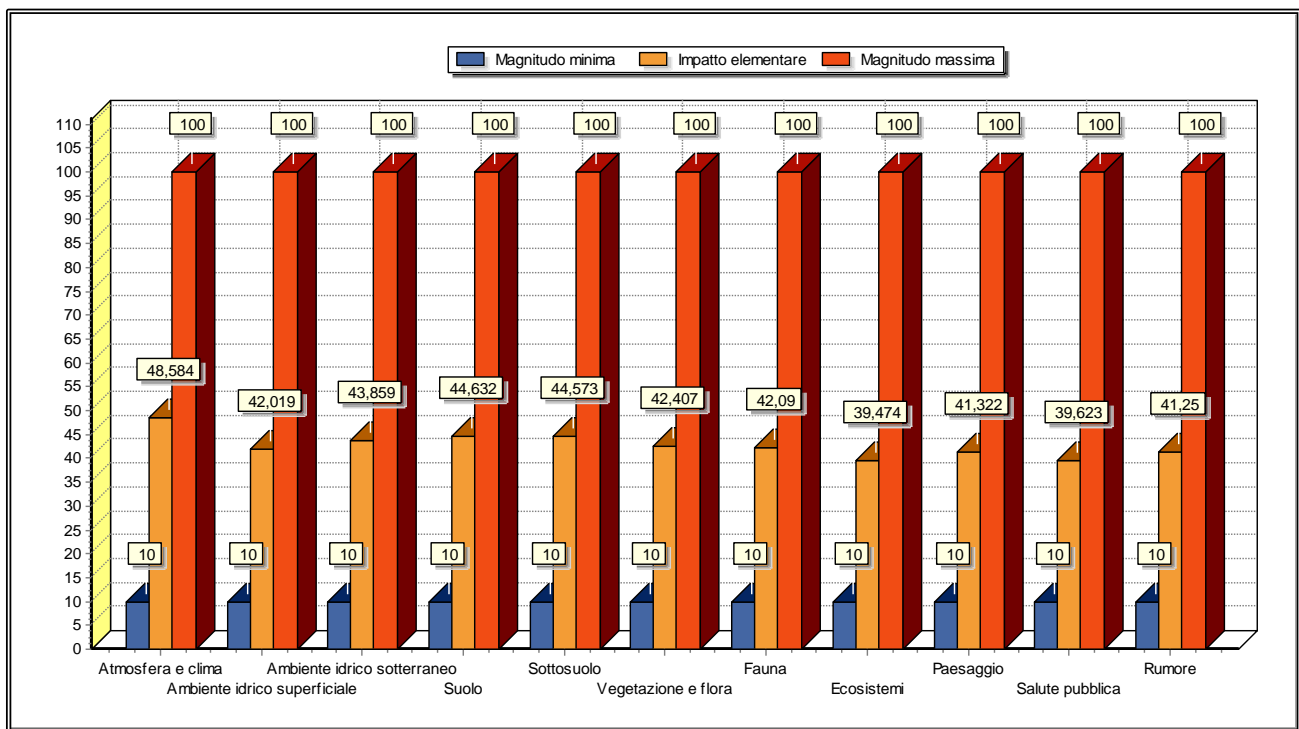
Valori degli impatti elementari – Componenti ambientali – Fase I (Da 3 a 6 anni e da 6 a 10 anni)			
Componenti ambientali	Impatto		
	Elementare	Minimo	Massimo
Atmosfera e clima	48,58	10	100
Ambiente idrico superficiale	42,02	10	100
Ambiente idrico sotterraneo	43,86	10	100
Suolo	44,63	10	100
Sottosuolo	44,57	10	100
Vegetazione e flora	42,41	10	100
Fauna	42,09	10	100
Ecosistemi	39,47	10	100
Paesaggio	41,32	10	100
Salute pubblica	39,62	10	100
Rumore	41,25	10	100

Nell'allegato Matrici Ambientali sono visibili i grafici e le tabelle, che riportano i valori della tabella precedente per ogni singola componente.

In generale gli impatti calcolati, incidono nell'area per valori compresi tra 39.62 e 48.58, sulla base di una magnitudo minima pari a 10 e massima pari a 100.

Tali impatti sono destinati a subire minime variazioni, in aumento o in diminuzione, nella fase dovute alla mancanza di alcune azioni di progetto quali i lavori di ricerca.

Di seguito si riporta in **Figura n° 319**, il grafico con i risultati ottenuti.



**Figura n° 319 – Risultati per la fase II e fase III (Da 3 a 6 anni e da 6 a 10 anni).**

## 25 FASE IV RIPRISTINO

In questa fase come descritto in precedenza e nel progetto allegato, è previsto il ripristino delle tre aree in cui si svolge l'attività estrattiva e di trattamento del minerale e degli inerti.

Le operazioni di ripristino e il termine delle attività, mostrano il ridursi degli impatti che generano dei benefici sull'ambiente circostante.

Nel allegato Matrici Ambientali, sono riportati i report con i valori utilizzati per il calcolo.

Per quanto riguarda gli impatti elementari per le diverse componenti, il calcolo ha restituito i valori elencati nella successiva **Tabella n° 141**, riportata di seguito.

**Tabella n° 141 – Valori degli impatti elementari – Componenti ambientali – Fase Ripristino****Valori degli impatti elementari – Componenti ambientali – Fase Ripristino**

Componenti ambientali	Impatto		
	Elementare	Minimo	Massimo
Atmosfera e clima	39,72	10	100
Ambiente idrico superficiale	38,25	10	100
Ambiente idrico sotterraneo	37,73	10	100
Suolo	37,87	10	100
Sottosuolo	38,13	10	100
Vegetazione e flora	38,88	10	100
Fauna	38,9	10	100
Ecosistemi	37,52	10	100
Paesaggio	38,21	10	100
Salute pubblica	36,9	10	100
Rumore	37,06	10	100

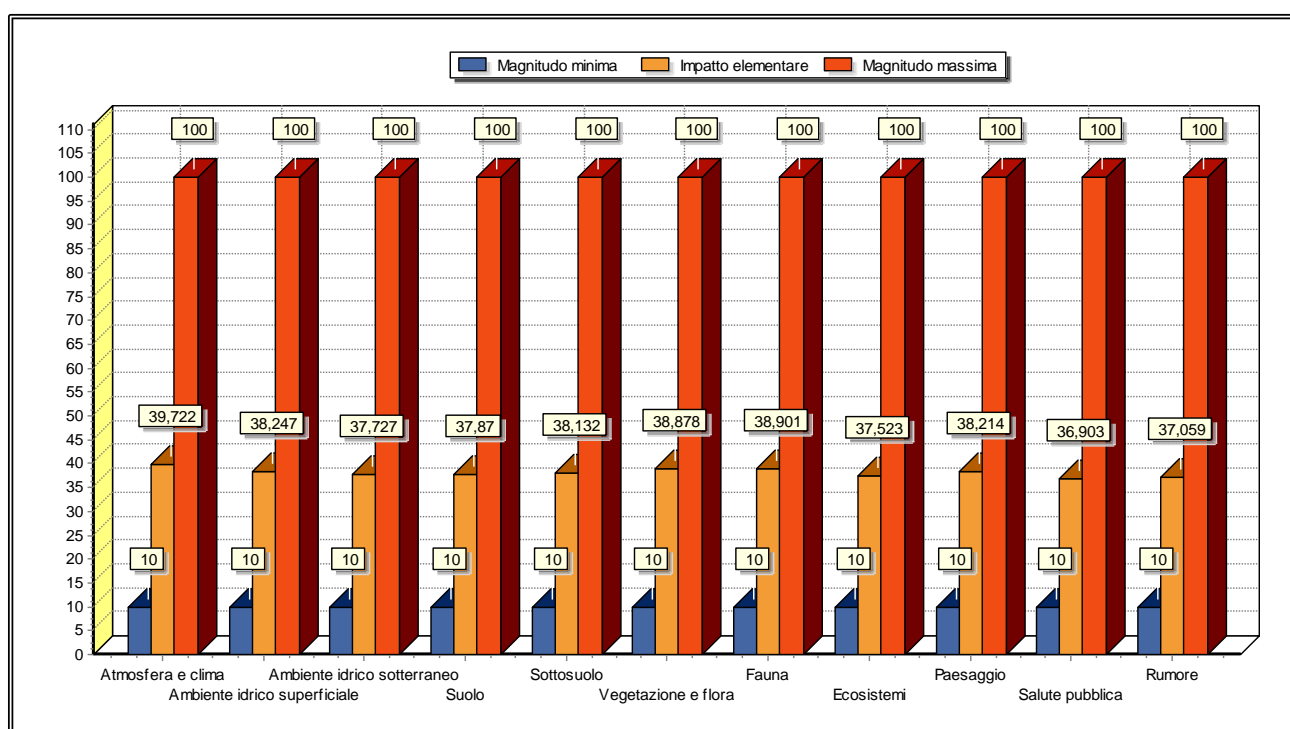
Nell'allegato Matrici Ambientali sono visibili i grafici e le tabelle, che riportano i valori della tabella precedente per ogni singola componente.

In generale gli impatti calcolati, incidono nell'area per valori compresi tra 36.90 e 39.72 sulla base di una magnitudo minima pari a 10 e massima pari a 100.

I valori ottenuti mostrano una diminuzione se paragonati all'Opzione Zero in cui non è presente l'attività ma le zone interessate dai lavori sono ancora in condizioni non ottimali.

Da qui si può dedurre che nonostante le attività previste per dieci anni a fronte di interventi comunque aventi effetti pesanti sull'ambiente, le ricadute positive attraverso gli interventi di progetto di mitigazione e ripristino sono migliorativi.

Di seguito si riporta in Figura n° 320, il grafico con i risultati ottenuti.

**Figura n° 320 – Risultati per la fase di ripristino.**

## 26 MITIGAZIONI DEGLI IMPATTI E COMPENSAZIONI

Nel presente capitolo sarà analizzato l'argomento relativo la stima finale degli impatti non eliminabili, la loro mitigazione e le compensazioni.

L'analisi vedrà dapprima l'individuazione delle specifiche componenti ambientali, e successivamente per ognuna, saranno analizzate con maggior dettaglio le varie specificità.



---

## 26.1 Componenti ambientali specifiche

---

Gli argomenti trattati saranno distinti secondo le specifiche componenti ambientali di cui si è scritto nei paragrafi precedenti.

- Atmosfera e clima;
- Ambiente Idrico superficiale e sotterraneo;
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione e flora;
- Fauna;
- Ecosistemi;
- Paesaggio;
- Salute pubblica;
- Rumore.

Oltre gli argomenti principali è stata aggiunta anche una valutazione degli argomenti principali legati alla antroposfera ed aspetti socio-economici.

Ogni specifica componente ambientale è stata a sua volta suddivisa in ulteriori argomenti specifici, che consentiranno un'analisi più dettagliata.

---

## 26.2 Atmosfera e clima

---

In questa sezione viene analizzato l'impatto che si crea durante le fasi di lavorazione nell'area della concessione mineraria di San Simplicio, con particolare riguardo per le zone interessate dai lavori quali il cantiere di Crapitudine, il cantiere di Muntone e l'area dell'Impianto.

Nelle tre aree di cui sopra e nelle zone in cui sono presenti le piste di accesso e di transito all'interno della concessione per i soli scopi lavorativi, vi è sicuramente una variazione della qualità dell'aria.

Come più volte ricordato l'area della concessione ha una superficie totale di 190 ha circa mentre le zone in cui sono effettivamente svolte le lavorazioni sono pari a circa 11 ha in totale.

Nelle aree dove si svolgono le lavorazioni e in quelle limitrofe, la variazione della qualità dell'aria, è dovuta a diversi fattori quali:

- Emissione di fumi dovuta ai mezzi di trasporto (dumper ecc.), movimento terra (escavatori, pale gommate, carri di perforazione ecc.), gruppi elettrogeni;
- Emissioni di polveri dovute al transito dei mezzi nei luoghi di lavoro (piste, piazzali, fronti di scavo, ecc.), movimentazione del materiale durante le fasi di carico e scarico nei cantieri e nell'area dell'impianto ecc., frantumazione del materiale durante il trattamento in impianto;
- Rumore dovuto all'utilizzo dei mezzi e dell'impianto.

Nella **Tabella n° 142, sono** riportati i termini che causano la variazione della qualità dell'aria nelle varie zone in cui si svolgono le lavorazioni.

---

### 26.2.1 Qualità dell'aria

---

Com'è noto le attività estrattive in genere sono causa della variazione della qualità dell'aria, dovuto alla movimentazione dei mezzi ecc., come si evince dalla tabella precedente.

Ne consegue che vi sia sempre come indicato in tabella una emissione di polvere, di fumi e un aumento del rumore nelle aree oggetto di lavorazioni e in quelle immediatamente limitrofe.

Di conseguenza l'impatto assume un livello significativo per il quale si dovrà provvedere a mettere in atto le più indicate misure atte a mitigare il più possibile il fenomeno.

**Tabella n° 142 – Componente ambientale – Atmosfera**

Componente ambientale - Atmosfera					
	Aumento del carico sospeso	Emissione fumi	Emissione polveri	Rumore	Numero di ore/giorno
Area Impianto	Pista di accesso	Mezzi di trasporto	Passaggio mezzi di trasporto	Mezzi di trasporto	2
	Piazzale impianto prodotto finito	Mezzi di trasporto Pala gommata	Mezzi di trasporto Pala gommata	Mezzi di trasporto Pala gommata Impianto	6
	Area Impianto	Gruppo elettrogeno	Impianto	Gruppo elettrogeno e Impianto	8
	Piazzale di carico del Tout-venant	Mezzi di trasporto Pala gommata	Mezzi di trasporto Pala gommata	Mezzi di trasporto Pala gommata Impianto	8
	Piste di servizio	Mezzi di trasporto	Mezzi di trasporto	Mezzi di trasporto Impianto	5
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	Mezzi di trasporto	Mezzi di trasporto	Mezzi di trasporto	5
	Piazzale	Mezzi di trasporto Escavatore	Mezzi di trasporto Escavatore	Mezzi di trasporto Escavatore	3
	Fronti di scavo	Mezzi di trasporto Escavatore	Mezzi di trasporto Escavatore	Mezzi di trasporto Escavatore	7
	Piste di servizio	Mezzi di trasporto	Mezzi di trasporto	Mezzi di trasporto	5
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	Mezzi di trasporto	Mezzi di trasporto	Mezzi di trasporto	5
	Piazzale	Mezzi di trasporto Escavatore	Mezzi di trasporto Escavatore	Mezzi di trasporto Escavatore	3
	Fronti di scavo	Mezzi di trasporto Escavatore	Mezzi di trasporto Escavatore	Mezzi di trasporto Escavatore	7
	Piste di servizio	Mezzi di trasporto	Mezzi di trasporto	Mezzi di trasporto	5

Sia per quanto riguarda l'emissione di polveri e di fumi nonché l'aumento del rumore sono previsti specifici controlli normativi.

Come indicato in sede progettuale i mezzi utilizzati dovranno essere a norma di legge per quanto riguarda le emissioni ecc. al fine di contenere entro i limiti consentiti le emissioni di altri inquinanti quali ad esempio NO, SO<sub>2</sub>, polveri, CO e incombusti.

A tal fine la Europomice nel rispetto della normativa, dovrà porre in essere i necessari controlli attraverso specifiche ditte abilitate.

Le lavorazioni come indicato più volte sono limitate alle sole aree di cantiere (Crapitudine e Muntone) e all'area dell'Impianto, e in maniera decisamente minore lungo le piste di accesso e di servizio.

L'impatto sulla qualità dell'aria avrà quindi una incidenza modesta e circoscritta come area di influenza.

Come si evince anche dalla cartografia allegata al progetto, l'area su cui insistono le lavorazioni sono a notevole distanza dai potenziali recettori, a cui si può attribuire una particolare sensibilità (centri abitati, strutture ricettive, ecc.) , pertanto le ricadute su tali aree sono pressoché minime nel caso delle strutture prossime alla concessione o addirittura nulle rispetto il centro abitato.

Nella successiva **Tabella n° 143**, sono indicate le misure di mitigazione riferite ai cantieri di Crapitudine e di Muntone e all'area Impianto per migliorare gli impatti sulla qualità dell'aria.

**Tabella n° 143 – Misure di mitigazione – Atmosfera – Qualità dell'aria**

Misure di mitigazione – Atmosfera – Qualità dell'aria		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo della pista nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Creazione di siepi, o fasce alberate al bordo della pista per il trasporto del materiale prodotto, al fine di contenere ed attutire la rumorosità data dal passaggio dei mezzi.</li> <li>Manutenzione periodica dell'opera.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo del piazzale nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Creazione di siepi, o fasce alberate del piazzale, al fine di contenere ed attutire la rumorosità data dalla movimentazione dei mezzi di trasporto e dalla pala gommata utilizzata per il carico del minerale finito.</li> <li>Manutenzione periodica dell'opera.</li> </ul>
	Area Impianto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo del materiale a partire dal frantoio primario e proseguendo con la frantumazione secondaria ecc., compresi i mucchi di prodotto finito, nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Manutenzione periodica dell'opera.</li> </ul>
	Piazzale di carico del Tout-venant	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo del piazzale nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Creazione di siepi, o fasce alberate del piazzale, al fine di contenere ed attutire la rumorosità data dalla movimentazione dei mezzi di trasporto e dalla pala gommata utilizzata per il carico del Tout-venant nella tramoggia dell'impianto.</li> <li>Manutenzione periodica dell'opera.</li> </ul>
	Piste di servizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo della pista nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Creazione di siepi, o fasce alberate al bordo della pista per il trasporto del materiale prodotto, al fine di contenere ed attutire la rumorosità data dal passaggio dei mezzi.</li> <li>Manutenzione periodica dell'opera.</li> </ul>
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo della pista nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Creazione di siepi, o fasce alberate al bordo della pista per il trasporto del materiale prodotto, al fine di contenere ed attutire la rumorosità data dal passaggio dei mezzi.</li> <li>Manutenzione periodica dell'opera.</li> </ul>
	Piazzale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo del piazzale nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Creazione di siepi, o fasce alberate al bordo del piazzale, al fine di contenere ed attutire la rumorosità data dal passaggio dei mezzi.</li> <li>Manutenzione periodica dell'opera.</li> </ul>
	Fronti di scavo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo delle zone di sbancamento nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Sistemazione dei cumuli di materiale prodotto, in posizione tale da essere il più possibilmente protetto dall'azione dei venti.</li> <li>Utilizzo di adeguate macchine con aspiratore delle polveri in caso di utilizzo di esplosivi.</li> <li>Manutenzione periodica delle zone di transito.</li> </ul>
	Piste di servizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo della pista nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Creazione di siepi, o fasce alberate al bordo della pista per il trasporto del materiale prodotto, al fine di contenere ed attutire la rumorosità data dal passaggio dei mezzi.</li> <li>Manutenzione periodica dell'opera.</li> </ul>
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo della pista nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Creazione di siepi, o fasce alberate al bordo della pista per il trasporto del materiale prodotto, al fine di contenere ed attutire la rumorosità data dal passaggio dei mezzi.</li> <li>Manutenzione periodica dell'opera.</li> </ul>
	Piazzale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo del piazzale nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Creazione di siepi, o fasce alberate al bordo del piazzale, al fine di contenere ed attutire la rumorosità data dal passaggio dei mezzi.</li> <li>Manutenzione periodica dell'opera.</li> </ul>
	Fronti di scavo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo delle zone di sbancamento nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Sistemazione dei cumuli di materiale prodotto, in posizione tale da essere il più possibilmente protetto dall'azione dei venti.</li> <li>Utilizzo di adeguate macchine con aspiratore delle polveri in caso di utilizzo di esplosivi.</li> <li>Manutenzione periodica delle zone di transito.</li> </ul>
	Piste di servizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inumidimento continuo della pista nei mesi primaverili - estivi.</li> <li>Creazione di siepi, o fasce alberate al bordo della pista per il trasporto del materiale prodotto, al fine di contenere ed attutire la rumorosità data dal passaggio dei mezzi.</li> <li>Manutenzione periodica dell'opera.</li> </ul>

**Caratterizzazione meteorologica**

La caratterizzazione meteorologica rappresenta i vari fattori climatici, di cui si è affrontato in dettaglio la trattazione nei capitoli precedenti, e della quale si riporta una rappresentazione grafica che riassume tutti i dati precedenti:

I principali fattori sono:

- Temperatura;
- Radiazione solare;
- Umidità relativa;

- Ventosità.

Le successive tabelle e grafici mostrano l'andamento climatologico generale nell'area di Siniscola, in cui ricade anche l'area oggetto del presente lavoro.

La Tabella n° 144, mostra i dati principali di Siniscola, la Tabella n° 145 gli indici e la Tabella n° 146, i dati relativi la temperatura e le precipitazioni.

**Tabella n° 144 – Dati meteorologici su Siniscola**

Dati meteorologici su Siniscola	
Comune di	Siniscola
Provincia	NU
Altitudine [m]	39
Latitudine	40,5729
Longitudine	9,6932
Temperatura Massima Annuale [°C]	40,66
Temperatura Minima Annuale [°C]	-0,34

Nel presente paragrafo relativo i cenni sui caratteri climatici e idrologici si riportano inoltre i seguenti grafici nelle Figure n° 291-292-293-294-295-296-297:

- Diagramma Pluviometrico;
- Diagramma termometrico;
- Diagramma Termopluviometrico;
- Diagramma Ombrotermico;
  - Diagramma Walter e Lieth;
  - Climogramma Precipitazioni Temperature;
  - Climogramma di Peguy.

