

Settembre 2022

# VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

## fase di SCOPING

Discarica per rifiuti inerti non pericolosi sita in località  
“Candiazzus” nel Comune di Iglesias

### STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

**Tecnico:**

**Ing. Luca Demontis**

**Collaboratrice:**

**Ing. Michela Marcis**

**Committente:**

**ECOINERTI SRL**

Via Valverde, 45 09016 Iglesias

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1	PREMESSA.....	4
1.2	INTRODUZIONE GENERALE.....	5
<b>2</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>6</b>
2.1	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	6
2.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE .....	6
2.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO DELL'ATTIVITA' DI DISCARICA.....	14
2.4	PIANI E PROGRAMMI RIGUARDANTI L'AREA DI INTERESSE .....	21
2.4.1	PIANIFICAZIONE DI SETTORE.....	21
2.4.2	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	22
2.4.3	PIANIFICAZIONE REGIONALE E RISANAMENTO DELLA QUALITA' AMBIENTALE .....	27
2.4.4	PIANIFICAZIONE DI BACINO .....	30
2.4.5	PIANIFICAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA.....	32
2.5	RAPPORTI DI COERENZA E DISARMONIE CON LE PREVISIONI DI SVILUPPO DEFINITE DAI PIANI .....	35
2.6	TEMPI DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO E INFRASTRUTTURE COMPLEMENTARI .....	35
<b>3</b>	<b>DEFINIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>36</b>
3.1	INQUADRAMENTO ED AMBITO TERRITORIALE .....	36
3.1.1	INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO.....	37
3.1.2	VIABILITA' PRINCIPALE .....	39
3.1.3	INSERIMENTO DEL SITO NELL'AMBITO TERRITORIALE .....	39
3.2	DESCRIZIONE DISCARICA DALLE ORIGINI ALLO STATO ATTUALE .....	40
3.2.1	CRONOSTORIA AUTORIZZAZIONI DISCARICA.....	43
3.2.2	RIFIUTI ATTUALMENTE AMMESSI IN DISCARICA .....	45
3.2.3	FASE OPERATIVA .....	45
3.3	LE SCELTE PROGETTUALI .....	46
3.3.1	MOTIVAZIONI .....	46
3.3.2	ALTERNATIVE PROGETTUALI .....	46
3.3.3	UFFICI E LOCALI PER IL PERSONALE.....	47
3.3.4	PESA PONTE.....	47
3.3.5	RECINZIONE E ACCESSI .....	48
3.4	INTERVENTO DI RECUPERO AMBIENTALE E MONITORAGGIO .....	48
3.4.1	RECUPERO AMBIENTALE .....	48
3.4.2	AZIONE DI MONITORAGGIO EFFETTUATO .....	48

<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	<b>50</b>
4.1	COMPONENTI AMBIENTALI – CONSIDERAZIONI GENERALI	50
4.2	COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI DELL’AREA DI INTERESSE	53
4.2.1	COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI	53
4.3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	54
4.4	INQUADRAMENTO CLIMATICO	54
4.4.1	CLIMATOLOGIA	55
4.4.2	TEMPERATURA	56
4.4.3	VENTI	56
4.4.4	PIOVOSITA’	57
4.5	AMBIENTE IDRICO	57
4.6	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	58
4.6.1	IDROSTRATIGRAFIA	60
4.6.2	CONTESTO IDROGEOLOGICO LOCALE	61
4.7	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE	62
4.7.1	SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA	62
4.8	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI: CARATTERIZZAZIONE BIOTICA	66
4.8.1	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE DI AREA VASTA	66
4.8.2	COMPONENTE VEGETAZIONALE E HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO DEL SIC MONTE LINAS-MARGANAI (FONTE PIANO DI GESTIONE)	68
4.9	ASPETTI FLORO-VEGETAZIONALI DEL SITO D’INTERVENTO	81
4.10	ASPETTI FAUNISTICI	84
4.11	ASPETTI ECOSISTEMICI	85
4.12	ANTROPOSFERA ED ASPETTI SOCIO-ECONOMICI	86
4.13	SITI INQUINATI	86
4.14	INQUINAMENTO ATMOSFERICO	89
4.15	INQUINAMENTO ACUSTICO	89
4.16	MOBILITÀ ESTERNA	89
<b>5</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI, MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO</b>	<b>90</b>
5.1	INTERFERENZE TRA AZIONI DI PROGETTO E COMPONENTI/FATTORI AMBIENTALI	90
5.2	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI – MATRICI DI RELAZIONE	91
5.3	STIMA DEGLI IMPATTI	94
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>97</b>

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 PREMESSA

Il presente documento costituisce lo studio preliminare ambientale della Fase di Scoping relativo alla discarica per rifiuti inerti in località "Candiazus", sita nel comune di Iglesias, appartenente alla Provincia del Sud Sardegna.

La documentazione è stata redatta *ai sensi del Titolo III, art. 21 del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" e s.m. e i*, al fine di attivare, congiuntamente al relativo Piano di Lavoro dello Studio di impatto ambientale, nonché dell'elenco delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati necessari alla realizzazione ed esercizio del progetto, la fase di "Definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale (SIA)".

In applicazione dell'art.29 del D.Lgs.n.152/2006 e s.m.i., la discarica della Ecoinerti SRL dovrà essere sottoposta alla procedura di VIA, ex art.29 co.3 del vigente D.Lgs. 152/2006 (detta anche VIA "ex-post"), disciplinata in Sardegna dall'art.11 delle Direttive regionali in materia di VIA e PAUR, di cui alla Delibera G.R. n.11/75 del 2021 (come da richiesta RAS AOO 05-01-00 Prot. Uscita n.12770 del 18/05/2022).

L'incarico per la redazione della VIA "ex-post" è stato assegnato allo Studio Civis dalla ditta Ecoinerti S.r.l., proprietaria della discarica in oggetto.

La discarica in oggetto si annovera tra le *"Discariche di rifiuti urbani non pericolosi con capacità complessiva superiore a 100.000 mc (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152); discariche di rifiuti speciali non pericolosi (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del decreto legislativo 152/2006), ad esclusione delle discariche per inerti con capacità complessiva sino a 100.000 mc"*, secondo il punto 14 dell'Allegato B1 della *Deliberazione n. 36-39 del 1999*.

Con la Delibera n.32/31 del 25.07.2000 la Regione Autonoma della Sardegna approvava il progetto per la realizzazione dell'impianto di discarica controllata autorizzando una volumetria complessiva di circa 700.000 mc, ESCLUDENDO L'ATTIVAZIONE DELLA PROCEDURA DI VIA per effetto della deliberazione della Giunta Regionale n.36/39 del 02/08/1999, in quanto lo stesso era stato presentato ANTECEDENTEMENTE all'entrata in vigore della L.R.n.1 del 18 gennaio 1999. Tuttavia, considerata la capacità complessiva maggiore dei 100.000 mc, la discarica rientrava per le sue caratteristiche tra i progetti da sottoporre alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, al fine di individuare, ponderare e ridurre al minimo gli impatti negativi che il progetto, sia in fase di esecuzione che di gestione, potrebbe provocare in modo diretto o indiretto sull'ambiente circostante.

La discarica dovrà oggi essere sottoposta alla procedura V.I.A. "ex-post" secondo la Delibera G.R.n.11/75 del 2021 in quanto:

- *Viste le modifiche dell'art.29 del D.Lgs.n.152/2006, introdotte con il D.Lgs n.104 del 2017, secondo il quale i provvedimenti di autorizzazione di un progetto adottati senza la verifica di assoggettabilità a VIA o senza la VIA, ove prescritte, sono annullabili per violazione di legge;*
- *Considerato che la V.I.A. è stata introdotta, nei paesi membri dell'Unione Europea, con la Direttiva Comunitaria 85/337/CEE, entrata in vigore e recepita in data 03/07/1988;*

Vista la richiesta RAS AOO 05-01-00 Prot. Uscita n.12770 del 18/05/2022 la discarica andava comunque sottoposta alla procedura V.I.A., contrariamente a quanto scritto con la precedente Delibera n.32/31 del 25.07.2000 che ha autorizzato il progetto iniziale.

## 1.2 INTRODUZIONE GENERALE

L'area in cui è stata realizzata la discarica si trova in Località "Candiazus", S.P.84, nel Comune di Iglesias, a circa 2 km nord/ovest dal centro del paese, e viene identificata dal Catasto Terreni nel Foglio 210 Mapp.70, Foglio 211 Mapp.104, 105, 106, 107, 108, Foglio 214 Mappali 56, 57, 819, 826, 834, 843.

Il sito rientra in un'area che fu oggetto di concessione mineraria della superficie complessiva di 367 ettari per la coltivazione di bario, autorizzato dalla Regione Autonoma della Sardegna con Decreto n.47 del 17/02/1978.

L'area della concessione mineraria ricade nella sez. B, fogli catastali 10 e 11 della Carta Topografica d'Italia. La Cartografia Numerica Regionale in scala 1:10.000 (C.T.R.) lo riporta al F°555, sez.070 (Iglesias).

Il quadro conoscitivo iniziale necessario a predisporre la successiva analisi degli impatti prodotti dal progetto si definisce "momento zero" e fotografa, attraverso l'esame di tutte le informazioni disponibili, le condizioni temporali di partenza dei sistemi ambientali, economico sociale, su cui intervengono le successive trasformazioni e gli effetti conseguenti la realizzazione dell'opera.

La situazione attuale inquadra un'attività di discarica per inerti attualmente in esercizio ed uno stato dei luoghi di contorno già ampiamente degradato da attività estrattive di antica e recente origine: ciò si configura come un momento intermedio di una trasformazione del territorio già in atto e che ne ha compromesso la naturalità.



**Inquadramento territoriale e delimitazione su ortofoto dell'ambito di intervento**

La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, che basa la propria validità su un approccio valutativo ante-operam, dovrà tenere conto di questa diversa situazione, garantendo comunque che vengano individuati e prodotti gli strumenti e gli elementi di valutazione indispensabili alla definizione delle scelte nel breve, medio e lungo termine.

L'area in esame risulta totalmente ricompresa all'interno dell'area SIC - ITB 041111 "Monte Linas -

*Marganai*” ed è caratterizzato, inoltre, dalla presenza del Parco Geominerario della Sardegna, che comprende le aree del Sulcis, dell'Iglesiente e del Guspinese e del Sito di Importanza Comunitaria "Monte Linas - Marganai" (ITB041111), che si sviluppa in direzione nord est a partire dalla località Candiazzus, interessando anche il sito in esame.

## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

### 2.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il Quadro di Riferimento Programmatico ha lo scopo di verificare che il progetto in esame sia previsto dai vigenti strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica e non siano in contrasto con disposizioni di legge e altre normative.

Pertanto verrà ripercorsa la normativa di riferimento in materia di Valutazione di Impatto Ambientale e la normativa di riferimento dell'attività di discarica per rifiuti non pericolosi, cui è soggetta la nostra attività.

Gli strumenti che per tipologia, ubicazione e caratteristiche del progetto proposto si considerano rilevanti, e su cui verterà l'analisi inserita in questa sezione, sono:

- a) PIANIFICAZIONE DI SETTORE:
  - Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti;
- b) PIANIFICAZIONE TERRITORIALE:
  - Piano Paesaggistico Regionale;
  - Piano Urbanistico Provinciale;
  - Piano Urbanistico Comunale;
- c) PIANIFICAZIONE REGIONALE E RISANAMENTO DELLA QUALITÀ AMBIENTALE:
  - Piano Regionale di Tutela delle Acque;
  - Piano Forestale Ambientale Regionale;
- d) PIANIFICAZIONE DI BACINO:
  - Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI);
- e) PIANIFICAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA:
  - Rete Natura 2000 e aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/04;
  - Siti di Interesse Nazionale.

### 2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

La Valutazione d'Impatto Ambientale trova la sua prima collocazione normativa nel National Environmental Policy Act (Nepa), approvato dal Congresso degli Stati Uniti d'America il 31 dicembre 1969, col quale fu introdotto l'obbligo dell'*Environmental impact statement (Eis)* per tutti gli interventi di governo (progetti, piani e programmi) destinati a produrre effetti rilevanti sull'ambiente.

La Francia ha introdotto in Europa la VIA tramite la legge n. 76-629, divenuta il modello di riferimento per la proposta di direttiva comunitaria teorizzata il 16 luglio 1980 dalla Commissione Europea, concretizzatasi poi nella direttiva 85/337/CEE.



La 85/337/CEE del 27-6-1985 riguarda la “Valutazione dell’Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati” e stabilisce:

- L’elenco dei progetti che devono essere sottoposti a VIA;
- L’elenco dei progetti assoggettabili a VIA su parere degli Stati membri in funzione delle loro caratteristiche;
- I temi di cui la VIA deve individuare, descrivere e valutare appropriatamente gli effetti indiretti e diretti del progetto, e specificatamente:
  - L’uomo, la fauna e la flora;
  - Il suolo, l’acqua, l’aria, il clima e il paesaggio;
  - L’interazione tra i fattori sopradetti;
  - I beni materiali ed il patrimonio comune.

Gli Stati membri si erano impegnati a definire la normativa nazionale in conformità con questa direttiva entro 3 anni dalla data di notifica, aspetto che l’Italia non ha recepito prima del 1988.

La direttiva europea attualmente vigente, la 97/11/CE, rappresenta una revisione della 85/337/CEE, che amplia il ventaglio dei progetti da sottoporre a VIA ed introduce una selezione preliminare secondo cui ogni Stato membro stabilisce se attribuire un criterio automatico stabilito su soglie dimensionali o valutare caso per caso quali opere devono essere sottoposte a VIA in funzione delle loro caratteristiche dimensionali. Ad essa si affianca la 2003/35/CE del 26 maggio 2003.

In ambito nazionale, il DPCM n. 377 del 10-8-1988 “Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all’art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349 recante istituzione del Ministero dell’ambiente e norme in materia di danno ambientale” introduce una prima parziale attuazione alla normativa europea, specificando i contenuti degli studi di impatto ambientale, la loro articolazione, la documentazione relativa, l’attività istruttoria e i criteri di formulazione del giudizio di compatibilità, le componenti e i fattori ambientali, le caratterizzazioni e le relazioni esistenti, l’analisi e la valutazione del sistema ambientale, i criteri e le procedure peculiari da applicare nella redazione degli studi in relazione alla specifica tipologia di ciascuna categoria di opere; le categorie di opere da assoggettare a VIA riprendono testualmente quelle selezionate nell’elenco di progetti contenuto nell’Allegato I della 85/337/CEE.

Tale decreto viene successivamente affiancato da due documenti: il DPCM del 27-12-1988 “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” delinea tre quadri di riferimento (programmatico, progettuale e ambientale) nella definizione dei contenuti degli studi di impatto ambientale.

Il secondo è il DPR del 11-2-1998 “Disposizioni integrative al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377, in materia di disciplina delle pronunce di compatibilità ambientale, di cui alla legge 8 luglio 1986, n. 349, art. 6”.

Per quanto tale legge n. 349 dell’8-7-1986 avesse carattere esplicitamente transitorio e parziale (non annoverando i progetti di cui all’allegato II della stessa direttiva europea), essa è stata integrata solo nel 1996 con il DPR 12-4-1996 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’art. 40, comma 1, legge 146/1994”, che delinea una disciplina procedurale generale cui devono attenersi le Regioni nella definizione degli atti normativi con cui stabilire i contenuti e le procedure della VIA cui queste dovranno sottoporre tutte le opere comprese nell’Allegato II della 85/337/CEE.

Col successivo DPCM del 3-9-1999 *“Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione dell'impatto ambientale”* sono stati modificati gli allegati A e B del DPR del 12-4-1996 così da inserire 12 nuove categorie da sottoporre alla procedura valutativa locale. Tale articolo della legge n. 146 del 22-2-1994 è stato ulteriormente modificato dal DPCM del 1-9-2000.

E' necessario specificare che di questi riferimenti normativi, buona parte è stata abrogata in fase successiva.

Con il D. Lgs. N. 152 del 3-4-2006 *“Norme in materia ambientale” e s.m.i., noto anche come “Codice dell'Ambiente”* sono state recepite le direttive comunitarie, son state accorpate le disposizioni riguardanti settori conferenti alla stessa disciplina ed è stata snellita la sovrapposizione legislativa attraverso l'abrogazione delle norme non più in vigore. Tale provvedimento, composto da 318 articoli, si articola in 5 capitoli:

- procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC);
- difesa del suolo, lotta alla desertificazione, tutela delle acque dall'inquinamento e gestione delle risorse idriche;
- gestione dei rifiuti e bonifiche;
- tutela dell'aria e riduzione delle emissioni in atmosfera;
- danno ambientale.

Ad integrazione di questo strumento viene emanato il D. Lgs. N. 4 del 16-1-2008 *“Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”*.

Il D. Lgs. N. 128 del 29-6-2010 introduce numerose correzioni al precedente decreto, soprattutto riguardo il campo di applicazione della VIA, che interessa solo i progetti che determinino un impatto sull'ambiente che sia al tempo stesso significativo e negativo. Lo stesso criterio vale per la valutazione di assoggettabilità di progetto alla procedura di VIA. Cambiano anche i periodi disponibili per la presentazione delle integrazioni per le istanze considerate incomplete, e per l'espressione del parere positivo o negativo da parte delle Regioni. Queste hanno un anno a disposizione per recepire tali nuove norme. Tutte le procedure avviate prima del 26-8-2010 sono assoggettate al D. Lgs. N. 4 del 16-1-2008, e sue applicazioni regionali.

A livello regionale, il DPR 12-4-1996 trova un suo parziale recepimento nell'art. 31 della L.R. 18-1-1999, n. 1 *“Norma transitoria in materia di V.I.A.” e s.m.i.*, in cui viene definito l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente quale organo tecnico competente allo svolgimento dell'istruttoria in materia di VIA; nella *Delibera della Giunta regionale 2 agosto 1999, n. 36/39, “Procedure per l'attuazione dell'art. 31 della L.R. 18-01-99 n°1 recante Norma transitoria in materia di V.I.A.”* e nel DPGR n. 4 del 13-1-2000, in cui vengono illustrate le procedure amministrative per la VIA e viene istituito, presso l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente il Servizio Informativo Ambientale, VIA e Educazione Ambientale (S.I.V.I.A.), cui spettano le funzioni istruttorie tecnico amministrative sulle procedure di verifica e di VIA.

Tali procedure son state modificate dalla *Delibera della Giunta Regionale 15-2-2005, n. 5/11 “Modifica della D.G.R. n. 36/39 del 2-8-1999”*, a sua volta modificata dalla *Delibera della Giunta Regionale 2-8-2005, n. 38/32 “Modifica della deliberazione n. 5/11 del 15 febbraio 2005 concernente le direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale. Prime disposizioni in materia di attuazione della Direttiva 42/2001/CE”*.

La Giunta Regionale ha sostituito la *Delibera 5/11 e s.m. con la D.G.R. n. 24/23 del 23-4-2008*, contenente le *“Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione*



ambientale strategica” in conformità con il D. Lgs. 152/2006 come modificato dal D. Lgs. 4/2008.

L’Allegato A del D.G.R. n. 24/23 specifica le tipologie progettuali per la procedura di VIA, tra cui, nell’allegato A1 troviamo al punto “15) *“Discariche di rifiuti urbani non pericolosi con capacità complessiva superiore a 100.000 mc (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152); discariche di rifiuti speciali non pericolosi (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del decreto legislativo 152/2006), ad esclusione delle discariche per inerti con capacità complessiva sino a 100.000 mc”*, in cui rientra il sito oggetto del presente studio.

L’allegato A2 stabilisce i contenuti e le prerogative dello Studio di Impatto Ambientale, così articolato:

- a. Premessa;
- b. Quadro di riferimento programmatico;
- c. Quadro di riferimento progettuale;
- d. Quadro di riferimento ambientale;
- e. Stima finale degli impatti non eliminabili e loro mitigazioni e compensazioni;
- f. Sintesi per il pubblico non tecnico redatta secondo le indicazioni dell’allegato A4.

Lo SIA è inoltre corredato da:

1. documenti cartografici in scala adeguata ed in particolare carte geografiche generali e speciali, carte tematiche, carte tecniche; foto aeree; tabelle; grafici ed eventuali stralci di documenti; fonti di riferimento;
2. altri eventuali documenti ritenuti utili dal committente per particolari progetti;
3. indicazione della legislazione vigente e della regolamentazione di settore concernente la realizzazione e l'esercizio dell'opera;
4. esposizione sintetica dei criteri e modalità di raccolta, selezione ed elaborazione dei dati e delle informazioni utilizzati per la redazione dello SIA, e in esso contenuti, e indicazione delle eventuali difficoltà (lacune tecniche o mancanza di conoscenze) incontrate nella raccolta ed elaborazione dei dati rilevati.
5. piano di monitoraggio delle componenti ambientali;
6. documentazione riportante la simulazione, grafica, fotografica e/o multimediale di inserimento visivo dell’intervento nel contesto territoriale.

La Premessa dello SIA deve:

- a. definire il “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. La situazione preesistente all’intervento deve essere puntualmente analizzata, avvalendosi dei dati disponibili presso gli enti pubblici e altri, in quanto la stessa costituisce 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;
- b. individuare l’alternativa o opzione zero, rappresentata dall’evoluzione possibile dei sistemi ambientali in assenza dell’intervento. L’opzione zero deve essere necessariamente confrontata con le diverse ipotesi di realizzazione dell’opera stessa;

- c. illustrare le 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;
- d. indicare l'ambito territoriale interessato (sito e area vasta) e i sistemi ambientali interessati dal progetto, entro cui possono prodursi gli impatti diretti e indiretti;
- e. analizzare i necessari collegamenti dell'intervento o dell'opera con le reti infrastrutturali del territorio, e valutare la capacità di queste a soddisfare le nuove esigenze indotte dall'intervento proposto. In particolare dovranno essere valutati e misurati i consumi di tutte le risorse necessarie, con particolare riferimento a quelle non rinnovabili;
- f. indicare i limiti operativi spaziali e temporali relativi alle fasi di costruzione, esercizio e eventuale smantellamento dell'opera o impianto;
- g. definire i criteri di scelta della miglior tecnologia disponibile, in relazione ai vantaggi per la mitigazione degli impatti, la minimizzazione dell'impiego di risorse e la produzione di residui di processo solidi, liquidi e gassosi;
- h. configurare 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;
- i. indicare le possibili alternative di sito/localizzazione o di tipo tecnologico, ed analisi ambientale, progettuale e socio-economica alla base della formulazione delle stesse. La proposta di un'unica opzione tipologica o localizzativa deve essere giustificata mediante l'indicazione dei criteri alla base della elaborazione o scelta.

Il Quadro Programmatico, secondo l'Allegato A2 alla Delibera della Giunta Regionale del 23 aprile 2008, n. 24/23, 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. È comunque escluso che il giudizio di compatibilità ambientale abbia ad oggetto i contenuti dei suddetti atti di pianificazione e programmazione, nonché la conformità dell'opera ai medesimi. 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:
  - le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;
  - l'indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione;
- c. 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.

Il Quadro di Riferimento Progettuale, secondo l'Allegato A2 alla Delibera della Giunta Regionale del 23 aprile 2008, n. 24/23, descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessata. Esso consta di due distinte parti, la prima delle quali esplicita le motivazioni assunte dal proponente nella definizione del progetto; la seconda concorre al giudizio di compatibilità ambientale e descrive le motivazioni tecniche delle scelte progettuali, nonché misure, provvedimenti ed interventi, anche non strettamente riferibili al progetto, che il proponente ritiene opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente, fermo restando che il giudizio di compatibilità ambientale non ha ad oggetto la conformità dell'opera agli strumenti di pianificazione, ai vincoli, alle servitù ed alla normativa tecnica che ne regola la realizzazione.

Il quadro di riferimento progettuale precisa le caratteristiche dell'opera progettata, con particolare riferimento a:

- a. la natura dei beni e/o servizi offerti;
- b. il 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;
- c. la prevedibile evoluzione qualitativa e quantitativa del rapporto domanda-offerta riferita alla presumibile vita tecnica ed economica dell'intervento;
- d. l'articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera in fase di cantiere e di quelle che ne caratterizzano l'esercizio;
- e. i 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;
- f. i 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.

Nel quadro progettuale si descrivono inoltre:

- a. le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio;
- b. l'insieme dei condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tener conto nella redazione del progetto e in particolare:
  - le norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera;
  - le norme e prescrizioni di strumenti urbanistici, piani paesistici e territoriali e piani di settore;
  - i vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali, demaniali ed idrogeologici, servitù ed altre limitazioni alla proprietà;
  - i condizionamenti indotti dalla natura e vocazione dei luoghi e da particolari esigenze di tutela ambientale;
- c. le motivazioni tecniche della scelta progettuale e delle principali alternative prese in esame,

opportunamente descritte, con particolare riferimento a:

- le scelte di processo per gli impianti industriali, per la produzione di energia elettrica e per lo smaltimento di rifiuti;
  - 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;
  - le quantità e le caratteristiche degli scarichi idrici, dei rifiuti, delle emissioni nell'atmosfera, con riferimento alle diverse fasi di attuazione del progetto e di esercizio dell'opera;
  - le necessità progettuali di livello esecutivo e le esigenze gestionali imposte o da ritenersi necessarie a seguito dell'analisi ambientale;
- d. le eventuali misure non strettamente riferibili al progetto o provvedimenti di carattere gestionale che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti sia nel corso della fase di costruzione, che di esercizio;
- e. gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente;
- f. gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente.