**Tabella n° 145 – Indici**

Dati Indici		
Precipitazioni [mm]:	Totale:	581
	Media:	48,28
Temperatura Media [°C]	16,95	
Indice di Continentalità di Gams	3° 50'	
Indice di Fournier	16,53	
Evaporazione Idrologica di Keller [mm]	527,40	
Pluviofattore di Lang	34,28	
Indice di Amann	575,90	
Mesi Aridi:	Secondo Koppen:	giu lug ago
	Secondo Gaussen:	mag giu lug ago set
Indice di De Martonne	21,56	
Indice di De Martonne-Gottmann	11,77	
Indice di Aridità di Crowther	2,17	
Indice Bioclimatico di J.L. Vernet	8,06	
Indice FAO	1,12	
Evaporazione Media mensile [mm]	157,01	
Quoziente Pluviometrico di Emberger	73,26	
Indice di Continentalità di Currey	1,18	
Indice di Continentalità di Conrad	30,69	
Indice di Continentalità di Gorczynski	24,29	
Evapotraspirazione Reale di Turc [mm]	485,78	
Evapotraspirazione Reale di Coutagne [mm]	474,61	
Indici di Rivas-Martinez:	Continentalità [°C]:	17,10
	Termicità:	356,70 ± 0,00
	Ombrotermico Annuale:	2,86
	Ombrotermico Estivo:	0,70
Indici di Mitrakos:	SDS (Summer Drought Stress):	116,98
	WCS (Winter Cold Stress):	0,78
	YDS (Year Drought Stress):	346,52
	YCS (Year Cold Stress):	78,72



Tabella n° 146 – Temperature - **Precipitazioni**

Temperature - Precipitazioni												
[C°]	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Temperature	9,36	9,96	11,36	13,86	18,66	22,06	26,26	26,46	22,66	18,96	13,16	10,06
Massime	12,76	13,56	15,66	18,46	24,36	28,36	33,06	33,06	28,26	23,76	16,96	13,76
Minime	5,96	6,36	7,06	9,26	12,96	15,76	19,46	19,76	17,06	14,06	9,36	6,46
Massime Estreme	17,66	20,16	22,66	27,66	32,16	35,66	40,66	40,66	34,66	31,26	24,66	18,66
Minime Estreme	-0,34	0,46	1,16	4,66	7,66	10,66	14,16	15,66	12,66	8,66	2,66	0,66
[mm]	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Precipitazioni	47	73	63	56	37	18	6	28	41	58	56	98
	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Indice di Angot	11,46	19,71	15,36	14,11	9,02	4,54	1,46	6,83	10,33	14,14	14,11	23,90
Indice di De Martonne (mensile)	29,13	43,89	35,39	28,16	15,49	6,74	1,99	9,22	15,06	24,03	29,02	58,62
Stress di Mitrakos (idrico)	6	0	0	0	26	64	88	44	18	0	0	0
Stress di Mitrakos (termico)	32,32	29,12	23,52	5,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,12	28,32

La Figura n° 321, riporta il diagramma dei dati pluviometrici, dove si nota che nei mesi di Dicembre e Febbraio si registrano i valori maggiori di piovosità mentre nel mese di Luglio si registra il valore minore.

La Figura n° 322, riporta il diagramma termometrico, dove si nota che i mesi più caldi sono Luglio e Agosto, mentre quelli più freddi sono Gennaio e Febbraio.

La Figura n° 323, riporta il diagramma termopluviometrico, dove vengono messi a confronto i due diagrammi delle figure precedenti, dove è evidente che all'aumento della temperatura in linea di massima corrisponde una diminuzione della piovosità e viceversa.

La Figura n° 324, riporta il diagramma ombrometrico, dove sono riportati i dati della piovosità in sovrapposizione a quelli delle temperature, da dove si evince che nei mesi più freddi la piovosità raggiunge i valori massimi di precipitazione, mentre nei mesi più caldi la piovosità raggiunge i valori minimi di precipitazione.

La figura n° 325, mostra il diagramma di Walter e Lieth, dove sono rappresentate le temperature minime, massime e medie mensili, confrontate con la curva delle precipitazioni.

Come si nota dal grafico non vi sono periodi in cui le gelate sono possibili o sicure.

La Figura n° 326, mostra il climogramma Precipitazioni Temperature.

Nella Figura n° 327, invece è riportato il climogramma di Peguy da dove si evince che, in gran parte dell'anno l'area ricade all'interno dei mesi di tipo temperato, mentre solo nei mesi estivi il clima è arido.

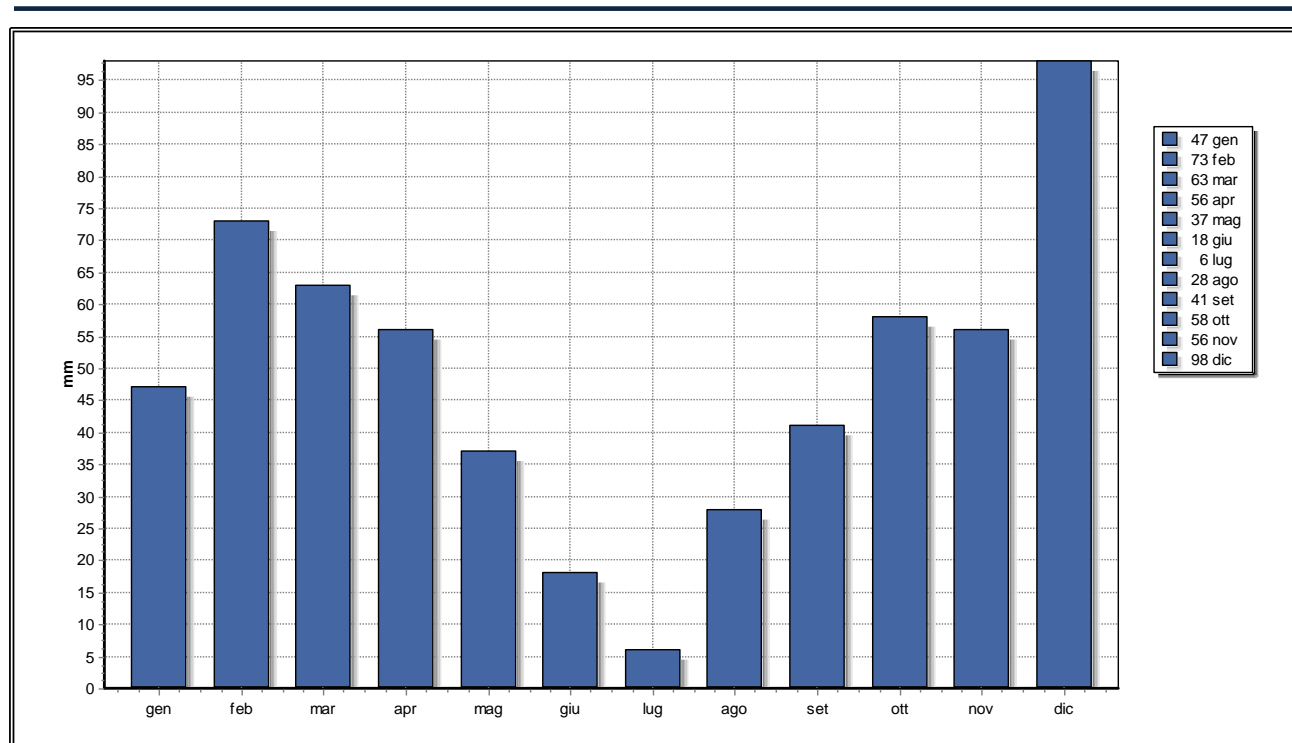


Figura n° 321 – Diagramma Pluviometrico.

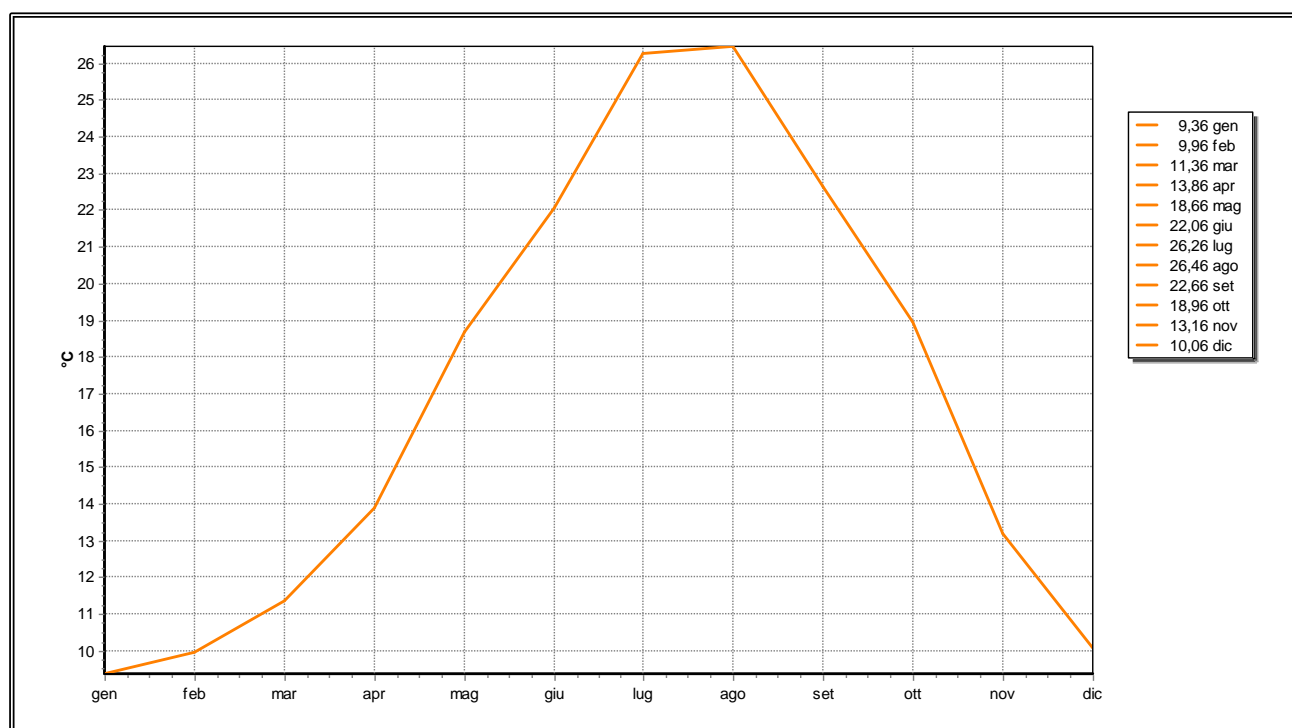


Figura n° 322 – Diagramma Termometrico.

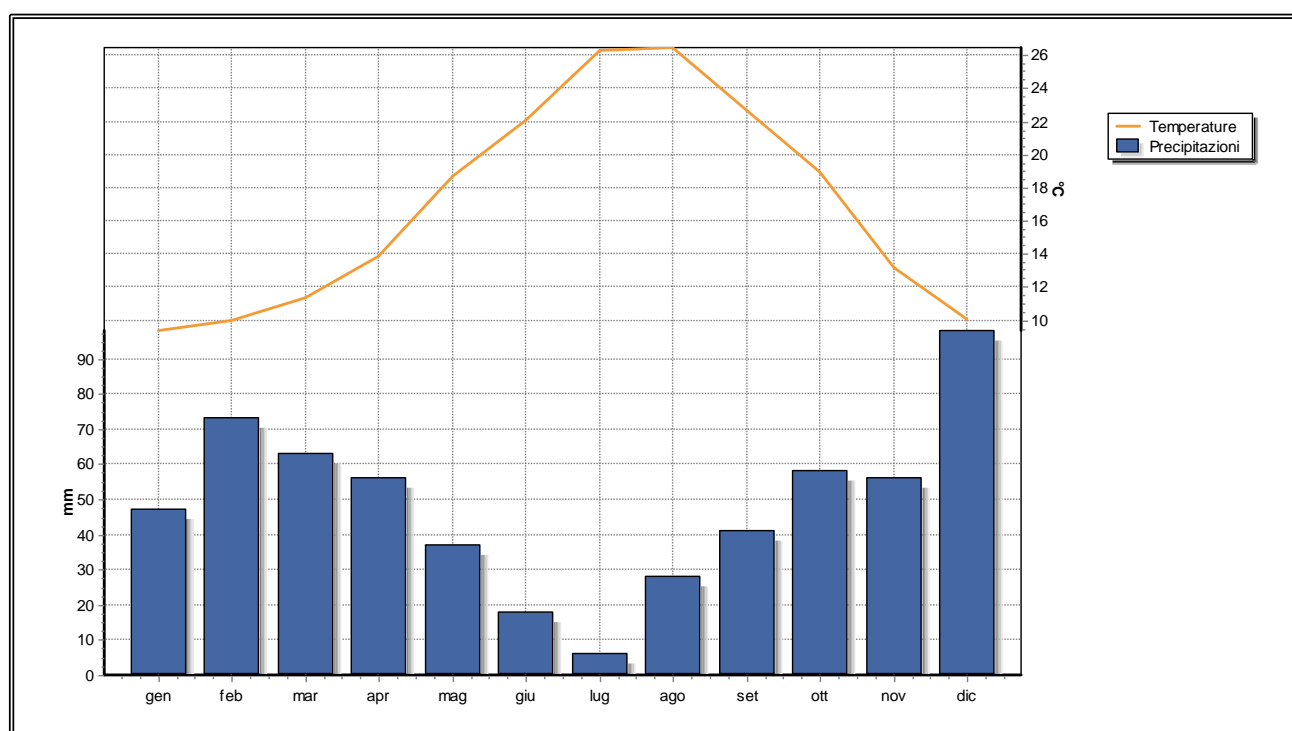


Figura n° 323 – Diagramma Termopluviometrico.

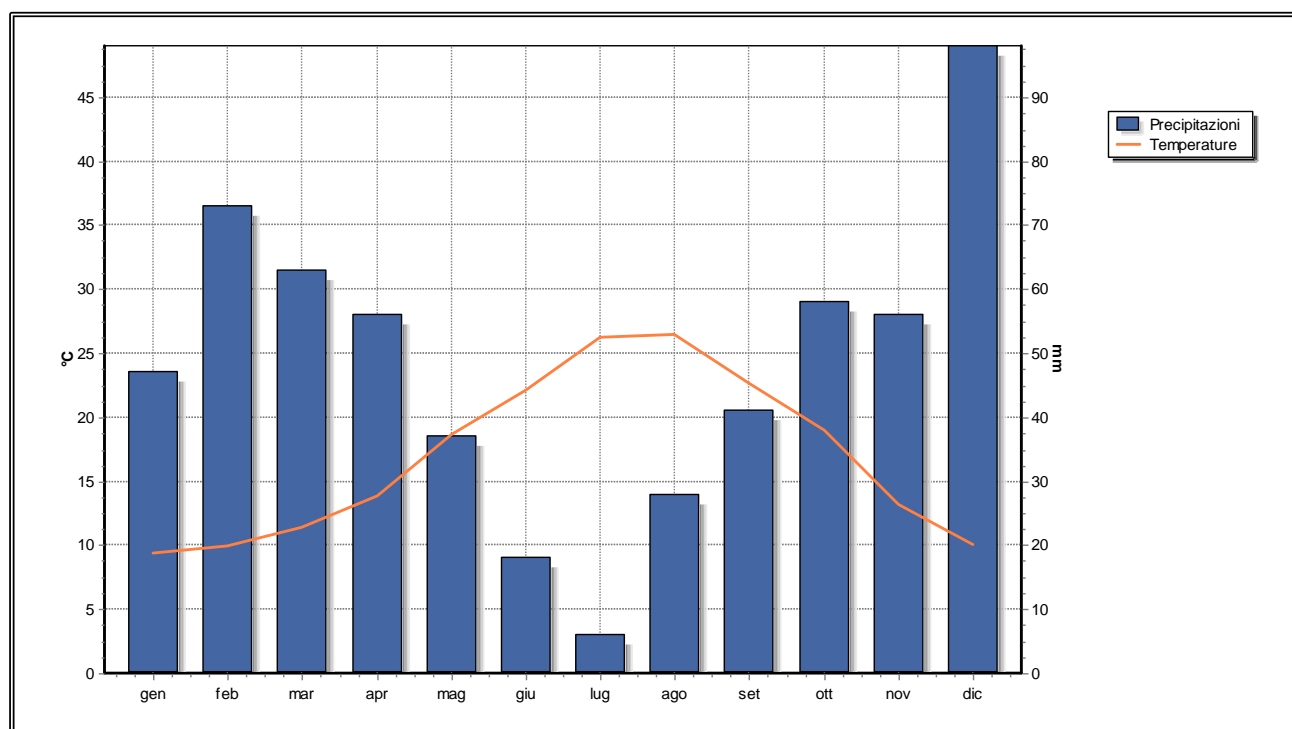


Figura n° 324 – Diagramma Ombrometrico.

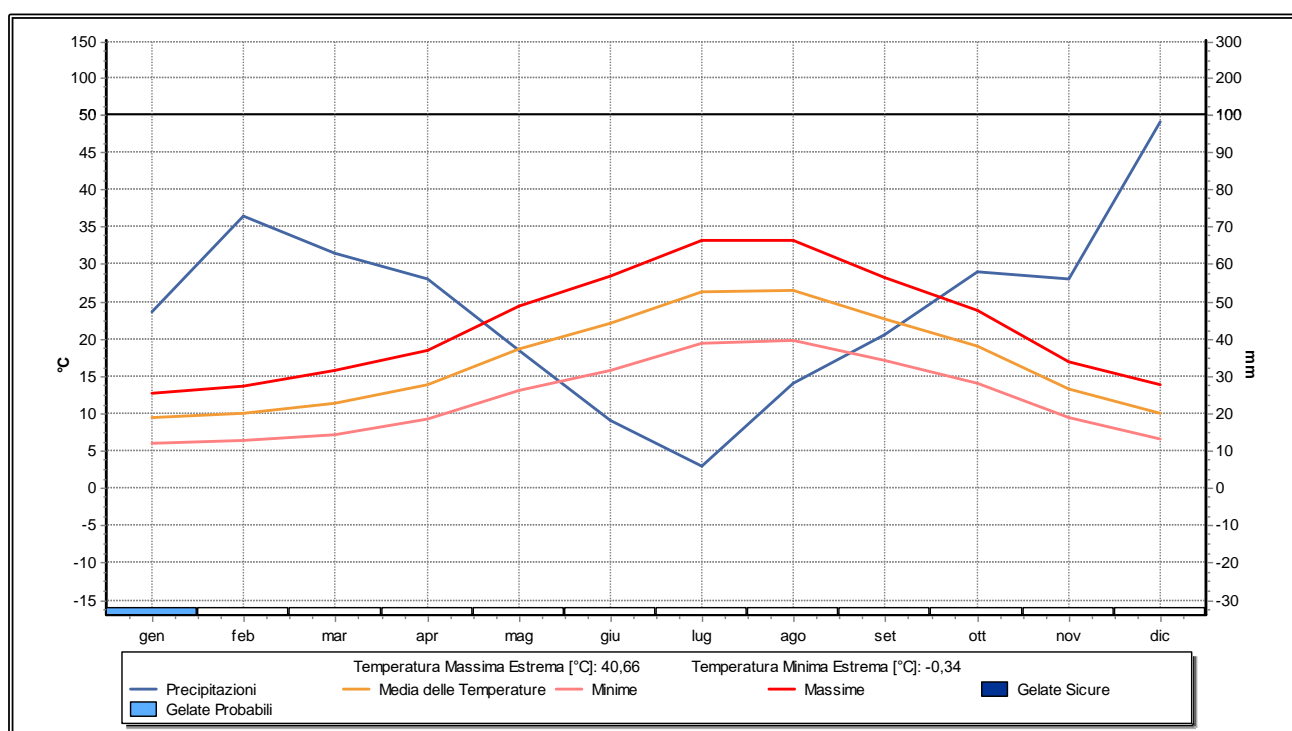


Figura n° 325 – Diagramma Walter e Lieth.

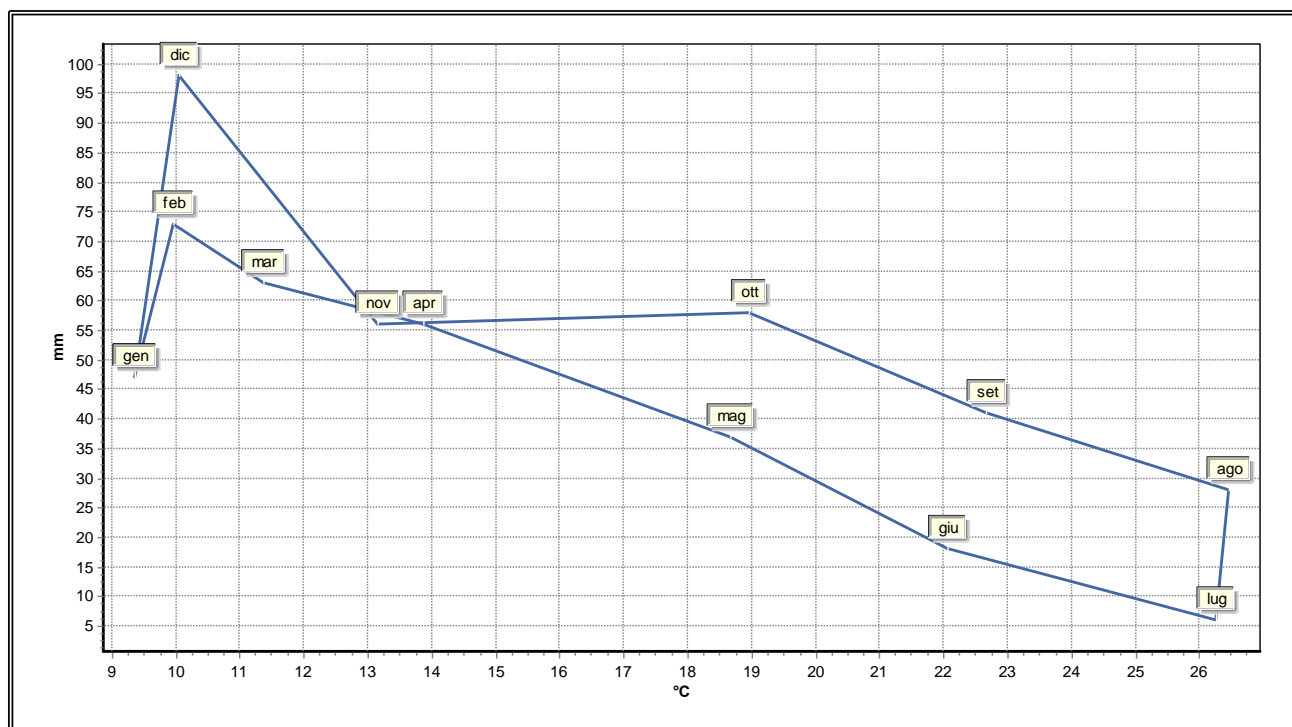


Figura n° 326 – Climogramma precipitazioni temperature.



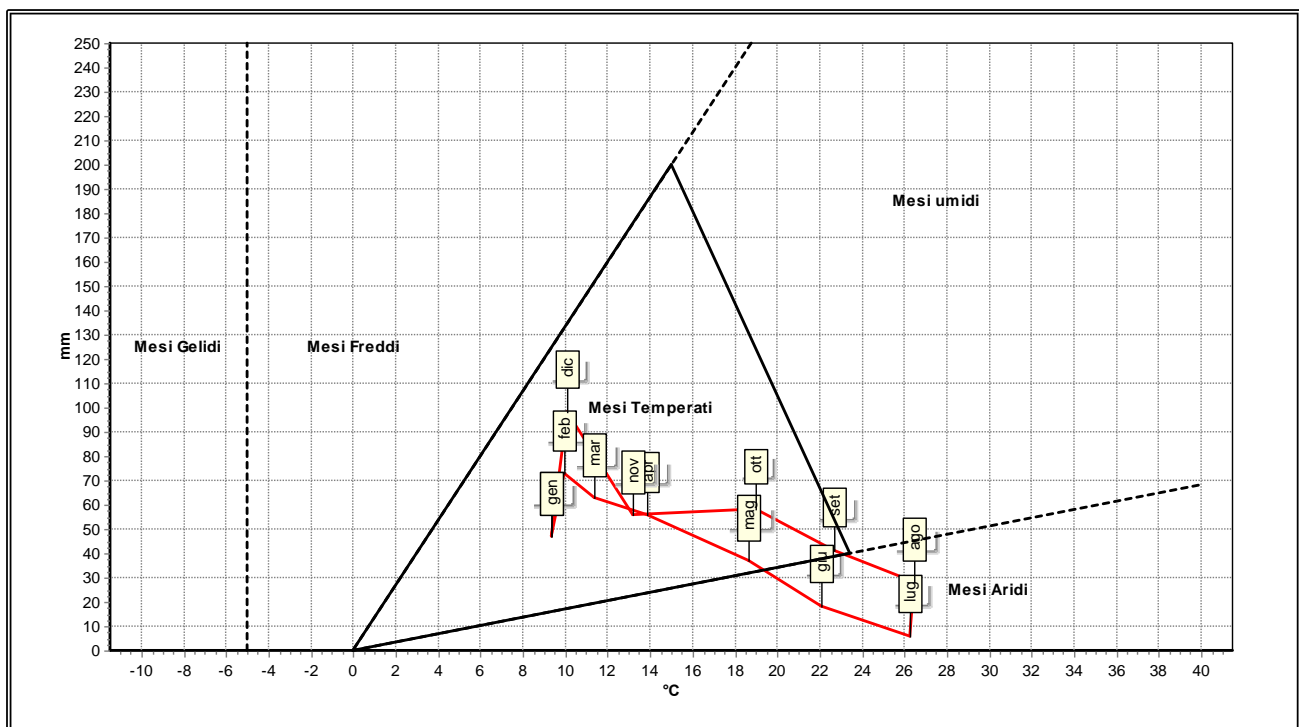


Figura n° 327 – Climogramma di Peguy.

Per i dettagli sulla caratterizzazione climatica all'interno della concessione mineraria di San Simplicio, si rimanda al capitolo **specifico n° 11**.

Mentre per quanto riguarda il presente paragrafo si segnala che in linea generale tali fattori sono modificati quando le opere interferiscono direttamente con questi e quindi di fatto andando a modificare gli equilibri microclimatici.

Tuttavia le lavorazioni che si svolgono all'interno delle aree dei cantieri e della zona dell'Impianto, di fatto non modificano né ciò che riguarda il flusso dei venti né la situazione relativa l'umidità, la temperatura e la radiazione solare.

In questo caso l'impatto che si viene a creare può essere classificabile come del tutto trascurabile o nullo.

### 26.3 Ambiente idrico superficiale e sotterraneo

Anche per l'ambiente idrico sono stati esaminati i dati disponibili.

L'analisi condotta ha mostrato che nelle aree dei cantieri di Crapitudine e di Muntone, nonché nell'area dell'impianto, non è stata intercettata la falda acquifera.

Per quanto riguarda le acque superficiali invece l'impatto può ritenersi del tutto trascurabile o nullo perché nonostante i lavori estrattivi determinino una modifica delle zone interessate dai lavori dovuta all'asportazione del materiale è altrettanto vero che essendo estremamente limitate le zone di scavo tali modifiche incidono solo sulle zone modificate e non sull'area vasta.

Inoltre sia la cartografia, sia l'elaborato fotografico, sia il progetto con annessi elaborati mostrano che non sono previsti interventi all'interno o in prossimità dei corsi d'acqua presenti nell'area di lavoro.

#### 26.3.1 Acque superficiali

L'impatto sulle acque superficiali relativo a aree minerarie in cui sono previsti scavi a cielo aperto può essere considerato di fatto da medio a alto per tutta la durata dei lavori estrattivi.

Allo stato attuale la condizione dei fronti di scavo mostra che lungo i fronti di scavo e lungo le piste debba essere effettuato almeno a cadenza semestrale un monitoraggio sul sistema di allontanamento delle acque meteoriche.

Tale problema è vero che si pone anche durante il periodo di lavorazione, a è altrettanto vero che eventuali interventi posso essere effettuati in tempi più che brevi.

La stessa stabilizzazione dei fronti di scavo attraverso l'opportuna gradonatura o riprofilatura degli stessi, fa sì che l'impatto abbia un riflesso sulle componenti ambientali collegate di intensità minore.

Al fine di ridurre al minimo l'impatto finale nelle zone di lavoro (cantiere di Crapitudine, cantiere di Muntone e area Impianto), nella fase di ripristino sarà predisposta una rete di canalette con adeguata pendenza e dimensione tali da consentire un ruscellamento controllato delle acque meteoriche.

Al fine di verificare i calcoli relativi le canalette di cui sopra nel progetto di cui fa parte il presente studio, è presente una specifica trattazione.

Concludendo, una volta realizzata l'opera delle canalette, nel pieno rispetto delle prescrizioni progettuali, per quanto riguarda le acque superficiali come già avuto modo di segnalare, non sono previsti e ne sono stati realizzati in passato sbarramenti o quant'altro dei corsi d'acqua atti ad interferire sui deflussi o sui tempi di corrivazione.

Un altro fattore che può influenzare le componenti ambientali collegate alle acque superficiali è quello degli sversamenti accidentali di sostanze inquinanti.

Tali sversamenti posso riguardare in generale i mezzi di movimento terra e quelli di trasporto per quanto riguarda i cantieri di Crapitudine e Muntone, mentre per quanto riguarda l'area impianto ai mezzi di movimento terra e di trasporto, si aggiungono la cisterna del gasolio e il gruppo elettrogeno.

I mezzi e le attrezzature impiegati saranno a norma di legge, per cui dotati dei sistemi di sicurezza.

Sulla base delle considerazioni fatte sebbene l'impatto sulle acque superficiali, può considerarsi a breve termine da medio a alto, nel lungo periodo può essere considerato tranquillamente nullo.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione, si veda la **seguinte Tabella n° 147:**

**Tabella n° 147 – Misure di mitigazione – Ambiente idrico – Acque superficiali**

Misure di mitigazione – Ambiente idrico – Acque superficiali		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevedere e realizzare così come indicato nel progetto, e soprattutto tenere in perfetta efficienza le canalette per regolare il ruscellamento delle acque meteoriche.</li> <li>• Monitorare il sito per prevenire ed eventualmente arginare sversamenti di sostanze inquinanti quali gasolio, benzina, olii, grassi ecc., procedendo se del caso a eliminare ogni possibile residuo di sversamento della sostanza.</li> <li>• Manutenzione periodica delle vasche per il contenimento degli olii usati, verifica della vasca per il contenimento degli sversamenti del gasolio ecc.</li> <li>• Manutenzione e verifica periodica dei mezzi.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevedere e realizzare così come indicato nel progetto, e soprattutto tenere in perfetta efficienza le canalette per regolare il ruscellamento delle acque meteoriche.</li> <li>• Monitorare il sito per prevenire ed eventualmente arginare sversamenti di sostanze inquinanti quali gasolio, benzina, olii, grassi ecc., procedendo se del caso a eliminare ogni possibile residuo di sversamento della sostanza.</li> <li>• Manutenzione e verifica periodica dei mezzi.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevedere e realizzare così come indicato nel progetto, e soprattutto tenere in perfetta efficienza le canalette per regolare il ruscellamento delle acque meteoriche.</li> <li>• Monitorare il sito per prevenire ed eventualmente arginare sversamenti di sostanze inquinanti quali gasolio, benzina, olii, grassi ecc., procedendo se del caso a eliminare ogni possibile residuo di sversamento della sostanza.</li> <li>• Manutenzione e verifica periodica dei mezzi.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

### 26.3.2 Acque sotterranee

Come anche riportato in precedenza durante i lavori precedenti e in quelli futuri è esclusa la presenza della falda acquifera sotterranea profonda.

La sua assenza determina conseguentemente che la componente specifica non è interessata dai lavori.

Come avuto modo di precisare precedentemente, non vi sono difatti variazioni quantitative sia per quanto riguarda i prelievi, sia per quanto riguarda gli scarichi.

Lo stesso tipo di lavorazione effettuata sul materiale proveniente dagli scavi, non è interessata dall'utilizzo di sostanze chimiche o altro, ma solo da una semplice comminazione dello stesso che avviene attraverso una frantumazione a secco.

Normalmente per la manutenzione e per il funzionamento dei mezzi, sono utilizzati gasolio, benzina, gli olii, i grassi ecc., questi materiali potrebbero se non adeguatamente utilizzati creare delle interferenze con la falda nel momento in cui siano sversati nell'ambiente, modificando di fatto i normali equilibri della falda stessa.

La predisposizione di opportuni sistemi di sicurezza sono atti ad evitare sversamenti accidentali dei materiali inquinanti.

La prosecuzione della concessione mineraria per ulteriori dieci anni più due per il ripristino, mostra attraverso gli elaborati progettuali che le zone dove sono effettuati gli scavi insistono su aree aventi quota al di sopra della falda profonda.

Le coltivazioni non prevedono sbancamenti al di sotto del piano campagna, ne interferiscono con il reticolo idrografico presente all'interno della concessione.

Pertanto sulla base di quanto indicato in precedenza, la valutazione sugli impatti può essere ritenuta del tutto trascurabile o nulla.

I risultati sin qui ottenuti, comunque, non escludono di adottare eventuali misure di mitigazione o di controllo e monitoraggio durante le fasi di lavorazione nei vari comparti (cantiere di Crapitudine, cantiere di Muntone e area dell'Impianto).

Nella **Tabella n° 148 per** le zone di lavoro, sono indicate le misure di mitigazione degli impatti.

**Tabella n° 148 – Misure di mitigazione – Ambiente idrico – Acque sotterranee**

Misure di mitigazione – Ambiente idrico – Acque sotterranee		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorare l'area di lavoro in generale, per prevenire qualsiasi interferenza da parte di eventuali fonti di inquinamento, in modo da poter circoscrivere ed eliminare probabili sversamenti di sostanze pericolose che possano infiltrarsi in falda.</li> <li>• Manutenzione periodica delle vasche per il contenimento degli olii usati, verifica della vasca per il contenimento degli sversamenti del gasolio ecc.</li> <li>• Manutenzione e verifica periodica dei mezzi.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorare l'area di lavoro in generale, per prevenire qualsiasi interferenza da parte di eventuali fonti di inquinamento, in modo da poter circoscrivere ed eliminare probabili sversamenti di sostanze pericolose che possano infiltrarsi in falda.</li> <li>• Manutenzione periodica delle vasche per il contenimento degli olii usati, verifica della vasca per il contenimento degli sversamenti del gasolio ecc.</li> <li>• Manutenzione e verifica periodica dei mezzi.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorare l'area di lavoro in generale, per prevenire qualsiasi interferenza da parte di eventuali fonti di inquinamento, in modo da poter circoscrivere ed eliminare probabili sversamenti di sostanze pericolose che possano infiltrarsi in falda.</li> <li>• Manutenzione periodica delle vasche per il contenimento degli olii usati, verifica della vasca per il contenimento degli sversamenti del gasolio ecc.</li> <li>• Manutenzione e verifica periodica dei mezzi.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

A fronte di quanto descritto e dei risultati emersi dalle analisi effettuate, si valuta l'impatto di livello quasi trascurabile o nullo, seppur da sottoporre ad eventuali misure di mitigazione, controllo e monitoraggio in fase di attuazione lavori.

---

## 26.4 Suolo e sottosuolo

---

Per quanto riguarda gli impatti potenziali sul suolo e nel sottosuolo, nell'area della concessione mineraria di San Simplicio, come in generale nelle attività estrattive, questi riguardano soprattutto le modifiche geomorfologiche, con particolare riguardo per quelle sul drenaggio superficiale, l'occupazione di suolo con attività che ne determinano un forte degrado almeno per il periodo di durata dei lavori, il consumo dello stesso suolo e della vegetazione.

### 26.4.1 **Geologia e Geomorfologia**

---

L'area interessata dai lavori all'interno della concessione mineraria di San Simplicio, è quella dei cantieri di Crapitudine e di Muntone, e l'area dell'Impianto, a queste tre aree vanno obbligatoriamente aggiunte le piste di accesso alle stesse e le piste di servizio.

Come più volte ricordato e sottolineato anche in sede progettuale l'area in cui insistono le lavorazioni è già stata oggetto di profonde trasformazioni dovute alle lavorazioni che hanno interessato la concessione a partire dal 2000.

Bisogna tenere presente comunque che il progetto per il quale viene redatto il presente S.I.A., parte dalla situazione attuale dove l'area risulta già interessata dai lavori sino a giungere ad uno stato di esaurimento della risorsa mineraria con conseguente ripristino, delle aree stesse, alla fine del periodo per cui è richiesta la concessione.

L'area come si evince anche dagli elaborati progettuali, mostra una chiara modifica delle superfici interessate dai lavori.

Tali modifiche che riguardano le zone di scavo come quelle dell'area dell'Impianto, sono progressivamente più incisive nell'area dei due cantieri di Crapitudine e Muntone mentre rispetto la precedente autorizzazione concessoria la zona dell'Impianto rimarrà inalterata per la nuova autorizzazione.

Le modifiche che riguardano le zone di scavo, sebbene come precisato in precedenza non modificheranno il regime delle acque sotterranee, inevitabilmente nel periodo dei lavori di estrazione del minerale, modificheranno lo stato delle superfici esposte.

Tali modifiche seppur tenute sotto attento controllo e monitoraggio come precisato in precedenza attraverso opportune canalette atte a consentire un adeguato drenaggio delle acque superficiali, potrebbero in casi del tutto eccezionali, attivare puntualmente processi di erosione e trasporto di detriti, a causa delle acque meteoriche.

Le acque di ruscellamento agiranno in particolar modo nelle zone in cui è presente ancora la coltre di terreno vegetale, nei piazzali di cantiere e nella zona in cui viene abbancato il terreno vegetale che sarà riutilizzato nel momento in cui si esaurirà il giacimento o alla dismissione della miniera.

In generale, sulla base di quanto si evince dal progetto e dagli elaborati progettuali, la coltivazione dei cantieri di Crapitudine e di Muntone, ove il giacimento andasse ad esaurirsi prima della fine del periodo di concessione, si provvederà al ripristino contestuale, di contro, ove il giacimento continuerà ad essere coltivato sino alla fine del periodo concessorio, sono previste opere di regimazione delle acque meteoriche atte a contenere se non eliminare i fenomeni di ruscellamento.

In questo caso è opportuno sottolineare che l'impatto sulla componente geomorfologica, è da considerarsi da poco trascurabile a significativo,

Di seguito **nella Tabella n° 149 si** riportano le misure di mitigazione.



**Tabella n° 149 – Misure di mitigazione – Suolo e sottosuolo – Geomorfologia**

Misure di mitigazione – Suolo e sottosuolo – Geomorfologia		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsione e attuazione come da progetto di tutte quelle azioni che mitigano gli impatti sul sistema di drenaggio soprattutto dopo la fase di rimodellamento delle aree dei piazzali e della zona interessata dall'Impianto con opportuni monitoraggi atti ad eliminare nel periodo post ripristino, i fenomeni di ruscellamento che dovessero manifestarsi.</li> <li>• Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio e nel piazzale.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsione e attuazione come da progetto di tutte quelle azioni che mitigano gli impatti sul sistema di drenaggio soprattutto dopo la fase di rimodellamento delle aree dei piazzali e della zona interessata dalla coltivazione mineraria, con opportuni monitoraggi atti ad eliminare nel periodo post ripristino, i fenomeni di ruscellamento che dovessero manifestarsi.</li> <li>• Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio, del piazzale e dei fronti di scavo.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsione e attuazione come da progetto di tutte quelle azioni che mitigano gli impatti sul sistema di drenaggio soprattutto dopo la fase di rimodellamento delle aree dei piazzali e della zona interessata dalla coltivazione mineraria, con opportuni monitoraggi atti ad eliminare nel periodo post ripristino, i fenomeni di ruscellamento che dovessero manifestarsi.</li> <li>• Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio, del piazzale e dei fronti di scavo.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

#### 26.4.2 Capacità d'uso del suolo

Come più volte indicato anche nei precedenti paragrafi l'area della concessione mineraria di San Simplicio, è già stata interessata dall'attività estrattiva a partire dal 2000, anno in cui è stata rilasciata la concessione mineraria.

Il presente studio riguarda il rinnovo della concessione, che come si evince anche dagli elaborati progettuali evidenzia una riduzione di circa 200 ha di superficie concessoria ed una superficie di sviluppo delle zone estrattive all'incirca uguale a quella precedente.

Fatta questa premessa, l'attività mineraria di fatto non modifica le attuali prerogative in termini di destinazione d'uso dei suoli.

Nella concessione mineraria di San Simplicio, le zone estrattive dei cantieri di Crapitudine e di Muntone e l'area dell'impianto sono in modo evidente compromesse dalla passata attività.

Le zone limitrofe alle aree soggette alle lavorazioni, come si evince anche dagli elaborati progettuali e dall'elaborato fotografico allegato, sono ancora integre per quanto riguarda l'uso dei suoli.

Non è da trascurare il fatto che in gran parte dei terreni in cui ricade la concessione mineraria sono presenti zone dedicate al pascolo e zone dove sono presenti strutture ricettive quali agriturismo.

Le zone soggette alle lavorazioni hanno subito già l'impatto dovuto all'asportazione della copertura di suolo vegetale.

Le aree destinate alla coltivazione quali il cantiere di Crapitudine e quello di Muntone, nonché l'area dell'impianto hanno già subito una decisa modifica dell'assetto morfologico.

In tal senso come si evince dagli elaborati progettuali, l'area dell'impianto non subirà altre modifiche mentre quelle di Crapitudine e di Muntone saranno interessate per il proseguo dell'attività.

Per quanto riguarda gli aspetti sulla contaminazione da inquinanti, l'asportazione della copertura nelle zone interessate dai lavori rende questo impatto del tutto trascurabile o nullo.

Il progetto come illustrato nelle tavole mette in evidenza che all'interno delle aree estrattive del cantiere di Crapitudine e del cantiere di Muntone sono presenti due zone di accumulo della coltre vegetale che sarà riutilizzata nel momento in cui saranno realizzati i lavori di ripristino.

Questo fatto costituisce un impatto trascurabile poiché la risorsa non viene eliminata ma accantonata nelle stesse zone di lavoro, per il futuro riutilizzo, peraltro senza andare a consumare altre nuove zone.

Di fatto l'utilizzo successivo della risorsa durante l'ultima fase di ripristino fa sì che l'impatto potenzialmente negativo che si determina all'inizio delle lavorazioni nei cantieri estrattivi, si trasformi in un impatto positivo all'atto del suo riutilizzo in fase di ripristino.

Di seguito **nella Tabella n° 150 si** riportano le misure di mitigazione.

**Tabella n° 150 – Misure di mitigazione – Suolo e sottosuolo – Capacità d'uso del suolo**

Misure di mitigazione – Suolo e sottosuolo – Capacità d'uso del suolo		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riprofilatura e messa in sicurezza dei fronti di scavo secondo quanto previsto negli elaborati progettuali, rispettando sia l'altezza che le pendenze indicate al fine di consentire il ripristino del piazzale armonizzando il tutto con la zona circostante.</li> <li>Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio e nella zona piazzale.</li> <li>Nella zona dell'impianto, nel piazzale di accumulo del Tout-venant e nel piazzale del minerale finito, si dovrà procedere ad un attento controllo che garantisca il mantenimento e sviluppo delle opere di rinverdimento nel momento del ripristino.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riprofilatura e messa in sicurezza dei fronti di scavo secondo quanto previsto negli elaborati progettuali rispettando sia l'altezza che le pendenze indicate al fine di consentire il ripristino dei fronti di scavo e del piazzale armonizzando il tutto con la zona circostante.</li> <li>Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio, del piazzale e dei fronti di scavo.</li> <li>Nella zona dei fronti di scavo e delle carpate e nel piazzale di base, si dovrà procedere ad un attento controllo che garantisca il mantenimento e sviluppo delle opere di rinverdimento nel momento del ripristino.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riprofilatura e messa in sicurezza dei fronti di scavo secondo quanto previsto negli elaborati progettuali rispettando sia l'altezza che le pendenze indicate al fine di consentire il ripristino dei fronti di scavo e del piazzale armonizzando il tutto con la zona circostante.</li> <li>Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio, del piazzale e dei fronti di scavo.</li> <li>Nella zona dei fronti di scavo e delle carpate e nel piazzale di base, si dovrà procedere ad un attento controllo che garantisca il mantenimento e sviluppo delle opere di rinverdimento nel momento del ripristino.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

## 26.5 Vegetazione e flora

Come già avuto modo di riportare anche nei paragrafi precedenti, anche per quanto riguarda la risorsa della vegetazione e della flora i lavori procederanno all'interno delle zone già autorizzate in passato.

L'area com'è noto è stata già oggetto di attività a partire dal 2000.

L'impatto su questa componente è indissolubilmente legato all'asportazione del suolo che ne costituisce una delle componenti fondamentali.

Come avuto modo di evidenziare anche in premessa il suolo, nelle aree estrattive di Crapitudine e di Muntone, com'anche nell'area dell'Impianto, è stato asportato durante le fasi di preparazione dei cantieri ed accumulato in zone ben delimitate per il suo riutilizzo in fase di ripristino.

Anche in questo caso l'impatto iniziale è indubbiamente negativo, ma si trasforma in positivo nel momento in cui si procederà al ripristino delle aree.

Come avuto modo di ricordare in precedenza, nel capitolo relativo della qualità dell'aria, un impatto minore sulla componente vegetazionale residua nelle zone limitrofe ai cantieri estrattivi e dell'Impianto, può essere causato dal transito dei mezzi (polverosità) e fumi di scarico, da sversamenti accidentali di sostanze inquinanti o nel caso dell'Impianto incremento della polverosità a causa del processo di frantumazione.

In questo caso si richiama quanto già descritto per quanto riguarda la qualità dell'aria.

L'abbattimento costante della polverosità tramite l'inumidimento e il monitoraggio e controllo continuo sull'emissione delle sostanze inquinanti.

A tal proposito si richiama quanto già indicato in precedenza e quanto descritto negli elaborati progettuali, che la società Europomice nel rispetto della normativa già a tempo ha attivato dei contratti con ditte specializzate per il corretto smaltimento dei rifiuti, quali ferro, plastica, olii, grassi ecc.

Per quanto riguarda invece l'espianto e il reimpianto di specie particolari quali ad esempio *Olea europaea var. sylvestris*, *Pistacia lentiscus* e *Phillyrea angustifolia* se questa operazione non fosse attuabile nelle immediate vicinanze al luogo da cui verranno estirpate si potrà utilizzarle per creare una barriera per diminuire la visibilità dell'area impianto.

Nell'area di impianto si stima, in base alla superficie disponibile, che lunghezza della siepe alto arbustiva possa essere di circa 50 metri.

La prima fila sarà composta dalle piante di olivastro che verranno rimosse durante le fasi preparatorie di coltivazione, in alternativa potranno essere piantumate giovani piante di età pari a 1-2 anni.