Per gli impianti industriali sottoposti alla procedura di cui al decreto del Presidente della Repubblica 17 maggio 1988, n. 175, gli elementi richiesti ai commi precedenti che siano compresi nel rapporto di sicurezza di cui all'art. 5 del citato decreto possono essere sostituiti dalla presentazione di copia del rapporto medesimo.

Il Quadro di Riferimento Ambientale, secondo l'Allegato A2 alla Delibera della Giunta Regionale del 23 aprile 2008, n. 24/23, si sviluppa secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali. Esso infatti:

- 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.

Le componenti e i fattori ambientali su cui verterà lo SIA 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.

Su ciascun fattore ambientale verranno effettuate le debite analisi, riferite a situazioni rappresentative ed articolate, svolte in relazione al livello di approfondimento necessario per la tipologia d'intervento proposta e le peculiarità dell'ambiente interessato, attenendosi, per ciascuna delle componenti o fattori ambientali, ai criteri indicati. Ogni qualvolta le analisi indicate non siano effettuate sarà brevemente precisata la relativa motivazione d'ordine tecnico.

I risultati delle indagini e delle stime verranno espressi, dal punto di vista metodologico, mediante parametri definiti (esplicitando per ognuno di essi il metodo di rilevamento e di elaborazione) che permettano di effettuare confronti significativi tra situazione attuale e situazione prevista.

Qualora lo stato dei rilevamenti non consenta una rigorosa conoscenza dei dati per la caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, le analisi saranno svolte attraverso apposite rilevazioni e/o l'uso di adeguati modelli previsionali; potranno anche essere utilizzate esperienze di rilevazione effettuate in fase di controllo di analoghe opere già in esercizio.

Con **Deliberazione n. 11/75 del 24.03.2021** la Giunta regionale ha approvato le nuove Direttive in materia di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.), di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)

e i relativi allegati; abroga le seguenti deliberazioni della Giunta regionale: n. 45/24 del 27.9.2017; n. 53/14 del 28.11.2017; n. 19/33 del 17.4.2018 e la n. 41/40 del 8.8.2018; conferma, coerentemente con la legge regionale n. 1/2018 e con quanto stabilito dalle deliberazioni della Giunta regionale n. 11/23 del 11.3.2020 e n. 47/37 del 24.9.2020, che le entrate derivanti dagli oneri istruttori per le procedure in materia di VIA sono destinate all'attività di valutazione delle relative istanze, anche mediante l'acquisto della dotazione tecnico-strumentale necessaria a tale scopo, alla corresponsione di compensi incentivanti e alla formazione del personale impegnato nelle istruttorie in materia di valutazioni ambientali, al fine di implementarne le conoscenze e le competenze, dando mandato all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente di porre in essere le procedure necessarie al raggiungimento delle predette finalità.

## 2.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO DELL'ATTIVITA' DI DISCARICA

La Direttiva europea 75/442/CEE del 15 luglio 1975 ha introdotto una prima definizione e classificazione dei rifiuti e stabiliva le finalità cui gli Stati Membri dovevano tendere nella determinazione delle procedure di trattamento dei rifiuti.

La successiva Direttiva 1999/31/CE del 26 aprile 1999 mirava a prevenire o ridurre le ripercussioni negative sull'ambiente risultanti dalle discariche di rifiuti, intese come aree di smaltimento dei rifiuti adibite al deposito degli stessi sulla o nella terra. In questa sede le discariche venivano classificate nelle seguenti 3 categorie:

- discariche per rifiuti pericolosi;
- discariche per rifiuti non pericolosi;
- discariche per rifiuti inerti, specificando le esclusioni dall'ambito di applicazione della direttiva e i tipi di rifiuti non ammessi in discarica. Al fine di evitare qualsiasi pericolo, veniva definita una procedura uniforme di ammissione dei rifiuti, quali:
  - il trattamento preventivo alla collocazione in discarica del rifiuto;
  - la definizione dei criteri per cui si destinano ad una discarica per rifiuti pericolosi i suddetti;
  - la destinazione delle discariche per rifiuti non pericolosi alla raccolta dei rifiuti urbani e dei rifiuti non pericolosi;
  - l'esclusività della raccolta di rifiuti inerti alla discarica specifica.

Inoltre si stabiliva la procedura per la concessione dell'autorizzazione alla gestione di una discarica, che comprendeva, oltre ai dati del richiedente e della discarica, anche i piani per il funzionamento, la sorveglianza e il controllo e quello per la chiusura e post gestione della stessa, la garanzia finanziaria e, se richiesta, la valutazione d'impatto ambientale del progetto.

Gli Stati membri adottavano i provvedimenti necessari affinché le discariche esistenti potessero rimanere in funzione solo se applicavano quanto prima le disposizioni della direttiva. Ogni tre anni gli Stati membri dovevano presentare alla Commissione una relazione in merito all'attuazione della direttiva, sulla base della quale la Commissione pubblicava successivamente una relazione comunitaria sull'attuazione della direttiva.

Con la Direttiva 2008/98/CE del 19 novembre 2008 l'Unione europea, al fine di dissociare la crescita dalla produzione di rifiuti, propone un quadro giuridico teso a controllare tutto il ciclo dei rifiuti, dalla produzione allo smaltimento, ponendo l'accento sul recupero e il riciclaggio.

Pertanto gli Stati membri devono adottare misure di trattamento dei loro rifiuti secondo una gerarchia di



priorità, che riguarda:

- prevenzione;
- preparazione per il riutilizzo;
- riciclaggio;
- recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia;
- smaltimento.

La normativa nazionale riguardante il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti si è evoluta partendo dalle norme di attuazione delle direttive Cee: il D. Lgs. n. 22 del 5 Febbraio 1997 nasceva con questo scopo ed era destinato a disciplinare la gestione dei rifiuti, dei rifiuti pericolosi, degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggi al fine di assicurare un'elevata protezione dell'ambiente e controlli efficaci, tenendo conto della specificità dei rifiuti pericolosi.

La normativa attualmente vigente fa tuttora riferimento alla classificazione dei rifiuti secondo l'origine, in rifiuti urbani e rifiuti speciali, e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi, specificata all'art. 7 di questo decreto. Con tale decreto si specificava non solo l'importanza della tutela della salute dell'uomo durante le attività di recupero e di smaltimento dei rifiuti, ma anche il rispetto ambientale, in particolare puntando a eliminare:

- a. eventuali rischi per l'acqua, l'aria, il suolo e per la fauna e la flora;
- b. possibili inconvenienti da rumori o odori;
- c. impatti negativi sul paesaggio e sui siti di particolare interesse.

Il decreto recepiva pienamente il principio di gerarchia dei rifiuti adottato in ambito europeo, privilegiando la prevenzione della produzione dei rifiuti rispetto alle forme di gestione e proponendosi di perseguire tale scopo mediante lo sviluppo di tecnologie pulite, la promozione di strumenti economici, scientifici ed informativi e la promozione di accordi finalizzati a tali scopi.

La riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti veniva favorita attraverso il recupero, ovvero:

- a. il reimpiego e il riciclaggio;
- b. le altre forme di recupero atte ad ottenere materia prima dai rifiuti;
- c. l'adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedessero l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti per favorire il mercato dei materiali medesimi;
- d. l'uso dei rifiuti come combustibile o come mezzo per produrre energia.

In questa sede veniva data una specifica definizione e classificazione dei rifiuti, veniva stabilito l'obbligo di tenere i registri di carico e scarico relativi alle caratteristiche qualitative e quantitative dei rifiuti introdotti con l'attività di raccolta e smaltimento degli stessi, e venivano definite le competenze spettanti allo Stato, alle Regioni, alle Province e ai Comuni.

Tale decreto, integrato e modificato da diversi strumenti successivi, è stato poi affiancato dal D. Lgs. n. 36 del 13 Gennaio 2003, "Attuazione della Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti", che aggiornava la disciplina destinata alla gestione delle discariche, introduceva una diversa classificazione delle discariche e nuovi criteri per la distinzione dei rifiuti smaltibili, proponendosi di prevenire o ridurre al minimo le possibili ripercussioni negative sull'ambiente e i rischi per la salute umana risultanti dalle discariche durante l'intero

ciclo di vita delle stesse.

Le discariche venivano pertanto distinte come:

- a. discarica per rifiuti inerti;
- b. discarica per rifiuti non pericolosi;
- c. discarica per rifiuti pericolosi.

L'ammissione in discarica era vietata per 14 diverse categorie di rifiuti, e permessa alle altre categorie previo trattamento (esclusi gli inerti il cui trattamento era tecnicamente impraticabile, inefficace per il raggiungimento degli scopi del decreto o non necessario per rispettare i limiti di legge), rimandando ad un apposito decreto ministeriale i criteri e le procedure per l'ammissione dei rifiuti in discarica.

L'iter autorizzativo per la costruzione e l'esercizio di una discarica secondo quanto specificato nel D. Lgs. n. 22 del 5-2-1997 veniva integrato inglobando, nelle fasi di dettaglio da definire in sede di domanda di autorizzazione, anche la chiusura della discarica stessa. Il richiedente doveva infatti presentare:

- il piano di gestione operativa, che specificava criteri e misure tecniche atte alla gestione della discarica e alle modalità di chiusura della stessa;
- il piano di gestione post-operativa, che individuava tempi, modalità, condizioni e attività da applicare durante tale fase, compresa la manutenzione delle opere e dei presidi;
- il piano di sorveglianza e controllo, contenente tutte le misure atte a prevenire rischi d'incidenti prodotti dal funzionamento della discarica e per limitarne le conseguenze nelle fasi operativa e post-operativa, quali ad esempio l'eventuale inquinamento delle acque provocato da infiltrazioni di percolato nel terreno;
- il piano di ripristino ambientale del sito a chiusura della discarica, contenente le modalità e gli obiettivi di recupero e sistemazione della discarica in relazione alla successiva destinazione d'uso prevista nell'area.

L'attuazione dei suddetti piani era affidata al gestore della discarica.

Il regime transitorio specificato nel D. Lgs. n. 36/2003 disponeva che il titolare dell'autorizzazione attivata prima dell'entrata in vigore di tale decreto dovesse presentare all'autorità competente un piano di adeguamento della discarica alle previsioni stabilite nel nuovo strumento vigente; l'autorità competente poteva approvare il piano di adeguamento con motivato provvedimento che autorizzasse la prosecuzione dell'esercizio della discarica, fissasse i lavori di adeguamento, le modalità di esecuzione e il termine per l'ultimazione dei lavori.

I criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica sono l'argomento del D.M. 3 Agosto 2005, vigente fino all'ottobre 2010.

Il decreto condizionava l'ammissione dei rifiuti nella specifica categoria di discarica ad alcuni fattori irrinunciabili:

- la conformità ai criteri specifici di ogni categoria di discarica stabiliti nel decreto, accertata attraverso metodi di campionamento e analisi individuati nell'allegato 3 dello stesso;
- la caratterizzazione di base per ciascuna tipologia di rifiuti, eseguita prima del conferimento in discarica o dopo l'ultimo trattamento effettuato, ripetuta dopo ogni variazione significativa del processo che origina i rifiuti e, comunque, almeno una volta l'anno;
- la verifica di conformità dei rifiuti conferiti, sulla base dei dati forniti dal produttore in fase di

caratterizzazione, al fine di valutare il rispetto dei criteri di ammissibilità del presente decreto, eseguita con la medesima frequenza della caratterizzazione di base;

- la verifica in loco di ogni carico di rifiuti prima e dopo lo scarico, comprendente l'ispezione e il controllo della documentazione;
- il prelievo periodico di campioni.

Il decreto oltre a distinguere le 3 categorie di discariche in perfetta aderenza con quanto stabilito dalla normativa comunitaria, cioè:

- discarica per rifiuti inerti,
- discarica per rifiuti non pericolosi,
- discarica per rifiuti pericolosi,

specifica alcune sottocategorie per i rifiuti non pericolosi, e nello specifico:

- a. discariche per rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile;
- b. discariche per rifiuti in gran parte organici da suddividersi in discariche considerate bioreattori con recupero di biogas e discariche per rifiuti organici pretrattati;
- c. discariche per rifiuti misti non pericolosi con elevato contenuto sia di rifiuti organici o biodegradabili che di rifiuti inorganici, con recupero di biogas.

I criteri di ammissibilità per le suddette sottocategorie dovevano essere individuati dalle autorità competenti, caso per caso, in sede di rilascio dell'autorizzazione.

Poiché il livello di tutela ambientale garantito in ogni categoria di discarica è proporzionale al livello di rischio ambientale connesso ai rifiuti che questa deve ospitare, era ammesso il conferimento di rifiuti soddisfacenti i criteri per l'ammissione ad ogni categoria in discariche aventi un livello di tutela superiore.

Il decreto dava poi specifiche indicazioni per il deposito sotterraneo, il deposito temporaneo e le valutazioni necessarie per l'ammissibilità dei rifiuti in questi casi; inoltre individuava le deroghe ai valori limite delle sostanze presenti nei rifiuti per l'ammissibilità in discarica dei rifiuti, e le condizioni necessarie perché queste venissero concesse.

Il Testo Unico Ambiente, varato col D. Lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006 già citato in precedenza, dedica la sua Parte Quarta alle "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" (articoli 177– 266); convogliando in un unico testo i contenuti, rivisti e aggiornati, del D. Lgs. n. 22 del 5 febbraio 1997 e delle sue successive integrazioni.

I Titoli da I a IV trattano le tematiche connesse alla gestione dei rifiuti, mentre il Titolo V si concentra sulla bonifica dei siti contaminati.

Il Capo IV della Parte IV del decreto specifica le misure riguardanti le autorizzazioni e iscrizioni, stabilendo i contenuti, le procedure, le condizioni e le modalità con cui viene presentata e valutata la domanda di autorizzazione alla regione competente per territorio; nel caso in cui l'intervento sia assoggettato alla Valutazione di Impatto Ambientale, la domanda sarà affiancata dal progetto e l'iter amministrativo di approvazione della stessa sarà comunque vincolato alla pronuncia di parere positivo sulla compatibilità ambientale.

Il D. Lgs. n. 4 del 16 Gennaio 2008 introduce varie novità nella normativa sull'ambiente, sia individuando nuovi principi generali, sia intervenendo sulla definizione e applicazione della VIA e della VAS; in particolare, il decreto modifica il D. Lgs. n. 152/2006 per ciò che riguarda la gestione e tutela della risorsa idrica, esposta

nella Parte III dello stesso, Sezione II sulla tutela delle acque dall'inquinamento e Sezione III sulla gestione delle risorse idriche; tale aggiornamento conferma in generale le finalità espresse nella precedente normativa, e amplia gli obiettivi da perseguire.

Nella parte riguardante i rifiuti, il D. Lgs. 4/2008 oltre a inserire misure più attente nella compilazione dei registri di carico e di scarico e precisare le diverse competenze degli enti preposti, istituisce

l'Osservatorio Nazionale dei Rifiuti, ente dedicato al controllo e all'elaborazione dei criteri e delle linee guida sulle modalità di gestione dei rifiuti per migliorarne efficacia, efficienza e qualità, anche attraverso la predisposizione del Programma Generale di prevenzione.

Tale decreto integrativo perfeziona poi il Capo IV relativo alle autorizzazioni ed iscrizioni, illustrando le misure cautelative che l'autorità competente può attuare in caso di inosservanza delle prescrizioni dell'autorizzazione.

La Legge n. 13 del 27 febbraio 2009, contenente la "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente" imponeva che il regime transitorio definito dall'art. 17 del D. Lgs. n. 36/2003 per l'applicazione del D. M. Ambiente del 3 Agosto 2005 sull'ammissibilità dei rifiuti in discarica fosse prorogato fino al 30 giugno 2009, e limitatamente alle discariche di rifiuti inerti o non pericolosi, su decisione del presidente di regione o di provincia, previa dettagliata relazione, fino al 31 Dicembre 2009. Dal 1 Gennaio 2010 pertanto è vietato il conferimento in discarica di rifiuti urbani non trattati.

Il D. M. del 27 Settembre 2010 abroga il D. M. del 3 Agosto 2005, sostituendo i criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica in esso contenuti: col nuovo decreto si insiste sulla inammissibilità di quei rifiuti potenzialmente contaminati, vengono lievemente aumentati i valori limite di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi e in quelle per rifiuti pericolosi, riducendo il numero dei parametri richiesti. Inoltre le autorità competenti possono autorizzare all'interno di discariche per rifiuti pericolosi, caso per caso, previa valutazione del rischio, lotti identificati come sottocategorie di discariche per rifiuti non pericolosi, purché sia garantita all'ingresso al sito la separazione dei due diversi flussi.

L'ammissione in discarica è vincolata tassativamente alla conformità ai criteri di ammissibilità della corrispondente categoria di discarica, accertata tramite i metodi di campionamento e di analisi individuati nell'allegato 3 del decreto, in analogia con quanto stabilito dal precedente decreto.

Il recentissimo D. Lgs. n. 205 del 3 Dicembre 2010, sulle "Disposizioni di attuazione della Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti" modifica il Testo Unico Ambiente nella sua Parte Quarta, inserendo alcune novità:

- si affidano a futuri decreti ministeriali modalità e criteri di introduzione della responsabilità estesa del produttore del prodotto;
- si ribadisce la priorità delle misure di recupero dei rifiuti (con l'obiettivo del riutilizzo e riciclaggio) sull'uso degli stessi come fonte di energia, e si precisa la priorità allo smaltimento per i rifiuti non recuperabili generati in attività di riciclaggio o di recupero, confermando la competenza delle Regioni sui criteri per la raccolta differenziata;
- si introduce il programma nazionale di prevenzione dei rifiuti da parte del Ministero dell'Ambiente, da integrare con i piani regionali di gestione dei rifiuti, i quali devono essere sottoposti a Valutazione Ambientale Strategica;
- viene abrogato l'articolo con cui alcuni materiali, se rispettanti le condizioni dettate nello stesso, non rientravano nella nozione di rifiuto, e si stabiliscono le condizioni in base alle quali un rifiuto cessa di essere tale;

- si aggiornano parametri e condizioni d'ammissibilità per il deposito temporaneo;
- vietato lo smaltimento in regioni diverse da quelle in cui sono prodotti dei rifiuti urbani non pericolosi, fatti salvi eventuali accordi regionali o internazionali, compresi i rifiuti urbani da raccolta differenziata destinati al recupero;
- si stabilisce il ricorso ad una rete integrata ed adeguata di impianti secondo le migliori tecniche possibili per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti urbani non differenziati, con specifiche disposizioni per i rifiuti organici;
- si libera la definizione di rifiuto dal riferimento alla catalogazione europea CER (per i non pericolosi): per rifiuto si intende qualsiasi sostanza o oggetto di cui il detentore si disfi o abbia intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi;
- viene abrogata la disciplina sul combustibile da rifiuti di qualità elevata, e precisata quella sul compost di qualità;
- si introduce la possibilità di deroghe per i comuni che non riescono per ragioni tecniche, ambientali o economiche a raggiungere gli obiettivi di raccolta differenziata stabiliti dalla legge;
- viene abrogata la disciplina delle autorizzazioni a contenuto semplificato per alcuni casi particolari, e si specificano nuove condizioni per la gestione con procedure semplificate, da iscrivere presso la Provincia e non presso l'Albo Gestori; tali attività saranno comunque soggette alle norme ordinarie per il recupero e lo smaltimento qualora i rifiuti non vengano destinati in modo effettivo al recupero;
- il sistema SISTRI diventa il riferimento per la disciplina della responsabilità nella gestione dei rifiuti, e si aggiornano le sanzioni in materia di obblighi di documentazione nella gestione rifiuti al sistema stesso;
- viene abrogata la precedente disciplina sui rifiuti agricoli.

La normativa regionale in materia di rifiuti è scandita da diverse leggi e delibere:

- L. R. n. 41 del 14 Settembre 1987, "Interventi diretti a favorire il recupero, il riciclaggio e il riutilizzo di rifiuti soggetti a valorizzazione specifica".
- L. R. n. 6 del 18 Maggio 2006, "Istituzione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS)".

Il Piano Regionale dei rifiuti è stato predisposto dall'Amministrazione Regionale con la Delibera della Giunta Regionale n. 57/2 del 17 Dicembre 1998, relativa all'approvazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti - rifiuti urbani, e poi modificato dall'approvazione di varie sezioni che lo completano:

- Delibera della Giunta Regionale n. 13/34 del 30 Aprile 2002, relativa all'approvazione della Sezione del Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali.
- Delibera della Giunta Regionale n. 29/13 del 29 Agosto 2002, relativa all'approvazione del Piano Regionale di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio.
- Delibera della Giunta Regionale n. 45/34 del 05 Dicembre 2003, relativa all'approvazione del Piano di bonifica dei siti inquinati.
- Delibera della Giunta Regionale n. 22/50 del 13 Maggio 2004, contenente l'approvazione del Programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da conferire in discarica.

Il piano è stato recentemente aggiornato, adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 21/59 dell' 8

Aprile 2008 e approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 73/7 del 20 Dicembre 2008.

Alcune tra le varie delibere riguardanti la gestione dei rifiuti definiscono, oltre alle tariffe e ai tributi per il conferimento dei rifiuti agli impianti di smaltimento e in discarica, anche il recepimento della direttiva europea e nazionale aggiornata attinente il settore:

- Delibera della Giunta Regionale n. 26/6 del 20 Giugno 2000, contenente la “Definizione dei criteri per l’individuazione da parte delle Province delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti nonché per l’individuazione dei luoghi adatti allo smaltimento dei rifiuti.
- Delibera della Giunta Regionale n. 24/11 del 29 Luglio 2003, relativo all’adeguamento delle discariche esistenti o autorizzate alle indicazioni del D. Lgs. n. 36/2003 di recepimento della Direttiva 31/99/CE.
- Delibera di Giunta regionale n. 14/12 del 04 Aprile 2007 sull’ Atto di indirizzo per lo sviluppo delle raccolte differenziate dei rifiuti urbani nel territorio regionale in adeguamento degli obiettivi previsti nella legge finanziaria nazionale per l’anno 2007.
- Delibera della Giunta Regionale n. 52/16 del 27 Novembre 2009 sugli Atti di indirizzo per l’applicazione della Legge n. 13 del 27 febbraio 2009 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente", per garantire il trattamento dei rifiuti urbani; essa recepisce il divieto di conferimento dei rifiuti urbani non trattati in discarica oltre la data ultima per l’adeguamento, il 31 dicembre 2009.
- Delibera della Giunta Regionale n. 15/22 del 13 Aprile 2010, avente in oggetto il D. Lgs. n. 36/2003 e il D. M. Ambiente del 3 Agosto 2005 “Ammissibilità dei rifiuti conferiti in impianti di discarica per rifiuti non pericolosi”, con cui si approvano
  - Criteri e procedure per l’ammissibilità di rifiuti nelle discariche per rifiuti non pericolosi ai sensi del D.M. Ambiente 3.8.2005, di cui all’allegato A alla presente deliberazione per farne parte integrante e sostanziale;
  - Lista dei rifiuti speciali non pericolosi da non caratterizzare analiticamente, di cui all’allegato B alla presente deliberazione per farne parte integrante e sostanziale.

Con la L.R.n.2 del 8/02/2021 è stato disciplinato il provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), ci cui all’art.27-bis del D.LGS n.152 /2006, che prevede, nel caso di progetti da sottoporre alle procedure di VIA regionale, il rilascio di un provvedimento unico regionale (PAUR), comprensivo della stessa VIA e dei titoli abilitativi ambientali rilasciati dalle competenti amministrazioni, in modo da avviare un percorso di semplificazione.

In data 21 luglio 2017 è entrato in vigore il d. lgs. n. 104 del 16 giugno 2017 (pubblicato in G.U. n. 156 del 06/06/2017), il quale ha modificato la disciplina inserita nel d. lgs. n.152/2006 in tema di Valutazione di Impatto ambientale (VIA). Il provvedimento trae origine da un adeguamento nazionale alla normativa europea prevista dalla Direttiva 2014/52/UE del 16 aprile 2014, la quale ha modificato la Direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. Scopo del provvedimento in esame è quello di rendere più efficiente le procedure amministrative nonché di innalzare il livello di tutela ambientale.



## 2.4 PIANI E PROGRAMMI RIGUARDANTI L'AREA DI INTERESSE

### 2.4.1 PIANIFICAZIONE DI SETTORE

#### 2.4.1.1 PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti si incentra sul concetto di gestione integrata dei rifiuti, in accordo con i principi di sostenibilità ambientale espressi dalle direttive comunitarie, dal VI programma di azione comunitario per l'ambiente, recepiti dalla norma nazionale prima col D. Lgs. n. 22/1997 e confermate dal recente D. Lgs. n. 152/2006.

In generale la gestione integrata si articola attraverso interventi tesi alla riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti (principio di prevenzione), le attività di recupero di materiali dai rifiuti o dell'allontanamento delle frazioni pericolose, da trattare in modo separato, che necessitano prioritariamente di adeguate operazioni di separazione alla fonte da parte dei produttori dei rifiuti; le attività di trattamento del rifiuto residuale, anch'esse indirizzate prioritariamente verso i recuperi di materiali o energia; lo smaltimento, solo a valle dei trattamenti e come ultima opzione, mediante stoccaggio definitivo in discarica, delle frazioni di rifiuto non più recuperabili o valorizzabili energeticamente e comunque solo delle frazioni selezionate o pretrattate in una forma considerata "inerte" per l'ambiente.

Il Piano definisce gli Ambiti Territoriali Ottimali tenendo conto dello stato di fatto del sistema gestionale e della necessità di garantire l'autosufficienza della gestione integrata in ciascun ATO, che deve contenere almeno un impianto di trattamento a tecnologia complessa e una discarica di servizio.

Secondo il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, il Comune di Iglesias ricade nel sub ambito A2 "*Sulcis-Iglesiente*", che comprende altri 24 comuni.

Nel dicembre 2012 la Giunta regionale, su proposta dell'assessore della Difesa dell'Ambiente, ha approvato (D.G.R. n. 50 del 21.12.2012) il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS), che costituisce una delle sezioni del Piano regionale di gestione rifiuti. Tale Piano costituisce l'aggiornamento del vigente Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Speciali nonché preciso adempimento regionale ai sensi del comma 8 dell'art. 199 - Piani regionali - del D.Lgs. 152/06.

Tra gli obiettivi posti alla base del Piano, si evidenziano quelli legati a ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali e a massimizzare l'invio a recupero e la reimmissione della maggior parte dei rifiuti nel ciclo economico, minimizzando lo smaltimento in discarica.

Il Piano tende a favorire il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale e l'ottimizzazione delle fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento; inoltre, promuove lo sviluppo di una "green economy" regionale, fornendo impulso al sistema economico produttivo per il superamento dell'attuale situazione di crisi, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, all'insegna dell'innovazione e della modernizzazione.

Gli obiettivi basilari del Piano Regionale dei Rifiuti Speciali del 2002 riguardavano l'individuazione dei percorsi e delle modalità per poter assicurare l'attuazione della gestione integrata e per attivare una rete impiantistica che, privilegiando la regionalizzazione del trattamento e smaltimento, riducesse il trasporto dei rifiuti tenendo conto della necessità di impianti specializzati per determinati tipi di rifiuti.

L'analisi dello stato di fatto evidenziato dal nuovo Piano sottolinea, in riferimento agli obiettivi sopraelencati, una serie di criticità dovute proprio al loro parziale raggiungimento; in particolare, negli anni recenti si è registrata una crescita costante della produzione di rifiuti speciali senza conseguire gli obiettivi di contenimento della produzione auspicati dalla normativa.

Il sistema gestionale regionale non si è orientato verso soluzioni che privilegiassero il ricorso al recupero come opzione prioritaria rispetto allo smaltimento; risulta infatti ancora significativo il ricorso a discarica anche per flussi di rifiuti che potrebbero avere diversa destinazione. Inoltre il sistema regionale fa ancora ricorso all'esportazione di rifiuti che, non presentando caratteristiche di particolari criticità, potrebbero essere trattati e/o smaltiti nell'ambito del territorio regionale; non è quindi conseguito l'obiettivo della tendenziale autosufficienza impiantistica regionale nella gestione dei rifiuti speciali.

Infine gli impianti esistenti non paiono sufficienti, per caratteristiche e potenzialità, a garantire la minimizzazione dei trasporti dei rifiuti; l'auspicata delocalizzazione impiantistica che assicurasse, fatti salvi i necessari presupposti di ordine tecnico-economico, il trattamento e lo smaltimento nei pressi dei principali centri produttori di rifiuti non si è realizzata e non hanno trovato conferma le ipotesi di realizzare impianti finalizzati ai trattamenti di detossificazione per lo smaltimento in discarica di rifiuti con minori caratteristiche di pericolosità (rifiuti inerti o inertizzati).

## 2.4.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

### 2.4.2.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

In coerenza con il D. Lgs. N. 42 del 22-1-2004 e con le Linee Guida del febbraio 2005 è stato redatto il Piano Paesaggistico Regionale, approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7-9-2006.

Il piano paesaggistico regionale persegue il fine 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 e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

A tal fine si sono seguite le diverse fasi di:

- analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale nelle loro reciproche interrelazioni;
- analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge.

Il lavoro di analisi e di verifica delle caratteristiche territoriali con riguardo a quelle naturali e storiche, di rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, a quelle insediative e idrogeologiche ed ambientali, ha consentito di ripartire il territorio costiero in ambiti omogenei (in numero di 27), nei quali è rinvenibile e catalogata ogni caratteristica idonea a riconoscere le componenti di paesaggio presenti in ciascun ambito: di elevato pregio paesaggistico, compromesse o degradate.

In relazione a tali livelli di qualità, il Piano assegna ad ogni parte di territorio, precisi obiettivi di qualità paesaggistica ed attribuisce di conseguenza prescrizioni per il mantenimento delle caratteristiche, per lo sviluppo urbanistico ed edilizio, nonché per il recupero e la riqualificazione.

Il Piano Paesaggistico Regionale, attraverso le sue Norme Tecniche di Attuazione, così come previsto nel D. Lgs. n. 42/2004, evidenzia contenuti descrittivi, prescrittivi e dispositivi, tutti definiti con riferimento al grado di valore paesaggistico di ogni singolo ambito.

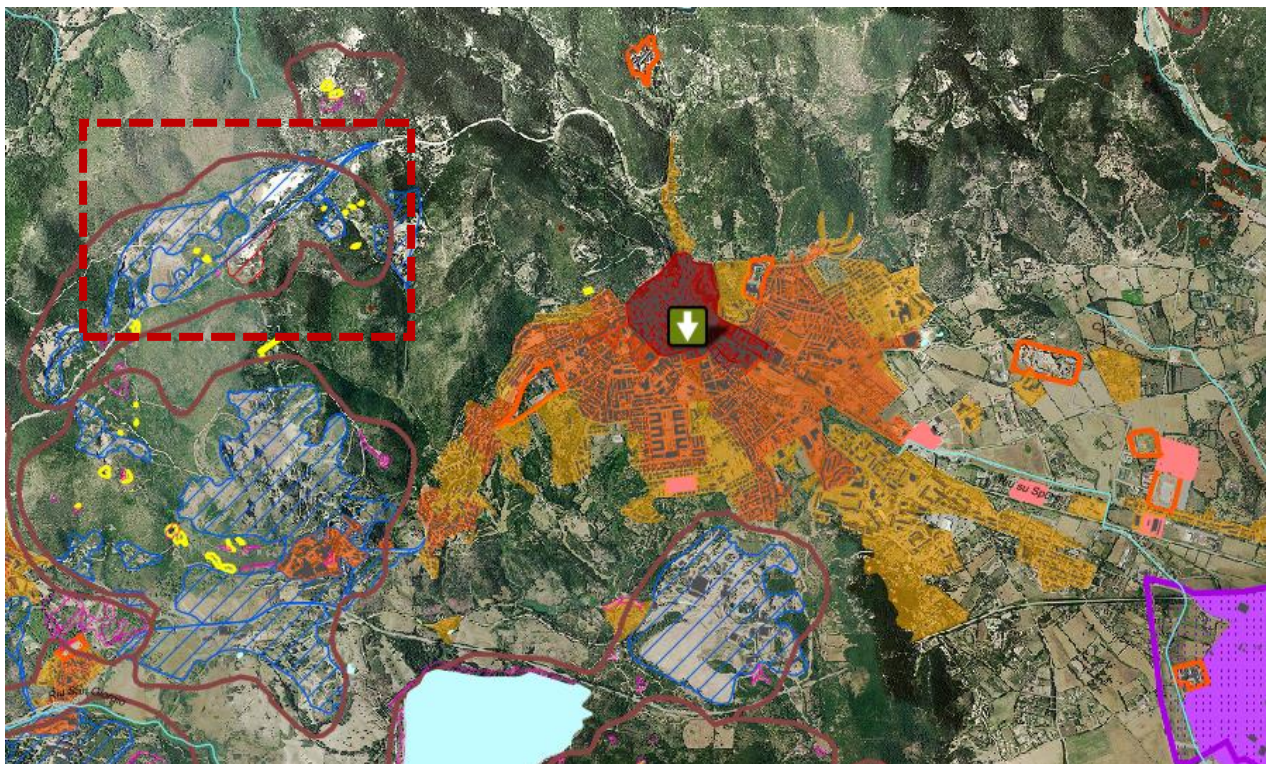
Il P.P.R. inserisce l'area in esame all'interno dell'Ambito di **Paesaggio n. 7 – Bacino Metallifero**, che abbraccia un vasto sistema orografico che dal settore costiero occidentale di Buggerru, Nebida, Masua e della spiaggia di Fontanamare, si estende al Fluminese, ai rilievi di Gonnessa ed alla sinclinale di Iglesias, fino a comprendere il sistema orografico meridionale della dorsale del Linas- Marganai.

Le attività estrattive minerarie, iniziate nell'epoca protostorica, susseguitesi fino ai giorni nostri e ormai cessate, oltre a caratterizzare tutto il vasto sistema territoriale, hanno segnato indelebilmente anche l'area in esame.

Tale aspetto si inserisce all'interno delle criticità individuate nell'ambito di paesaggio preso in esame, dovuto al degrado ambientale prodotto dall'impatto delle attività industriali e minerarie dismesse.

La discarica "Candiazus" risulta inquadrata dalla cartografia 1:25.000 del P.P.R. nella tavola A7\_5551 riprodotta nella precedente immagine, circoscritta come "area di recupero ambientale" e individuata come "area estrattiva di 1° categoria".

L'art. 36 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.P.R. individua le aree di recupero ambientale come "aree degradate o radicalmente compromesse dalle attività antropiche pregresse, quali quelle interessate dalle attività minerarie dismesse e relative aree di pertinenza, quelle dei sedimi e degli impianti tecnologici industriali dismessi, le discariche dismesse e abusive, le aree a eccessivo sfruttamento a causa del pascolo brado o a processi d'abbandono, aree desertificate anche da processi di salinizzazione delle falde acquifere."



**Inquadramento territoriale cartografia P.P.R.**

Le Prescrizioni specificate all'art. 37 delle N.T.A. precisano che "non sono consentiti interventi, usi o attività che possano pregiudicare i processi di bonifica e recupero o comunque aggravare le condizioni di degrado".

Per tali aree gli indirizzi elencati all'art. 38 stabiliscono i seguenti punti:

1. La Regione in collaborazione con gli enti locali e territoriali promuove programmi di riqualificazione o rinaturalizzazione che prevedano gli interventi e le ridestinzioni d'uso più opportune per rimuovere le cause del degrado, tenuto conto delle potenzialità di sviluppo economico e delle risorse presenti in tali aree e nel loro contesto ambientale.
2. Nelle aree di degrado della vegetazione dovuto a interventi di varia natura (eccessivo sfruttamento, specie invasive, attività di cava e minerarie) che necessitano di interventi di ripristino a fini di sistemazione idrogeologica, produttiva e ambientale deve essere data preminenza ad interventi silvo-culturali, al recupero, restauro e rinaturalizzazione che consentano il ripristino a fine periodo della copertura vegetale autoctona.
3. Per le aree di degrado paesaggistico (elettrodotti aerei, scarpate nude della viabilità, specialmente di penetrazione agraria in collina e montagna) gli interventi devono promuovere il ripristino dello stato originario dei luoghi, ovvero la creazione di nuovi paesaggi compatibili con il contesto ambientale devono essere contestuali alla realizzazione delle opere ammesse.
4. Nelle aree di compromissione ambientale dovuta alle attività minerarie dismesse, ai sedimenti ad agli impianti industriali dismessi, alle discariche dismesse o abusive, oltre alle operazioni di bonifica, messe in sicurezza e recupero, gli interventi devono promuovere, ove possibile, il ripristino dei luoghi anche al fine della valorizzazione turistico ambientale, tenendo conto della conservazione dell'identità storica e culturale del paesaggio.

*L'area di studio è stata effettivamente soggetta ad attività di cava per l'estrazione di materiali inerti in tempi non recenti; essa sfruttava una dismessa discarica mineraria di sterili già movimentati, composta da inerti calcarei. Successivamente essa è stata autorizzata come discarica controllata per rifiuti inerti di tipologia 2A, da parte dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente il 1 febbraio 2001 ( D.D.G. n.50/IV) prot n° 2519.*

*L'attuale attività produttiva di discarica per rifiuti non pericolosi consente il mantenimento di un'attività redditizia a livello economico e utile a livello territoriale, inoltre la scelta di riqualificare l'area con suddetta attività risulta essere la scelta più virtuosa anche a livello paesaggistico per il suo scarso impatto con l'ambiente e per la sua perfetta interazione con lo stesso.*

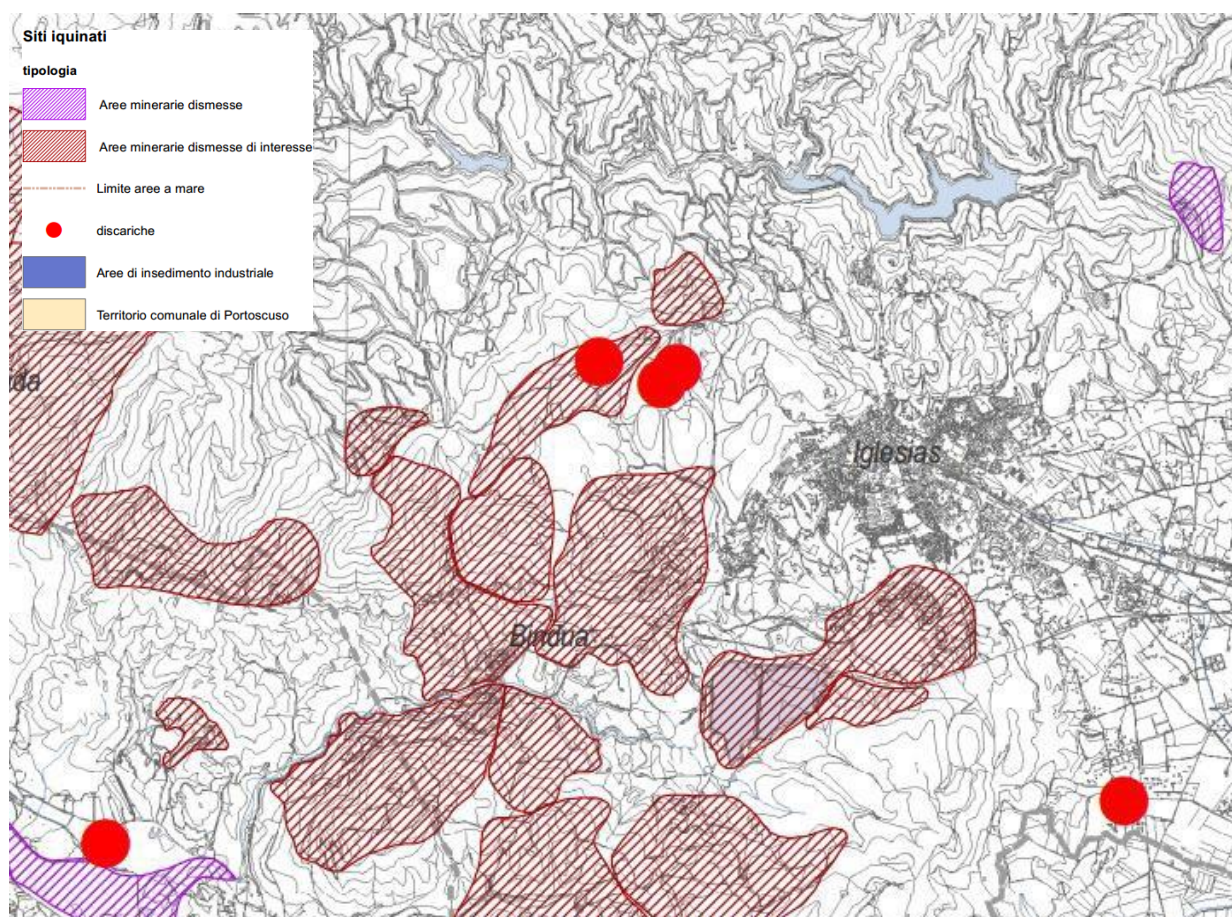
#### 2.4.2.2 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Carbonia Iglesias, approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 15 del 2 luglio 2012, rappresenta il principale strumento di pianificazione territoriale di competenza provinciale.

Tale strumento ha il compito di definire gli obiettivi di assetto generale e di tutela del territorio, assicurando la coerenza degli interventi alle direttive e vincoli regionali ed al Piano Paesaggistico Regionale; inoltre contiene indirizzi ed azioni di coordinamento in riferimento ad ambiti territoriali omogenei ed a specifici ambiti di competenza.

Il PUP/PTC coordina ed indirizza le politiche settoriali della Provincia, si occupa dell'elaborazione, dell'aggiornamento e della valutazione dei piani provinciali di settore costituendo, inoltre, il riferimento per il coordinamento e indirizzo della pianificazione urbanistica comunale.





**Inquadramento Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Sud Sardegna: stralcio Tavola T2.3.2\_12 "Sistema del recupero ambientale delle aree inquinate"**

L'area in esame è individuata dalla tavola di Piano T2.3.2\_12 "Sistema del recupero ambientale delle aree inquinate" (scala 1:100.000) e rientra tra le aree minerarie di interesse: tali aree sono individuate ai fini della prevenzione e del contenimento dei fenomeni di inquinamento ambientale sulla base di alcuni parametri (quali: la dimensione complessiva dello stato di contaminazione, la presenza di impianti di trattamento mineralurgico, la presenza di bacini di decantazione dei fanghi di trattamento, la presenza di acque di miniera contaminate), costituendo ambiti prioritari per l'attuazione ed il coordinamento degli interventi di bonifica (art. 42 delle Norme di Attuazione). La tavola T2\_3\_1\_S1 "Componenti geoambientali", individua il sito all'interno della CA 15\_11 "Anello carbonatico dell'Iglesiente" compresa tra i sistemi orografici di versante sulle formazioni carbonatiche e trattate dall'art. 36 delle NdA per le quali gli orientamenti di indirizzo progettuale e di valutazione della coerenza geoambientale dei processi di trasformazione del territorio sono riferiti ai seguenti elementi di sensibilità della risorsa:

- alterazione del regime idrogeologico e idrogeomorfologico complessivo del sistema carsico, per quanto riguarda in particolare i processi di infiltrazione diffusa e di ingrottamento fluviale, l'accumulo sotterraneo delle acque, la venuta a giorno delle falde e dei corpi idrici sotterranei, i processi fluviali e fluvio-carsici;
- dispersione di prodotti contaminanti nel suolo e sottosuolo;
- degrado delle formazioni pedo-vegetazionali nei settori caratterizzati da uno sviluppo limitato della coltre pedologica;
- alterazione degli equilibri tra componente vegetazionale e componente pedologica.

### 2.4.2.3 PIANO REGOLATORE GENERALE

Il Comune di Iglesias è dotato di Piano Regolatore Generale, così come disposto dal Decreto dell'Assessore degli enti locali, finanze ed urbanistica della Regione Autonoma della Sardegna del 14 aprile 1980, n°490/U.

Tale strumento urbanistico definisce nei contorni e nella forma l'assetto territoriale ed urbano del Comune di Iglesias, fissa le norme di attuazione degli interventi e propone l'articolazione delle fasi operative. Il P.R.G. definisce, inoltre, le destinazioni d'uso del territorio comunale attraverso la delimitazione del territorio in zone omogenee, opportunamente normate.

L'area interessata da questa trattazione ricade all'interno della **zona omogenea E - di interesse agricolo**, ovvero *"[...]parti del territorio morfologicamente più mosse nelle quali non si ritiene, per il tipo di colture, necessaria un'edificazione del fondo e per le quali è previsto il mantenimento della vegetazione d'alto fusto esistente. In essa sono perciò consentite soltanto piccole costruzioni per abitazione o di interesse agricolo per depositi, ricoveri e simili"*.

*L'indice fondiario massimo viene stabilito in 0,10 mc/mq per "punti di ristoro, insediamenti, attrezzature ed impianti di carattere particolare che per la loro natura non possono essere localizzati in altre zone omogenee"; inoltre, in "1,00 mc/mq per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti - radio ripetitori e simili, impianti strettamente connessi con la ricerca mineraria". Tali opere saranno di volta in volta autorizzate previa conforme deliberazione del Consiglio Comunale e l'indice può essere incrementato fino al limite massimo di 0,50 mc/mq con deliberazione del Consiglio Comunale, previo nullaosta dell'Assessore Regionale competente in materia urbanistica.*

Inoltre, *"ove esistano preesistenze minerarie (residenze e impianti), è consentita opera di manutenzione ordinaria e straordinaria, nel rispetto della volumetria globale esistente, al fine di rivitalizzare il territorio anche attraverso la riconversione e il riuso di un patrimonio edilizio obsoleto" (art. 23 Norme di Attuazione - PRG Iglesias).*

### 2.4.2.4 PIANO STRATEGICO DI IGLESIAS

Il Piano Strategico, in generale, ha come finalità la costruzione di un documento che individui i problemi, le opportunità, gli obiettivi e gli scenari di sviluppo del territorio comunale o intercomunale

In particolare, il P.S. di Iglesias si articola su cinque assi strategici di sviluppo sulla quale si basa la pianificazione comunale di dieci anni: la città della qualità, la città delle produzioni, la città dei servizi, la città dell'integrazione e la città dell'ospitalità.

Per ciascuno di essi è descritta un'analisi di scenario, intesa come una situazione futura verso cui tendere, attraverso la realizzazione degli obiettivi strategici e operativi. Sulla base di queste considerazioni e di analisi integrate che hanno evidenziato i punti di forza, di debolezza, le opportunità e i rischi, sono state individuate le azioni utili al raggiungimento degli obiettivi.

Il sito di Candiazzus è citato all'interno dell'asse strategico dello sviluppo *"La città delle Produzioni"* che pone come obiettivi generali la valorizzazione delle attività artigianali e la promozione della competitività del comparto industriale. In particolare per quest'ultimo, l'obiettivo specifico è il potenziamento delle infrastrutture per l'industria che possano colmare la carenza intrinseca delle dotazioni infrastrutturali di base quali la viabilità e l'accessibilità alla zona industriale. Tra le azioni previste dal Piano vi è la creazione di un impianto di gassificazione da biomasse da realizzare nell'area della discarica consortile di Candiazzus.



## 2.4.3 PIANIFICAZIONE REGIONALE E RISANAMENTO DELLA QUALITA' AMBIENTALE

### 2.4.3.1 PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE

Il Piano di Tutela delle Acque costituisce un piano stralcio di settore del piano di bacino, ai sensi dell'art. 17 della Legge n. 183/89, e rappresenta lo strumento principale per:

- conseguire gli obiettivi stabiliti dalla normativa tecnica vigente;
- definire gli interventi volti a garantire il raggiungimento e mantenimento degli obiettivi
- stabilire le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

La Legge della Regione Autonoma della Sardegna n° 14/2000, nell'Art. 2, ha dato incarico all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente di redigere il Piano di Tutela delle Acque, di cui all'Art. 44 del D. Lgs. 11 maggio 1999, n° 152 e s.m.i., con la partecipazione delle province e dell'Autorità d'Ambito.

Lo sviluppo del Piano è partito da un quadro conoscitivo sulle risorse idriche derivato dal PRRA, che ha già consentito un notevole risanamento e la protezione di determinati corpi idrici.

Tra gli obiettivi del presente Piano vi è anche quello di tener conto, ove possibile, di quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE riguardo al Piano di Gestione dei Bacini Idrografici (All. VII), del quale il PTA rappresenta un'importante anticipazione.

Obiettivo nodale è pervenire alla costruzione di un Piano di tutela delle acque che sia strumento conoscitivo, programmatico e 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 agiscano 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:

- 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;
- 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;
- 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;
- lotta alla desertificazione.

Nella redazione del PTA (art. 24 ed Allegato 4 del D.Lgs. 152/99) per le finalità derivanti dall'esigenza di circoscrivere l'esame di approfondimento, riservandolo a porzioni omogenee di territorio, si è suddiviso l'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi, a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino - costiere.

*Il territorio di Iglesias ricade nella U.I.O. del Palmas, ove ricade la discarica oggetto di questa trattazione, e in quella del Cixerri.*

*L'U.I.O. del Palmas ha un'estensione di circa 1300 Km<sup>2</sup> e comprende, oltre al bacino principale del Rio Palmas, i bacini delle due isole di Sant'Antioco e San Pietro e una serie di bacini minori situati nella costa sud-occidentale dell'Isola. Il fiume più importante del bacino è il Rio Palmas che drena una superficie di 477 km<sup>2</sup>.*

*Nella U.I.O. del Palmas i centri di pericolo potenziale più rilevanti sono dati dagli insediamenti industriali di Portoscuso – Portovesme e dai numerosi siti minerari dismessi presenti soprattutto nei comuni di Carbonia, Iglesias e Gonnese. Sono inoltre presenti numerose discariche dismesse tra le quali si evidenzia (Tabella 3-1: U.I.O. del Palmas – elenco discariche dismesse - fonte Cen.Di) la presenza di:*

*Is Candiazzus (X = 1457837; Y=4352110)*

*Is Candiazzus Cungiau (X=1457287; Y=4352300)*

*Is Candiazzus (X=1457967; Y=4352240)*

*Dall'analisi delle tavole inserite nel PTA, inoltre, si evince che:*

- *la zona in esame presenta un corso d'acqua di ordine minore, pertanto non monitorato (tav. 2 – Idrografia Generale);*
- *tale area presenta orientativamente zone a vegetazione arbustiva e/o erbacea, zone aperte con vegetazione rada o assente e zone urbanizzate (tav. 3 – Uso del Suolo);*
- *l'analisi idrogeologica stabilisce che l'area appartiene ad un Acquifero Carbonatici Mesozoici Paleozoici, precisamente dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente (tav. 4e - Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici);*
- *la zona rientra nelle aree sensibili, in particolare in quella del bacino scolante n. 58 del Rio Sa Masa (tav. 7 - Aree Sensibili);*
- *l'area rientra tra quelle aventi una vulnerabilità intrinseca alta degli Acquiferi dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente (tav. 8e - Vulnerabilità intrinseca Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici);*
- *si rileva una densità dei Fitofarmaci, espressa in Kg Fitofarmaci/Ha SAU Totale, compresa tra 7.01 - 11.0 (tav. 10 - Distribuzione dei Fitofarmaci a livello comunale).*

#### 2.4.3.2 PIANO FORESTALE AMBINETALE REGIONALE

Tale strumento quadro di indirizzo, redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001 e approvato con Delibera 53/9 del 27 Dicembre 2007, è 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.