La distanza nella fila dovrà essere di circa 5 metri per un totale di circa 10 individui.

La seconda fila, sarà composta dalle giovani piante di fillirea e lentisco reperite dai vivai locali e disposte in modo alterno.

La distanza nella fila dovrà essere di 2 metri, per un totale di circa 25 piante previste. I giovani arbusti verranno impiantati esternamente alla fila arborea ad olivastro. La distanza tra le due fila dovrà essere di 2,5 metri.

Se lo spazio lo consente potranno essere trapiantate altre piante di olivastro che verranno rimosse dal cantiere Muntone in modo da incrementare l'estensione fascia e della copertura arborea.

Si prevede di avviare le operazioni di preparazione del terreno e piantumazione all'inizio della ripresa dell'attività mineraria in modo da permettere sin da subito alle giovani piante di potersi sviluppare. Il periodo migliore per le operazioni di impianto è il mese di ottobre.

Le piante di olivastro saranno progressivamente piantumate man mano che verranno espantate.

Il periodo migliore per l'espianto e il trapianto è quello antecedente alla ripresa vegetativa; quindi, nel periodo freddo quando il ciclo vegetativo è fermo, compreso tra novembre e febbraio.

È preferibile svolgere le operazioni con la luna calante quando i succhi linfatici sono concentrati nelle radici, in modo tale che la pianta possa avere maggiore energia per ancorarsi al suolo.

Durante le fasi di espianto sarà necessario preservare il più possibile l'apparato radicale.

Inoltre, dovranno seguire le operazioni di potatura e capitozzatura da tecnici esperti in modo da riequilibrare il rapporto chioma radice, evitando il deperimento della pianta per carenza energetica.

Le buche dovranno essere sufficientemente grandi da accogliere le piante e il rinalzo dovrà essere fatto con terra vegetale buona.

Affinché le piante possano superare al meglio il periodo critico la fascia dovrà essere munita di sistemi di irrigazione funzionali anche per l'abbattimento delle polveri.

Con la realizzazione della siepe alto-arbustive e arboree si prefigge lo scopo, oltre alla mitigazione dell'impatto visivo, di incrementare la connettività ecologica, creare nuovi habitat e fornire risorse trofiche per la fauna locale.

Le operazioni e lavorazioni sino a qui descritte dovranno essere soggette a monitoraggio continuo per verificare la riuscita delle operazioni.

Per quanto riguarda l'asportazione della copertura vegetale nei cantieri di Crapitudine ma soprattutto in quello di Muntone, è consigliabile che si proceda per gradi al fine di permettere alla fauna di allontanarsi in maniera graduale ed evitando di effettuare uno scotico che coinvolga da subito tutte le superfici, anche tale azione, sarà monitorata ove possibile durante le fasi di lavorazione.

Nell'ambito del monitoraggio, si dovrà inoltre verificare la riuscita di eventuali azioni legate alla realizzazione di coltivazioni a perdere per la fauna.

Com'è noto l'attività estrattiva riduce drasticamente le zone in cui è presente la fauna, in questo caso qualora vi siano dei terreni in disponibilità della società non soggetti a lavorazioni minerarie in genere, parte di queste aree possono essere predisposte annualmente con colture cerealicole (avena, grano, orzo), a perdere, per favorire l'alimentazione della piccola fauna stanziale (es. pernice sarda, lepre sarda, colombaccio) e della migratoria (es. quaglia, tortora selvatica).

Tale misura arricchisce inoltre la complessità ecologica degli ecosistemi aumentando le risorse trofiche a disposizione a favore delle biodiversità.

Le colture dovranno essere predisposte lungo il perimetro dei seminativi, nella fascia ecotonale.

La larghezza dovrà essere di circa 2-3 metri, misura ritenuta più che sufficiente per raggiungere lo scopo.

Come precedentemente detto, anche in questa situazione andrà effettuato un adeguato monitoraggio che garantisca una più ampia riuscita dell'intervento.

Pertanto gli impatti sulla componente flora - vegetazionale, può essere considerata da poco trascurabile a trascurabile o nulla.

Di seguito **nella Tabella n° 151** si riportano le misure di mitigazione.

---

## **26.6 Fauna**

---

Come per la parte flora – vegetazionale anche la parte faunistica riveste un ruolo importante tra le componenti ambientali.

Anche in questo caso gli impatti hanno influito in maniera negativa sulla fauna.

Questi peraltro sono già in essere da più di un decennio considerato che il progetto riguarda il rinnovo della concessione di San Simplicio.

Tuttavia nel corso degli anni e secondo quanto previsto negli elaborati progettuali, al momento non sono previsti ampliamenti delle aree di lavoro quali il cantiere di Crapitudine e di Muntone e l'area dell'impianto.

In queste aree con annesse piste di servizio e di accesso, come si evince anche dal progetto, vi è una continua occupazione di suolo, e mancanza di zone vegetazione, che hanno costretto la fauna ad una migrazione nelle aree limitrofe.

Tali spostamenti si ritiene comunque siano a breve distanza considerato che le aree in cui si svolgono le lavorazioni come riportato nei dati di progetto sono di superficie ridotta.

Il ripristino delle aree così come ipotizzato in sede progettuale restituirà un habitat simile a quello precedente l'attività estrattiva.



**Tabella n° 151 – Misure di mitigazione – Vegetazione e flora**

Misure di mitigazione – Vegetazione e flora		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per ridurre gli impatti sulla vegetazione circostante durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di frantumazione.</li> <li>Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio e nella zona del piazzale onde evitare fenomeni di ruscellamento che creino problemi per la crescita e sviluppo della vegetazione.</li> <li>Durante le fasi di ripristino dovranno essere rispettati i termini contenuti nel progetto per quanto riguarda la stesa del suolo vegetale e per quanto riguarda il reimpianto della vegetazione tipica del luogo.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per ridurre gli impatti sulla vegetazione circostante durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste, dei piazzali e dei fronti di scavo.</li> <li>Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio, nella zona del piazzale onde evitare fenomeni di ruscellamento che creino problemi per la crescita e sviluppo della vegetazione.</li> <li>Durante le fasi di ripristino dovranno essere rispettati i termini contenuti nel progetto per quanto riguarda la stesa del suolo vegetale e per quanto riguarda il reimpianto della vegetazione tipica del luogo.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per ridurre gli impatti sulla vegetazione circostante durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste, dei piazzali e dei fronti di scavo.</li> <li>Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio, nella zona del piazzale onde evitare fenomeni di ruscellamento che creino problemi per la crescita e sviluppo della vegetazione.</li> <li>Durante le fasi di ripristino dovranno essere rispettati i termini contenuti nel progetto per quanto riguarda la stesa del suolo vegetale e per quanto riguarda il reimpianto della vegetazione tipica del luogo.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

L'impatto che si è determinato sino a questo momento pur essendo di tipo negativo assumerà un valore positivo una volta terminato il ripristino, pertanto essendo a breve – medio termine può essere considerato da trascurabile a poco significativo.

Altri impatti di natura minore sono quelli legati alle emissioni inquinanti, alle vibrazioni e al rumore.

Di seguito **nella Tabella n° 152 si** riportano le misure di mitigazione.

**Tabella n° 152 – Misure di mitigazione – Fauna**

Misure di mitigazione – Fauna		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla fauna circostante durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di frantumazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio e nella zona del piazzale nonché nell'area dell'impianto, onde evitare fenomeni di ruscellamento che creino problemi per la crescita e sviluppo della vegetazione.</li> <li>• Si suggerisce anche dove possibile costituire opportuni anfratti dove gli animali possono trovare dei ripari all'atto della ricostituzione delle zone dove si attua il ripristino</li> <li>• Durante le fasi di ripristino dovranno essere rispettati i termini contenuti nel progetto per quanto riguarda la stesa del suolo vegetale e per quanto riguarda il reimpianto della vegetazione tipica del luogo.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla fauna circostante durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante la lavorazione sui fronti di scavo..</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio e nella zona del piazzale nonché nell'area dei fronti di scavo , onde evitare fenomeni di ruscellamento che creino problemi per la crescita e sviluppo della vegetazione.</li> <li>• Si suggerisce anche dove possibile costituire opportuni anfratti dove gli animali possono trovare dei ripari all'atto della ricostituzione delle zone dove si attua il ripristino</li> <li>• Durante le fasi di ripristino dovranno essere rispettati i termini contenuti nel progetto per quanto riguarda la stesa del suolo vegetale e per quanto riguarda il reimpianto della vegetazione tipica del luogo.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla fauna circostante durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante la lavorazione sui fronti di scavo..</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio e nella zona del piazzale nonché nell'area dei fronti di scavo, onde evitare fenomeni di ruscellamento che creino problemi per la crescita e sviluppo della vegetazione.</li> <li>• Si suggerisce anche dove possibile costituire opportuni anfratti dove gli animali possono trovare dei ripari all'atto della ricostituzione delle zone dove si attua il ripristino</li> <li>• Durante le fasi di ripristino dovranno essere rispettati i termini contenuti nel progetto per quanto riguarda la stesa del suolo vegetale e per quanto riguarda il reimpianto della vegetazione tipica del luogo.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

## 26.7 Ecosistemi

Di seguito si cercherà di analizzare gli impatti sui seguenti ecosistemi:

- Insediativo;
- Agricolo;
- Naturale
- Seminaturali;

### 26.7.1 *Insediativo*

Gli impatti sulla componente insediativa rappresentano un aspetto importante poiché incidono in modo pesante sull'ambiente in generale.

Come si evince dalle carte allegate all'elaborato progettuale e anche dall'elaborato fotografico, la concessione mineraria di San Simplicio dista ad una certa distanza dal centro

abitato e rimane protetta naturalmente dai rilievi che la circondano dai diversi punti di vista panoramici.

Gli impatti che si possono creare sulla componente insediativa sono molteplici e comunque tutti riconducibili agli stessi impatti che incidono sulle altre componenti di cui si è parlato nei paragrafi precedenti.

Su questa componente possono incidere notevolmente sia le emissioni di rumore, sia le emissioni di fumi inquinanti, ma anche vibrazioni, dispersione nell'ambiente di rifiuti e l'impatto visivo delle attività lavorative.

Va precisato come fatto per i paragrafi precedenti che le lavorazioni si svolgono solo nelle zone dei cantieri estrattivi di Crapitudine e Muntone e nell'area Impianto.

Gli impatti su questa componente possono essere considerati da poco a mediamente trascurabili, poiché andranno ad esaurirsi con il termine delle attività, soprattutto per quanto riguarda l'impatto visivo che sarà totalmente mitigato con il ripristino delle zone dove sono presenti i lavori.

Di seguito **nella Tabella n° 153** si riportano le misure di mitigazione.

**Tabella n° 153 – Misure di mitigazione – Ecosistemi - Insediativo**

Misure di mitigazione – Ecosistemi - Insediativo		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente insediativa, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di frantumazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>• I mezzi che trasportano il prodotto finito all'utilizzatore finale dovranno essere opportunamente dotati di telone per evitare la dispersione in atmosfera delle polveri.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente insediativa, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente insediativa, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

### 26.7.2 Agricolo

Per quanto riguarda gli impatti sulla componente agricola, come più volte ricordato, la concessione mineraria di San Simplicio, occupa una estensione di circa 190 ha mentre la sommatoria delle superfici delle aree interessate attualmente dai lavori estrattivi e dalla zona dell'Impianto occupa una superficie pari a 12,9 ha.

Come si evince anche dagli elaborati progettuali, nel corso dei dieci anni per i quali è richiesta la concessione non sono previsti ampliamenti, rispetto le zone già autorizzate nella precedente concessione.

All'interno della concessione insistono alcune zone adibite a pascolo mentre altre non possono essere utilizzate perché come anche indicato al capitolo 9.34.6 *“Le caratteristiche orografiche e pedo-climatiche, le peculiarità della vegetazione naturale e la capacità d'uso dei suoli rappresentano i vincoli naturali di rilevante entità di cui è impossibile fare a meno in ambito di pianificazione e che spiegano la prevalenza di determinati indirizzi produttivi. All'interno della concessione mineraria di San Simplicio è presente un'azienda per l'allevamento ovino.”*

I pascoli come si evince da tutti gli elaborati progettuali, sono concentrati nelle zone non oggetto di coltivazione mineraria.

Le zone interessate dai lavori inoltre non interessano aree ricadenti all'interno del patrimonio forestale, difatti i lavori non incidono su zone di tutela e promozione aree naturali, non interferiscono con la gestione di beni agro-silvo-pastorali, le zone dei cantieri di Crapitudine e di Muntone nonché dell'area dell'Impianto non incidono sulla conservazione dell'attitudine produttiva dei terreni agricoli e nemmeno sulla conservazione dell'integrità dell'azienda agricola.

Gli impatti in queste zone sono da considerarsi da poco trascurabili a trascurabili essendo minimi data la dimensione delle zone di lavoro che non interferiscono con la componente ambientale.

Tuttavia al fine di limitare ancora di più gli impatti dovranno essere poste in essere opportune misure di mitigazione, che in generale sono le stesse che riguardano anche le altre componenti.

Di seguito **nella Tabella n° 154** si riportano le misure di mitigazione.



**Tabella n° 154 – Misure di mitigazione – Ecosistemi - Agricolo**

Misure di mitigazione – Ecosistemi - Agricolo		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente agricola, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di frantumazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>• I mezzi che trasportano il prodotto finito all'utilizzatore finale dovranno essere opportunamente dotati di telone per evitare la dispersione in atmosfera delle polveri.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente agricola, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente agricola, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

### 26.7.3 *Naturale*

Gli impatti sulla componente naturale non sono dissimili da quelli già descritti in precedenza.

Anche in questo caso come i precedenti si richiama il fatto che la concessione mineraria di San Simplicio come evidenziato nel progetto è stata notevolmente ridotta in termini di richiesta di superficie, passando dagli attuali 389 ha circa a 190 ha circa.

Le superfici interessate dai lavori sono le medesime che sono state interessate per la durata della concessione precedente.

Gli impatti sulla componente naturale di fatto possono essere considerati da mediamente a molto significativi, tuttavia anche se al momento sono notevoli per l'occupazione del suolo e l'asportazione del materiale destinato all'industria ceramica, verranno in gran parte compensati nel momento in cui verrà attuato il ripristino delle aree stesse.

Questi impatti sono limitati alle sole zone in cui sono presenti le lavorazioni.

Al fine di essere compensati nel più breve tempo possibile, negli elaborati progettuali, è previsto durante la fase di coltivazione del nuovo periodo di concessione, il ripristino contestuale delle zone dove il giacimento si è esaurito o dove non è più economicamente sostenibile la sua coltivazione.

Peraltro tale soluzione è già stata messa in atto in precedenza, nelle zone in cui erano presenti vecchi lavori di ricerca mineraria oggi ripristinati e restituiti all'ambiente.

Al fine di limitare ulteriormente gli impatti dovranno essere messe in atto le misure di mitigazione.

Di seguito **nella Tabella n° 155 si riportano** le misure di mitigazione.

**Tabella n° 155 – Misure di mitigazione – Ecosistemi - Naturale**

Misure di mitigazione – Ecosistemi - Naturale		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente naturale, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di frantumazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>• I mezzi che trasporto il prodotto finito all'utilizzatore finale dovranno essere opportunamente dotati di telone per evitare la dispersione in atmosfera delle polveri.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente naturale, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente naturale, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

#### 26.7.4 **Seminaturali**

Gli impatti sulle componenti seminaturali non sono dissimili da quelli già descritti in precedenza.

Anche in questo caso come i precedenti si richiama il fatto che la concessione mineraria di San Simplicio come evidenziato nel progetto è stata notevolmente ridotta in termini di richiesta di superficie, passando dagli attuali 389 ha circa a 190 ha circa.

Le superfici interessate dai lavori sono le medesime che sono state interessate per la durata della concessione precedente.

Gli impatti sulle componenti seminaturali di fatto possono essere considerati da mediamente a molto significativi, tuttavia anche se al momento sono notevoli per l'occupazione del suolo e l'asportazione del materiale destinato all'industria ceramica, verranno in gran parte compensati nel momento in cui verrà attuato il ripristino delle aree stesse.

Questi impatti sono limitati alle sole zone in cui sono presenti le lavorazioni.

Al fine di essere compensati nel più breve tempo possibile, negli elaborati progettuali, è previsto durante la fase di coltivazione del nuovo periodo di concessione, il ripristino contestuale delle zone dove il giacimento si è esaurito o dove non è più economicamente sostenibile la sua coltivazione.

Peraltro tale soluzione è già stata messa in atto in precedenza, nelle zone in cui erano presenti vecchi lavori di ricerca mineraria, oggi ripristinati e restituiti all'ambiente.

Al fine di limitare ulteriormente gli impatti dovranno essere messe in atto le misure di mitigazione.

Di seguito nella **Tabella n° 156** si riportano le misure di mitigazione.

**Tabella n° 156 – Misure di mitigazione – Ecosistemi - Seminaturali**

Misure di mitigazione – Ecosistemi - Semiaturali		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulle componenti Seminaturali, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di frantumazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>• I mezzi che trasporto il prodotto finito all'utilizzatore finale dovranno essere opportunamente dotati di telone per evitare la dispersione in atmosfera delle polveri.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulle componenti seminaturali, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulle componenti seminaturali, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

## 26.8 Salute pubblica

Gli impatti sulla componente della salute pubblica, rappresentano un aspetto importante poiché incidono in modo pesante sull'ambiente.

Gli impatti su questa componente nel caso in esame sono in linea di massima strettamente connessi alla movimentazione dei mezzi di cantiere (escavatori, camion e pale gommate) e all'utilizzo dell'impianto.

Come avuto modo di richiamare più volte all'interno della relazione, le attività sopra descritte determinano inevitabilmente sull'ambiente l'emissione di rumore, vibrazioni, polveri, ecc.

Tutto quanto precedentemente detto mostra di fatto che l'analisi degli impatti porterebbe ad annullare quanto sopra se le attività nella concessione mineraria di fatto non proseguissero (Opzione 0).

Tuttavia come più volte ricordato nella presente relazione e in quella progettuale, l'Opzione 0, non garantisce il recupero dell'area.

Per quanto riguarda la presente componente, bisogna tenere presente che le zone dove si svolgono le lavorazioni, si trovano in zone piuttosto isolate dalle parti di territorio fortemente urbanizzate.

Da qui se ne deduce che l'impatto su questa componente diminuisce in modo drastico all'allontanamento dalla sorgente di emissione.

Come evidenziato anche nella pare relativa lo screening floristico e faunistico questo tipo di impatto potrebbe essere più alto se non si adottano misure mitigative durante il periodo di attività della miniera.

Come indicato anche precedentemente e nell'elaborato progettuale, al riavvio delle attività, si provvederà a fornire la documentazione sull'emissione delle polveri, sul rumore ecc. aggiornata alla data di riavvio delle attività stesse.

Anche in questo caso occorre richiamare quanto detto anche nei precedenti paragrafi, relativamente il fatto che la concessione mineraria di San Simplicio come evidenziato nel progetto è stata notevolmente ridotta in termini di richiesta di superficie, passando dagli attuali 389 ha circa a 190 ha circa.

Le superfici interessate dai lavori sono le medesime che sono state interessate per la durata della concessione precedente.

Questi impatti quindi sono limitati alle sole zone in cui sono presenti le lavorazioni.

Al fine di essere compensati nel più breve tempo possibile, negli elaborati progettuali, è previsto durante la fase di coltivazione del nuovo periodo di concessione, il ripristino contestuale delle zone dove il giacimento si è esaurito o dove non è più economicamente sostenibile la sua coltivazione.

Peraltro tale soluzione è già stata messa in atto in precedenza, nelle zone in cui erano presenti vecchi lavori di ricerca mineraria, oggi ripristinati e restituiti all'ambiente.

Al fine di limitare ulteriormente gli impatti dovranno essere messe in atto le misure di mitigazione.

Relativamente gli impatti negativi di cui sopra, vista anche la componente interessata (salute pubblica), visto la dimensione ridotta delle attività in essere e considerato quanto previsto nel progetto di ripristino dell'area, non incidono in modo critico sulla componente suddetta.

Di seguito **nella Tabella n° 157** si riportano le misure di mitigazione.



**Tabella n° 157 – Misure di mitigazione – Salute pubblica**

Misure di mitigazione – Salute pubblica		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente salute pubblica, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di frantumazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>• I mezzi che trasporto il prodotto finito all'utilizzatore finale dovranno essere opportunamente dotati di telone per evitare la dispersione in atmosfera delle polveri.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente salute pubblica, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente salute pubblica, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

## 26.9 Rumore

Gli impatti sulla componente del rumore, rappresentano un aspetto importante, poiché incidono fondamentalmente in modo diverso, a seconda della soluzione scelta.

Come ampiamente descritto ed elaborato nel progetto di coltivazione e ripristino allegato alla presente relazione, gli impatti sul rumore sono quelli che derivano prevalentemente dall'incremento di tale componente dovuta all'aumento di utilizzo di mezzi e di impianti.

L'area in cui ricadono le zone oggetto di lavorazione quali l'area del Cantiere di Crapitudine il cantiere di Muntone, e l'area dell'Impianto, impattano sul fattore rumore in modo ridotto per la loro posizione rispetto la distanza dal centro abitato.

Ciò è dimostrato nelle elaborazioni eseguite con l'aiuto delle matrici.

E' altrettanto vero però che, più si è vicino al centro di emissione, maggiore è l'impatto che un soggetto percepisce.

Più la zona dove si effettuano le lavorazioni, siano esse di tipo estrattivo, siano esse di tipo impiantistico, sono estese, maggiore è l'impatto percepito dal soggetto.

E' pur vero che l'impatto più ci si allontana dal centro di emissione, più diminuisce l'impatto.

Per questo motivo è stato scelto di estendere l'area di influenza degli impatti sino a 1.5 km dalle aree estrattive.

Come più volte sottolineato alla ripresa delle attività si provvederà a fornire i nuovi dati sulla rumorosità, oggi non realizzabili per la mancanza della produzione nel sito.

Si allega comunque l'ultimo piano di rilevazione che approssimativamente rispecchia la nuova situazione.

L'impatto sulla rumorosità si azzererà nel momento in cui cesseranno le attività, ed è legato alle sole ore di lavoro nell'area.

Di seguito **nella Tabella n° 158 si** riportano le misure di mitigazione.

**Tabella n° 158 – Misure di mitigazione – Rumorosità**

Misure di mitigazione – Rumorosità		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare superamento dei decibel consentiti.</li> <li>• Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale per quanto riguarda il rumore.</li> <li>• Dovranno essere utilizzati dove previsti i dispositivi di sicurezza, cuffie, ecc.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare superamento dei decibel consentiti.</li> <li>• Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale per quanto riguarda il rumore.</li> <li>• Dovranno essere utilizzati dove previsti i dispositivi di sicurezza, cuffie, ecc.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare superamento dei decibel consentiti.</li> <li>• Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale per quanto riguarda il rumore.</li> <li>• Dovranno essere utilizzati dove previsti i dispositivi di sicurezza, cuffie, ecc.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

## 26.10 Antroposfera ed aspetti socio-economici

Di seguito si cercherà di analizzare gli impatti sulle componenti ambientali specifiche quali Antroposfera ed Aspetti socio-economici:

- Qualità ambientale;
- Economia locale;
- Paesaggio specifico.