In linea con il dettato della gestione forestale sostenibile è 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.

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.

Il Piano Forestale Ambientale suddivide il territorio regionale in 25 distretti, distinti secondo i limiti amministrativi e ognuno caratterizzato da affinità fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico-culturali.

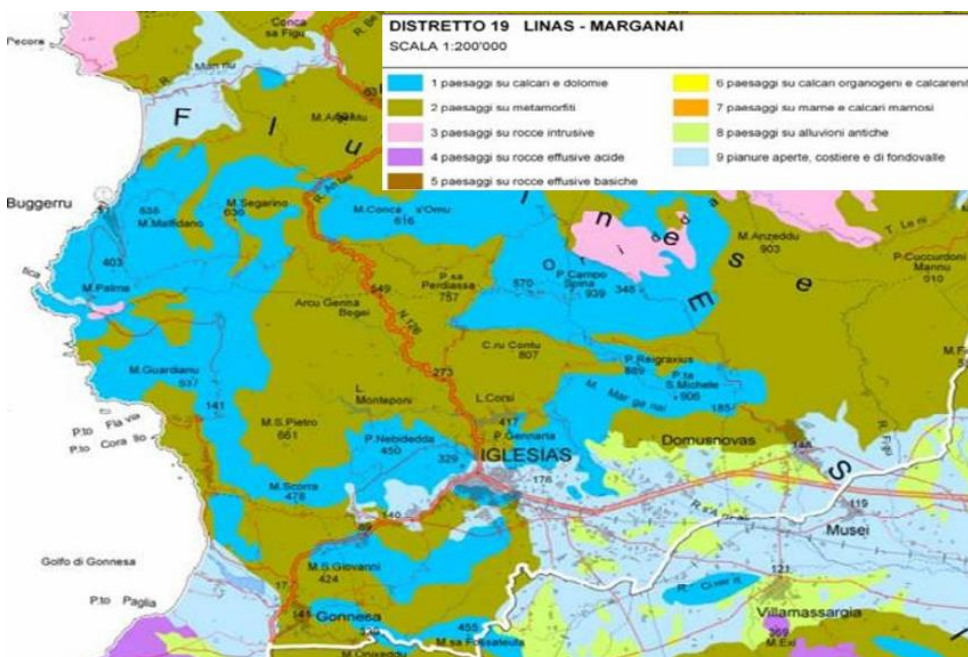
*L'area di intervento di cui si occupa il presente studio ricade all'interno del distretto n. 19 – Linas - Marganai, esteso per 129'032 ha e comprendente i comuni di: Arbus, Buggerru, Domusnovas, Fluminimaggiore, Gonnese, Gonnosfanadiga, Guspini, Iglesias, Vallermosa, Villacidro.*

*Il paesaggio di questo territorio è stato influenzato dallo sfruttamento del giacimento metallifero, concentrato in filoni e in ammassi, la cui estrazione ha portato alla formazione di numerose discariche.*

*L'area di Candiazzus ricade nel sub-distretto meridionale, caratterizzato dalla presenza di litologie di tipo dolomitico e calcareo, che si estendono dal livello del mare fino a raggiungere i 900 m. Particolare importanza riveste la presenza, nell'area di studio, della serie sarda, termo- mesomediterranea del leccio, su substrati di natura metamorfica e granitica, soprattutto in ambito alto- collinare nelle aree di San Benedetto, Sant'Angelo e, appunto, Candiazzus.*

*L'analisi dell'uso del suolo evidenzia come l'area sia stata influenzata della pregressa attività mineraria: l'intera area di discarica ricade all'interno delle aree estrattive, mentre l'intorno è caratterizzato dalla presenza di gariga.*

*Il sito di Candiazzus non è interessato da aree gestite dall'Ente Foreste. Inoltre, l'impatto sul paesaggio vegetale risulta pressoché inesistente, in quanto il sito ricade al di sopra di una superficie pressoché priva di vegetazione e comunque alterata da decenni di attività mineraria prima e di discarica in seguito. Per quanto riguarda gli aspetti percettivi dei luoghi, si rimanda all'apposita trattazione. In generale, il sito preso in considerazione non presenta rilevanze nell'ambito vegetazionale, ed è esterna all'ambito forestale delineato dal Piano Forestale Ambientale.*



Stralcio Tavola n.2 – Carta delle Unità del Paesaggio – Piano Forestale Ambientale Regionale

## 2.4.4 PIANIFICAZIONE DI BACINO

### 2.4.4.1 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici. Le Norme di Attuazione del P.A.I. sono state aggiornate e approvate con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.35 del 21 Marzo 2008. Secondo la Legge 267/98 il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua le aree a rischio per fenomeni di piena e di frana.

Il territorio sardo ricade in un unico bacino idrografico di interesse regionale, suddiviso in sette sub- bacini, ognuno dei quali caratterizzato in grande da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche. Nello specifico essi sono:

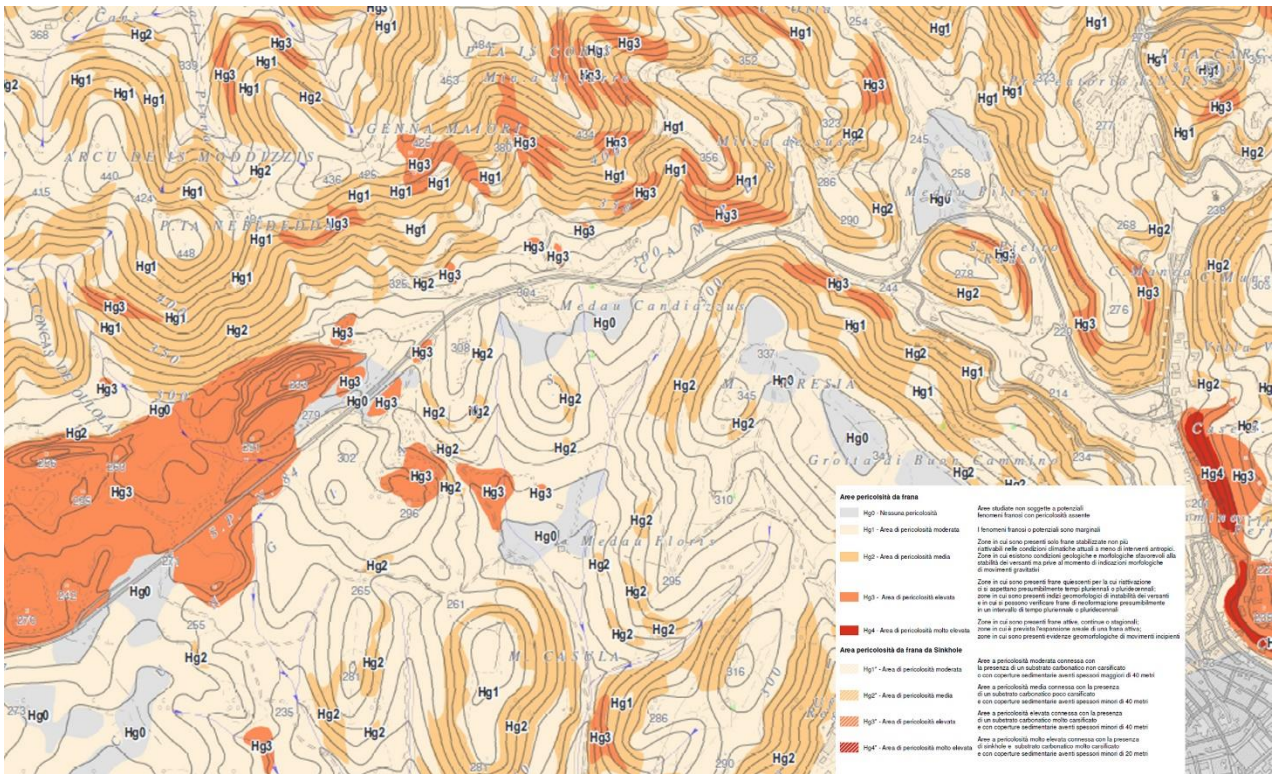
1. Sulcis,
2. Tirso,
3. Coghinas-Mannu-Temo,
4. Liscia,
5. Posada-Cedrino,
6. Sud-Orientale,
7. Flumendosa-Campidano-Cixerri.

*Il comune di Iglesias rientra nei sub-bacini del Flumendosa-Campidano-Cixerri e del Sulcis: la stessa località di Candiazzus ricade al limite dei due sub-bacini.*

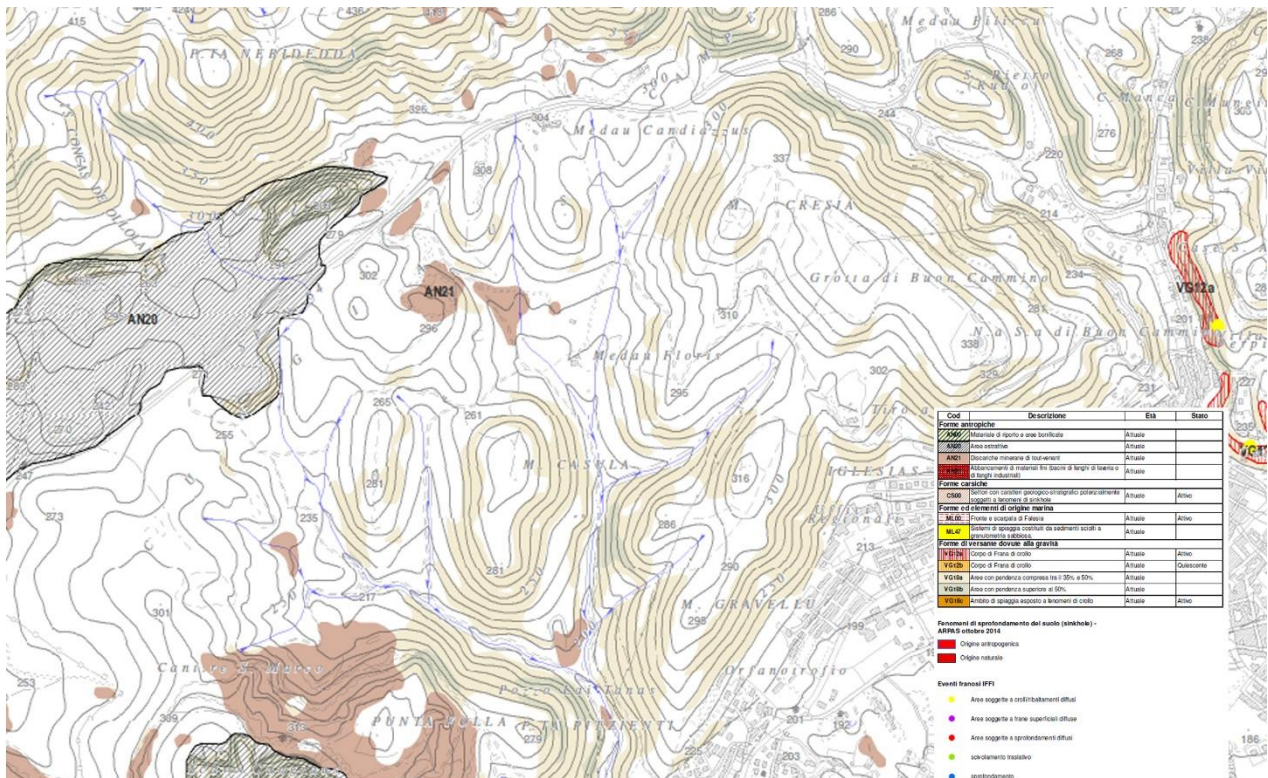
*Analizzando le carte tematiche è possibile individuare l'area di discarica oggetto di questo studio: dall'Indice Generale di Riferimento Piene si evince che nel comune di Iglesias non ci sono siti a rischio piena; dall'Indice Generale di Riferimento Frane del sub-bacino del Flumendosa-Campidano-Cixerri si rileva che il territorio comunale d'interesse è parzialmente descritto nelle tavole 10, 12, 13, 14, 55, 62, 63, 64, 65 e soggetto a specifiche schede d'intervento nelle tavole 10, 55 e 62-65.*

*Dalla lettura combinata delle carte tematiche, si evince che la località ove è ubicata la discarica ha una pericolosità da frana elevata (Hg3) per la presenza di indizi geomorfologici di instabilità elevata dei versanti, ma non si tratta di pericolosità da frana da sinkhole. Il territorio fa parte di un'ex area estrattiva attualmente inattiva in cui non sono presenti fenomeni di sprofondamento del suolo (sinkhole), né di origine antropogenica né di origine naturale, come da Arpas del 2014.*





Tav.8.2 - Carta pericolosità frana derivante dallo studio di variante proposto – Studio di Assetto Idrogeologico per la pericolosità e il rischio frana (art.8, comma 2, NTA del PAI)



Tav.3.2 – Carta geomorfologica e dei fenomeni franosi - Studio di Assetto Idrogeologico per la pericolosità e il rischio frana (art.8, comma 2, NTA del PAI)

## 2.4.5 PIANIFICAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

### 2.4.5.1 RETE NATURA 2000 E AREE VINCOLATE AI SENSI DEL D.LGS.42/2004

La Direttiva Comunitaria n. 92/43/CEE del 21 Maggio 1992 relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche", comunemente denominata Direttiva "Habitat", stabilisce la costituzione della rete Natura 2000, quale rete ecologica europea coerente di aree presenti nel territorio dell'Unione Europea, destinate alla salvaguardia della diversità biologica mediante la conservazione degli habitat naturali, seminaturali e della flora e fauna selvatiche indicate negli allegati della suddetta Direttiva e della 79/409/CEE del 2 Aprile 1979, nota come "Direttiva Uccelli".

In Italia la Direttiva 92/43/CEE è stata recepita col Decreto del Presidente della Repubblica n. 357 dell'8 Settembre 1997, mentre la Legge n. 157 dell'11 Febbraio 1992 (poi integrata dalla Legge n. 221 del 3 Ottobre 2002) recepisce la Direttiva Uccelli.

La Rete Natura 2000 è prevalentemente composta da due tipi di aree:

- i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), attualmente proposti e destinati a divenire Zone Speciali di Conservazione (ZSC) come previsto dalla Direttiva Habitat;
- le Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva Uccelli.

Tali aree saranno tutelate perseguendo quanto necessario al mantenimento o al ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat in esse insistenti.

In Italia i siti da proporre sono stati individuati dalle singole Regioni e Province autonome in un processo coordinato a livello centrale; successivamente il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio designa, con decreto adottato d'intesa con ciascuna regione interessata, i SIC elencati nella lista ufficiale come "Zone Speciali di Conservazione".

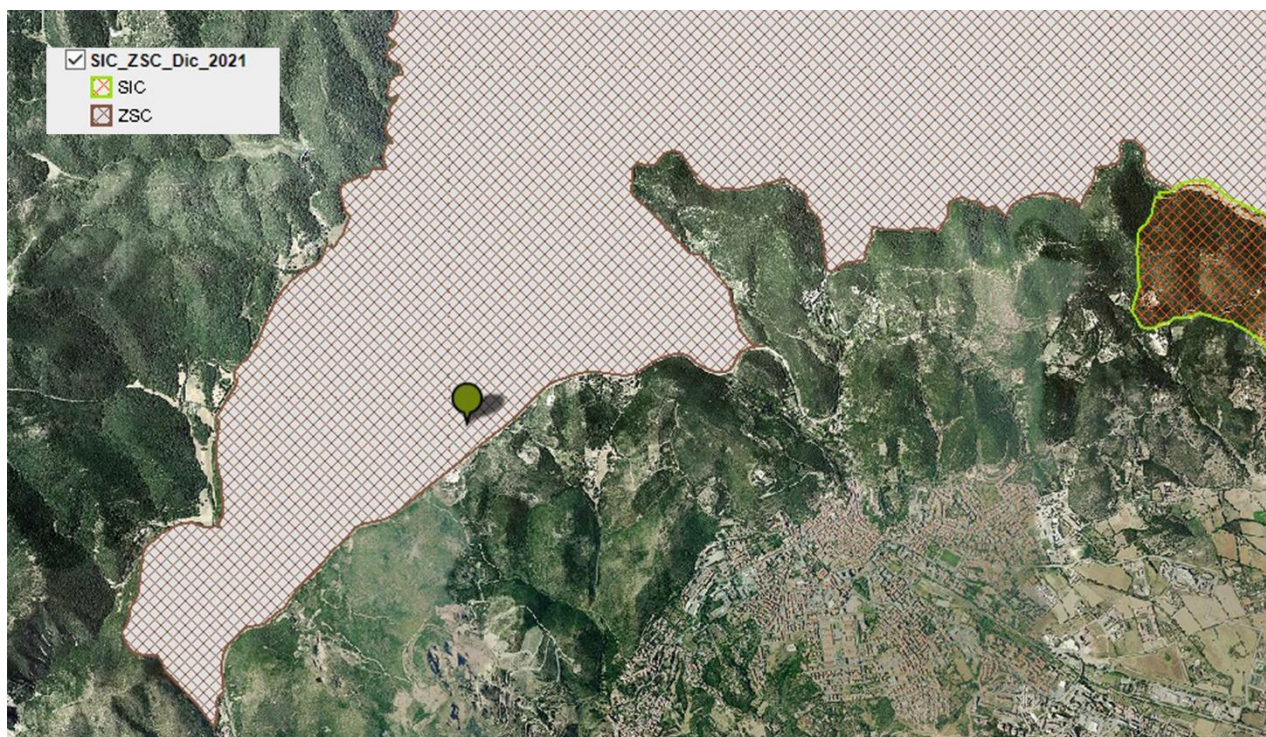
In Sardegna sono stati individuati 15 siti ZPS che interessano una superficie di Ha 51.206 e 92 siti pSIC su ha 426.251, per una superficie totale di ha 427.183 interessata dalla rete Natura 2000, pari al 17,7% del territorio regionale.

*L'area in esame ricade completamente all'interno del Sito d'Interesse Comunitario ITB041111 "Monte Linas - Marganai", che si estende per 23673 ha complessivi. Il sito è caratterizzato da una grande importanza dal punto di vista botanico e faunistico per la presenza di habitat e di specie di notevole importanza, oltre ad avere un elevato interesse storico-sociologico per la presenza di siti archeologici e strutture archeo-industriali. Alcune aree sono soggette ad eccessivo pascolo; mentre altri fattori di vulnerabilità sono i ripetuti incendi, la gestione irrazionale del bosco, gli impianti di rimboschimento non idonei, l'eliminazione della copertura arbustiva ed arborea per finalità non sostenibili e la frequentazione incontrollata.*

*Il sito è soggetto a Piano di Gestione ITB041111 "Monte Linas- Marganai", approvato con Decreto Regionale N°61 del 30/07/2008. Esso riporta, tra gli interventi previsti, la valorizzazione delle strutture ruderali e dei siti di archeologia-industriale e la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica per la stabilizzazione delle discariche. In particolare, per le aree di discarica, il Piano di Gestione indica l'attivazione di una gestione controllata delle strutture non poste in sicurezza e, di conseguenza, fonti di materiali inquinanti: tale gestione dovrà essere effettuata con adeguati interventi di contenimento dei materiali solidi e col controllo dei decorsi superficiali e sotterranei e delle caratteristiche fisico- chimiche delle acque.*

*Questi interventi dovranno, inoltre, essere supportati da studi disciplinari approfonditi e accompagnati da piani di monitoraggio.*





AREE SIC-ZSC\_ Piano Paesaggistico Regionale

#### 2.4.5.2 SITI DI INTERESSE NAZIONALE

La legge n. 426 del 9 Dicembre 1998 “ Nuovi interventi in campo ambientale”, specifica i Siti inquinati di interesse nazionale e ne individua inizialmente 14, delimitati mediante un apposito decreto del Ministero dell’Ambiente e coinvolgendo gli enti locali interessati; il numero dei siti aumenta rapidamente con l’emergere delle varie situazioni di criticità ambientale.

Il D.M. n. 471 del 25 Ottobre 1999, “Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni” definisce “contaminato” un sito quando presenta livelli di contaminazione o alterazioni chimico-fisiche o biologiche del sottosuolo o delle acque superficiali o di quelle sotterranee, tali da determinare un pericolo per la salute pubblica o per l'ambiente naturale o costruito. Pertanto è sufficiente che uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nelle matrici ambientali sia superiore ai valori di concentrazione accettabili stabili dal D.M. stesso per considerare contaminato un sito, nel qual caso questo deve essere sottoposto ad interventi di messa in sicurezza d'emergenza, di bonifica e ripristino ambientale per eliminare le fonti di inquinamento, e le sostanze inquinanti o ridurre le concentrazioni delle sostanze a valori di concentrazione almeno pari a valori di concentrazione limite accettabili.

Il D.M. n. 468 del 18 Settembre 2001, contenente il “Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati”, rifacendosi ai contenuti specificati nel precedente decreto ministeriale, applica l’art. 1 della legge n. 426 del 1998 individuando gli ulteriori interventi di bonifica di interesse nazionale, gli interventi prioritari, i soggetti beneficiari, i criteri di finanziamento dei singoli interventi, le modalità e il trasferimento delle relative risorse, le modalità per il monitoraggio e il controllo delle attività di realizzazione degli interventi previsti, i presupposti e le procedure per la revoca dei finanziamenti e il riutilizzo delle risorse resesi disponibili. Inoltre tale decreto inserisce espressamente i siti minerari dismessi tra quelli da assoggettare alle

procedure di bonifica indicate nel precedente decreto, a cui fanno riferimento, a livello regionale, le linee guida d'intervento nei siti minerari, approvate successivamente dal Ministero dell'Ambiente.

Il D. M. n. 308 del 28 Novembre 2006 "Regolamento recante integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 18 settembre 2001, n. 468, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati" predispone nuovi stanziamenti per i siti di bonifica nazionali, stabilisce nuovi criteri di finanziamento, rende obbligatorio l'utilizzo dell'Accordo di Programma tra Stato, Regioni ed enti locali territorialmente competenti, per la regolamentazione dell'individuazione dei soggetti beneficiari e delle modalità, condizioni e termini per erogare i finanziamenti previsti dal Programma stesso.

L'inserimento di ulteriori interventi di interesse nazionale nel programma statale è promosso dalle proposte presentate dalle Regioni; 23 di queste proposte sono state accolte con il D.M. 468/2001, che ne ha riconosciuto le criticità prioritariamente ambientali, comprendendo anche il Sulcis Iglesiente Guspinese; la legge n. 179 del 31 Luglio 2002, "Disposizioni in materia ambientale", ha introdotto il secondo sito di interesse nazionale presente in Sardegna, localizzato a Porto Torres.