### 26.10.1 Qualità ambientale

Gli impatti sulla componente della qualità ambientale, rappresentano un aspetto importante poiché incidono in modo pesante sull'ambiente.

Sono strettamente connessi con quelli della salute pubblica.

Il termine di qualità ambientale in questo caso è inteso nel senso più largo del suo significato, e può benissimo intendersi come natura, qualità dell'acqua, qualità dell'aria, paesaggio, paesaggio urbano, ecc.

Si tratta in questo caso di capire e determinare, quindi adottare misure specifiche, quali siano gli effetti che questi impatti hanno sull'ambiente circostante a causa delle attività.

Come detto sopra gli impatti sulla qualità ambientale sono strettamente connessi alla salute pubblica.

Anche in questo caso gli impatti su questa componente sono in linea di massima strettamente connessi alla movimentazione dei mezzi di cantiere (escavatori, camion e pale gommate) e all'utilizzo dell'impianto.

Come avuto modo di richiamare più volte all'interno della relazione, le attività sopra descritte determinano inevitabilmente sull'ambiente l'emissione di rumore, vibrazioni, polveri, ecc.

Tutto quanto precedentemente detto mostra di fatto che l'analisi degli impatti porterebbe ad annullare quanto sopra se le attività nella concessione mineraria di fatto non proseguissero (Opzione 0).

Tuttavia come più volte ricordato nella presente relazione e in quella progettuale, l'Opzione 0, non garantisce un completo recupero dell'area.

Per quanto riguarda la presente componente, bisogna tenere presente che le zone dove si svolgono le lavorazioni, si trovano in zone piuttosto isolate dalle parti di territorio fortemente urbanizzate.

Da qui se ne deduce che l'impatto su questa componente diminuisce in modo drastico all'allontanamento dalla sorgente di emissione.

Come evidenziato anche nella pare relativa lo screening floristico e faunistico questo tipo di impatto potrebbe essere più alto se non si adottano misure mitigative durante il periodo di attività della miniera.

Come indicato anche precedentemente e nell'elaborato progettuale, al riavvio delle attività, si provvederà a fornire la documentazione sull'emissione delle polveri, sul rumore ecc. aggiornata alla data di riavvio delle attività stesse.

Anche in questo caso occorre richiamare quanto detto anche nei precedenti paragrafi, relativamente il fatto che la concessione mineraria di San Simplicio come evidenziato nel progetto è stata notevolmente ridotta in termini di richiesta di superficie, passando dagli attuali 389 ha circa a 190 ha circa.

Le superfici interessate dai lavori sono le medesime che sono state interessate per la durata della concessione precedente.

Questi impatti quindi sono limitati alle sole zone in cui sono presenti le lavorazioni.

Al fine di essere compensati nel più breve tempo possibile, negli elaborati progettuali, è previsto durante la fase di coltivazione del nuovo periodo di concessione, il ripristino contestuale delle zone dove il giacimento si è esaurito o dove non è più economicamente sostenibile la sua coltivazione.

Peraltro tale soluzione è già stata messa in atto in precedenza, nelle zone in cui erano presenti vecchi lavori di ricerca mineraria, oggi ripristinati e restituiti all'ambiente.

Al fine di limitare ulteriormente gli impatti dovranno essere messe in atto le misure di mitigazione.

Relativamente gli impatti negativi di cui sopra, vista anche la componente interessata (Qualità ambientale), visto la dimensione ridotta delle attività in essere e considerato quanto previsto nel progetto di ripristino dell'area, non incidono in modo critico sulla componente suddetta.

Di seguito **nella Tabella n° 159 si** riportano le misure di mitigazione.

**Tabella n° 159 – Misure di mitigazione – Antroposfera ed aspetti socio-economici – Qualità ambientale**

Misure di mitigazione – Antroposfera ed aspetti socio-economici – Qualità ambientale		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente qualità ambientale, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di frantumazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>• I mezzi che trasporto il prodotto finito all'utilizzatore finale dovranno essere opportunamente dotati di telone per evitare la dispersione in atmosfera delle polveri.</li> <li>• Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale.</li> <li>• Continuare l'accantonamento del suolo da utilizzare per il ripristino.</li> <li>• Attraverso opportune azioni di tipo agronomico o forestale, si dovrà provvedere a rinaturalizzare le aree da un punto di vista sia pedologico sia agronomico similare il precedente assetto secondo quanto indicato nel progetto di coltivazione e ripristino.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
Cantiere di Crapitudine	Piste di servizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente qualità ambientale, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>• Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale.</li> <li>• Continuare l'accantonamento del suolo da utilizzare per il ripristino.</li> <li>• Attraverso opportune azioni di tipo agronomico o forestale, si dovrà provvedere a rinaturalizzare le aree da un punto di vista sia pedologico sia agronomico similare il precedente assetto secondo quanto indicato nel progetto di coltivazione e ripristino.</li> </ul>
	Pista di accesso	
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
Cantiere di Muntone	Piste di servizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per ridurre gli impatti sulla componente qualità ambientale, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>• Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>• Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>• Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>• Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale.</li> <li>• Continuare l'accantonamento del suolo da utilizzare per il ripristino.</li> <li>• Attraverso opportune azioni di tipo agronomico o forestale, si dovrà provvedere a rinaturalizzare le aree da un punto di vista sia pedologico sia agronomico similare il precedente assetto secondo quanto indicato nel progetto di coltivazione e ripristino.</li> </ul>
	Pista di accesso	
	Piazzale	
	Fronti di scavo	

### 26.10.2 **Economia locale**

Gli impatti sull'economia locale, rappresentano un aspetto importante, poiché incidono fondamentalmente in modo diverso, a seconda della soluzione scelta.

Nel caso dell'Opzione 0, infatti l'impatto che si avrebbe su questa componente, sarebbe massimo per la perdita dei posti di lavoro sia di tipo diretto, sia di tipo indiretto.

Sempre in riferimento all'Opzione 0 l'impatto sull'economia locale, sarebbe massimo per la non realizzazione in modo corretto degli interventi di recupero ambientale.

In conseguenza di quanto indicato in precedenza l'impatto sull'economia locale, sarebbe ulteriore per la non fruibilità del sito sia da un punto di vista paesaggistico, sia da un punto di vista di sfruttamento dello stesso per eventuali utilizzi di tipo agricolo-pastorale.



Il proseguo delle attività, consente di mantenere ed incrementare le maestranze direttamente connesse con la società Europomice s.r.l., nonché le maestranze di tipo indiretto quali: fornitori di beni e servizi locali e non, trasporti locali e non, manutenzioni degli impianti e dei mezzi, ecc.

Va inoltre sottolineato che, l'economia locale subirebbe un impatto di tipo positivo anche per la produzione di inerti, per il quale viene richiesta l'autorizzazione, diminuendo così l'apertura di nuove cave.

Nella successiva **Tabella n° 160** sono riportate le misure di mitigazione.

**Tabella n° 160 – Misure di mitigazione – Antroposfera ed aspetti socio-economici – Economia locale**

Misure di mitigazione – Antroposfera ed aspetti socio-economici – Economia locale		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per ridurre gli impatti sulla componente economia locale, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di frantumazione.</li> <li>Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>I mezzi che trasporto il prodotto finito all'utilizzatore finale dovranno essere opportunamente dotati di telone per evitare la dispersione in atmosfera delle polveri.</li> <li>Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale.</li> <li>Continuare l'accantonamento del suolo da utilizzare per il ripristino.</li> <li>Attraverso opportune azioni di tipo agronomico o forestale, si dovrà provvedere a rinaturalizzare le aree da un punto di vista sia pedologico sia agronomico similare il precedente assetto secondo quanto indicato nel progetto di coltivazione e ripristino.</li> <li>Considerare nuove proposte di sfruttamento sostenibile delle risorse.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per ridurre gli impatti sulla componente economia locale, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale.</li> <li>Continuare l'accantonamento del suolo da utilizzare per il ripristino.</li> <li>Attraverso opportune azioni di tipo agronomico o forestale, si dovrà provvedere a rinaturalizzare le aree da un punto di vista sia pedologico sia agronomico similare il precedente assetto secondo quanto indicato nel progetto di coltivazione e ripristino.</li> <li>Riprofilatura e messa in sicurezza dei fronti di scavo secondo quanto previsto negli elaborati progettuali rispettando sia l'altezza che le pendenze indicate al fine di consentire il ripristino dei fronti di scavo e del piazzale armonizzando il tutto con la zona circostante.</li> <li>Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio, del piazzale e dei fronti di scavo.</li> <li>Nella zona dei fronti di scavo e delle carpate e nel piazzale di base, si dovrà procedere ad un attento controllo che garantisca il mantenimento e sviluppo delle opere di rinverdimento nel momento del ripristino.</li> <li>Considerare nuove proposte di sfruttamento sostenibile delle risorse.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per ridurre gli impatti sulla componente economia locale, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
	Piste di servizio	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>• Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale.</li> <li>• Continuare l'accantonamento del suolo da utilizzare per il ripristino.</li> <li>• Attraverso opportune azioni di tipo agronomico o forestale, si dovrà provvedere a rinaturalizzare le aree da un punto di vista sia pedologico sia agronomico similare il precedente assetto secondo quanto indicato nel progetto di coltivazione e ripristino.</li> <li>• Riprofilatura e messa in sicurezza dei fronti di scavo secondo quanto previsto negli elaborati progettuali rispettando sia l'altezza che le pendenze indicate al fine di consentire il ripristino dei fronti di scavo e del piazzale armonizzando il tutto con la zona circostante.</li> <li>• Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio, del piazzale e dei fronti di scavo.</li> <li>• Nella zona dei fronti di scavo e delle carpite e nel piazzale di base, si dovrà procedere ad un attento controllo che garantisca il mantenimento e sviluppo delle opere di rinverdimento nel momento del ripristino.</li> <li>• Considerare nuove proposte di sfruttamento sostenibile delle risorse.</li> </ul>
--	--	---

### 26.10.3 *Paesaggio specifico*

Gli impatti sulla componente del paesaggio specifico, rappresentano un aspetto importante, poiché incidono fondamentalmente in modo diverso, a seconda della soluzione scelta.

Come ampiamente descritto ed elaborato nel progetto di coltivazione e ripristino allegato alla presente relazione, gli impatti sul paesaggio sono quelli che derivano prevalentemente dall'osservazione dell'area dai punti di vista panoramici.

L'impatto generato dall'attività estrattiva, si percepisce nettamente rispetto le caratteristiche dei luoghi circostanti in quanto questo tipo di attività, modifica il paesaggio dal punto di vista morfologico, ecc.

L'area in cui ricadono le zone oggetto di lavorazione quali l'area del Cantiere di Crapitudine il cantiere di Muntone, e l'area dell'Impianto, impattano sul paesaggio in modo ridotto per la loro posizione rispetto i numerosi punti panoramici presenti.

Ciò è dimostrato nelle elaborazioni progettuali e nell'elaborato fotografico.

E' altrettanto vero però che più è vicino il punto di osservazione, maggiore è l'impatto che un soggetto percepisce.

Più la zona dove si effettuano le lavorazioni, siano esse di tipo estrattivo, siano esse di tipo impiantistico, sono estese, maggiore è l'impatto percepito dal soggetto.

E' pur vero che l'impatto percepito dall'osservatore è anche funzione della capacità oculare che il soggetto ha di percepire l'impatto.

Ne consegue che maggiore è la distanza dalla zona in cui è presente l'impatto, minore è la nitidezza dei colori e dei contorni.

Come detto in precedenza il progetto di coltivazione e ripristino, ha previsto l'analisi dai punti panoramici significativi analizzando di fatto tutte le fasi indicate in progetto a cui si rimanda per i dettagli:

- Fase I - Da 0 a 3 anni;
- Fase II - Da 3 a 6 anni;
- Fase III - Da 6 a 10 anni;
- Fase del ripristino per la durata di due anni dal termine delle coltivazioni.

L'analisi condotta in sede progettuale mostra che i rilievi e la posizione delle zone in cui si svolgono le lavorazioni, costituiscono di fatto una barriera naturale per gli impatti sul paesaggio.

I monitoraggi previsti e il recupero delle aree ormai esaurite del giacimento comporteranno man mano che si procede con i lavori, un netto miglioramento della percezione del paesaggio.

Di seguito **nella Tabella n° 161** si riportano le misure di mitigazione.

**Tabella n° 161 – Misure di mitigazione – Antroposfera ed aspetti socio-economici – Paesaggio specifico**

Misure di mitigazione – Antroposfera ed aspetti socio-economici – Paesaggio specifico		
	Zona di lavoro	Misure di mitigazione
Area Impianto	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per ridurre gli impatti sulla componente paesaggio specifico, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di frantumazione.</li> <li>Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>I mezzi che trasporto il prodotto finito all'utilizzatore finale dovranno essere opportunamente dotati di telone per evitare la dispersione in atmosfera delle polveri.</li> <li>Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale.</li> <li>Continuare l'accantonamento del suolo da utilizzare per il ripristino.</li> <li>Attraverso opportune azioni di tipo agronomico o forestale, si dovrà provvedere a rinaturalizzare le aree da un punto di vista sia pedologico sia agronomico similare il precedente assetto secondo quanto indicato nel progetto di coltivazione e ripristino.</li> </ul>
	Piazzale impianto prodotto finito	
	Area Impianto	
	Piazzale di carico del Tout-venant	
	Piste di servizio	
Cantiere di Crapitudine	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per ridurre gli impatti sulla componente paesaggio specifico, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale.</li> <li>Continuare l'accantonamento del suolo da utilizzare per il ripristino.</li> <li>Attraverso opportune azioni di tipo agronomico o forestale, si dovrà provvedere a rinaturalizzare le aree da un punto di vista sia pedologico sia agronomico similare il precedente assetto secondo quanto indicato nel progetto di coltivazione e ripristino.</li> <li>Riprofilatura e messa in sicurezza dei fronti di scavo secondo quanto previsto negli elaborati progettuali rispettando sia l'altezza che le pendenze indicate al fine di consentire il ripristino dei fronti di scavo e del piazzale armonizzando il tutto con la zona circostante.</li> <li>Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio, del piazzale e dei fronti di scavo.</li> <li>Nella zona dei fronti di scavo e delle carpate e nel piazzale di base, si dovrà procedere ad un attento controllo che garantisca il mantenimento e sviluppo delle opere di rinverdimento nel momento del ripristino.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
	Piste di servizio	
Cantiere di Muntone	Pista di accesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per ridurre gli impatti sulla componente paesaggio specifico, durante le lavorazioni si dovrà procedere all'abbattimento delle polveri attraverso l'inumidimento delle piste e dei piazzali, nonché inumidire il materiale durante il ciclo di estrazione.</li> <li>Dove possibile andranno realizzate delle barriere verdi atte a ridurre il rumore e la polverosità.</li> <li>Nel pieno rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere messi in atto tutti gli interventi atti a consentire il recupero dell'area attraverso l'utilizzo delle specie autoctone caratteristiche del luogo per favorire il recupero della naturalità dei luoghi a seguito dell'intervento.</li> <li>Non dovranno essere abbandonati rifiuti nelle aree di lavoro.</li> <li>Dovranno essere monitorati e controllati tutti i mezzi onde evitare sversamenti di materiali inquinanti.</li> <li>Dovranno essere effettuati controlli periodici sulla qualità ambientale.</li> <li>Continuare l'accantonamento del suolo da utilizzare per il ripristino.</li> <li>Attraverso opportune azioni di tipo agronomico o forestale, si dovrà provvedere a rinaturalizzare le aree da un punto di vista sia pedologico sia agronomico similare il precedente assetto secondo quanto indicato nel progetto di coltivazione e ripristino.</li> <li>Riprofilatura e messa in sicurezza dei fronti di scavo secondo quanto previsto negli elaborati progettuali rispettando sia l'altezza che le pendenze indicate al fine di consentire il ripristino dei fronti di scavo e del piazzale armonizzando il tutto con la zona circostante.</li> </ul>
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	
	Piazzale	
	Fronti di scavo	
	Piste di servizio	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoraggio e controllo dei drenaggi a monte delle piste di accesso e di servizio, del piazzale e dei fronti di scavo.</li> <li>• Nella zona dei fronti di scavo e delle carpite e nel piazzale di base, si dovrà procedere ad un attento controllo che garantisca il mantenimento e sviluppo delle opere di rinverdimento nel momento del ripristino.</li> </ul>
--	--	---

## 27 MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel presente paragrafo, viene affrontato l'argomento relativo il monitoraggio ambientale, che altro non è che, la serie di operazioni atte a misurare l'efficacia delle opere di mitigazione messe in atto secondo quanto previsto nei paragrafi precedenti.

Il monitoraggio, dovrà essere condotto attraverso degli indicatori ambientali, che sono rappresentativi del fenomeno in esame.

E' noto che le singole componenti ambientali siano composte da un numero elevato di parametri diversi, ma collegati spesso tra loro, che caratterizzano la singola componente nei vari aspetti fondamentali.

Nelle azioni di monitoraggio possono quindi ritenersi ottimi indicatori dello stato ambientale le specie animali, quelle vegetali o i parametri chimico fisici rilevati relativamente lo studio di una data categoria.

Più numerosi sono gli indicatori utilizzati per il monitoraggio, maggiore è la precisione e l'informazione che si ottiene relativamente eventuali variazioni morfologiche, idrogeologiche, ecc.

I criteri di scelta per quanto riguarda in particolare i monitoraggi di vegetazione e flora, e della fauna sono stati basati sullo status di conservazione e distribuzione; pertanto, avranno priorità tutte quelle specie protette dalle direttive europee, dalle leggi nazionali e regionali, specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse, e quelle specie endemiche e le relitte caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità, a cui si rimanda nella relazione specialistica del Dott. Naturalista Nicola Manis allegata al presente S.I.A.

Durante la fase di caratterizzazione è stato possibile ricostruire il contingente faunistico presente o potenzialmente tale in base agli avvistamenti fatti e agli habitat riscontrati.

È stato inoltre possibile configurare un quadro rappresentativo del corteggio floristico presente all'interno della concessione mineraria dalla quale non sono emersi particolari elementi di rilevanza conservazionistica, che potrebbero subire effetti significativi alla ripresa della coltivazione.

Sulla base di queste considerazioni non si predispone la necessità di monitorare specie floristiche target, se non per *Polygonium scoparium*, rinvenuto lungo gli argini del torrente proveniente dal cantiere Muntone al di fuori, comunque, delle aree direttamente interessate dalle attività minerarie.

I parametri oggetto di monitoraggio saranno perciò lo stato fitosanitario dei popolamenti riscontrati che verrà dedotto dall'insorgenza di patologie o parassitosi; alterazioni della crescita, tasso di mortalità o altre variabili che possano portare ad una regressione della sua distribuzione.

### 27.1 Aria

Il monitoraggio dell'aria oltreché essere eseguito con cadenza annuale durante le fasi di lavoro per motivi legati alla sicurezza, dovrà essere eseguito con cadenza annuale durante la fase di monitoraggio.

Tali misurazioni consentiranno di verificare le dispersioni delle polveri dovute alle varie fasi lavorative (cantieri di Crapitudine e Muntone e area dell'Impianto).

Come indicato più volte nella presente relazione e in quella progettuale anche per le polveri saranno fornite annualmente agli enti preposti le relazioni tecniche, per le quale allo stato attuale mancando l'attività estrattiva non possono essere redatte.



---

## 27.2 Acqua

---

Il monitoraggio sulle acque superficiali e in quelle sotterranee dovrà essere effettuato attraverso un opportuno campionamento periodico.

Tale campionamento dovrà verificare l'assenza di eventuali contaminazioni dovute a sversamenti accidentali ecc. o alterazioni dovute al ciclo produttivo.

Non essendovi prelievi di acqua dalla falda profonda, in quanto non necessaria per il ciclo produttivo, non è possibile procedere in tal senso.

Si rammenta che l'acqua utilizzata per l'innaffiamento di piste, impianto ecc. come ampiamente descritto, si preleva dall'allaccio consortile.

I quantitativi prelevati sono minimi e concentrati particolarmente nel periodo primaverile – estivo.

---

## 27.3 Vegetazione e flora

---

La vegetazione e la flora rappresentano insieme alla fauna e la salute pubblica, forse le principali componenti ambientali nell'area di San Simplicio.

Per quanto riguarda la vegetazione e la flora, dovrà essere prestata attenzione ad una serie di azioni da mettere in opera durante il ciclo lavorativo e quello di monitoraggio sia ex ante che ex post.

Una particolare attenzione dovrà essere posta nel caso in cui saranno effettuate delle operazioni di espianto e di trapianto in altra zona di particolari esemplari arbustivi e arborei di pregio che si dovessero rinvenire nelle aree dove andranno effettuate le lavorazioni, in particolare le aree di Muntone e la zona in cui sarà realizzata la nuova ricerca.

E' importante poi che per almeno i due anni successivi al trapianto siano effettuate le necessarie cure colturali, comprese le irrigazioni di soccorso.

In riferimento alle specie interessate particolare cura dovrà essere posta per salvaguardare gli esemplari di ginepro (*Juniperus oxycedrus*) e olivastro (*Olea europaea* var. *syvestris*).

Ove possibile si prediligeranno le zone limitrofe al luogo di espianto.

Il monitoraggio ambientale dovrà essere atto anche a verificare se nelle aree siano state introdotte in modo accidentale specie aliene.

A tal fine dovrà essere prevista il monitoraggio da parte di un consulente botanico che verifichi quanto sopra e provveda ad indicare le soluzioni per l'opportuno trattamento di tali specie.

La verifica sarà ripetuta dopo due anni dal termine dell'attività estrattiva.

Nell'ambito delle fasi di monitoraggio rientrano anche gli interventi da realizzare nell'area dell'impianto, dove, al fine di mitigare l'impatto visivo dovrà essere predisposta una fascia vegetata plurispecifica costituita da specie arboree e arbustive, già presenti all'interno del sito, disposte su doppia fila.

La fascia verrà realizzata marginalmente all'impianto di lavorazione e disposta trasversalmente al Riu Lena Latta.

So ritiene che questa barriera possa essere costituita utilizzando gli elementi arborei di maggior pregio che inevitabilmente dovranno essere rimossi progressivamente dal cantiere di Muntone.

Inoltre, qualora vi siano dei terreni in disponibilità della società non soggetti a lavorazioni minerarie in genere, ulteriori esemplari potranno essere trapiantati all'interno delle aree della concessione, al fine di preservare il maggior numero di piante possibile.