In data 23 febbraio 2011, in sede di conferenza di servizi decisoria convocata dal Ministero dell'Ambiente Tutela del territorio e del Mare (di seguito MATTM), è stata esaminata la proposta di perimetrazione definitiva di dettaglio del sito di interesse nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

*La proposta di perimetrazione ai sensi del comma 2 dell'art. 1 del D.M. 12 marzo 2003, individua le aree inserite nel Piano regionale di bonifica dei siti inquinati ed è rappresentata mediante una carta di sintesi di seguito descritta.*

*Le perimetrazioni di dettaglio dei siti contaminati sono individuate nel contesto del perimetro provvisorio di cui al D.M. Ambiente 12 marzo 2003. La base cartografica, predisposta dal Servizio Tutela dell'Atmosfera e del territorio dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, comprende la rappresentazione morfologica su base DTM, l'idrografia superficiale, le principali vie di comunicazione, i limiti amministrativi comunali e provinciali ed i centri abitati.*

*I tematismi relativi alla perimetrazione di dettaglio dei siti contaminati sono di seguito elencati:*

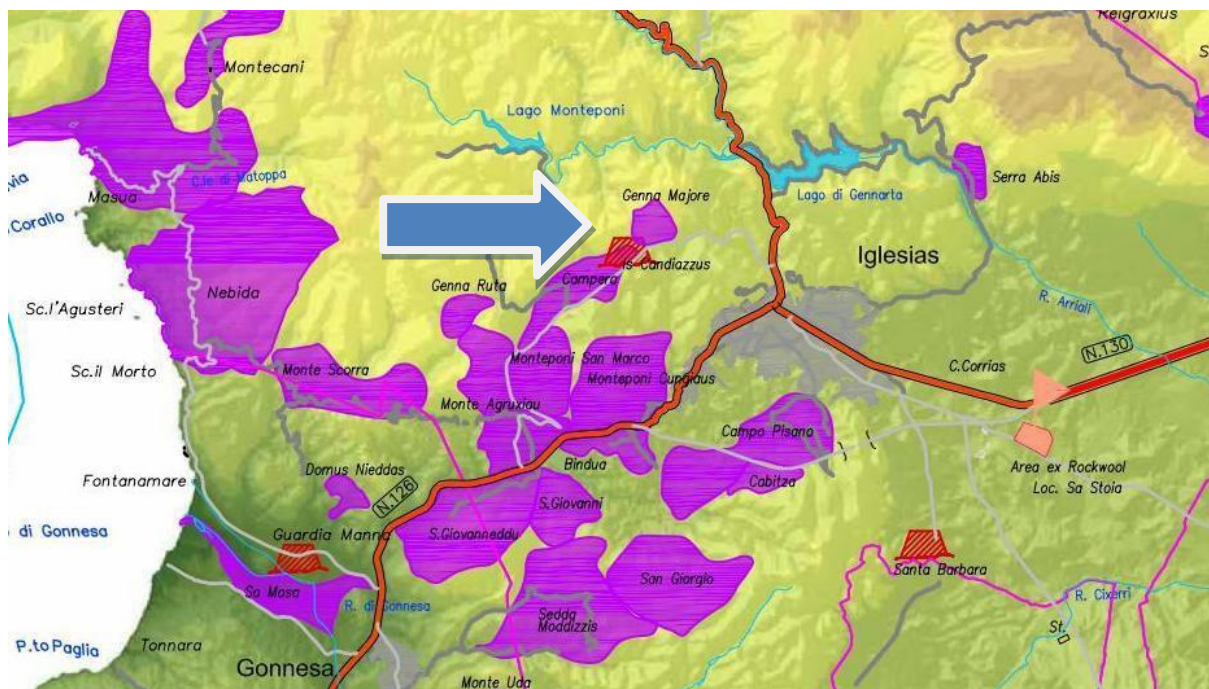
- *Aree minerarie dismesse aggiornate con l'Ordinanza del Commissario delegato per l'emergenza ambientale n. 3 dell'8.2.2011;*
- *Aree di insediamento industriale: Portovesme, Area industriale di Assemini-Macchiareddu, Agglomerato industriale di Sarroch, Area industriale di San Gavino, Area industriale di Villacidro;*
- *Siti industriali localizzati fuori delle aree di insediamento industriali: Deposito esplosivi della Società esplosivi industriali a Domusnovas, Rockwool a Iglesias e Seamag a Sant'Antioco;*
- *Discariche di rifiuti solidi urbani dismesse classificate con priorità 1 e 2 nel Piano delle bonifiche citato (rappresentate nella cartografia, fuori scala in corrispondenza del centroide di ciascuna discarica).*

*Il Dossier sui Siti di Interesse Nazionale del Sulcis Iglesiente Guspinese, in riferimento alla legge 426/1998, al D.M. 468/2001 e al Decreto del Ministero dell'Ambiente del 12 Marzo 2003, "Perimetrazione del sito di interesse nazionale dei Sulcis-Iglesiente-Guspinese", individua l'area oggetto del nostro studio all'interno del sito "Genna Maiori" interessato da attività minerarie dismesse, principalmente scavi a cielo aperto e localmente discarica mineraria, nel quale venivano coltivati piombo e zinco.*

Le attività minerarie ormai abbandonate rappresentano oggi un impiego improduttivo di superfici e causano situazioni di inquinamento diffuso, di degrado generale del territorio e un impatto paesaggistico negativo, oltre a minacciare fenomeni di instabilità e franosi a causa dei forti processi erosivi.



L'attività di scarica di inerti al momento operante sull'area in esame non comporta alcun rischio potenziale di contaminazione da inquinanti; essa si propone di incidere positivamente in quanto sistema produttivo attivo e proficuo nel territorio circostante, con lo scopo di procedere al successivo recupero ambientale in tempi relativamente brevi, nell'ordine dei 5 o 6 anni.



## Carta dei SITI DI INTERESSE NAZIONALE

## 2.5 RAPPORTI DI COERENZA E DISARMONIE CON LE PREVISIONI DI SVILUPPO DEFINITE DAI PIANI

Dall'analisi precedentemente proposta si evince che il processo di riclassificazione della discarica in località "Is Candiazzus" non interferisce e non presenta incoerenze con gli strumenti urbanistici vigenti. Tuttavia, poiché l'area ricade all'interno del Sito d'Interesse Comunitario ITB041111 "Monte Linas - Marganai", è necessario integrare questo studio con una valutazione di incidenza. Tale strumento è necessario per valutare gli effetti che la realizzazione di questo intervento può avere sul sito di importanza comunitaria, tenendo conto degli obiettivi di conservazione stabiliti dal piano di gestione di tale area.

Poiché si presuppone che questo intervento non determini un'incidenza particolarmente significativa, la procedura sarà avviata in forma di screening, attraverso la redazione di una relazione di sintesi che abbia i contenuti stabiliti dalla normativa.

## 2.6 TEMPI DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO E INFRASTRUTTURE COMPLEMENTARI

Il progetto in esame copre un arco temporale di 10 anni, in virtù delle volumetrie previste per il raggiungimento delle quote e, quindi, dello stato morfologico finale . Non sono previste infrastrutture complementari necessarie all'esecuzione dell'attività di discarica oggetto della nostra proposta.

### 3 DEFINIZIONE DEL PROGETTO

#### 3.1 INQUADRAMENTO ED AMBITO TERRITORIALE



**Localizzazione su vista aerea dell'area di discarica**

Il sito sorge a nord ovest della città di Iglesias, in località Candiazzus, tra i 240 e i 300 m slm. La discarica si inserisce in un ambito territoriale contraddistinto da un vasto sistema orografico che dal settore costiero occidentale di Portixeddu, Buggerru, Nebida-Masua e Funtanamare si estende al Fluminese, ai rilievi di Gonnese e alla valle di Iglesias, fino a comprendere il sistema orografico meridionale della dorsale Linas-Marganai, su cui è impostato il sistema drenante che afferisce principalmente alla valle del Cixerri.

A pochi chilometri dal sito, in direzione nord-ovest, si sviluppa la sughereta di Bellicai, sormontata a nord dal bacino artificiale di Monteponi.

Il territorio è caratterizzato dalla numerosa presenza di miniere, gran parte delle quali ormai dismesse: si riconoscono ancora le tracce della miniera di Candiazzus, sul sito ora occupato dalla discarica, di quelle di Monte Agruxiau, nei pressi di Bindua, e di Monteponi, a sud dell'area di interesse; trascurabile, nell'intorno del sito, la matrice rurale che si estende, in particolare, nei territori ad est dell'insediamento di Iglesias, ed è rappresentata da attività agricole e zootecniche di tipo estensivo.

A sud-est si sviluppa l'insediamento di Iglesias, attraversato dalla SS 126 su cui si dispongono i centri urbani di Gonnese verso sud e Fluminimaggiore verso nord, il sistema delle miniere di Monteponi, San Giovanni, Monte Agruxiau e Bindua. Oltre alla SS 126, le principali arterie stradali della zona includono la SS 130 che, sviluppandosi verso sud est, collega Iglesias con Cagliari. Di rilievo anche la tratta ferroviaria che da Cagliari si snoda fino a Villamassargia, da cui poi si dirama verso Iglesias e Carbonia.

Il territorio è caratterizzato, inoltre, dalla presenza del Sito di Importanza Comunitaria "Monte Linas - Marganai" (ITB041111), che si sviluppa in direzione nord est a partire dalla località Candiazzus, interessando anche il sito in esame, e dalla presenza del Parco Geominerario della Sardegna, che comprende le aree del

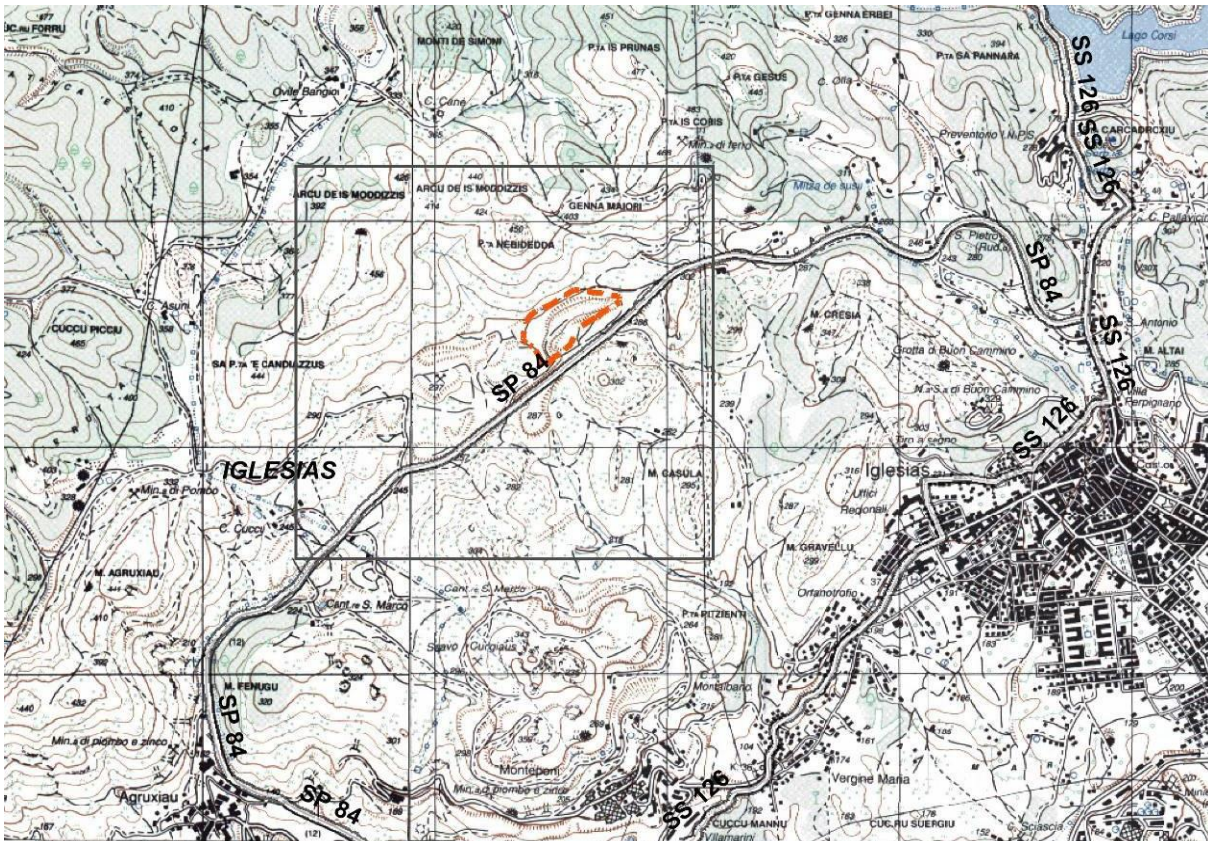


Sulcis, dell'Iglesiente e del Guspinese.

### 3.1.1 INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

L' inquadramento cartografico e catastale individua la discarica nei seguenti fogli, di seguito allegati:

- IGM - 1:25.000 Foglio n. 555 sez. I “Iglesias”
- CTR (Carta Tecnica Regionale RAS ) - 1:10.000 – Foglio n. 555 sezioni 060 e 070 (Iglesias);
- Ortofotocarta a colori (CGR 2006) – 1:10.000 – Foglio n. 555 sezioni 060 e 070 (Iglesias).
- Catasto terreni 1:4000 - Fogli 210, 211 e 214

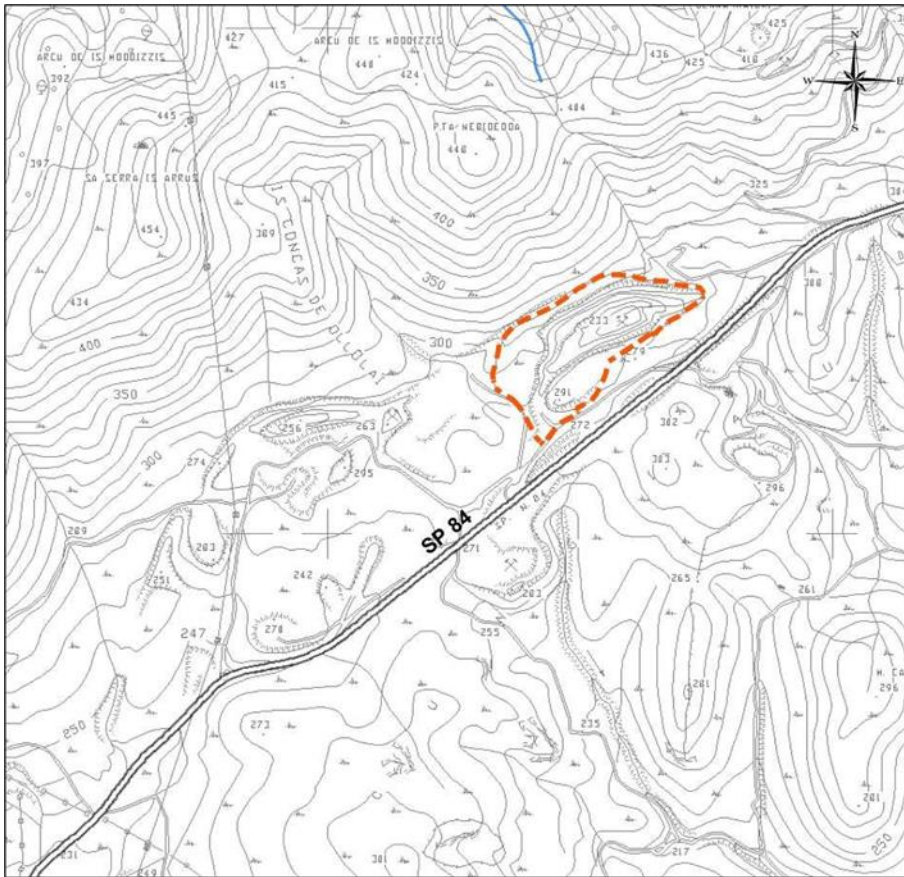


Area di intervento IGM 1:25.000 – Foglio n.555 sez.I Iglesias

Per quanto riguarda l'inquadramento catastale, la discarica di Candiazzus ricade all'interno dei Fogli 10, 11 e 14. In particolare:

- Foglio 210: mapp. 70;
- Foglio 211: mapp. 104, 105, 106, 107, 108;
- Foglio 214: mapp. 56, 57, 819, 826, 834, 843.

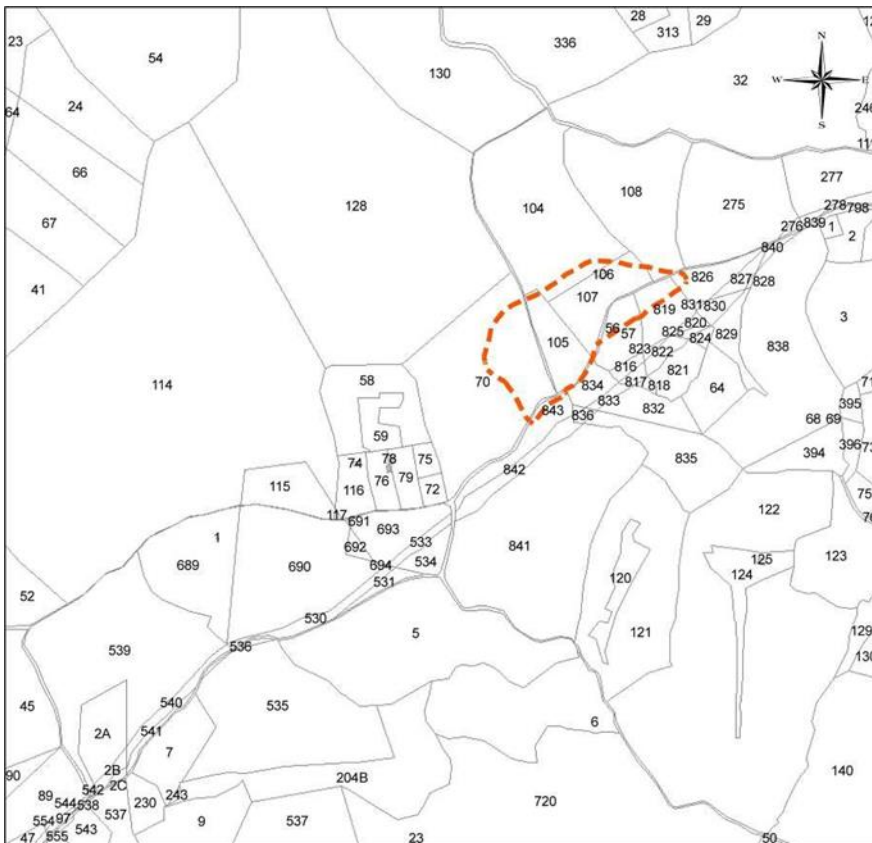




Area di intervento CTR 1:10.000 – Foglio n.555 sez.060-070 Iglesias



Area di intervento ortofoto 1:10.000 – Foglio n.555 sez.060-070 Iglesias



Area di intervento catasto terreni – Fogli 210-211-214

### 3.1.2 VIABILITA' PRINCIPALE

Il sito sorge nei pressi della SS 126 "Sud Occidentale Sarda" che da Sant'Antioco, passando per Carbonia, giunge a Iglesias, attraversando l'abitato, per poi raggiungere l'oristanese connettendosi con la SS 131, all'altezza di Marrubiu.

Dalla SS 126, all'altezza di Bindua, frazione del comune di Iglesias, si dirama verso nord la SP 84 che, dalla località di San Severino, consente il raggiungimento della discarica in località Candiazzus, dopo un breve tratto di strada asfaltata a nord della provinciale. La SP 84, proseguendo in direzione est, si ricongiunge con la SS 126 in località Sant'Antonio, poco più a Nord dell'abitato di Iglesias.

Da questo si nota come il sito sia al di fuori delle principali arterie stradali: la provinciale, infatti, è utilizzata da coloro che devono raggiungere la frazione di Agruxiau, a nord di Bindua, o i numerosi siti minerari dell'intorno.

Oltre alla viabilità automobilistica è utile menzionare anche quella ferroviaria, il cui tracciato più prossimo al sito in esame, si sviluppa da Cagliari fino all'abitato di Iglesias, dove si conclude.

Alla rete viaria che permette di raggiungere il sito si aggiunge, inoltre, la viabilità interna necessaria allo svolgimento dell'attività di discarica.

### 3.1.3 INSERIMENTO DEL SITO NELL'AMBITO TERRITORIALE

La discarica di inerti Candiazzus sorge, nell'omonima località, a nord-ovest dell'abitato di Iglesias, tra i 280 e i 310 m slm.



Il sito si inserisce all'interno di una sequenza collinare su cui insistono l'area di discarica di nostro interesse, la vicina discarica per rifiuti speciali urbani "Candiazus", recentemente riattivata, e la S.P. 84, su cui si affacciano entrambi gli impianti.

I connotati morfologici caratterizzanti oggi il sito sono il risultato del lento sventramento prodotto nelle diverse fasi estrattive svoltesi alcuni decenni fa, che ha condotto all'attuale bacino, dal fondo piano e dal profilo frastagliato e ripido soprattutto sul versante sud-orientale, inserito in un contesto collinare circostante rimasto inalterato nel tempo.

L'ambito territoriale di riferimento è caratterizzato dal sistema ambientale complesso dell'Iglesiente, che si sviluppa a partire dalle coste alte e rocciose, talora intervallate da importanti sistemi sabbiosi, del settore occidentale di Buggerru, per poi estendersi verso est, fino al fluminese e alle unità carbonatiche cambriane del sistema orografico del Marganai-Iglesiente, comprendendo anche l'anello metallifero del bacino minerario di Iglesias e, poco più a sud, il bacino del rio San Giorgio.

La struttura paesaggistica è stata interessata dalle continue coltivazioni minerarie, influenzandone in maniera duratura gli aspetti percettivi: dall'epoca protostorica, e fino a pochi decenni fa, le attività estrattive hanno condizionato lo sviluppo e la collocazione dei sistemi insediativi e l'economia dell'intero Iglesiente.

Lo stesso centro di Iglesias, di fondazione pisana, nasce e si sviluppa di pari passo col moltiplicarsi delle coltivazioni minerarie, come dimostrano le numerose testimonianze dell'intorno, che vanno dagli insediamenti nuragici, punici e romani, fino all'archeologia industriale degli ultimi due secoli. Il sistema insediativo risulta quindi caratterizzato, oltre al centro urbano di Iglesias, dal sistema delle miniere, e degli insediamenti annessi, di Monteponi, San Giovanni, Monte Agruxiau e Bindua. Di rilievo anche l'organizzazione infrastrutturale e produttiva dell'area industriale localizzata nella fascia periurbana di Iglesias: in particolare, a sud-est della città, si colloca la ZIR "Sa Stoa".

Il paesaggio agrario, caratterizzato da attività agricole e zootecniche di tipo estensivo, soprattutto di ovini e caprini, si sviluppa esclusivamente nella fascia periurbana intorno alla zona industriale, verso i centri di Domusnovas, Musei e Villamassargia.

Il territorio è attraversato da due grandi arterie stradali: la SS 130, che collega Cagliari con Iglesias, e la SS 126 che si sviluppa, verso nord, da Sant'Antioco fino all'oristanese, attraversando Sulcis, Iglesiente e Medio Campidano e collegandosi alla principale arteria stradale sarda, la SS 131. La rete stradale provinciale e comunale, piuttosto fitta, ha chiare origini minerarie.

Dal capoluogo sardo si snoda anche il tracciato ferroviario che collega il Campidano col Sulcis- Iglesiente: la tratta, che termina a Carbonia, consente, tramite una sua diramazione, il collegamento con Iglesias.

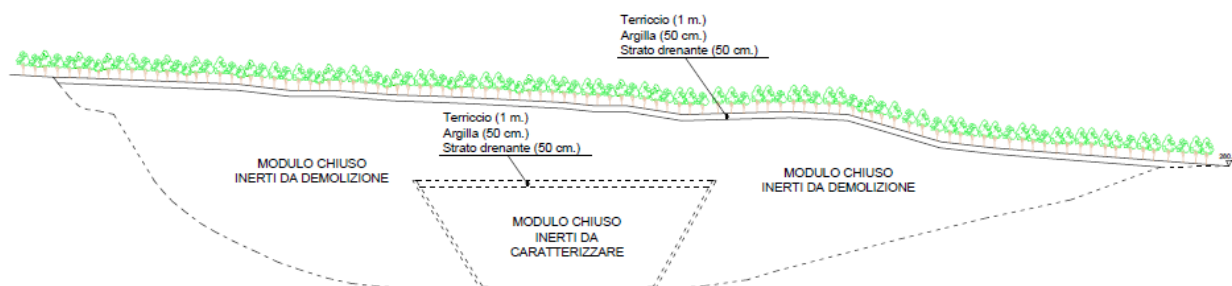
### 3.2 DESCRIZIONE DISCARICA DALLE ORIGINI ALLO STATO ATTUALE

Originariamente il corpo di discarica era rappresentato da una cavità rocciosa artificiale creata dalla precedente attività mineraria sul versante collinare sud-occidentale delimitato a sud-ovest dal rilievo "Sa Punta'e Candiazus" e a nord da "Punta Nebidedda".

Tale configurazione morfologica presentava un profilo vagamente ellittico allineato secondo la direttrice NE-SO, caratterizzata da un fondo abbastanza regolare avente quota morfologica pari a 272 m, e da sponde particolarmente ripide sul fronte nord- occidentale e meno accentuate sul fronte sud-orientale, che ne nascondono parzialmente la vista rispetto alla vicina strada S.S. 126.

L'insorgere della discarica ha avuto come scopo il riempimento della suddetta cavità rocciosa per riproporre il naturale e originario profilo della montagna attraverso la piantumazione delle specie vegetali autoctone e

restituire così l'antico aspetto paesaggistico del sito in questione (2030).



#### Recupero ambientale del sito, come da Piano di adeguamento (2003)

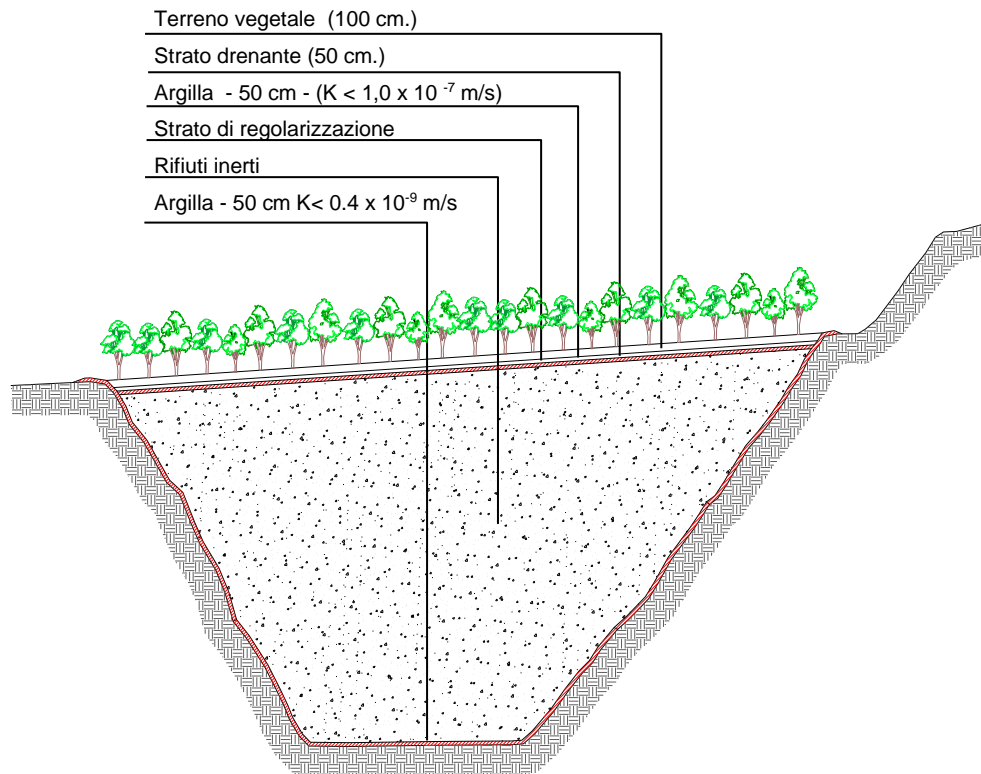
Inoltre il sito ha sempre goduto di una particolare stabilità geologica dovuta alla presenza di rocce del periodo cambrico e dall'assenza di acque sotterranee, dunque si prestava bene allo scopo.

La prima autorizzazione della discarica controllata (Delib.n.32/31 del 25/07/2000) per rifiuti inerti prevedeva una volumetria massima di 700.000 mc e in un secondo momento (Determinaz.n.1171/IV del 24/06/2005) la stessa è stata suddivisa in due moduli, un modulo dedicato a rifiuti da caratterizzare (50.000 mc) e uno per inerti da demolizione (493.000 mc); con Determinaz.n.157 del 14/07/2021 il modulo dei rifiuti da caratterizzare è stato incrementato a 100.000 mc, mentre è stato ridotto quello per i rifiuti inerti a 443.000 mc.

Dal 2003, con il raggiungimento della quota di 2.72 m rispetto alla S.P., la Ecoinerti ha ubicato nel medesimo sito anche un impianto di trattamento/recupero (frantumazione e vagliatura) di rifiuti, che effettua sia le operazioni di messa in riserva dei rifiuti per sottoporli ad operazioni di recupero (R13), sia quelle di riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche (R5).

Nello stesso anno è stato previsto un *piano di adeguamento* con la riclassificazione della discarica come "discarica per rifiuti inerti" (rispetto all'art.4 D.Lgs.36/2006), che ha previsto la realizzazione di una centralina meteorologica, l'impermeabilizzazione del fondo del terreno del modulo per i rifiuti da caratterizzare e una soluzione multistrato di chiusura finale dei moduli attraverso uno strato di argilla (50 cm), uno strato drenante (50 cm) e una di terreno vegetale (100 cm).

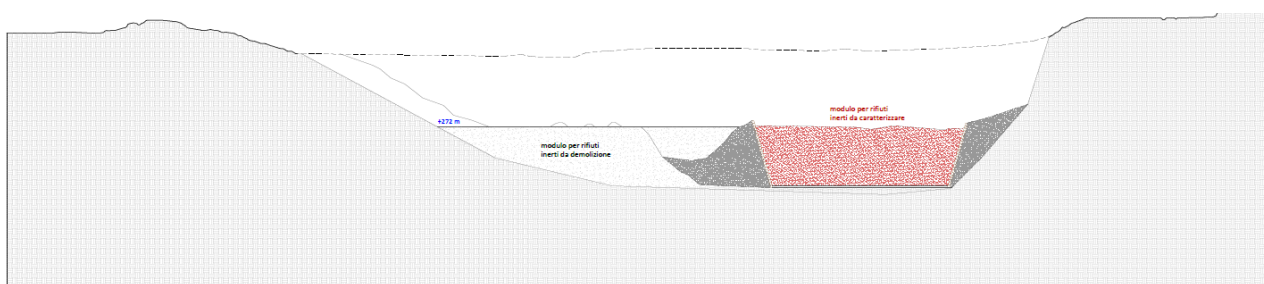
Non è previsto un sistema di percolato poiché non sussistono le condizioni affinché debba essere adottato.



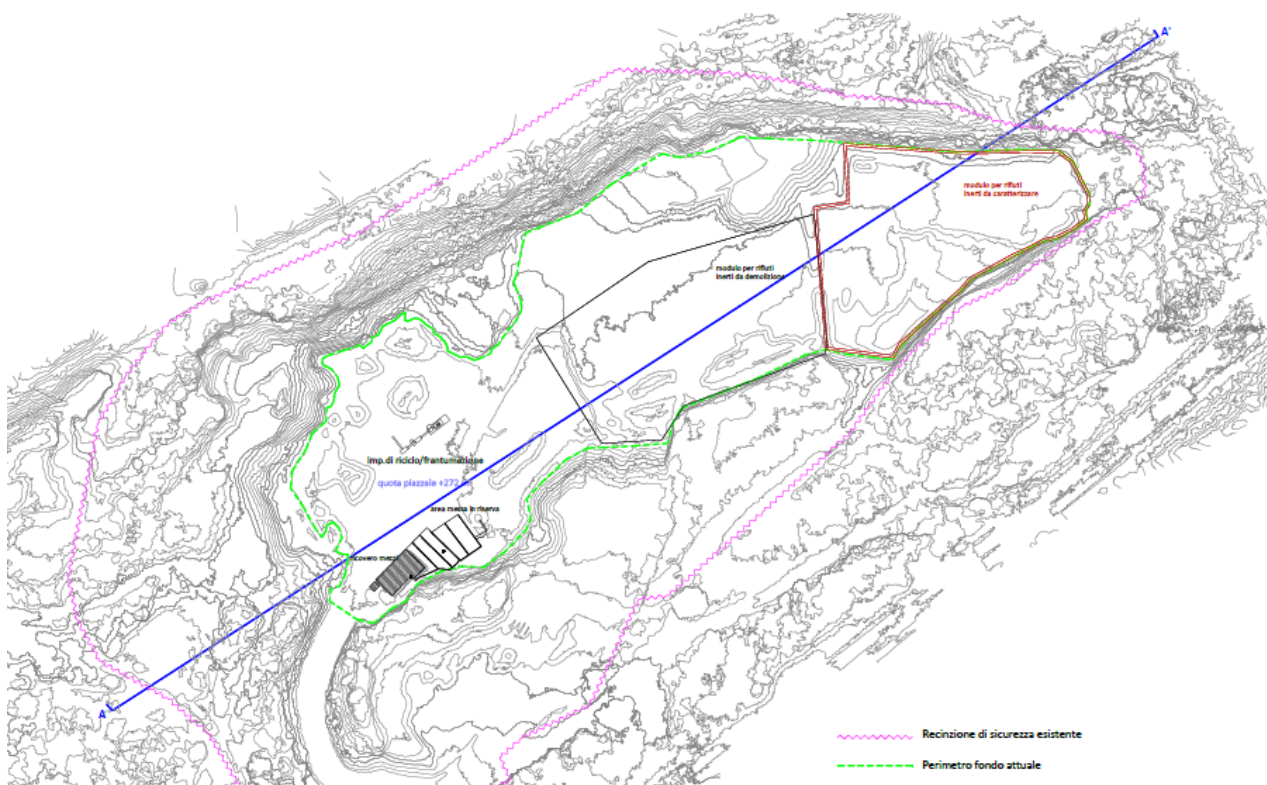
Sistema di chiusura multistrato copertura moduli \_ Piano di adeguamento (2003)

Allo stato attuale la discarica prosegue con l'attività di riempimento della cava, con una volumetria residua per il modulo dei *rifiuti inerti da demolizione non pericolosi* pari a 384.036,63 mc (su 493.000 mc) e per il modulo dei *rifiuti da caratterizzare* pari a 49.308,83 mc (su 100.000 mc), dati aggiornati a dicembre 2021.

E' previsto il recupero ambientale dell'area con la creazione del naturale e originario profilo della montagna per una data approssimativa che si avvicina al 2030.



Sezione A-A' stato attuale discarica



Planimetria stato attuale discarica

### 3.2.1 CRONOSTORIA AUTORIZZAZIONI DISCARICA

Di seguito si riportano i provvedimenti autorizzativi a partire dall'autorizzazione alla costruzione ed esercizio fino all'ultimo rinnovo rilasciato:

- **Deliberazione n.32/31 del 25/07/2000 della Regione Autonoma della Sardegna** (risultanze della conferenza ex.art.27 del D.lgs. 22/97 – Approvazione del progetto per la realizzazione dell'impianto di discarica controllata di seconda categoria tipo A da ubicarsi nel Comune di Iglesias (Cagliari)
- **Determinazione del Direttore Generale dell'Ass.to Difesa Ambiente n.50/IV del 01/02/2001** Autorizzazione alla gestione di una discarica controllata per rifiuti inerti di tipologia 2 A. Società Ecoinerti S.a.s. di Raia Maria
- **Determinazione n.878/IV del 24/04/2002 dell'Ass.to Difesa Ambiente**, ad integrazione del D.D.G. n.50/IV del 2001, per l'autorizzazione per lo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi, assimilati a inerti, per una capacità massima pari a 15.000 mc dei codici CER 10 00 03, 10 12 01
- **Determinazione n.1303/IV del 03/06/2002 dell'Ass.to Difesa Ambiente**, ad integrazione del D.D.G. n.50/IV del 2001, per l'autorizzazione per lo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi, assimilati a inerti, per una capacità massima pari a 40.000 mc del codice CER 10 12 08
- **Determinazione n.814/IV del 24/04/2003 dell'Ass.to Difesa Ambiente**, ad integrazione del D.D.G. n.50/IV del 2001, per l'autorizzazione per lo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi, assimilati a inerti, per ulteriori 15.000 mc dei codici CER 10 00 03, 10 12 01, 10 12 08

- **Determinazione n.2989/IV dell'Ass.to Difesa Ambiente**, ad integrazione del D.D.G. n.50/IV del 2001, per l'autorizzazione per lo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi, assimilati a inerti, per ulteriori 5.000 mc dei codici CER 10 00 03, 10 12 01, 10 12 08
- **Determinazione n.1171/IV del 24/06/2005 del Direttore Generale dell'Ass.to Difesa Ambiente veniva rinnovata ed integrata l'autorizzazione concessa con la D.D.G. n.50/IV del 01/02/2001** e smi, nello specifico si autorizzava la ditta Ecoinerti, per un periodo di 5 anni, alla gestione di una discarica per rifiuti inerti comprendente:
  - un modulo dedicato per rifiuti da caratterizzazione, di cui All'.3 al D.M. Ambiente 13/3/03, di capacità pari a 50.000 mc,
  - un modulo, di capacità pari a 493.000 mc, per rifiuti inerti da demolizione
- **Determinazione n.90 del 07/05/2010 della Provincia di Carbonia Iglesias** veniva rinnovata l'autorizzazione concessa con il Provvedimento n.1171/IV del 24/06/2005
- **Determinazione n.357 del 14/12/2011 della Provincia Carbonia-Iglesias**, a modifica e integrazione dell'autorizzazione concessa con la Det.n.90 del 07/05/2010, autorizzazione allo smaltimento dei materiali con codice CER 17 05 06
- **Determinazione n.71 del 13/03/2013 della Provincia Carbonia Iglesias**, ad integrazione dell'autorizzazione concessa con Det.n.90 del 07/05/2010, per l'autorizzazione allo smaltimento di rifiuti inerti e speciali non pericolosi con codici CER 19 13 02, 17 01 07, 17 09 04
- **Determinazione n. 119 del 03/04/2020** (Proposta n.480 del 03/04/2020 – Registro Generale n.354) alla gestione di una discarica per rifiuti inerti da demolizione e di rifiuti da caratterizzare sito in Località “Is Candiazzus” nel Comune di Iglesias, rinnovo ai sensi dell'art. 208 comma 12 del D.Lgs. 152/2006 della precedente autorizzazione Det.n.90 del 07/05/2010 della Provincia di Carbonia-Iglesias.
- **Determinazione n° 242 DEL 13/07/2020** autorizzazione codici CER 191212 in deroga al valore limite per il parametro TDS di cui alla tabella 2 Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi del Decreto Ministeriale 27 settembre 2010, come modificato dal DM 24 giugno 2015, provenienti esclusivamente dall'impianto della società Carbosulcis S.p.A.
- **Determinazione n° 440 DEL 24/12/2020** autorizzazione codici CER 19 02 06 e 19 12 09 provenienti esclusivamente dall'impianto della società Ecotec Gestione Impianti S.r.l.
- **Determinazione n° 157 DEL 14/07/2021** rimodulazione delle volumetrie disponibili già autorizzate, incrementando a 100.000 mc la volumetria del modulo di rifiuti da caratterizzare e riducendo il volume del modulo per rifiuti inerti a 443.000 mc.
- **Determinazione n° 238 DEL 04/11/2021** integrazione codici EER nei diversi moduli di discarica (17 06 04, 16 01 20)
- **Determinazione n° 17 DEL 24/01/2022** integrazione codici EER nel modulo di rifiuti da caratterizzare (17 05 04 e 17 09 04).

### 3.2.2 RIFIUTI ATTUALMENTE AMMESSI IN DISCARICA

Attualmente, nel modulo destinato allo smaltimento dei rifiuti da caratterizzare possono essere smaltiti le seguenti tipologie:

- 10 10 03 Scorie di fusione
- 10 12 01 Scarti di mescole non sottoposti a trattamento termico
- 10 12 08 Scarti di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione
- 17 03 02 Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
- 17 05 06 Materiali di dragaggio (diverso dalla voce 17 05 05)
- 17 08 02 Materiali da costruzione a base di gesso (diversi da 17 08 01)
- 19 09 02 Fanghi prodotti dai processi di chiarificazione dell'acqua
- 19 02 06 Fanghi prodotti da trattamenti chimico-fisici
- 19 12 09 Minerali (ad esempio sabbia, rocce)
- 19 12 12 Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti
- 19 13 02 Rifiuti solidi prodotti da operazioni di bonifica dei terreni (diversi da 19 13 01)

I rifiuti inerti da demolizione (appartenenti alla tabella 1 del D. Min. Amb. del 03/08/2005) autorizzati allo smaltimento nella porzione appositamente predisposta sono i seguenti:

- 01 04 09 Scarti di sabbia e argilla
- 01 04 10 Polveri e residui affini
- 01 04 12 Sterili e altri residui del lavaggio e della pulitura di minerali
- 01 04 13 Rifiuti derivanti dalla lavorazione della pietra
- 17 01 01 Cemento
- 17 01 02 Mattoni
- 17 01 03 Mattonelle e ceramiche
- 17 01 07 Miscugli di cemento mattoni, mattonelle e ceramiche
- 17 02 02 Vetro
- 17 05 04 Terre e rocce
- 17 09 04 Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione
- 20 02 02 Terra e roccia

### 3.2.3 FASE OPERATIVA

L'attività di discarica di rifiuti inerti si configura operativamente come il progressivo riempimento dell'area di deposito secondo strati successivi orizzontali o in aderenza alle pareti del bacino di raccolta.



### 3.3 LE SCELTE PROGETTUALI

#### 3.3.1 MOTIVAZIONI

Le valutazioni che si sono fatte nel corso degli anni e che hanno dato vita alla configurazione attuale del sito sono state dettate in primis dalla configurazione morfologica del territorio stesso: esso risultava profondamente segnato dalle attività minerarie precedenti e necessitava di un rimodellamento; non meritava di essere abbandonato come le tante aree reduci da attività minerarie ed industriali, ormai dismesse poiché non hanno fatto seguito opportune azioni di ripristino ambientale e su cui insistono pertanto perduranti impatti che ne deturpano sia il valore ambientale che economico.

La decisione di renderlo “discarica di rifiuti inerti” è stata sicuramente la scelta migliore soprattutto da un punto di vista paesaggistico, quindi la meno impattante da diversi punti di vista.

#### 3.3.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI

In questo paragrafo verranno definite ed esaminate tre diverse alternative progettuali, al fine di valutare gli effetti diretti ed indotti che ciascuna di esse potrebbe comportare in ambito economico, sociale ed ambientale a causa della combinazione delle varie componenti interessate; da questo confronto emergerà l'opzione ritenuta più valida, la “migliore”, di cui si analizzano gli eventuali impatti per poter definire le conseguenti misure di mitigazione.

Partendo dalla configurazione iniziale dell'area interessata, son state individuate le seguenti proposte:

- **Alternativa “zero”:** mantenere l'area ex mineraria come cava da ripristinare;
- **Alternativa 1:** classificazione dell'area come impianto di discarica di rifiuti inerti non pericolosi;
- **Alternativa 2:** classificazione dell'area come impianto di discarica di rifiuti pericolosi e non , più impattanti rispetto all'ambiente circostante.

Le considerazioni espresse in premessa hanno messo in luce vantaggi e svantaggi delle tre diverse opzioni:

- l'opzione “zero” mantiene lo stato originario del luogo in quanto prevede di mantenere l'area come ex-mineraria senza prevedere alcun recupero ambientale, perciò si prevede uno scenario con un'area dismessa e perduranti impatti sull'ambiente circostante; le altre due alternative invece prevedono entrambe il recupero ambientale, secondo le indicazioni della normativa vigente del settore e in aderenza con le tecniche più recenti e più adeguate per la rinaturalizzazione e il ripristino vegetazionale del sito, ma si distinguono per la diversa tipologia di rifiuti da conferire.
- L'alternativa 3 prende in considerazione rifiuti diversi dagli inerti, quindi con caratteristiche fisiche diverse, che prevedono un adeguamento del territorio in quanto potrebbero necessitare di lavori di impermeabilizzazione e la gestione del percolato, con conseguenti costi di lavorazione/gestione aggiuntivi, senza contare il diverso impatto che questi potrebbero avere anche dal punto di vista ambientale.
- L'alternativa 2 invece considera i rifiuti inerti e risulta senza dubbio la soluzione migliore: risulta essere operativamente più snella sia nell'ambito delle infrastrutture necessarie al progressivo abbancamento dei rifiuti, sia per ciò che concerne la viabilità interna, per la quale non sono richieste modifiche circoscritte rispetto a quella preesistente. Il contenimento delle opere accessorie necessarie per lo svolgimento dell'attività rappresenta un risparmio evidente in termini economici, ma soprattutto si configura come migliore soluzione per il contenimento degli impatti legati alla percezione visiva, all'occupazione del suolo e, in generale, all'aumento dei fattori di “pressione” sulle



diverse componenti ambientali; pertanto sulla base di queste riflessioni si predilige l'alternativa 2 alle altre proposte.

### 3.3.2.1 PROGETTO PRESCELTO FINALE

Il progetto si propone di riconfigurare l'attuale corpo di discarica per renderlo idoneo all'esercizio come discarica per rifiuti inerti non pericolosi, tenendo conto delle attuali condizioni morfologiche e scegliendo pertanto le soluzioni operativamente migliori per l'esecuzione dell'attività e il raggiungimento dello scenario futuro previsto, ma soprattutto per l'inserimento dei sistemi previsti per la tutela ambientale.

Il sistema di copertura previsto per la chiusura della discarica si inserirà 1,5 m al di sotto del profilo superiore dell'argine di sopraelevazione, quindi alla quota altimetrica di 284, 5 m s.l.m.; appoggiandosi allo strato di riempimento appositamente predisposto sui rifiuti, raggiungerà esternamente la quota massima di 291 m, andando a raccordarsi con il livello della strada superiore che collega tra di loro i fronti occidentali e orientali.

La copertura sarà così configurata:

- Strato di riempimento e regolarizzazione con inerti per la realizzazione delle pendenze
  - **strato di argilla** compattata avente spessore pari a 0,50 m, avente permeabilità  $k \leq 1 \times 10^{-8}$  m/s
  - **strato di tout-venant** di spessore pari a 0,50 m
  - **strato superficiale di terreno vagliato e arricchito con compost**, avente spessore pari a 1 m.

La copertura avrà quelle caratteristiche che garantiscono la totale impermeabilizzazione tra bacino di discarica ed esterno, mediante la stesa di strati inerti, impermeabilizzanti e drenanti, su cui si pone infine lo strato vegetale per il recupero e la rinaturalizzazione della superficie.

Nell'ottica della massima riduzione del possibile impatto prodotto dalla realizzazione delle infrastrutture necessarie all'esercizio dell'attività di discarica, si è scelto di implementare la viabilità esistente adeguando i percorsi e inserendo nella sezione stradale, ove previsto, la canaletta di raccolta delle acque meteoriche, e ottenendo così per ogni fase progettuale una viabilità attiva distinta per i due settori di stoccaggio dei rifiuti non pericolosi, una per i rifiuti non pericolosi contenenti amianto e una per quelli non contenenti amianto.

Nell'ambito della distribuzione temporale dell'esecuzione delle opere previste, si è scelto di impostare diversi momenti per la predisposizione e per l'uso della viabilità stessa, in quanto essa ha un ruolo significativo non solo per la mobilità interna, ma anche per la regimazione delle acque meteoriche.

### 3.3.2.2 STRUTTURE DI SERVIZIO

### 3.3.3 UFFICI E LOCALI PER IL PERSONALE

Attualmente la discarica per rifiuti inerti è attrezzata con un locale uffici posizionato in prossimità della strada d'accesso alla discarica, e in un'area che non verrà interessata in alcun modo da operazioni di riconfigurazione morfologica, strutturale o operativa; inoltre gli spazi presenti si considerano idonei anche alla nuova e similare destinazione d'uso dell'area.

### 3.3.4 PESA PONTE

Così come per il locale uffici, è attualmente presente in loco, in prossimità del locale uffici, una pesa ponte, che resterà operativa anche in futuro.

### 3.3.5 RECINZIONE E ACCESSI

La recinzione insistente in loco risulta essere continua ed in buone condizione, così come l'ingresso principale dalla Strada Provinciale n. 84; l'unico accorgimento che verrà attuato in seguito alle riconfigurazioni morfologiche precedentemente descritte, riguarda la rilocalizzazione puntuale della recinzione, nei punti in cui questa subirà qualche modifica.

## 3.4 INTERVENTO DI RECUPERO AMBIENTALE E MONITORAGGIO

### 3.4.1 RECUPERO AMBIENTALE

Lo scopo più ampio del recupero ambientale è la restituzione dei luoghi al loro stato originario e la predisposizione dei siti a usi diversi e compatibili.

Nel caso in esame, il recupero ambientale punta principalmente all'eliminazione dell'impatto visivo rappresentato dal bacino che oggi ospita la discarica, mediante il riempimento dello stesso e la definizione di nuove curve di livello della copertura e del contesto, eliminando le sporgenze e addolcendo i versanti, al fine di creare un'unione armonica e compatibile tra l'area e le zone circostanti; fatto ciò, il passaggio irrinunciabile è quello della rivegetazione, da realizzare seguendo alcuni semplici criteri tecnici, volti a contenere i tempi e l'entità di eventuali impatti, e in particolare:

- preferenza di specie autoctone messe a dimora così da garantire un'alta compatibilità ambientale in termini paesaggistici e agro-forestale;
- particolare cura nella definizione delle opere di mitigazione in corrispondenza delle visuali principali, al fine di schermare al meglio gli elementi impattanti;
- attenzione all'eventuale produzione di impatti in concomitanza con le operazioni stesse di recupero.

### 3.4.2 AZIONE DI MONITORAGGIO EFFETTUATO

Il monitoraggio ambientale è uno strumento indispensabile, atto a misurare gli effetti delle attività, l'efficacia delle misure di mitigazione, e, in fase di recupero delle aree in oggetto, controllare l'efficacia degli interventi di recupero e ripristino al termine delle attività.

La suddivisione dell'ambiente secondo componenti ambientali, così come specificato nello studio preliminare ambientale e nello SIA, che verrà approfondito in fase successiva, schematizza e semplifica la trattazione del sistema ambientale generale. Tuttavia, anche le singole componenti sono sistemi complessi e la descrizione dettagliata di un comparto ambientale può richiedere la rilevazione di un elevato numero di parametri diversi che ne caratterizzino i vari aspetti: si possono avere parametri chimico-fisici, parametri biologici, biochimici o ecologici. Per tenere sotto controllo lo stato dell'ambiente sarebbero richiesti molti sforzi per garantire il monitoraggio continuo di tali parametri. Si ricorre quindi all'utilizzo degli indicatori ambientali: parametri, elementi o variabili ambientali empiricamente osservabili e stimabili, che esprimono in forma sintetica particolari stati della situazione in oggetto, essendo rappresentativi del fenomeno in esame. Si possono usare come indicatori specie animali e vegetali o parametri chimico-fisici, che sono particolarmente sensibili ad una data categoria di perturbazioni. Si possono utilizzare, inoltre, gli standard legislativi che si riferiscono ai limiti delle emissioni e delle concentrazioni delle sostanze inquinanti, così come le norme o le raccomandazioni di qualità formulate dagli Enti e dalle organizzazioni internazionali accreditate.

A tal fine, le analisi a supporto del progetto e dello studio preliminare ambientale saranno implementate ed integrate in fase di successiva redazione della VIA, al fine di misurare tutti i parametri (indicatori) atti a valutare la funzionalità ambientale, morfologica, idrogeologica, ecologica e faunistica dell'area in relazione agli interventi proposti.

#### Monitoraggio acque

Il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee avviene attraverso i dati forniti dalle attività di discarica adiacenti.

Il livello naturale della falda si è assestato ad una profondità di 158 m circa rispetto al punto più basso della discarica in oggetto.

#### Monitoraggio vegetazione, flora e fauna

Per quanto riguarda la componente floristico-vegetazionale è auspicabile eseguire delle indagini floristiche e fitosociologiche da effettuarsi a cadenza stagionale per poter misurare l'evoluzione naturale delle aree soggette ad interventi di ripristino ambientale (anche attraverso tecniche di ingegneria naturalistica) e delle aree lasciate alla loro naturale evoluzione.