Questa misura consentirà di trovare una nuova collocazione agli esemplari arborei e al contempo si potrà avere una fascia vegetata matura a cui verranno affiancate giovani piante, ricostituendo i vari stadi evolutivi della successione ecologica.

Il materiale vegetale sarà reperito se non presente in loco dai vivai locali.

Gli eventuali monitoraggi dovranno essere svolti a cadenza biennale a partire dal 1° anno di inizio dei lavori del cantiere Muntone e proseguiranno per l'intera durata della concessione mineraria pari a dieci anni.

Il periodo idoneo per i sopralluoghi è nel corso della stagione vegetativa indicativamente da luglio ad ottobre periodo di fioritura della specie.

#### **27.4 Fauna**

A seguire il monitoraggio sulla specie vegetazionale e sulla flora, un altro aspetto importante è quello relativo al monitoraggio sulla fauna.

Come si è potuto mettere in evidenza anche precedentemente le aree interessate dai lavori che si svolgeranno durante le ore diurne, sono quelle del cantiere di Crapitudine e di Muntone, e quella dell'area dell'impianto.

Nell'area come mostra anche la relazione naturalistica sono presenti diverse specie di fauna tipiche dei luoghi in cui ricade la concessione mineraria di San Simplicio.

Le specie individuate sono contenute nella relazione specifica a cui si rimanda per i dettagli.

Il monitoraggio da eseguire nell'area attraverso opportuna figura professionale, con adeguate attrezzature, dovrà essere predisposto attraverso un piano che permetta di caratterizzare il contingente della chiropterofauna (pipistrelli) in virtù dei potenziali habitat troglobi riscontrati.

Lo scopo del monitoraggio sarà quello di verificare la potenziale interferenza (emissione sonora) delle attività minerarie con le dinamiche di popolazione di specie di interesse conservazionistico che potrebbero occupare tali ambienti.

Per quanto concerne altre specie faunistiche si prevede il monitoraggio per Aquila fasciata (aquila di Bonelli) al fine di verificare l'estensione nell'home range di questi esemplari limitrofi alla concessione.

La frequenza del monitoraggio sarà biennale e proseguirà per l'intera durata della concessione mineraria.

Le attività dovranno essere svolte nel periodo riproduttivo compreso tra febbraio e marzo e potrà essere esteso per tutta la primavera.

Il monitoraggio in corso e post operam dovrà quindi verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni che potrebbero manifestarsi nella consistenza e nella struttura delle fitocenosi e delle zoocenosi precedentemente individuate nella fase di caratterizzazione a seguito delle attività previste.

L'esecuzione delle indagini floristiche e fitosociologiche è necessaria per poter misurare l'evoluzione naturale delle aree soggette ad interventi di ripristino ambientale e delle aree lasciate alla loro naturale evoluzione.

Pertanto, si prevede l'infissione di n. 10 picchetti per la predisposizione di altrettanti plot permanenti con dimensione 20 m x 20 m pari a 400 m<sup>2</sup>.

Ad ogni ettaro sottoposto a ripristino sarà previsto un plot permanente, all'interno dei quali, a cadenza semestrale per una durata di anni 2 a partire dagli interventi di rinaturalizzazione, verranno eseguite le attività di monitoraggio.

Dopo il 2° anno il monitoraggio verrà ripetuto a cadenza annuale al 3° e al 4° anno dal ripristino.

Le ispezioni periodiche sono funzionali, inoltre, alla verifica della eventuale necessità di ripristino di conche e rincalzi, ripristino della verticalità delle piante, ripristino legature, tutoraggi e shelter.

La frequenza delle attività nel 1° anno sarà pari a 1°, 3°, 6°, 12° mese dalla messa a dimora delle piante.

Nel 2° anno trimestrale, nel 3° anno semestrale, e al 4° annuale.

L'analisi dell'ingressione di specie esotiche, ruderali e sinantropiche deve avere una periodicità annuale per i primi 4 anni dalla messa a dimora delle piante. Il periodo idoneo per i sopralluoghi è nel corso della stagione vegetativa.

Le specie infestanti verranno tempestivamente rimosse.

Le attività di monitoraggio devono inoltre verificare la percentuale di successo nell'attecchimento delle specie piantumate agendo con interventi irrigui di soccorso per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi soprattutto nel primo periodo di post-impianto.

La frequenza varierà in funzione della necessità, sulla base dei controlli periodici. Il periodo di massima criticità va da luglio e settembre per le giovani plantule ed aprile ottobre per gli esemplari espianati e reimpianti.

Nel caso di fallanze riscontrate in occasione delle ispezioni periodiche si dovrà provvedere, al termine di ogni stagione vegetativa, alla sostituzione degli esemplari morti o compromessi.

La frequenza di tali ispezioni sarà annuale per i primi tre anni dal ripristino nel periodo compreso tra novembre e dicembre.

## **27.5 Salute pubblica**

Come indicato più volte nel progetto e nella presente relazione non sono previste attività diverse da quelle che sono state effettuate sin d'ora nella concessione di San Simplicio.

Nel corso dei prossimi 10 anni di concessione le attività si svolgeranno nel cantiere di Crapitudine e nell'area dell'impianto nonché nel cantiere di Muntone che peraltro era già stato autorizzato in precedenza e che come indicato più volte non è stato aperto e messo in produzione a causa dell'indisponibilità dei terreni.

Ancora una volta, inoltre, si sottolinea che il ciclo produttivo utilizzato nella preparazione del materiale per l'utilizzatore finale, è di tipo meccanico dovuto alla riduzione del materiale attraverso una semplice frantumazione che lo porta da dimensioni di 900 mm x 600 mm a una pezzatura 0-10 mm.

Anche durante questa fase di concessione non si prevede allo stato attuale nessun utilizzo di altre tipologie di impianti.

Nei precedenti paragrafi sono stati inoltre analizzati gli impatti che la miniera crea sulle diverse componenti tra cui quella sulla salute pubblica.

L'analisi sulla componente mostra che le varie lavorazioni presenti nell'area di concessione incidono prevalentemente sul traffico, la polverosità e il rumore.

Per quanto riguarda il traffico, è stato evidenziato che i mezzi di trasporto del minerale verso l'utilizzatore finale incideranno sulla S.S. 131 D.C.N., il cui svincolo oltretutto essere distante dall'abitato di Siniscola si trova nei pressi della strada che porta alla concessione di San Simplicio.

Sulla polverosità è stato più volte ricordato che sono già presenti nelle aree di lavoro attuale opportuni impianti di inaffiamento per l'abbattimento delle polveri, nonché sono eseguito i monitoraggi previsti per legge.

Per quanto riguarda la rumorosità anche in questo caso, sono previste delle opportune azioni di cui si parlerà nel paragrafo successivo.

---

## 27.6 Rumore

---

Come indicato anche nei paragrafi precedenti, il rumore rappresenta una delle componenti che saranno monitorate secondo la norma e che potrebbe essere come spesso accade nelle attività di tipo industriale un problema per la salute pubblica.

Allo stato attuale non è possibile fornire nessun documento aggiornato che tenga conto della rumorosità in quanto i lavori come ricordato più volte in tutti i cantieri sono fermi.

Appena i lavori rincominceranno sarà cura della società fornire immediatamente un documento aggiornato con tutte le misurazioni necessarie che rispettino le prescrizioni di legge.

Il documento dovrà essere redatto a norma e rispettare gli standard legislativi

---

## 28 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

---

E' noto che l'attività estrattiva, utilizza la risorsa mineraria sottraendola al territorio, per soddisfare le esigenze del mercato ceramico.

Nel caso della concessione mineraria di San Simplicio inoltre è richiesta contestualmente l'autorizzazione per la produzione degli inerti eccedenti la parte necessaria per i ripristini.

Questa autorizzazione assicura parte del fabbisogno dei materiali di cava nella zona, di fatto evitando di utilizzare nuove aree con l'apertura di nuove aree estrattive di seconda categoria.

Il rinnovo della concessione mineraria di San Simplicio, consente quindi di realizzare al meglio le opere previste in progetto e di poter, alla fine del periodo concessorio ripristinare i luoghi rispettando l'ambiente.

Lo studio sin qui condotto ha messo in evidenza quanto riassunto di seguito:

- Il progetto è stato redatto in modo da conciliare la salvaguardia dell'ambiente con il proseguo delle attività, portando a compimento lo sviluppo dei lavori sin qui effettuati nel cantiere di Crapitudine.
- Il progetto prevede lo sfruttamento della risorsa anche nel cantiere di Muntone, già autorizzato nella precedente autorizzazione, in modo da poter soddisfare le esigenze di mercato, anche in questo caso il progetto tende a rispettare e salvaguardare l'ambiente.
- I lavori di recupero delle aree interessate dai lavori quando possibile saranno condotti ancora prima di arrivare alla fine delle attività estrattiva, migliorando di fatto il livello di sostenibilità ambientale.
- Il progetto prevede una riqualificazione delle aree secondo quanto indicato anche nella presente relazione.
- Allo stato attuale non è prevista l'apertura di nuovi cantieri diversi da quelli autorizzati in precedenza.
- Il progetto prevede la riduzione di quasi 200 ha del territorio interessato dalla concessione mineraria.
- Come si evince da tutti gli elaborati di progetto, nonché dalla presente relazione, lo scopo principale è quello di ripristinare i luoghi dopo il periodo estrattivo, riportando la situazione ad uno stato simile a quello iniziale.
- L'analisi sugli impatti mostra che il recupero dell'area alla fine del periodo concessorio e del successivo ripristino hanno un effetto che tende a migliorare in modo marcato rispetto a quanto descritto nel caso dell'Opzione Zero.
- Il proseguo delle attività estrattive consente quindi di soddisfare le esigenze del comparto ceramico nazionale e del comparto degli inerti al livello locale.

In conclusione, l'assetto delle aree al termine delle attività estrattive e del successivo recupero mostrerà un aspetto di riqualificazione che tenga conto dell'ambiente circostante e del paesaggio, restituendo i luoghi rinaturalizzati per una nuova valorizzazione.



## 29 ELABORATO FOTOGRAFICO

Come indicato anche nei paragrafi precedenti al presente progetto è allegato l'elaborato fotografico.

In questo elaborato sono riportate le riprese fotografiche realizzate durante i sopralluoghi effettuati per la redazione del progetto.

Nell'elaborato fotografico sono visibili le riprese effettuate dai punti di vista indicati nella **Tavola n°274, mentre nella Tabella n° 162 è** riportato l'elenco delle viste.

**Tabella n° 162- Elenco viste elaborato fotografico**

Elenco viste elaborato fotografico	
Foto n°1	Svincolo S.S.131 (D.C.N.).
Foto n°2	Svincolo S.S.125 – S.S.131 (D.C.N.).
Foto n°3	Piazzola sulla S.S.125 da cui ha inizio la strada di accesso alla miniera.
Foto n°4	Ponte sulla S.S.131 (D.C.N.) lungo la strada di accesso alla miniera.
Foto n°5	Strada di accesso alla miniera.
Foto n°6	Ingresso concessione mineraria San Simplicio.
Foto n°7	Ingresso concessione mineraria San Simplicio e sulla destra ingresso strada cantiere di Muntone.
Foto n°8	Strada di accesso al cantiere di Muntone e sullo sfondo a Sinistra la parte alta del cantiere di Muntone.
Foto n°9	Vertice della concessione mineraria di San Simplicio in prossimità della strada di accesso alla miniera.
Foto n°10	Chiesa di San Simplicio in prossimità dell'ingresso della concessione mineraria.
Foto n°11	Strada di accesso alla miniera tratto dalla chiesa di San Simplicio ai locali uffici.
Foto n°12	Strada di accesso alla miniera sulla destra strada per il piazzale impianto, sulla sinistra strada per i locali uffici.
Foto n°13	Locale Uffici.
Foto n°14	Giragiare.
Foto n°15	Muffola.
Foto n°16	Strada di accesso al piazzale impianto nel tratto dai locali uffici alla sbarra.
Foto n°17	Strada di accesso al piazzale impianto nel tratto compreso tra la sbarra e la zona piazzale.
Foto n°18	Tubazione con spruzzatori per l'inneffamento per l'abbattimento delle polveri nella strada di accesso.
Foto n°19	Panoramica Piazzale impianto.
Foto n°20	Corso d'acqua in prossimità del piazzale impianto.
Foto n°21	Pesa.
Foto n°22	Box spogliatoio.
Foto n°23	Tubo di dreno zona Box Spogliatoio
Foto n°24	Serbatoio gasolio.
Foto n°25	Dettaglio vasca serbatoio gasolio.
Foto n°26	Serbatoio oli usati.
Foto n°27	Gruppo elettrogeno.
Foto n°28	Container.
Foto n°29	Frantoio.
Foto n°30	Dettaglio Frantoio con in primo piano il tubo per l'inumidimento del materiale per l'abbattimento delle polveri.
Foto n°31	Vaglio sgrossatore.
Foto n°32	Hydrocone.
Foto n°33	Silos di accumulo del materiale per invio all'Hydrocone .
Foto n°34	Mulino a martelli.
Foto n°35	Vaglio secondario.
Foto n°36	Vaglio Binder.
Foto n°37	Vista nastri impianto.
Foto n°38	Vista nastri impianto.
Foto n°39	Nastri per l'accumulo del materiale con in evidenza gli spruzzatori per l'inumidimento del materiale per l'abbattimento delle polveri.
Foto n°40	Piazzale Tout Venant.
Foto n°41	Tout Venant.
Foto n°42	Piazzale impianto.
Foto n°43	Pista di accesso al cantiere di Crapitudine (sbarra).
Foto n°44	Pista di accesso al cantiere di Crapitudine Tratto sbarra cantiere di Crapitudine.
Foto n°45	Massi di delimitazione della pista di accesso al cantiere di Crapitudine.
Foto n°46	Ingresso piazzale di base cantiere di Crapitudine.
Foto n°47	Vista del cantiere di Crapitudine in basso la pista di accesso piazzale di base e a mezza costa la pista di accesso alle parti alte del cantiere.
Foto n°48	Vista del cantiere di Crapitudine in basso la vecchia strada catastale a monte del corso d'acqua.
Foto n°49	Vista panoramica del cantiere di Crapitudine.
Foto n°50	Vista panoramica della zona di fronte il cantiere di Crapitudine con i vecchi lavori di ricerca ormai ripristinati.
Foto n°51	Vista panoramica del cantiere di Crapitudine la parte in alto a destra sarà ripristinata al riavvio delle attività.
Foto n°52	Vista panoramica del cantiere di Crapitudine verso monte
Foto n°53	Feldspato in banco
Foto n°54	Feldspato in banco (Dettaglio).
Foto n°55	Sterile in banco
Foto n°56	Piazzale di base del cantiere di Crapitudine.

Foto n°57	Cumuli di terra vegetale e sterile.
Foto n°58	Cumulo di sterile.
Foto n°59	Nuove zone di ricerca di Crapitudine.
Foto n°60	Strada di accesso con cancello verso il cantiere di Muntone.
Foto n°61	Strada di accesso nel tratto compreso tra il cancello e il cantiere di Muntone.
Foto n°62	Strada di accesso alla zona del cantiere di Muntone.
Foto n°63	Lavori di ricerca del cantiere di Muntone visti dalla strada di accesso.
Foto n°64	Area del cantiere di Muntone.
Foto n°65	Area circostante il cantiere di Muntone.
Foto n°66	Feldspato in affioramento nel cantiere di Muntone.

### 30 INDICE TABELLE

Di seguito si riporta l'indice delle Tabelle contenute nella presente relazione.

Tabella n° 1 – Minerali prodotti e commercializzati .....	13
Tabella n° 2 - Dati sulla concessione mineraria denominata San Simele cos� come da progetto del 2008..	17
Tabella n° 3 - Dati sulla concessione mineraria denominata San Simele cos� come da nuovo progetto.....	17
Tabella n° 4 – Fondenti sodico-potassici presenti sul mercato italiano.....	21
Tabella n° 5 – Dispositivi legislativi consultati (Comunit� Europea e Nazionale) .....	31
Tabella n° 6 - Dispositivi legislativi consultati (Regione Autonoma della Sardegna) .....	32
Tabella n° 7 – Piano Paesaggistico Regionale - Cartografia di base e Ambiti di paesaggio .....	34
Tabella n° 8 – Piano Paesaggistico Regionale - Beni paesaggistici Art. 142-143 .....	35
Tabella n° 9 – Piano Paesaggistico Regionale – Componenti paesaggio ambientale, Aree interesse naturalistico e Aree recupero ambientale .....	35
Tabella n° 10 – Piano Paesaggistico Regionale – Beni paesaggistici e identitari, Aree produttive storiche ....	35
Tabella n° 11 – Piano Paesaggistico Regionale – Componenti insediativo .....	36
Tabella n° 12 – Piano Paesaggistico Regionale – Reti e infrastrutture.....	36
Tabella n° 13 – Monitoraggio strumenti urbanistici .....	37
Tabella n° 14 – Repertorio dei beni paesaggistici e dei beni identitari.....	37
Tabella n° 15 – Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – Art. 136, 137, 157 .....	37
Tabella n° 16 – Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – Art. 142 .....	38
Tabella n° 17 – Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – Art. 143 .....	38
Tabella n° 18 – Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) .....	38
Tabella n° 19 – Aree e siti con valore ambientale non idonei .....	39
Tabella n° 20 – Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).....	40
Tabella n° 21 – Carte tematiche .....	42
Tabella n° 22 – Aree Incendiate .....	45
Tabella n° 23 – Aree vincolate per scopi idrogeologici.....	46
Tabella n° 24 – D. lgs. N° 42/2004 – Art. 136,157 .....	46
Tabella n° 25 – D. lgs. N° 42/2004 – Art. 142 .....	47
Tabella n° 26 – D.lgs. n. 42/2004 - Art. 143 .....	47
Tabella n° 27 – Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) .....	47
Tabella n° 28 – Vincoli ambientali .....	48
Tabella n° 29 – Qualit� dell'aria dal rapporto dell'Anno 2020 .....	52
Tabella n° 30 – Elenco delle miniere in senso stretto e cave censite in regione Sardegna.....	59
Tabella n° 31 – Parametri di interesse .....	62

Tabella n° 32 – Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria.....	62
Tabella n° 33 – Emissioni puntuali .....	63
Tabella n° 34 – Distanza dalle sorgenti puntuali .....	63
Tabella n° 35 – Stazioni di monitoraggio .....	64
Tabella n° 36 – Matrice delle Vulnerabilità e delle Pressioni.....	65
Tabella n° 37 – Matrice delle variabile atte a determinare lo stato di qualità dell'aria .....	65
Tabella n° 38 – Scenari di emissione .....	66
Tabella n° 39 – Campo di vento .....	67
Tabella n° 40 – Valori massimi della media annuale - Scenari di emissione .....	67
Tabella n° 41 – Principali indicatori per l'SO <sub>2</sub> in provincia di Nuoro .....	67
Tabella n° 42 – Produzione totale e produzione pro-capite dei rifiuti urbani - Percentuale di raccolta differenziata e percentuale di riciclo – 2015-2016-2017-2018 .....	81
Tabella n° 43 – Risorse naturali, risorse culturali, eventi .....	85
Tabella n° 44 – Consumi finali Regione Sardegna ripartiti nei tre macrosettori 2005-2008 (Fonte ENEA).....	95
Tabella n° 45 - Dati della scheda di distretto n° 8 .....	104
Tabella n° 46 – Agroforestale .....	131
Tabella n° 47 – Tessitura suolo - Erodibilità .....	133
Tabella n° 48 – Tolleranza alla perdita di suolo .....	134
Tabella n° 49 – Rischio potenziale di erosione del suolo .....	135
Tabella n° 50 – Agroforestale .....	139
Tabella n° 51 – Piano Urbanistico Provinciale – L.R. n. 28/1993 - Piano di assetto organizzativo dei litorali	140
Tabella n° 52 – Piano turistico .....	140
Tabella n° 53 – Piano turistico – Relazione generale.....	141
Tabella n° 54 – Piano turistico - Carte.....	141
Tabella n° 55 – Dati PUC in adeguamento al P.P.R. ....	141
Tabella n° 56 – P.U.C. – Conoscenza del territorio comunale .....	143
Tabella n° 57 – P.U.C. – Unità delle terre e Capacità d'uso del suolo .....	143
Tabella n° 58 – P.U.C. – Zonizzazione del territorio comunale.....	143
Tabella n° 59 - Dati sulla concessione mineraria denominata San Simplicio. ....	153
Tabella n° 60 – Elementi progettuali dell'area dell'Impianto.....	153
Tabella n° 61 – Elementi progettuali del cantiere di Crapitudine .....	153
Tabella n° 62 – Elementi progettuali del cantiere di Muntone .....	154
Tabella n° 63 – Personale impiegato.....	154
Tabella n° 64 – Analisi SWOT .....	161
Tabella n° 65 – Suddivisione del vento per direzione di provenienza.....	191
Tabella n° 66 – Suddivisione del vento per intensità.....	192
Tabella n° 67 – Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili) .....	192
Tabella n° 68 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili) Fascia I: velocità compresa tra 1.5 e 8.0 m/s.....	194
Tabella n° 69 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili) Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s.....	194

Tabella n° 70 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili) Fascia III: Velocità superiore a 13.5 m/s .....	194
Tabella n° 71 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia) Fascia I: velocità compresa tra 1.5 e 8.0 m/s .....	194
Tabella n° 72 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia) Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s .....	195
Tabella n° 73 – Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia) Fascia III: Velocità superiore a 13.5 m/s .....	195
Tabella n° 74 – Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili) .....	232
Tabella n° 75 – Dati principali della stazione meteorologica di Fonni (Aeronautica Militare).....	232
Tabella n° 76 – Percentuale delle calme di vento nei periodi inverno, primavera, estate e autunno (Aeronautica Militare).....	240
Tabella n° 77 – Valori giornalieri di radiazione globale della zona di Siniscola .....	245
Tabella n° 78 – Dati principali della stazione di monitoraggio Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (RAS) .....	245
Tabella n° 79 – Dotazione di strumenti della centralina di Siniscola .....	246
Tabella n° 80 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2005 dal bollettino RAS .....	247
Tabella n° 81 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2006 dal bollettino RAS .....	250
Tabella n° 82 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2007 dal bollettino RAS .....	251
Tabella n° 83 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2008 dal bollettino RAS .....	253
Tabella n° 84 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2009 dal bollettino RAS .....	254
Tabella n° 85 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2010 dal bollettino RAS .....	256
Tabella n° 86 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2011 dal bollettino RAS .....	257
Tabella n° 87 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2012 dal bollettino RAS .....	259
Tabella n° 88 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2012 dal bollettino RAS sulle PM10.....	260
Tabella n° 89 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2013 dal bollettino RAS .....	263
Tabella n° 90 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2013 dal bollettino RAS sulle PM10.....	263
Tabella n° 91 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2014 dal bollettino RAS .....	265
Tabella n° 92 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2014 dal bollettino RAS sulle PM10.....	266
Tabella n° 93 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2015 dal bollettino RAS .....	268
Tabella n° 94 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2015 dal bollettino RAS sulle PM10.....	268
Tabella n° 95 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2016 dal bollettino RAS .....	271
Tabella n° 96 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2016 dal bollettino RAS sulle PM10.....	271
Tabella n° 97 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2017 dal bollettino RAS .....	273
Tabella n° 98 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2017 dal bollettino RAS sulle PM10.....	274
Tabella n° 99 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2018 dal bollettino RAS .....	275
Tabella n° 100 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2018 dal bollettino RAS sulle PM10.....	275
Tabella n° 101 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2019 dal bollettino RAS .....	277
Tabella n° 102 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2018 dal bollettino RAS sulle PM10.....	277
Tabella n° 103 – Tabella riepilogativa dei dati rilevati nel 2020 dal bollettino RAS sulle PM10.....	279
Tabella n° 104 – Tabella riepilogativa dei dati contenuti nel bollettino RAS 2019 anni 2011-2019.....	280
Tabella n° 105 – Elementi feldspato San Simplicio.....	284
Tabella n° 106 – Zona 1,2,3,4 .....	305