Per quanto concerne, invece, la componente faunistica è stato svolto il monitoraggio con cadenza mensile, non solo di quelle che sono le presenze faunistiche, ma anche la loro distribuzione spaziale e la ricerca di quelle che potenzialmente possono essere le aree più idonee alla sosta e alla riproduzione delle stesse. Particolare attenzione è stata posta nei confronti delle specie di rilevante interesse conservazionistico (specie elencate nelle direttive nazionali ed internazionali, liste rosse, etc.)

#### Monitoraggio acustico

Nonostante la limitatezza degli impatti previsti, sono state predisposte campagne di misura periodiche all'interno dell'area, nelle zone limitrofe e sui ricettori sensibili più vicini durante le lavorazioni per la verifica del rispetto della normativa in materia, utilizzando in questo caso come indicatori gli standard legislativi che si riferiscono ai limiti delle emissioni.

#### Monitoraggio della dispersione delle polveri

Si eseguono con cadenza annuale le misurazioni delle dispersioni delle polveri dovute alle lavorazioni all'interno dell'area nei punti già individuati nella relazione specifica, avendo come riferimento gli standard legislativi in materia.

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Per il quadro di riferimento ambientale lo studio d'impatto è sviluppato secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali. In particolar modo, il quadro ambientale:

- a. definisce l'ambito territoriale - inteso come sito e 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. 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;
- c. descrive i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- 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.

Seguendo le linee tracciate nell'allegato A2 del D.G.R. 24/23 del 2008, 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.

La descrizione procederà valutando, fin da questa fase preliminare, in maniera generale le singole componenti ambientali per poi approfondire le specificità in relazione alla loro consistenza nell'area di interesse, in modo da avere un quadro chiaro e completo attraverso il quale definire eventuali criticità e interazioni, al fine di poter intervenire successivamente in maniera puntuale con le misure di mitigazione o compensazione.

### 4.1 COMPONENTI AMBIENTALI – CONSIDERAZIONI GENERALI

Lo studio di impatto ambientale di un'opera con riferimento al quadro ambientale si propone di considerare

le componenti naturalistiche ed antropiche interessate, le interazioni tra queste ed il sistema ambientale preso nella sua globalità.

Attraverso le analisi espresse nelle parti precedentemente trattate - premessa, quadro programmatico e progettuale - si è cercato di approfondire in maniera esaustiva tutti i temi d'interesse, atti a valutare in maniera specifica parametri, condizioni, stati e criticità esistenti, al fine di studiare e valutare le eventuali implicazioni, positive o negative, che l'impianto di discarica, accompagnata dal relativo recupero ambientale, potesse arrecare al territorio in esame ed alle componenti ambientali individuate.

Queste ultime risultano di fondamentale importanza per l'individuazione e valutazione degli eventuali impatti generati durante l'attività svolta in discarica, attraverso l'utilizzo di particolari matrici di valutazione. L'individuazione di eventuali impatti porta all'analisi e determinazione di misure alternative o di particolari azioni compensative come forma di "risposta" alle *criticità attese*, finalizzate quanto meno alla mitigazione degli stessi.

Per quanto un'analisi possa essere condotta in maniera attenta ed esaustiva, risulta possibile l'insorgenza di problematiche non previste in fase di analisi e valutazione iniziale, ragion per cui assume un'importanza fondamentale l'identificazione di particolari indicatori ambientali ed il loro monitoraggio in itinere, in modo da poter intervenire tempestivamente qualora si verificassero eventuali criticità non attese.

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, 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.

Le analisi, riferite a situazioni rappresentative, sono svolte in relazione al livello di approfondimento necessario per la tipologia d'intervento proposta e le peculiarità dell'ambiente interessato, attenendosi, per ciascuna delle componenti o fattori ambientali, ai criteri indicati.

Secondo quanto disposto dalla normativa di settore in campo comunitario e contenuto nello stesso allegato A2 del DGR 24/23 del 2008, la caratterizzazione e l'analisi delle componenti ambientali e le relazioni tra esse esistenti, che verranno affrontate nel paragrafo successivo, in relazione alla sussistenza o meno di sospette cause di impatto, riguardano:

**Atmosfera.** Obiettivo della caratterizzazione dello 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, per quanto concerne il presente caso di studio, sono pertanto effettuate, ove possibile, attraverso:

1. i dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento), riferiti ad un periodo di tempo significativo;
2. la caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria (gas e materiale particolato);
3. la localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti.

**Ambiente idrico.** Obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici è:

1. stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto;
2. stabilire la 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.

**Suolo e sottosuolo.** Obiettivo della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo è l'individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni e la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali. 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.

Ogni caratteristica ed ogni fenomeno geologico, geomorfologico e geopedologico sarà esaminata come effetto della dinamica endogena ed esogena, nonché delle attività umane e quindi come prodotto di una serie di trasformazioni, il cui risultato è rilevabile al momento dell'osservazione ed è prevedibile per il futuro, sia in assenza che in presenza dell'opera progettata.

**Vegetazione, flora e fauna.** La caratterizzazione dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale interessato dall'opera è compiuta tramite lo studio della situazione presente e della prevedibile incidenza su di esse delle azioni progettuali, tenendo presenti i vincoli derivanti dalla normativa ed il rispetto degli equilibri naturali.

**Ecosistemi.** Obiettivo della caratterizzazione del funzionamento e della qualità di un sistema ambientale è quello di stabilire gli effetti significativi determinati dall'opera sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno. Le analisi concernenti gli ecosistemi sono effettuate attraverso:

- a. l'individuazione cartografica delle unità ecosistemiche naturali ed antropiche presenti nel territorio interessato dall'intervento;
- b. la caratterizzazione almeno qualitativa della struttura degli ecosistemi stessi attraverso la descrizione delle rispettive componenti abiotiche e biotiche e della dinamica di essi, con particolare riferimento sia al ruolo svolto dalle catene alimentari sul trasporto, sull'eventuale accumulo e sul trasferimento ad altre specie ed all'uomo di contaminanti, che al grado di autodepurazione di essi;
- c. quando il caso lo richieda, rilevamenti diretti sul grado di maturità degli ecosistemi e sullo stato di qualità di essi;
- d. la stima della diversità biologica tra la situazione attuale e quella potenziale presente nell'habitat



in esame, riferita alle specie più significative (fauna vertebrata, vegetali vascolari e macroinvertebrati acquatici). In particolare si confronterà la diversità ecologica presente con quella ottimale ipotizzabile in situazioni analoghe ad elevata naturalità; la criticità verrà anche esaminata analizzando le situazioni di alta vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione esistenti ed allo stato di degrado presente.

**Salute pubblica.** Obiettivo 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.

Per quanto riguarda le infrastrutture di trasporto, l'indagine dovrà riguardare la definizione dei livelli di qualità e di sicurezza delle condizioni di esercizio, anche con riferimento a quanto sopra specificato.

**Rumore e vibrazioni.** La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore dovrà consentire di definire le emissioni, produzioni e modifiche introdotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standards esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare e con lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate.

**Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.** 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.

Dalle verifiche effettuate, la presente componente ambientale non risulta sussistente nel sito in esame, per cui non verrà presa in esame nelle stime valutative a seguire, in quanto elemento non caratterizzante.

**Paesaggio.** 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 modifiche introdotte dall'intervento proposto in rapporto alla qualità del paesaggio, determinata attraverso le analisi concernenti:

- a. il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali;
- b. le attività agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, le presenze infrastrutturali, le loro stratificazioni e la relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema;
- c. le condizioni naturali e umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio;
- d. i valori e i vincoli archeologici, architettonici, artistici e storici dell'area interessata e le modalità, anche sotto il profilo tipologico, di inserimento ottimale in tale contesto dell'intervento proposto;
- e. la conformità con i piani paesistici e territoriali.

## 4.2 COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI DELL'AREA DI INTERESSE

### 4.2.1 COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI

Le componenti ed i fattori ambientali recettori d'impatto, in base ad un approccio metodologico generalizzato, che potenzialmente potrebbero risultare influenzati dalla realizzazione dell'opera, sono:

- a. atmosfera:

- qualità dell'aria;
- caratterizzazione meteorologica;
- b. ambiente idrico:
  - acque sotterranee;
  - acque superficiali;
- c. suolo e sottosuolo:
  - geotecnica e geomorfologia;
  - risorse non rinnovabili;
  - capacità d'uso del suolo;
- d. vegetazione, flora, fauna:
  - flora e vegetazione;
  - fauna;
- e. ecosistemi (insediativo, agricolo, naturale e seminaturale);
- f. antroposfera ed aspetti socio-economici;
- g. salute pubblica/qualità della vita;
- h. qualità ambientale;
- i. economia locale;
- j. paesaggio;
- k. aspetti morfologici;
- l. aspetti culturali del paesaggio.

### 4.3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area interessata dalla discarica per inerti si trova in località Candiazzus, nella Provincia di Sud Sardegna.

La Provincia di Sud Sardegna comprende i territori delle ex province di Carbonia-Iglesias e Medio Campidano, oltre ai comuni della provincia di Cagliari che non sono entrati a far parte dell'omonima città metropolitana e ai comuni di Genoni e Seui, per un totale di 107 comuni.

Il territorio provinciale di Sud Sardegna, che si estende per una superficie complessiva di 6530 kmq, occupa la parte meridionale della Sardegna e confina a sud con la città metropolitana di Cagliari, a nord-est con la Provincia di Nuoro e a nord-ovest con la Provincia di Oristano.

L'area oggetto d'intervento, ricade all'interno del territorio comunale di Iglesias, a nord-ovest rispetto al centro abitato, raggiungibile in località Candiazzus dalla Provinciale n. 84, diramazione della Strada Statale n. 126 "Sud Occidentale Sarda", poco prima dell'abitato di Bindua.

### 4.4 INQUADRAMENTO CLIMATICO

L'analisi della componente aria riguarda principalmente i Comuni inseriti nella rete di rilevamento della

qualità dell'aria del Sulcis. Per tali Comuni vengono analizzati, i valori di concentrazione e di emissione dei principali inquinanti atmosferici (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, O<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) nonché il numero dei superamenti dei parametri di qualità dell'aria, ai sensi della normativa vigente. Inoltre, per l'intero territorio provinciale, è condotta una valutazione indiretta, basata sulla presenza di attività produttive che comportano emissioni in atmosfera.

La rete di monitoraggio del Sulcis é costituita da 7 postazioni di misura di cui 4 dislocate a Portoscuso (CENPS2, CENPS4, CENPS6, CENPS7), 2 nelle vicinanze di S. Antioco (CENST1, CENST2 ) ed una postazione dislocata nella periferia di Carbonia (CENCB1).

Le attività più inquinanti sono localizzate nell'area industriale di Portoscuso, la quale ospita una serie di insediamenti industriali di diversa natura la cui produzione varia dall'energia elettrica, all'intera filiera dell'alluminio, ai metalli non ferrosi (piombo e zinco), ecc..

La relazione sulla qualità dell'aria in Sardegna, riferita al 2007, ha evidenziato per l'area del Sulcis vari superamenti dei limiti di legge relativi alle polveri sottili (PM<sub>10</sub>) e al biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa.

In particolare si registra:

- per il valore limite per la protezione della salute umana per i PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 4 superamenti nella postazione CENPS2, 3 nella CENPS4, 11 nella CENPS7, 1 nella CENST1 e 12 nella CENST2 ;
- per il valore limite per la protezione della salute umana per l'SO<sub>2</sub> (350 µg/m<sup>3</sup> sulla media oraria da non superare più di 24 volte in un anno civile): 3 superamenti nella CENPS4 e 4 nella CENPS7;
- per il valore limite per la protezione della salute umana per l'SO<sub>2</sub> (125 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera da non superare più di tre volte in un anno civile): 2 superamenti nella stazione CENPS4 e 2 superamenti nella CENPS7.

Dall'analisi del "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente" della Regione Sardegna, approvato con D.G.R. n. 55/6 del 29.11.2005, emerge che l'area di Portoscuso rientra nelle zone critiche per la salute umana e per gli ecosistemi e che pertanto necessita di interventi di risanamento.

Lo stesso Piano individua, inoltre, alcune zone da tenere sotto controllo, per la vicinanza ad attività industriali o comunque a fonti di pressione ambientale di rilievo. Appartengono a queste zone: Carbonia, Gonnese, Sant'Antioco e San Giovanni Suergiu.

Per queste aree non si prescrive un monitoraggio con stazioni automatiche fisse, ma potrebbe essere sufficiente un laboratorio mobile, con cui monitorare almeno una volta all'anno parte di queste zone con campagne di misura di circa un mese per zona.

Non risultano valori superiori ai limiti di legge per l'area oggetto della relazione.

#### 4.4.1 CLIMATOLOGIA

L'area presa in considerazione, come d'altronde le manifestazioni climatologiche che interessano tutti gli ambienti isolani, è condizionata da vari fattori, alcuni dei quali sono variabili nel tempo, altri risultano invece costanti.

Fattori costanti sono la posizione geografica e la particolare struttura geomorfologica e vegetazionale che influenzano il manifestarsi degli stessi eventi su ambiti territoriali più ristretti.

Fattori variabili nel tempo sono la radiazione solare globale, la temperatura degli strati superficiali dei mari circostanti e le caratteristiche fisiche delle masse d'aria che scorrono o stazionano sull'isola.

L'isola della Sardegna si trova tra il 39° ed il 41° parallelo Nord ed è perciò al centro del bacino del Mediterraneo, con una superficie complessiva di 24.090 km<sup>2</sup> (la seconda isola del Mediterraneo e la terza regione italiana per estensione). In tale posizione subisce da un lato l'influenza di masse d'aria portate dai venti occidentali di origine atlantica e dall'altro quella delle masse d'aria tropicali provenienti dall'Africa settentrionale cui si aggiungono limitate incursioni di aria fredda artica. Sono proprio gli spostamenti stagionali di queste masse d'aria e le traiettorie dei cicloni a determinare i tipi di tempo.

Verso l'autunno e in inverno in concomitanza con l'arrivo di masse d'aria temperata umida atlantica richiamate dalle basse pressioni sul Mediterraneo, si ha un peggioramento del tempo e un periodo di piogge di varia durata, pur con un aumento della temperatura. Con l'afflusso di aria fredda settentrionale si ricollegano i periodi di bel tempo con atmosfera limpida, ma con basse temperature. Anche l'aria umida e tiepida mediterranea porta giorni nuvolosi con temperatura mite e moderata umidità. Dall'autunno alla primavera l'isola è interessata dai cicloni che si spostano attraverso la penisola iberica verso il Tirreno seguendo la via del 40° parallelo (passante in corrispondenza della fascia centrale della Sardegna), che è la meno frequentata delle tre grandi traiettorie cicloniche del mediterraneo occidentale.

L'aria tropicale, che invade il Mediterraneo durante l'estate, porta temperature elevate e un regime di alte pressioni che sottraggono l'isola al flusso di aria oceanica e causa un periodo di siccità.

In particolare è possibile utilizzare, come dati di riferimento, quelli relativi alla stazione meteo di Iglesias "MeteoIglesias"<sup>1</sup>.

#### 4.4.2 TEMPERATURA

Nella provincia Sud Sardegna le temperature hanno valori medi minimi invernali che restano attorno ai 5° C, caratterizzando quindi inverni non particolarmente freddi; i valori medi estivi sono invece intorno ai 30° C. Questo andamento rientra nel tipo di clima subtropicale, caratteristico dell'intera regione. In particolare, i dati della stazione di Iglesias mettono in evidenza, per il biennio 2011-2012, una temperatura media annuale di 18,1°C per i valori massimi, con picchi di 40°C nel mese di luglio 2012, e di 11,4°C per i valori minimi, con il picco di 0,4°C nel mese di febbraio 2012.

In generale, risultano gennaio e febbraio i mesi più rigidi, mentre i più afosi sono quelli di giugno e luglio.

#### 4.4.3 VENTI

I venti hanno rilevante importanza nella caratterizzazione del clima dell'area in esame. Essi soffiano con frequenza elevatissima e sono in rapporto sia con la circolazione generale sia con eventi locali. I valori di frequenza e direzione dei venti non cambiano molto nel tempo a differenza degli altri fattori climatici.

Caratteristica nell'ambiente in esame è la persistenza del vento per la maggior parte dell'anno, sono piuttosto rari i periodi di calma. La predominanza è dei venti occidentali e soprattutto quelli del IV quadrante (45%). Su tutti domina, soprattutto nella stagione invernale, il vento di maestrale che soffia da nord – ovest. Esso porta temperatura variabile, bassa in inverno, elevata d'estate.

La stazione di Iglesias, in particolare, misura una predominanza dei venti provenienti dal quadrante SSO, con una media del biennio di riferimento pari 5,6 km/h; la velocità maggiore è stata registrata ENE ed è stata pari a 79,0 km/h, mentre le raffiche più intense sono state registrate provenienti dal quadrante NO con velocità massima di 87,0 km/h. I valori storici non presentano picchi riferiti ad un periodo preciso dell'anno.

#### 4.4.4 PIOVOSITA'

Il regime dei venti è correlato con l'andamento delle precipitazioni. Queste sono in rapporto con le depressioni bariche che provengono da occidente e investono l'isola tra fine autunno e inizio inverno e tra la seconda metà dell'inverno e l'inizio della primavera. Tali periodi sono separati da una fase a minore piovosità che si verifica perlopiù a gennaio (secche di gennaio).

L'andamento è comunque variabile di anno in anno, l'elemento costante è la lunga stagione siccitosa che coincide con il periodo estivo che va da maggio a settembre.

Caratteri comuni sono i notevoli scarti dalla media dei singoli totali annui, elevato indice di intensità e irregolare distribuzione stagionale. La quantità di pioggia di un anno può superare il doppio della media o esserne inferiore alla metà. Scarti del 25% e del 30% sono comunque comuni a tutte le località della Sardegna e vanno considerati come un fatto normale.

Per quanto riguarda la distribuzione mensile e stagionale, si può osservare che le prime piogge cadono per lo più nel mese di ottobre spesso sotto forma di rovesci. Nei mesi di novembre e dicembre la caduta delle piogge diventa più regolare e i totali mensili si elevano. Il mese più piovoso è novembre. Tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera si ha spesso un ritorno della piovosità con una quantità di pioggia che è pari al 35% del totale annuo.

Le piogge primaverili sono spesso più regolari di quelle autunnali e apportano all'ambiente effetti benefici. L'irregolarità aumenta assai in aprile e le annate di scarsa precipitazione si riflettono negativamente sulla produttività delle colture in asciutto e sulla vegetazione naturale.

Con il mese di maggio, mentre aumenta la temperatura media, diminuisce la quantità di precipitazioni e si inizia con la forte inflessione che è propria dei mesi estivi, durante i quali si ha minore piovosità. Il mese meno piovoso risulta quello di luglio sia come quantità di pioggia sia come frequenza.

La Stazione di Iglesias, per il biennio di riferimento, mostra una media di precipitazioni pari a 0,41 mm, con un picco giornaliero di 81,28 mm: i periodi più piovosi sono relativi ai mesi invernali (da gennaio fino marzo-aprile) mentre quelli più aridi sono relativi ai mesi estivi (giugno-settembre).

Come per tutto il territorio regionale, si riconosce anche nell'area di studio una elevata variabilità delle precipitazioni annue, che presentano l'andamento tipico dell'ambiente mediterraneo. In anni consecutivi si può passare da valori di 100mm inferiori rispetto alla media storica dei valori fino a valori anche di 100mm superiori.

#### 4.5 AMBIENTE IDRICO

I corsi d'acqua della provincia Sud Sardegna hanno dimensioni modeste. Il principale è il *Rio Cixerri*, il quale scorre lungo una valle che ha il suo stesso nome, chiusa ad ovest dalle alture di Gonnese, a nord dal massiccio dell'Iglesiente e a sud dai rilievi del Sulcis. Il Rio Cixerri, un tempo il più importante affluente del Flumini Mannu è diventato un corso d'acqua autonomo, a seguito di lavori di bonifica dello stagno di Santa Gilla, infatti, il suo alveo è stato canalizzato e rettificato sfociando nella laguna con una foce indipendente. Nasce a sud della città di Iglesias e raccoglie le acque che scendono dal versante orientale dei Monti Corica (338 m) e Monte Oi (316m). La direzione di scorrimento si articola prevalentemente lungo la valle omonima per poi sboccare nella Pianura del Campidano. La prima frazione del bacino è quella fino alla confluenza con il Rio Arriali.

Il Rio Cixerri prosegue il suo scorrere verso est nella valle per poi immettersi nella Pianura del Campidano. Riveste una certa importanza anche il Rio Palmas, il cui bacino è localizzato nella porzione sud occidentale della regione, di fronte all'isola di Sant'Antioco, delimitato a nord dal Monte Orri, ad est dal Monte Is Caravius,



a sud da Punta Sebera e ad ovest dal Golfo di Palmas. All'altezza dell'abitato di Tratalias, in località Monte Pranu, è stato realizzato uno sbarramento sul fiume principale per la formazione di un invaso le cui acque vengono utilizzate a scopi intersettoriali. A monte di tale invaso il bacino del Rio Palmas si suddivide nei suoi principali sottobacini: Rio Mannu di Narcao, Rio Mannu di Santadi, Rio di Piscinas, Rio di Perdaxius.

Per quanto riguarda il Rio Mannu di Narcao, esso riversa in condizioni di emergenza sanitaria ambientale. Il Piano di Caratterizzazione del Basso Sulcis ha evidenziato uno stato di contaminazione delle acque, per la presenza di metalli pesanti, quali lo zinco, l'arsenico ed il piombo, in concentrazioni superiori rispetto ai limiti di legge.

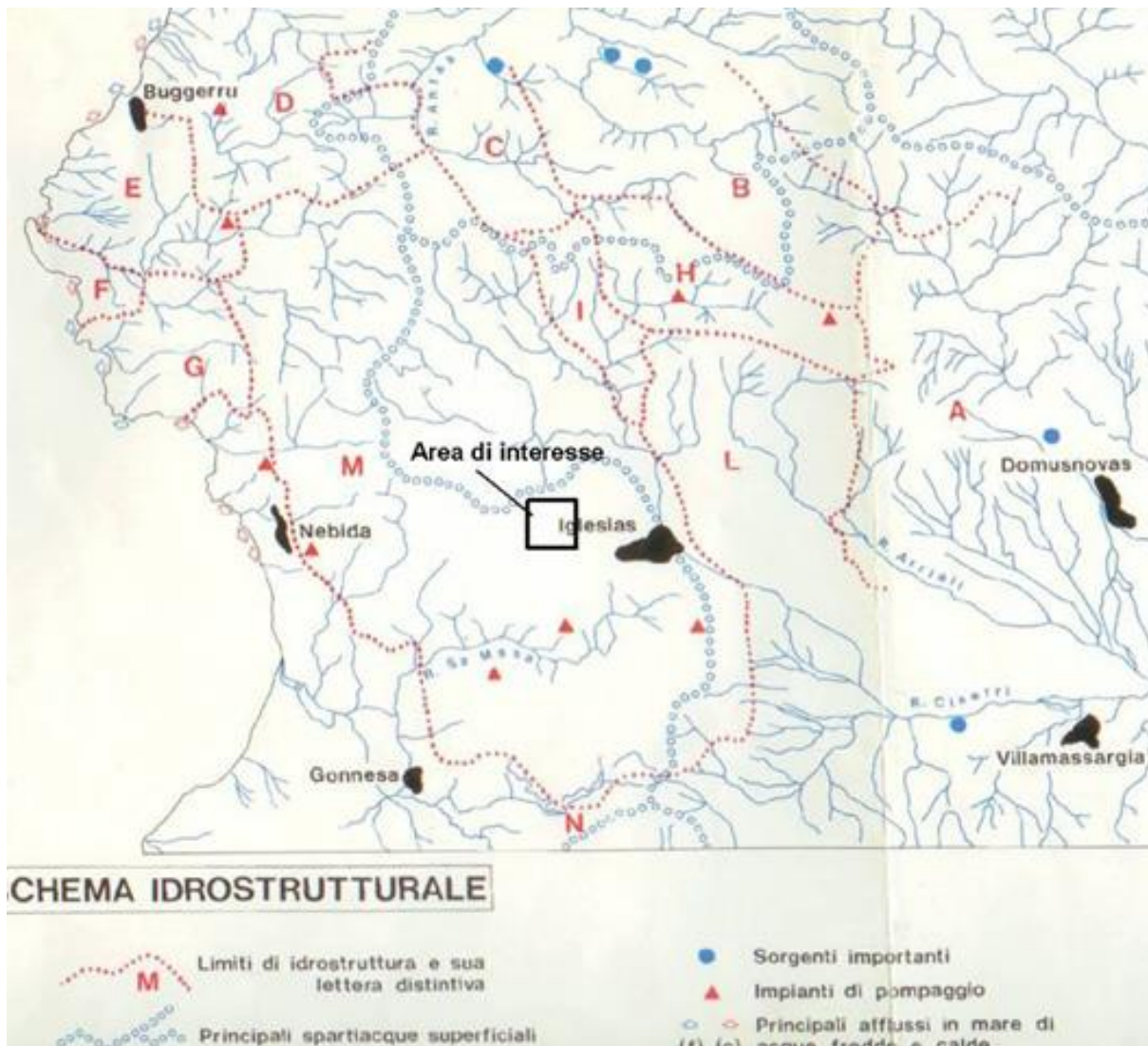
#### 4.6 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'assetto idrogeologico dell'area è particolarmente complesso per la presenza di acquiferi fessurati impostati su litologie carsiche ed è strettamente legato anche dell'eduzione che per moltissimo tempo ha depresso la falda principale dell'Iglesiente.