Tabella n° 107 – Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06).....	305
Tabella n° 108 – Variazione di k in funzione di $I_s$ secondo Palmström .....	314
Tabella n° 109 – Risposta della roccia alla sua percussione con il martello da geologo .....	315
Tabella n° 110 – Valore di $S_u$ (MPa) - Equazione .....	315
Tabella n° 111 – Standard ISRM.....	315
Tabella n° 112 – Valori di RQD % .....	315
Tabella n° 113 – Spaziatura (m).....	316
Tabella n° 114 – Persistenza (m) .....	316
Tabella n° 115 – Apertura (mm) .....	316
Tabella n° 116 – Rugosità del giunto.....	316
Tabella n° 117 – Alterazione .....	317
Tabella n° 118 – Riempimento delle discontinuità .....	317
Tabella n° 119 – Venute d'acqua su 10 m di lunghezza .....	317
Tabella n° 120 – Applicazione .....	317
Tabella n° 121 – $RMR_c$ .....	317
Tabella n° 122 – Condizioni di stabilità.....	318
Tabella n° 123 – Metodo di scavo .....	318
Tabella n° 124 – Grado di stabilità della scarpata ecc. ....	319
Tabella n° 125 – Risultati Point Load Test .....	319
Tabella n° 126 – Principali elementi che compongono il materiale di San Simplicio .....	341
Tabella n° 127 – Computo metrico delle coperture vegetali coinvolte nelle attività minerarie che andranno perse .....	342
Tabella n° 128 – Caratteristiche di pericolo per i rifiuti .....	350
Tabella n° 129 - Frasi di rischio e descrizioni di pericolo da prendere in considerazione ai fini della verifica della pericolosità di un rifiuto in relazione alla caratteristica di pericolo H14 .....	354
Tabella n° 130 - Limiti generici di concentrazione delle singole sostanze con proprietà ecotossiche ai fini dell'attribuzione della caratteristica di pericolo H14 ai rifiuti .....	354
Tabella n° 131 - Saggi ecotossicologici da effettuare su lisciviato di rifiuto ai fini della classificazione del rifiuto come pericoloso per la caratteristica H14. Tabella tratta da Parere ISPRA-ISS .....	355
Tabella n° 132 – Comuni interessati come da tabella estratta dalla scheda d'ambito n° 20 – Monte Albo ....	368
Tabella n° 133 – Dati territoriali come da tabella estratta dalla scheda d'ambito n° 20 – Monte Albo – Tabella A.....	368
Tabella n° 134 – Livelli di correlazione .....	423
Tabella n° 135 – Elenco delle componenti ambientali.....	425
Tabella n° 136 – Elenco dei fattori (Azioni di progetto) .....	427
Tabella n° 137 – Elenco dei fattori aggiuntivi .....	427
Tabella n° 138 – Valori degli impatti elementari – Componenti ambientali – Opzione zero .....	429
Tabella n° 139 – Valori degli impatti elementari – Componenti ambientali – Fase I (Da 0 a 3 anni).....	430
Tabella n° 140 – Valori degli impatti elementari – Componenti ambientali – Fase I (Da 3 a 6 anni e da 6 a 10 anni) .....	431
Tabella n° 141 – Valori degli impatti elementari – Componenti ambientali – Fase Ripristino.....	433
Tabella n° 142 – Componente ambientale – Atmosfera.....	435

Tabella n° 143 – Misure di mitigazione – Atmosfera – Qualità dell'aria .....	436
Tabella n° 144 – Dati meteorologici su Siniscola .....	437
Tabella n° 145 – Indici .....	437
Tabella n° 146 – Temperature - Precipitazioni .....	438
Tabella n° 147 – Misure di mitigazione – Ambiente idrico – Acque superficiali .....	443
Tabella n° 148 – Misure di mitigazione – Ambiente idrico – Acque sotterranee .....	444
Tabella n° 149 – Misure di mitigazione – Suolo e sottosuolo – Geomorfologia .....	446
Tabella n° 150 – Misure di mitigazione – Suolo e sottosuolo – Capacità d'uso del suolo .....	447
Tabella n° 151 – Misure di mitigazione – Vegetazione e flora .....	450
Tabella n° 152 – Misure di mitigazione – Fauna .....	451
Tabella n° 153 – Misure di mitigazione – Ecosistemi - Insediativo .....	452
Tabella n° 154 – Misure di mitigazione – Ecosistemi - Agricolo.....	454
Tabella n° 155 – Misure di mitigazione – Ecosistemi - Naturale .....	455
Tabella n° 156 – Misure di mitigazione – Ecosistemi - Seminaturali.....	456
Tabella n° 157 – Misure di mitigazione – Salute pubblica.....	458
Tabella n° 158 – Misure di mitigazione – Rumorosità .....	459
Tabella n° 159 – Misure di mitigazione – Antroposfera ed aspetti socio-economici – Qualità ambientale.....	461
Tabella n° 160 – Misure di mitigazione – Antroposfera ed aspetti socio-economici – Economia locale .....	462
Tabella n° 161 – Misure di mitigazione – Antroposfera ed aspetti socio-economici – Paesaggio specifico...	464
Tabella n° 162- Elenco viste elaborato fotografico .....	470

### 31 INDICE FIGURE

Di seguito si riporta l'indice delle Figure contenute nella presente relazione.

Figura n° 1 - Stralcio della carta 1:25.000 con l'ubicazione della miniera. ....	15
Figura n° 2 - Vista della concessione mineraria. ....	16
Figura n° 3 – Produzione mondiale e riserve di feldspato U.S. Geological Survey. ....	18
Figura n° 4 – Import Export Saldo per Paese o Anno – Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6.....	19
Figura n° 5 – Import Export Saldo per Paese o Anno – Classificazione per nomenclatura combinata NC8 sistema armonizzato SH6.....	19
Figura n° 6 – Zone di Produzione.....	20
Figura n° 7 – Provenienza materie prime del distretto di Sassuolo. ....	22
Figura n° 8 - 9 – Tipi di impianti di frantumazione per inerti. ....	25
Figura n° 10 - Stralcio della carta del Curve Number a scala regionale estratta dal sito Sardegna Geoportale con la sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria. ....	43
Figura n° 11 - Stralcio della carta dell'Altimetria (10 m) estratta dal sito Sardegna Geoportale con la sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria. ....	43
Figura n° 12 - Stralcio della carta dell'Ombreggiatura (10 m) estratta dal sito Sardegna Geoportale con la sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria. ....	44
Figura n° 13 - Stralcio della carta dell'Esposizione (10 m) estratta dal sito Sardegna Geoportale con la sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria. ....	44
Figura n° 14 - Stralcio della carta dell'Acclività percentuale (10 m) estratta dal sito Sardegna Geoportale con la sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria. ....	45

Figura n° 15 – Posizionamento della centralina di Siniscola.....	53
Figura n° 16-17 – Vendita di Benzina e Gasolio per provincia.....	62
Figura n° 18 - Aree interessate da attività estrattiva di 1° categoria Miniere e di 2° categoria CAVE. ....	73
Figura n° 19 – Concessioni minerarie vigenti dalla relazione di Scoping allegata al PRAE. ....	73
Figura n° 20 - Cave ricadenti all'interno dei limiti della concessione mineraria di San Simplicio.....	75
Figura n° 21 - Cave ricadenti all'interno dei limiti della concessione mineraria di San Simplicio.....	75
Figura n° 22 - Carta degli ambiti di pianificazione delle attività estrattive (Stralcio).....	77
Figura n° 23 - Carta dell'inquadramento territoriale DTM (Stralcio). ....	77
Figura n° 24 - Carta delle attività estrattive della provincia di Nuoro (Stralcio). ....	78
Figura n° 25 - Sintesi dei dati rilevati nel periodo invernale. ....	88
Figura n° 26 - Sintesi dei dati rilevati nel periodo estivo.....	89
Figura n° 27-28 – Rappresentazione cartografica della Rete Ecologica Regionale (RER) e Carta regionale delle aree PAI connotate da pericolosità (H) di frana (rosso) e piena (blu). ....	100
Figura n° 29-30 – Carta regionale della propensione potenziale all'erosione (PFAR) e Carta della densità dei punti di insorgenza incendi nel decennio 1995-2005. ....	101
Figura n° 31-32 – Delimitazione dei distretti: Fase II analisi vegetazionale e Delimitazione dei distretti: Fase III analisi di coerenza con i limiti amministrativi. ....	102
Figura n° 33-34 – Delimitazione dei distretti: Fase IV analisi di coerenza con le aree di interesse naturalistico e Carta regionale dei distretti forestali. ....	103
Figura n° 35 – Distretto n° 8 – Baronie così come dalla scheda descrittiva di distretto.....	104
Figura n° 36 – Distretto n° 8 – Altimetria. ....	105
Figura n° 37 – Distretto n° 8 – Acclività. ....	106
Figura n° 38 – Distretto n° 8 – Esposizioni per fasce altimetriche. ....	106
Figura n° 39 – Macro categorie e classi UDS. ....	108
Figura n° 40 – Macrosistemi di utilizzo del territorio funzionali alle analisi di piano in massima sintesi riducibili ai sistemi forestale, agricolo e agropastorale. ....	109
Figura n° 41 – Sistemi forestali.....	110
Figura n° 42 – Gestione Forestale Pubblica EFS.....	111
Figura n° 43 - 44 – Grado di propensione potenziale all'erosione nelle aree a VI. ....	113
Figura n° 45 – Carta fisica con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio. ....	114
Figura n° 46 – Carta delle unità di paesaggio con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio. ....	115
Figura n° 47 – Carta delle serie di vegetazione con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio. ....	116
Figura n° 48 – Carta dell'uso del suolo con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio. ....	117
Figura n° 49 – Carta delle aree istituite di tutela naturalistica con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio. ....	118
Figura n° 50 – Carta gestione forestale pubblica EFS con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio. ....	119
Figura n° 51 – Carta del vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23) Aree a pericolosità idrogeologica (L. 267/98) Fenomeni franosi con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio. ....	120

Figura n° 52 – Carta della propensione potenziale all'erosione con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio. ....	121
Figura n° 53 – Carta delle aree a vocazione sughericola con individuazione della zona in cui ricade l'area della concessione mineraria di San Simplicio. ....	122
Figura n° 54 - Stralcio della tavola del PUC in cui è riportata l'area della concessione mineraria di San Simplicio. ....	142
Figura n° 55 - Tabella 1 estratta dal piano acustico contenente i valori limite, Leq in dB (A). ....	145
Figura n° 56 - Tabella 6 estratta dal piano acustico contenente il punteggio attribuzione classe di sensibilità. ....	146
Figura n° 57 - Media annuale delle temperature minime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014. ....	165
Figura n° 58 - Media annuale delle temperature massime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014. ....	166
Figura n° 59 - Media annuale delle temperature massime 2018-2019 e anomalia rispetto alla media 1995-2014. ....	167
Figura n° 60 - Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica. ....	169
Figura n° 61 - Andamento ultrasecolare del cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo Ottobre - Settembre. ....	169
Figura n° 62 - Numero di giorni piovosi da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica. ....	170
Figura n° 63 - Andamento secolare del numero di giorni piovosi in Sardegna nel periodo Ottobre -Settembre. ....	170
Figura n° 64 - Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2018 ad aprile 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica. ....	172
Figura n° 65 - Numero di giorni piovosi da ottobre 2018 a aprile 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica. ....	172
Figura n° 66 - Andamento secolare del cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo Ottobre - Aprile. ....	173
Figura n° 67 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Alà dei Sardi. ....	174
Figura n° 68 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Fonni. ....	175
Figura n° 69 - Classi di siccità o surplus corrispondenti a diversi intervalli di valori dell'indice SPI. ....	176
Figura n° 70 - Mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi. ....	177
Figura n° 71 - Mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi. ....	178
Figura n° 72 - Mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 12 mesi. ....	179
Figura n° 73 - Mappe dell'indice SPI da aprile a settembre 2019, calcolato con finestre temporali di 12 mesi. ....	180
Figura n° 74 - Andamento mensile dell'indice SPI calcolato con finestre temporali di 3, 6, 12 e 24 mesi per alcune stazioni rappresentative. ....	181
Figura n° 75 - Valori di WCI e categorie di disagio. ....	182
Figura n° 76 - Numero di ore totali con WCI nelle diverse classi di disagio per il periodo Dicembre 2018 - Marzo 2019 (Nel riquadro rosso è evidenziata l'area di Siniscola). ....	182
Figura n° 77 - WCI medio per il mese di Gennaio 2019 e raffronto con il periodo 1995-2014 (Nel riquadro rosso è evidenziata l'area di Siniscola). ....	183
Figura n° 78 - WCI - Media dei valori minimi per Gennaio 2019 e raffronto con il periodo 1995-2014 (Nel riquadro rosso è evidenziata l'area di Siniscola). ....	183
Figura n° 79 - Valori di WCI per gennaio 2019 (Nel riquadro rosso è evidenziata l'area di Siniscola). ....	184



Figura n° 80 - Valori minimi di WCI per il mese di Gennaio 2019 (Nel riquadro rosso è evidenziata l'area di Siniscola). .....	184
Figura n° 81 - Numero di giorni con gelo ( $T_{min} \leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) registrati nell'annata 2018-2019. ....	186
Figura n° 82 - Andamento secolare della frazione del numero di giorni con gelo (numero di giorni con temperatura minima $\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ da novembre ad aprile rispetto alla media 1995-2014). Il valore 1 indica i valori nella media del periodo 1995-2014. ....	186
Figura n° 83 - Numero di notti tropicali ( $T_{min} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) registrati nel periodo aprile-ottobre 2019. ....	187
Figura n° 84 - Andamento secolare della frazione del numero di notti tropicali (giorni con temperatura minima $> 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ da aprile a ottobre rispetto alla media 1971-2000). Il valore 1 indica i valori nella media del periodo 1971-2000. ....	188
Figura n° 85 - Numero di giornate estive ( $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) registrate nell'anno 2019. ....	189
Figura n° 86 - Andamento secolare della frazione del numero di giornate estive (numero di giornate con temperatura massima $> 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ da aprile a ottobre rispetto alla media 1971-2000). Il valore 1 indica i valori nella media del periodo 1971-2000. ....	190
Figura n° 87 – Punti di rilevamento della ventosità. ....	191
Figura n° 88 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Dati raggruppati per direzione. ....	193
Figura n° 89 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Dati raggruppati per stazione. ....	193
Figura n° 90 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia I: velocità compresa fra 1.5 e 8.0 m/s. ....	195
Figura n° 91 - Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s. ....	196
Figura n° 92 - Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia III: velocità superiore a 13.5 m/s. ....	196
Figura n° 93 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia I: velocità compresa fra 1.5 e 8.0 m/s. ....	197
Figura n° 94 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuale sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s. ....	197
Figura n° 95 - Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia III: velocità superiore a 13.5 m/s. ....	198
Figura n° 96 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia I: Velocità compresa fra 1.5 e 8.0 m/s. ....	198
Figura n° 97 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s. ....	199
Figura n° 98 - Direzione di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati disponibili). Fascia III: velocità superiore a 13.5 m/s. ....	199
Figura n° 99 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia I: velocità compresa fra 1.5 e 8.0 m/s. ....	200
Figura n° 100 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia II: velocità compresa fra 8.0 e 13.5 m/s. ....	200
Figura n° 101 - Direzioni di provenienza del vento massimo (percentuali sul totale dei dati di ogni fascia). Fascia III: velocità superiore a 13.5 m/s. ....	201
Figura n° 102-103 - Stazioni utilizzate per lo studio della pressione e ciclo annuale della pressione riportata al livello del mare. ....	203
Figura n° 104 - Ciclo annuale della pressione atmosferica misurata nella stazione di Fonni. ....	204
Figura n° 105 - Ciclo annuale della pressione a livello del mare secondo le analisi dell'N.C.A.R. ....	204
Figura n° 106 - Ciclo annuale dell'altezza di geopotenziale al livello di 850 mbar secondo le analisi dell'N.C.A.R. ....	205

Figura n° 107 - Ciclo annuale dell'altezza di geopotenziale al livello di 500 mbar secondo le analisi dell'N.C.A.R. ....	205
Figura n° 108 - Stazioni utilizzate per lo studio dell'umidità relativa.....	206
Figura n° 109-110 - Valore medio annuale dell'umidità specifica della notte e valore medio annuale dell'umidità specifica del giorno. ....	208
Figura n° 111-112 - Valore medio dell'umidità specifica della notte per il mese di Gennaio e valore medio dell'umidità specifica della notte per il mese di Agosto. ....	208
Figura n° 113-114 - Valore medio dell'umidità specifica del giorno per il mese di Gennaio e valore medio dell'umidità specifica del giorno per il mese di Agosto. ....	209
Figura n° 115-116-117 - Valore medio annuale dell'umidità relativa minima, valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Gennaio e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Febbraio. ....	210
Figura n° 118-119-120 - Valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Marzo, valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Aprile e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Ottobre.....	211
Figura n° 121-122 - Valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Novembre e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Dicembre.....	211
Figura n° 123-124-125 - Numero medio annuale di giorni piovosi e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Maggio e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Giugno. ....	212
Figura n° 126-127-128 - Valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Luglio e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Agosto e valore medio dell'umidità relativa minima per il mese di Settembre. ....	212
Figura n° 129-130-131 - Valore medio annuale dell'umidità relativa massima, valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Gennaio e valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Febbraio. ....	213
Figura n° 132-133-134 - Valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Marzo, valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Aprile e valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Maggio. ....	214
Figura n° 135-136-137 - Valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Giugno, valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Luglio e valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Agosto.....	214
Figura n° 138-139 - Valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Settembre e valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Ottobre. ....	215
Figura n° 140-141 - Valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Novembre e valore medio dell'umidità relativa massima per il mese di Dicembre.....	215
Figura n° 142 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Aprile 2020.....	217
Figura n° 143 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Maggio 2020. ....	218
Figura n° 144 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Giugno 2020. ....	219
Figura n° 145 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Luglio 2020. ....	220
Figura n° 146 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Agosto 2020.....	221
Figura n° 147 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Settembre 2020. ....	222
Figura n° 148 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Ottobre 2020.....	223
Figura n° 149 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Novembre 2020. ....	224

Figura n° 150 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Dicembre 2020. ....	225
Figura n° 151 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Gennaio 2021. ....	226
Figura n° 152 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Febbraio 2021. ....	227
Figura n° 153 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Marzo 2021. ....	228
Figura n° 154 - Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto rispetto alla radiazione potenziale – Aprile 2021. ....	229
Figura n° 155 - Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre ottobre 2018 – marzo 2019. ....	230
Figura n° 156 - Mappe mensili di bilancio idroclimatico (mm) del semestre aprile - settembre 2019. ....	231
Figura n° 157 – Stazioni della Rete Operativa del Servizio Meteorologico dell'aeronautica Militare inserite nell'Atlante Climatico (Aeronautica Militare). ....	233
Figura n° 158 – Tabella della distribuzione dei venti (Aeronautica Militare). ....	234
Figura n° 159 – Tabella della distribuzione dei venti delle ore 00.00 (Aeronautica Militare). ....	235
Figura n° 160 – Tabella della distribuzione dei venti delle ore 06.00 (Aeronautica Militare). ....	235
Figura n° 161 – Tabella della distribuzione dei venti delle ore 12.00 (Aeronautica Militare). ....	236
Figura n° 162 – Tabella della distribuzione dei venti delle ore 18.00 (Aeronautica Militare). ....	236
Figura n° 163 – Frequenza del vento sulla base della tabella della distribuzione dei venti delle ore 00.00 (Aeronautica Militare). ....	237
Figura n° 164 – Frequenza del vento sulla base della tabella della distribuzione dei venti delle ore 06.00 (Aeronautica Militare). ....	238
Figura n° 165 – Frequenza del vento sulla base della tabella della distribuzione dei venti delle ore 12.00 (Aeronautica Militare). ....	239
Figura n° 166 – Frequenza del vento sulla base della tabella della distribuzione dei venti delle ore 18.00 (Aeronautica Militare). ....	240
Figura n° 167 – Tabella delle precipitazioni e fenomeni – Didascalia (Aeronautica Militare). ....	241
Figura n° 168 – Tabella delle precipitazioni e fenomeni (Aeronautica Militare). ....	242
Figura n° 169 – Grafico delle precipitazioni medie e massime (Aeronautica Militare). ....	242
Figura n° 170 – Grafico del numero medio di giorni al mese con $R > 1$ , $> 10$ e $> 50$ mm (Aeronautica Militare). ....	243
Figura n° 171 - Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa Stazione di Fonni. ....	244
Figura n° 172 – Umidità relativa massima e minima nella Stazione di Fonni (Aeronautica Militare). ....	244
Figura n° 173 - 174 – Statistica dei dati PM10 e SO <sub>2</sub> . ....	247
Figura n° 175 - 176 – Statistica dei dati TSP e Pressione atmosferica. ....	248
Figura n° 177 - 178 – Statistica dei dati di pioggia e Radiazione solare. ....	248
Figura n° 179 - 180 – Statistica dei dati di temperatura e Umidità relativa. ....	248
Figura n° 181 - 182 – Statistica dei dati di velocità del vento e velocità del vento per settore di provenienza del vento. ....	248
Figura n° 183 – Frequenza (%) della direzione di provenienza del vento. ....	249
Figura n° 184 - 185 – Immagini estratte dal bollettino RAS, Figura 50 frequenza (%) della direzione di provenienza del vento e Figura 51, distribuzione delle concentrazioni di PM10 a Siniscola in funzione della direzione del vento. ....	250
Figura n° 186 - 187 – Statistica dei dati PM10 e SO <sub>2</sub> . ....	251
Figura n° 188 - 189 – Principali indicatori statistici per il PM10 e SO <sub>2</sub> . ....	251

Figura n° 190 - 191 – Differenze percentuali tra l'anno 2007 e l'anno 2006 per le polveri sottili (PM10) e differenze percentuali tra l'anno 2007 e l'anno 2006 per il biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ). .....	252
Figura n° 192 - 193 – Principali indicatori statistici per le polveri sottili (PM10) e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ). .....	252
Figura n° 194 - 195 – Statistica dei dati PM10 e SO <sub>2</sub> . .....	253
Figura n° 196 - 197 – Principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO <sub>2</sub> – scala logaritmica. ....	254
Figura n° 198 - 199 – Statistica dei dati PM10 e SO <sub>2</sub> . .....	255
Figura n° 200 - 201 – Principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO <sub>2</sub> – scala logaritmica. ....	255
Figura n° 202 - 203 – Statistica dei dati PM10 e SO <sub>2</sub> . .....	256
Figura n° 204 - 205 – Principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO <sub>2</sub> – scala logaritmica. ....	257
Figura n° 206 - 207 – Statistica dei dati PM10 e SO <sub>2</sub> . .....	258
Figura n° 208 - 209 - 210 – Principali indicatori statistici per il biossido di Azoto NO <sub>2</sub> , Principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO <sub>2</sub> – scala logaritmica. ....	259
Figura n° 211 - 212 - 213 – Statistica dei dati NO <sub>2</sub> , PM10 e SO <sub>2</sub> . .....	260
Figura n° 214 - 215 - 216 – Principali indicatori statistici per il biossido di Azoto NO <sub>2</sub> , Principali indicatori statistici per le polveri sottili PM10 e principali indicatori statistici per il biossido di zolfo SO <sub>2</sub> – scala logaritmica. ....	262
Figura n° 217 - 218 - 219 – Statistica dei dati NO <sub>2</sub> , PM10 e SO <sub>2</sub> . .....	262
Figura n° 220 - 221 - 222 – Statistica dei dati NO <sub>2</sub> , PM10 e SO <sub>2</sub> . .....	265
Figura n° 223 - 224 - 225 – Statistica dei dati NO <sub>2</sub> , PM10 e SO <sub>2</sub> . .....	267
Figura n° 226 - 227 - 228 – Statistica dei dati NO <sub>2</sub> , PM10 e SO <sub>2</sub> . .....	270
Figura n° 229 - 230 - 231 – Statistica dei dati NO <sub>2</sub> , PM10 e SO <sub>2</sub> . .....	273
Figura n° 232 – Superamenti di PM10 – Aree della Sardegna centro-settentrionale. ....	276
Figura n° 233 – Medie annuali di biossido di azoto (µg/m <sup>3</sup> ) - Zona Rurale. ....	278
Figura n° 234 – 235 - Medie annuali di PM10 (µg/m <sup>3</sup> ) - Zona Rurale e Superamenti di PM10 - Zona Rurale. ....	278
Figura n° 236 - Stralcio della Tavola 2 - Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CEDOC) - "Idrografia superficiale" del Piano di Tutela delle acque in scala 1:250.000 con l'ubicazione della miniera. .	289
Figura n° 237 - Stralcio della Tavola 4/12 – Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Posada in scala 1:100.000 del Pano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera. ....	289
Figura n° 238 - Stralcio della Tavola 4a - Acquiferi Sedimentari Plio Quaternari in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera. ....	290
Figura n° 239 - Stralcio della Tavola 4e - Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera. ....	290
Figura n° 240 – Stralcio della Carta geologica 1:200.000. ....	293
Figura n° 241 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta del modello strutturale del basamento ercinico della Sardegna. ....	296
Figura n° 242 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta dei principali complessi geologici della Sardegna. ....	298
Figura n° 243 – L'area d'indagine inserita all'interno della carta dei principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo. ....	299
Figura n° 244 – Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale. ....	302
Figura n° 245 – Classificazione sismica al 30 Novembre 2020. ....	306



Figura n° 246 - Stralcio della Tavola 2 - Centro di Documentazione dei Bacini Idrografici (CEDOC) - "Idrografia superficiale" del Piano di Tutela delle acque in scala 1:250.000 con l'ubicazione della miniera. .	308
Figura n° 247 - Stralcio della Tavola 4/12 – Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Posada in scala 1:100.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera. ....	309
Figura n° 248 - Stralcio della Tavola 4a - Acquiferi Sedimentari Plio Quaternari in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera. ....	309
Figura n° 249 - Stralcio della Tavola 4e - Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici in scala 1:250.000 del Piano di Tutela delle acque con l'ubicazione della miniera. ....	310
Figura n° 250 - 251 - 252 - 253 - 254 - 255 - Sequenza di immagini che ritrae la vegetazione nel cantiere di Crapitudine e perimetralmente ad esso. ....	328
Figura n° 256 - 257 - 258 - 259 - 260 - 261 - Sequenza di immagini che ritrae la vegetazione presente all'interno del perimetro del cantiere Muntone. Nelle prime due figure a sinistra nicchia igrofila con pratello umido annesso. A destra habitat rupicoli tra gli affioramenti rocciosi in cui si può apprezzare la copertura erbacea a <i>Sedum caeruleum</i> dai colori rossastri. Nella seconda coppia di immagini a sinistra copertura bassa arbustiva con popolamenti di <i>Lavandula stoechas</i> ed <i>Erica arborea</i> che ricoprono un vecchia area di ricerca mineraria ricca in scheletro e priva di suolo. A destra macchie ad olivastro e lentisco che vengono ritratte anche nelle ultime immagini. ....	329
Figura n° 262 - 263 - 264 - 265 - Sequenza Sequenza di immagini che ritrae la copertura vegetale all'interno dell'area predisposta per la ricerca mineraria. ....	330
Figura n° 266 - 267 - A sinistra vegetazione alto arbustiva che si sviluppo lungo il torrente del Rio Lena Latta. A destra vegetazione erbacea sinantropica nelle aree di accumulo del materiale minerario. Nei pendii collinari intorno all'impianto esemplari di olivastro si sviluppano tra le aree a pascolo naturale e le garighe a cisto. .	331
Figura n° 268 - 269 - A sinistra altra immagine che ritrae la coperture erbacee presenti nell'area di impianto. A destra esemplari di ulivo. ....	331
Figura n° 270 - 271 - A sinistra ingresso nella concessione mineraria di San simplicio. A destra prosecuzione del tracciato stradale che costeggia un oliveto. ....	332
Figura n° 272 - 273 - Tratturo stradale che dal cantiere di Crapitudine porta all'area di ricerca. La vegetazione è composta dalle garighe a cisto e dalle formazioni a macchia di olivastro e lentisco. ....	332
Figura n° 274 - 275 - A sinistra inizio del tracciato stradale che conduce al cantiere Muntone, marginalmente alla strada la copertura vegetale è composta da uno strato erbaceo con prevalenza di specie a ciclo annuale, piccoli roveti e si presentano esemplari rari e isolati di mandorlo e olivastro. A destra prosecuzione del tracciato che attraversa il torrente che costeggia il cantiere Muntone. La copertura vegetale lungo il grato fluviale e gli argini è composta da popolamenti di <i>Polygonum scoparium</i> e <i>Helychrysum italicum</i> con sporadici esemplari di <i>Euphorbia dendroides</i> . ....	332
Figura n° 276 - 277 - Prosecuzione del tracciato verso il cantiere Muntone che attraversa le aree agricole. Lungo i margini stradali popolamenti di <i>Euphorbia pithyusa</i> ed <i>Euphorbia helioscopia</i> con sporadici esemplari di <i>Ferula communis</i> . Tra gli elementi arbustivi si riscontrano piccoli nuclei di lentisco ed esemplari isolati di olivastro. ....	333
Figura n° 278 - 279 - La copertura vegetale in prossimità del cantiere diventa più articolata. Lungo il tracciato la vegetazione arbustiva è molto densa e riconducibile alle formazioni a macchia di lentisco ed olivastro e ai boschi di latifoglie con esemplari maturi di ginepro ed olivastro. ....	333
Figura n° 280 – Schema di flusso per l'attribuzione della caratteristica di pericolo H14 – Tratto da Parere ISPRA-ISS. ....	356
Figura n° 281 – Sovrapposizione dei limiti della concessione mineraria di san Simplicio con le carte dell'ambito n° 20 del P.P.R. ....	362
Figura n° 282 – Sovrapposizione dei cantieri della concessione mineraria di San Simplicio con le carte dell'ambito n° 20 del P.P.R. ....	363
Figura n° 283 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree incendiate nell'intervallo degli anni 2005-2020. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	387
Figura n° 284 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree incendiate nell'intervallo degli anni 2005-2020. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione. ....	387

Figura n° 285 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree di attenzione della protezione civile (Rischio). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	388
Figura n° 286 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree di attenzione della protezione civile (Rischio). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area Concessione. ....	388
Figura n° 287 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree di attenzione della protezione civile (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area Concessione. ....	389
Figura n° 288 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree di attenzione della protezione civile (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area Concessione. ....	389
Figura n° 289 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree vincolate per scopi idrogeologici. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	390
Figura n° 290 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree vincolate per scopi idrogeologici. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area Concessione. ....	390
Figura n° 291 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno del Parco Geominerario storico ed ambientale D.M. 08/09/2016. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	391
Figura n° 292 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno del Parco Geominerario storico ed ambientale D.M. 08/09/2016. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area Concessione. ....	391
Figura n° 293 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del Ciclone Cleopatra. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	392
Figura n° 294 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del Ciclone Cleopatra. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione. ....	392
Figura n° 295 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.G.R.A. - Piano di Gestione Rischio Alluvioni. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	393
Figura n° 296 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.G.R.A. - Piano di Gestione Rischio Alluvioni. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione. ....	393
Figura n° 297 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.S.F.F. - Piano Stralcio Fasce Fluviali. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	394
Figura n° 298 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.S.F.F. - Piano Stralcio Fasce Fluviali. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione. ....	394
Figura n° 299 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	395
Figura n° 300 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione. ....	395
Figura n° 301 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Rischio). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	396
Figura n° 302 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Rischio). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione. ....	396
Figura n° 303 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Simplicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hg (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	397

Figura n° 304 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hg (Pericolo). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.....	397
Figura n° 305 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Art. 8). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	398
Figura n° 306 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hi (Art. 8). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.....	398
Figura n° 307 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hg (Art. 8). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	399
Figura n° 308 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree ricadenti all'interno delle zone censite nell'ambito del P.A.I. - Piano Assetto Idrogeologico – Hg (Art. 8). Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.....	399
Figura n° 309 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 136 e art. 157. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	415
Figura n° 310 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 136 e art. 157. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.....	415
Figura n° 311 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 142. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	416
Figura n° 312 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 142. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.....	416
Figura n° 313 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 143. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta. ....	417
Figura n° 314 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo D. Lgs. 42/2004 art. 143. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione.....	417
Figura n° 315 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree censite come vincoli ambientali. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area vasta.....	418
Figura n° 316 – Sovrapposizione della concessione mineraria di San Sulpicio con le aree censite come vincoli ambientali. Elaborazione dati SIT (Regione Sardegna) - Area concessione. ....	418
Figura n° 317 – Risultati per l'Opzione Zero. ....	429
Figura n° 318 – Risultati per la fase I (Da 0 a 3 anni). ....	431
Figura n° 319 – Risultati per la fase II e fase III (Da 3 a 6 anni e da 6 a 10 anni). ....	432
Figura n° 320 – Risultati per la fase di ripristino. ....	433
Figura n° 321 – Diagramma Pluviometrico.....	439
Figura n° 322 – Diagramma Termometrico.....	439
Figura n° 323 – Diagramma Termopluviometrico.....	440
Figura n° 324 – Diagramma Ombrometrico. ....	440
Figura n° 325 – Diagramma Walter e Lieth. ....	441
Figura n° 326 – Climogramma precipitazioni temperature.....	441
Figura n° 327 – Climogramma di Peguy.....	442

## 32 ELENCO TAVOLE

Come indicato anche nei paragrafi precedenti al presente progetto sono allegate n°274 tavole progettuali.

Nella Tabella n° 163 successiva è riportato l'elenco completo delle tavole progettuali allegate al progetto e allo SIA.

**Tabella n° 163- Elenco viste elaborato fotografico**

Elenco viste elaborato fotografico		
Tavola N°	Titolo Tavola	Scala
1	Inquadramento topografico	25000
2	Planimetria generale della Concessione Mineraria, Piazzale Impianto, Cantiere di Crapitudine e Cantiere di Muntone	10000
3	Carta della viabilità principale interna ed esterna della concessione	10000
4	Planimetria catastale dell'area dell'Impianto, pista di accesso, cantiere di Crapitudine e zone di ricerca mineraria	2000
5	Planimetria catastale dell'area del cantiere di Muntone e delle zone di ricerca mineraria	2000
6	Ortofoto con strada di accesso alla miniera e collegamento con la viabilità principale	Grafica
7	Ortofoto con viabilità interna Area Impianto	Grafica
8	Ortofoto con viabilità interna Cantiere di Crapitudine	Grafica
9	Ortofoto con viabilità interna Cantiere di Muntone	Grafica
10	Planimetria della Concessione Mineraria e PPR - Fiumi e torrenti (alveo inciso)	10000
11	Planimetria della Concessione Mineraria e PPR - Aree gestione speciale Ente Foreste	10000
12	Planimetria della Concessione Mineraria e Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Pericolo frana art. 8 c.2	10000
13	Planimetria della Concessione Mineraria e Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Pericolo Geomorfologico Rev. 42 (Pericolo Frana PAI)	10000
14	Planimetria della Concessione Mineraria e Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Pericolo Geomorfologico Rev. 42 (Rischio Frana PAI)	10000
15	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta delle Acclività	10000
16	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta Geologica	10000
17	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta dell'Uso del suolo	10000
18	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta dell'Instabilità potenziale	10000
19	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta Geomorfologica	10000
20	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta dei Vincoli vigenti	10000
21	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta della Pericolosità da frana	10000
22	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta degli Elementi a rischio	10000
23	Planimetria della Concessione Mineraria e Studio di variante alle perimetrazioni geomorfologiche del P.A.I (Art. 37 NTA P.A.I.) - Carta del Rischio da frana	10000
24	Carta litologica della Sardegna 2019 Scala 1:25.000	10000
25	Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna Scala 1:25.000	10000
26	Planimetria della Concessione Mineraria e Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923	10000
27	Planimetria della Concessione Mineraria e Ricettività in Agriturismo in Provincia di Nuoro	10000
28	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta della Zonizzazione comunale - Zona Nord	10000
29	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Geolitologica	20000
30	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Geomorfologica	20000
31	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Litogeotecnica	20000
32	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Idrogeologica	20000
33	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Uso agricolo	20000
34	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta Copertura vegetale forestale	20000
35	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta delle Acclività	20000
36	Planimetria della Concessione Mineraria e PUC Siniscola - Carta delle Aree naturalistiche	20000
37	Planimetria della Concessione Mineraria e Piano acustico - Unità Acustiche Omogenee - Infrastrutture viabilità principale	10000
38	Planimetria della Concessione Mineraria e Piano acustico - Classificazione acustica del territorio	10000
39	Carta Litologica	10000



40	Carta Geologica	10000
41	Carta dell'uso del suolo	10000
42	Carta delle permeabilità	10000
43	Schema Impianto	Grafica
44	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato attuale)	500
45	Sezioni Area Impianto (Stato attuale)	500
46	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	500
47	Sezioni Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	500
48	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
49	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
50	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
51	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
52	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
53	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
54	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
55	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
56	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
57	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
58	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
59	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato attuale)	Grafica
60	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
61	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato dopo 3 anni)	Grafica
62	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
63	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
64	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
65	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
66	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
67	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	500
68	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
69	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
70	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
71	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
72	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
73	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	500
74	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
75	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
76	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
77	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
78	Vista Isometrica NW Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
79	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
80	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
81	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
82	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
83	Vista Isometrica NW Cantiere di di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
84	Render fotografici - Punti di vista Cantiere di Crapitudine	Grafica
85	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
86	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
87	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato attuale)	Grafica
88	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
89	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
90	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 3 anni)	Grafica
91	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato attuale)	500
92	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato attuale)	500
93	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato attuale)	500
94	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	500
95	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	500
96	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	500

97	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
98	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
99	Vista Isometrica SE Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
100	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone(Stato attuale)	Grafica
101	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
102	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
103	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
104	Vista Isometrica SE Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
105	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone(Stato dopo 3 anni)	Grafica
106	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
107	Render fotografici - Punti di vista Cantiere di Muntone	Grafica
108	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
109	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
110	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato attuale)	Grafica
111	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
112	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
113	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato dopo 3 anni)	Grafica
114	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	500
115	Sezioni Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	500
116	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
117	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
118	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
119	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
120	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
121	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
122	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato dopo 6 anni)	Grafica
123	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
124	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
125	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
126	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
127	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
128	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	500
129	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
130	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
131	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
132	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
133	Vista Isometrica NW Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
134	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
135	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
136	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 6 anni)	Grafica
137	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	500
138	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	500
139	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	500
140	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
141	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
142	Vista Isometrica SE Cantieredi Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
143	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone(Stato dopo6 anni)	Grafica
144	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
145	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
146	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
147	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato dopo 6 anni)	Grafica
148	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	500
149	Sezioni Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	500
150	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
151	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
152	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
153	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica

154	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
155	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
156	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato dopo 10 anni)	Grafica
157	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
158	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
159	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
160	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
161	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
162	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	500
163	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
164	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
165	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
166	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
167	Vista Isometrica NW Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
168	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
169	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
170	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato dopo 10 anni)	Grafica
171	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	500
172	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	500
173	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	500
174	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
175	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
176	Vista Isometrica SE Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
177	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
178	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
179	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
180	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
181	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato dopo 10 anni)	Grafica
182	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	500
183	Sezioni Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	500
184	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
185	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
186	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
187	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
188	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
189	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
190	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato dopo lo smontaggio dell'impianto)	Grafica
191	Planimetria con ubicazione delle sezioni Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	500
192	Sezioni Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	500
193	Vista tridimensionale generale Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
194	Vista Isometrica SW Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
195	Vista Isometrica SE Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
196	Vista Isometrica NE Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
197	Vista Isometrica NW Area Impianto (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
198	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato fase intermedia del ripristino - Step I)	Grafica
199	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato fase intermedia del ripristino - Step I)	Grafica
200	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato fase intermedia del ripristino - Step II)	Grafica
201	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato fase intermedia del ripristino - Step II)	Grafica
202	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato fase finale del ripristino - Step I)	Grafica
203	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato fase finale del ripristino - Step I)	Grafica
204	Render fotografici - Punti di vista - Viste 1-2-3 Area Impianto (Stato fase finale del ripristino - Step II)	Grafica
205	Render fotografici - Viste 4-5-6-7 Area Impianto (Stato fase finale del ripristino - Step II)	Grafica
206	Raffronto tra le sezioni dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, dopo lo smontaggio dell'impianto, e dopo il ripristino dell'Area Impianto	500
207	Planimetria con l'ubicazione delle canalette di drenaggio delle acque meteoriche Area Impianto	500
208	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
209	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500

210	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
211	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
212	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
213	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
214	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase del ripristino)	Grafica
215	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
216	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
217	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
218	Vista Isometrica NW Cantiere di Crapitudine (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
219	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
220	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
221	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
222	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
223	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
224	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	500
225	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
226	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
227	Vista Isometrica SE Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
228	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
229	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato intermedio della fase di ripristino)	Grafica
230	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
231	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
232	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato fase intermedia del ripristino)	Grafica
233	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
234	Sezioni 12-15 Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
235	Sezioni 16-19 Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
236	Sezioni 20-21 Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
237	Sezioni 22-23 Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
238	Sezioni 24-25 Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	500
239	Vista tridimensionale generale Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
240	Vista Isometrica SW Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
241	Vista Isometrica SE Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
242	Vista Isometrica NE Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
243	Vista Isometrica NW Cantiere di Crapitudine (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
244	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Crapitudine (Stato fase finale del ripristino)	Grafica
245	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Crapitudine (Stato fase finale del ripristino)	Grafica
246	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Crapitudine (Stato fase finale del ripristino)	Grafica
247	Raffronto tra le sezioni (12-15) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Crapitudine	500
248	Raffronto tra le sezioni (16-19) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Crapitudine	500
249	Raffronto tra le sezioni (20-21) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Crapitudine	500
250	Raffronto tra le sezioni (22-23) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Crapitudine	500
251	Raffronto tra le sezioni (24-25) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Crapitudine	500
252	Planimetria con l'ubicazione delle canalette di drenaggio delle acque meteoriche Cantiere di Crapitudine	500
253	Planimetria con ubicazione delle sezioni Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	500
254	Sezioni 26-30 Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	500
255	Sezioni 31-34 Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	500
256	Vista tridimensionale generale Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
257	Vista Isometrica SW Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
258	Vista Isometrica SE Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
259	Vista Isometrica NE Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
260	Vista Isometrica NW Cantiere di Muntone (Stato finale dopo il ripristino)	Grafica
261	Render fotografici - Viste 1-2-3-4 Cantiere di Muntone (Stato fase finale del ripristino)	Grafica
262	Render fotografici - Viste 5-6-7-8 Cantiere di Muntone (Stato fase finale del ripristino)	Grafica
263	Render fotografici - Viste 9-10 Cantiere di Muntone (Stato fase finale del ripristino)	Grafica



264	Raffronto tra le sezioni (26-30) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Muntone	500
265	Raffronto tra le sezioni (31-34) dello Stato attuale, dopo 3, 6, 10 anni, stato intermedio e stato finale dopo il ripristino del Cantiere di Muntone	500
266	Planimetria con l'ubicazione delle canalette di drenaggio delle acque meteoriche Cantiere di Muntone	500
267	Dettaglio del rinterro con materiali di riporto, terra vegetale e canalette di scolo per le acque meteoriche	Grafica
268	Planimetria generale dei nuovi lavori di ricerca mineraria	Varie
269	Cronoprogramma	Grafica
270	Riepilogo dati produzioni e ripristino Cantiere di Crapitudine	Grafica
271	Riepilogo dati produzioni e ripristino Cantiere di Muntone	Grafica
272	Cronoprogramma della ricerca mineraria nell'area di Crapitudine	Grafica
273	Planimetria della Concessione Mineraria, con limite di 1,5 km per lo sviluppo delle matrici nello S.I.A.	10000
274	Inquadramento fotografico	10000

### 33 ELENCO ALLEGATI

Sintesi non tecnica

Indagine floro-faunistica (Relazione naturalistica)

Rilievo floristico nell'area di dettaglio (Relazione naturalistica)

Rilievo faunistico nell'area di dettaglio (Relazione naturalistica)

Relazione paesaggistica

Rendering e fotosimulazioni (Tavole progettuali)

Cronoprogramma delle attività

Analisi Costi e Benefici

Sistema delle aree naturali protette (Relazione SIA e tavole allegate)

Vincoli paesaggistici e ambientali

Relazione progettuale

Analisi chimiche relative la presenza dell'amianto

Analisi geotecnica tipo Point Load

Tavole di analisi paesaggistica

Tavole progettuali di dettaglio