Per la caratterizzazione idrogeologica si fa riferimento a diversi studi relativi all'idrogeologia dell'Iglesiente, in particolare allo studio Samim (1983) da cui sono estrapolati lo schema idrostrutturale seguente e la descrizione dei complessi idrogeologici.

Poiché dal punto di vista idrogeologico l'area di studio si colloca nell'ambito dell'acquifero carbonatico del Metallifero, sono tuttora evidenti gli effetti prodotti dal lungo periodo in cui è stata effettuata l'eduzione delle acque per consentire la coltivazione mineraria di livelli produttivi sempre più profondi.

Nella formazione del "Metallifero" hanno infatti operato tutte le più importanti miniere dell'Iglesiente che, per oltre un secolo, sono state la principale base produttiva dei minerali piombo-zinciferi in Italia e che, per la presenza della falda, hanno visto lo sviluppo dei cantieri fortemente condizionato dalle notevoli venute d'acqua.



Schema idrostrutturale dell'Iglesiente (da "Idrogeologia del bacino minerario dell'Iglesiente-SAMIM 1983)

Il livello permanente delle acque nell'ambito dell'acquifero metallifero si attesta in +70m e questo livello è stato raggiunto dalle coltivazioni minerarie già nel 1868.

In questa condizione il problema dell'eduzione raggiunse un livello critico dalla cui soluzione dipendeva la possibilità di proseguire la produzione. Nella miniera di Monteponi si realizzarono delle gallerie di drenaggio alle quote più basse consentite dall'orografia e, successivamente, si fecero diversi tentativi di eduzione con le pompe, ma i risultati di questi interventi furono modesti. Con il progressivo approfondimento delle coltivazioni minerarie, infatti, l'entità delle venute d'acqua poté essere affrontata dai sistemi realizzati fino a quel momento e condusse alla decisione di scavare una nuova galleria di drenaggio detta "galleria di scolo" alla quota più bassa possibile e tale da consentire il deflusso diretto delle acque del bacino fino alla quota del mare.

Con lo scavo della galleria, eseguita tra il 1880 e il 1910 (lunga oltre 5800m), il livello dell'acqua si abbassò in tutte le miniere permettendo lo sviluppo dei lavori a maggiori profondità.

Tale galleria è stata poi tamponata con uno sbarramento a tenuta stagna, per interdire il deflusso naturale verso mare e consentire la ricostruzione delle condizioni idrogeologiche originarie.

Il problema del drenaggio si ripropose con il progressivo approfondimento della coltivazione per cui, per

proseguire l'attività produttiva, si ricorre a stazioni di pompaggio sempre più profonde.

Gli impianti realizzati nella miniera di Monteponi furono i seguenti: l'impianto del -15s.l.m. (1928), del -60 s.l.m. (1936), del -100s.l.m.(1956) fino a giungere all'ultimo, ubicato a quota -200s.l.m. che è divenuto operativo dal febbraio 1990 ed ha cessato il pompaggio nel luglio del 1997.

Quando le attività estrattive cessarono, il sistema di eduazione è stato fermato gradualmente, riducendo progressivamente le portate sino alla sospensione nel luglio del 1997. Contestualmente è stato progettato un sistema di monitoraggio della risalita della falda (con pozzi minerari o piezometri), con postazioni di controllo distribuite in tutto l'anello metallifero che consentono di valutare anche le caratteristiche chimico fisiche delle acque e l'eventuale influenza della falda sulla stabilità delle strutture minerarie sotterranee.

In seguito all'interruzione del pompaggio e alla fermata delle miniere il livello piezometrico originario si è parzialmente ristabilito e si sta assistendo anche un progressivo miglioramento delle caratteristiche geochimiche delle acque.

#### 4.6.1 IDROSTRATIGRAFIA

Sono individuati diversi complessi idrogeologici tra i quali particolare importanza assume il "complesso carbonatico antico" (corrispondente alla Formazione di Gonnese), che rappresenta l'acquifero principale; il "complesso terrigeno inferiore" (corrispondente alla Formazione di Nebida), si presenta molto esteso e caratterizzato da scarsa permeabilità, costituendo quasi ovunque la base idrostrutturale dell'acquifero carbonatico; il complesso scistoso intermedio (corrispondente alla Formazione di Cabitza e il complesso terrigeno superiore (complesso dei terreni ordoviciani) dal punto di vista strutturale e idro-stratigrafico, limitano l'acquifero con soglie di permeabilità.

Questi complessi regolano completamente i complessi fenomeni idrogeologici dell'area mentre scarsa importanza assumono i modesti acquiferi impostati sulle coperture detritiche quaternarie.

La circolazione idrica dell'anello metallifero avviene nel vasto ambito che comprende Acquaresi, Monteponi, Campo Pisano, S.Giovanni senza soluzione di continuità e tutte le diverse unità produttive hanno risentito in maniera più o meno marcata del pompaggio centralizzato di Monteponi, che ha indotto una orientazione radiale alle linee di flusso delle acque sotterranee. La stessa continuità idrogeologica è stata osservata anche durante la fase di rimonta naturale della falda che sta avvenendo da quando il pompaggio centralizzato di Monteponi è stato definitivamente interrotto.

Di seguito si descrivono sinteticamente i principali complessi idrogeologici dell'area.

##### **COMPLESSO IDROGEOLOGICO TERRIGENO INFERIORE (Formazione di Nebida: permeabilità bassa o nulla per fessurazione)**

Questo complesso terrigeno è alla base della serie idrogeologica dell'Iglesiente. Si tratta di un complesso roccioso che ha avuto un comportamento plastico in seguito alle sollecitazioni tettoniche che lo hanno interessato, le cui litologie appaiono sempre intensamente piegate, con un indice di

fratturazione basso che interessa sostanzialmente i banchi arenacei e le intercalazioni calcareo- dolomitiche presenti nella parte alta. Alla scala regionale è considerato un impermeabile relativo caratterizzato da una permeabilità bassa o nulla per fessurazione. Sono individuati, alla scala locale modesti acquiferi intercalari che alimentano sorgenti di piccola portata.

##### **COMPLESSO CARBONATICO ANTICO (Formazione di Gonnese; permeabilità da alta a molto alta per fessurazione e carsismo)**

In questo complesso sono riuniti i termini litologici riferibili al "Metallifero" e al calcare nodulare della

Formazione di Cabitza. Il complesso acquifero è compreso tra due limiti di permeabilità indefiniti (la dolomia rigata costituisce il limite inferiore mentre il calcare nodulare costituisce il limite superiore) mentre l'acquifero principale è costituito dalla dolomia grigia a cui segue, spesso in eteropia, il calcare ceroide. Questi due tipi litologici sono idrogeologicamente interconnessi anche se presentano comportamento diverso. Le prime, sono caratterizzate da una permeabilità medio-alta per fessurazione e carsismo mentre, nelle seconde, si evidenzia una permeabilità molto elevata per fessurazione e carsismo attivo. Le caratteristiche idrogeologiche di questo complesso sono strettamente connesse ai sistemi carsici ipogei.

#### **COMPLESSO SCISTOSO INTERMEDIO (Formazione di Cabitza; permeabilità molto bassa o impermeabile)**

Questo complesso idrogeologico comprende la parte terminale del Calcare nodulare e gli argilloscisti di Cabitza e costituisce un livello impermeabile rispetto all'acquifero principale. Rappresenta una delle più importanti soglie di permeabilità che sbarrano le acque che circolano nell'acquifero carbonatico.

#### **COMPLESSO TERRIGENO SUPERIORE (Complesso ordoviciano; permeabilità molto bassa o impermeabile)**

Questo complesso idrogeologico comprende l'insieme dei terreni ordoviciani in trasgressione (conglomerato poligenico basale, argilloscisti arenacei, argilliti con masse calcaree inglobate) sui termini più antichi. Questo complesso si comporta come un impermeabile relativo generando importanti soglie di permeabilità nel settore nord dell'Iglesiente.

La complessità dei caratteri idrogeologici dell'area vasta è sintetizzata nel seguente stralcio della carta idrogeologica (allegata allo studio Idrogeologia del bacino minerario dell'Iglesiente – SAMIM – Roma 1983") che viene in questa sede riportata come dato bibliografico di interesse e descritta nella legenda relativa.

### **4.6.2 CONTESTO IDROGEOLOGICO LOCALE**

Lo scavo di Candiazzus si inserisce nell'ambito del complesso idrogeologico carbonatico che costituisce l'acquifero principale dell'Iglesiente. Recenti studi idrogeologici evidenziano il carattere di omogeneità idrogeologica del bacino e come attualmente la falda si stia assestando verso una sostanziale stabilità, tendendo a raggiungere condizioni idrostatiche naturali.

In particolare nell'ambito del presente lavoro si fa riferimento alla relazione di monitoraggio relativa al Piano di sorveglianza e controllo di una discarica controllata per rifiuti inerti in comune di Iglesias, località "Candiazzus" rilievo della falda idrica- anno 2021". La massima profondità raggiunta dalla falda nel 1996 è stata -160 m s.l.m.. Con la cessazione del pompaggio centralizzato avvenuta nel gennaio del 1997, la falda ha iniziato il suo processo di rimonta inizialmente rapido (circa 20 cm/giorno). La rimonta è poi progressivamente diminuita fino ad attestarsi attorno ad 1 cm/giorno, per cui attualmente si assiste alla ricostruzione del livello idrostatico originale, che prima della depressione indotta dalla galleria di scolo era ubicato stabilmente attorno a quota +70 m s.l.m..

Le misurazioni effettuate nel dicembre 2021 nell'ambito del monitoraggio a cui si fa riferimento, localizzano il livello della falda sotto la base dello scavo a quota +70 m s.l.m., livello corrispondente alla quota che la falda aveva prima della depressione prodotta dallo scavo della galleria di scolo.

La quota più bassa dello scavo è pari a +228 m s.l.m., pertanto **la profondità della falda** sottostante risulta pari a  $228 \text{ m} - 70 \text{ m} = 158,00 \text{ m}$

Pertanto dalle misurazioni rilevate il livello naturale della falda risulta assestato alla profondità di 158 m rispetto al punto più basso della discarica in oggetto.

## 4.7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

### 4.7.1 SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA

Il basamento geologico dell'Iglesiente è costituito da una sequenza di litologie riferibili al Cambriano, definita da Rasetti (1972) e in tempi più recenti rivista da altri Autori (Pillola 1991; Pillola et alii 1995).

Nella descrizione della successione litostratigrafica (Progetto CARG-Cartografia Geologica ufficiale Italiana) si assume per le successioni cambriane dell'Iglesiente la nomenclatura di Rasetti (1972) con delle revisioni derivanti dagli studi successivi.

- **FORMAZIONE DI NEBIDA** (Arenarie Auctt.; Gruppo di Nebida, Pillola et alii 1995) con i membri di Matoppa e di Punta Manna (Cambriano inf.). Questa formazione è costituita da sedimenti prevalentemente terrigeni interessati da metamorfismo ercinico di basso grado. Il membro di Matoppa è costituito da arenarie e siltiti di colore grigio chiaro con intercalazioni di arenarie, arenarie quarzose, quarzoareniti ecc., a grana fine in livelli che presentano uno spessore di qualche decimetro e che verso l'alto diventano sempre più arenacee. A questo deposito fa seguito il membro di P.ta Manna, rappresentato da un'alternanza ritmica di metareniti, metasiltiti e metargilliti a cemento carbonatico. Il passaggio dalla formazione di Nebida a quella di Gonnese è marcato dalla fine della deposizione prevalentemente silicoclastica e dall'inizio di quella prevalentemente carbonatica.
- **FORMAZIONE DI GONNESA** (Metallifero Auctt.; Gruppo di Gonnese, Pillola 1991, Pillola et alii 1995) con i membri del Calcare ceroide (calcarei grigi massivi, in parte dolomitizzati) e della Dolomia rigata (dolomie grigio-chiare ben La formazione di Gonnese è stata definita anche "Metallifero" per la presenza delle mineralizzazioni a piombo e zinco oggetto della coltivazione mineraria ed è divisa in due membri, noti in letteratura come "Membro della dolomia grigia" e "Membro della dolomia rigata".
- **FORMAZIONE DI CABITZA** (Cambriano medio-sup): la successione cambriana dell'Iglesiente si chiude con i termini litologici della "Formazione di Cabitza", costituita da alternanze ritmiche di metasiltiti e di matapeliti rosso-violacee e verdi, con subordinati livelli di arenarie quarzoso-feldspatiche. Sui termini della sequenza cambriana poggiano in discordanza i depositi clastici recenti e attuali, rappresentati da depositi alluvionali e colluviali quaternari.

#### 4.7.1.1 Tettonica

L'assetto tettonico dell'area è riconducibile a una storia deformativa complessa che ha determinato due principali direzioni di piegamento, una E-W e una N-S riferibili alla fase sarda cambro - ordoviciana e alle diverse fasi erciniche. In particolare nel settore meridionale dell'Iglesiente, dove si localizza l'area di progetto, le strutture cartograficamente più evidenti sono le grandi pieghe con direzioni circa E-W, rappresentate dalla sinclinale di Iglesias (con al nucleo gli "scisti" della Formazione di Cabitza) e più a sud l'anticlinale di Gonnese (con al nucleo le "arenarie" della Formazione di Nebida).

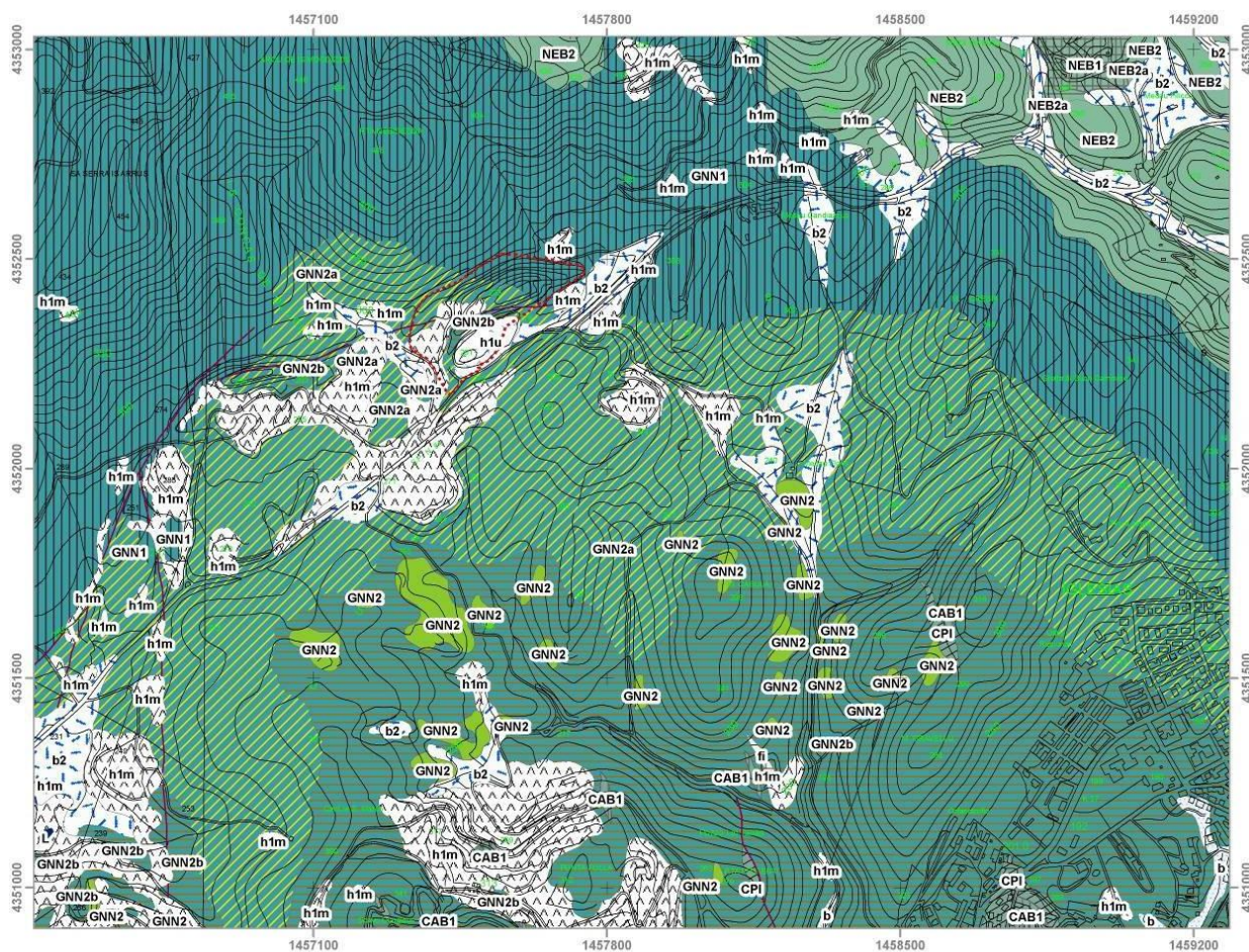
#### 4.7.1.2 Carta Geologica

Le caratteristiche geologiche dell'area vasta sono rappresentate nella Carta geologica, che rappresenta uno stralcio, comprendente l'area di studio, della Carta geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000 (RAS).



#### 4.7.1.3 Assetto litrostratigrafico locale

Nell'area di Candiazzus, dove gli scavi a cielo aperto sono riconducibili storicamente alle attività minerarie finalizzate all'estrazione di minerali di Pb e Zn, dal punto di vista geologico si individua un substrato impostato sulle litologie del complesso carbonatico: in particolare nel settore nord-orientale il substrato litologico dell'area di progetto è rappresentato dal membro della Dolomia rigata della Formazione di Gonnese (GNN1) mentre nel settore centro orientale prevalgono le dolomie e i calcari dolomitici del membro Calcare ceroidale della stessa Formazione (GNN2a). Attualmente sulle litologie del basamento poggiano le coltri di rifiuti solidi urbani della discarica attuale e depositi riconducibili a discariche minerarie.



GERARCHIA DELLE UNITA' CARTOGRAFICHE			Simbologia	Classe	DESCRIZIONE	ETA'	
DEPOSITI QUATERNARI DELL'AREA CONTINENTALE	Depositi alluvionali	Depositi antropici		h1m	Discariche minerarie.	GLACIENE	
		Depositi discorsi		h1u	Discariche per rifiuti solidi urbani.		
		Sedimenti legati a grotte		b2	Calce eluvio-colluviale. Detti inerti in matrice fine, latera con intercalazioni di sabbie più o meno evolute, arricchite in frazione organica.		
		Sedimenti alluvionali		b	Sedimenti alluvionali generalmente costituiti da depositi grossolani e talora localmente si intercalano letti e sottili livelli di sabbia. Comprendono depositi di sabbie con substrati fini e argille e depositi costituiti da limi e argille.		
COMPLESSO INTRUSIVO E FILONIANO TANDO-PALISODICO	Corteo filoniano			fi	Filoni intermedio-basici a composizione andesitica o basaltica, a volte porfiriti, con fenocristalli di An, generalmente molto alterati. In massa di fondo da effusa a microcristallina.	CARBONIFERO SUP.-PERMIANO	
BASAMENTO METAMORFICO PALISODICO	Epoche intermedie dell'orogene (Jura)	Successione sedimentaria "pre discordata sarda"	FORMAZIONE DI CABITZA		CAB1	Membro di Punta Camisano. Alternanza di strati di metarenario grossolano e metastoffi grigi-neri con laminazioni piano parallele ed incrociate.	CAMBRIANO MEDIO-ORDOVIGIANO INF.
			FORMAZIONE DI CAMPO PISANO		CPI	Alternanza di metacalcari, metacalcari massivi rossi, metastoffi grigi e metacalcari grigi-neri a struttura nodulare, talora siltolizzati, ricchi in frammenti di fossili.	
			FORMAZIONE DI GONNESE		GNN2	Membro del Calcare ceroidale. Calcarei grigi massivi, talora nerastri, spesso dolomitizzati.	CAMBRIANO INF.-MIOCENO
					GNN2a	Uffolacci nel Membro del Calcare ceroidale. Dolomie e calcari dolomitici di colore da grigio a nocciola, massivi (Dolomia gialla Aust.).	
					GNN2b	Uffolacci nel Membro del Calcare ceroidale. Dolomie e calcari dolomitici di colore da giallastro a bruno, massivi (Dolomia grigia Aust.).	CAMBRIANO INF.
					GNN1	Membro della Dolomia rigata. Dolomie grigie chiare ben stratificate a laminarie, spesso con laminazioni stromatolitiche, con noduli e livelli di selce scure alla base.	
					NEB2	Membro di Punta Manna. Metarenario quarzoso e siltoso, con laminazioni incrociate e piano-parallele, verso l'alto alternanze di calcari, talvolta ricchi in archeofossili, e dolomie con siltolizzazioni, spesso siltolizzate.	
					NEB2a	Uffolacci nel Membro di Punta Manna. Alla base calcari oolitici e oncolitici con subordinate intercalazioni di metarenario e metastoffi.	
					NEB1	Membro di Mitozza. Metarenario e metastoffi, con laminazioni piano-parallele, alternate a baccelle decoltriche di metarenario quarzoso, con rari livelli carbonatici.	
					NEB1a	Uffolacci nel Membro di Mitozza. Livelli discontinui di metacalcari scuri ad Archaeocyathina.	
					nc	Area non classificabile	

Limite di proprietà

Carta geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000 (RAS) e relativa legenda



#### 4.7.1.4 Inquadramento geomorfologico

L'assetto orografico dell'area di studio appare strettamente connesso con le caratteristiche litologiche e tettoniche del substrato: alle forme generalmente dolci degli argilloscisti della Formazione di Cabitza e a quelle più marcate delle Arenarie, della "Puddinga ordoviciana" e dei graniti, si contrappongono quelle più aspre dei rilievi calcarei e dolomitici che costituiscono i fianchi della valle del Rio San Giorgio, ove si localizza lo scavo di Candiazzus. Dal punto di vista idrografico quest'area è interna al bacino del Rio San Giorgio, che nasce a nord di Cuccuru Suergiu e la cui asta principale, lunga circa 10km, si sviluppa con un andamento molto tormentato attraversando l'area mineraria di San Giovanni e ricevendo i contributi di numerosi piccoli affluenti provenienti dalle zone minerarie. Al termine del suo percorso il Rio San Giorgio si immette nello stagno costiero di Sa Masa insieme al Rio Cabriola (Rio Morimenta) arrivando, canalizzato, al mare.

L'attività mineraria che, con alterne vicende, si è protratta dalla seconda metà del XIX secolo circa fino alla fine degli anni 90 del secolo scorso, ha lasciato profondi segni in questo territorio, i cui caratteri morfologici naturali sono profondamente alterati. Segni particolarmente evidenti hanno lasciato le coltivazioni a cielo aperto come quelle nel settore di Punta Nebidedda, ai piedi della quale si localizza l'area di progetto, e le numerose discariche minerarie sparse in quest'area.

Particolarmente importanti, sia dal punto di vista geomorfologico in senso stretto ma anche per le importanti relazioni con la circolazione idrica sotterranea, sono gli aspetti legati al carsismo. L'area di studio appartiene al gruppo carsico cambriano del Sulcis-Iglesiente dove, le caratteristiche delle litologie carsificabili (calcarei compatti e dolomie), i caratteri tettonici che vedono la presenza di strati subverticali e intensamente fratturati, e i caratteri climatici, non favoriscono i fenomeni carsici di superficie, che sono poco diffusi. Sono invece molto sviluppati i fenomeni carsici ipogei, che hanno prodotto cavità dallo sviluppo anche notevole, spesso distrutte o rese inaccessibili dalle attività minerarie sotterranee.

La distribuzione delle morfologie carsiche nell'Iglesiente non è uniforme ma tende a concentrarsi in alcune aree particolari. Questo fatto si spiega con le strette relazioni esistenti tra la litologia (le dolomie, e in particolare le dolomie rigate sono poco carsificabili), la tettonica (i fenomeni carsici tendono ad allinearsi lungo le strutture tettoniche) e con le evoluzioni dei diversi cicli carsici che si sono succeduti dal Cambriano al Plio-Quaternario, per cui le successive fasi di approfondimento della circolazione idrica sotterranea hanno determinato la creazione di condotti drenanti principali verso cui afferiscono tutte le emergenze carsiche della zona. Le aree in cui si ha la maggiore concentrazione di grotte nell'area vasta sono localizzate a nord della Grotta di San Giovanni di Domusnovas, nella zona di Corongiu de Mari presso Iglesias, nella Valle di Antas di Fluminimaggiore, nella fascia costiera a nord di Buggerru e sul monte San Giovanni. Nell'area di studio invece, immediatamente a nord della Miniera di Monteponi, non sono note cavità di questo tipo.



Reticolo idrografico (in azzurro) e spartiacque superficiali (in rosso) nell'area vasta

#### 4.7.1.5 Assetto geomorfologico locale

L'area di progetto si localizza al margine della S.P.84 nell'area mineraria di Genna Maiori ed è impostata su uno scavo minerario a cielo aperto la cui quota base attualmente si colloca a 220m s.l.m.. Dal punto di vista orografico si colloca tra i 200 e i 300m s.l.m. ai piedi di Punta Nebidedda (448m s.l.m.), uno dei rilievi che costituiscono fianco settentrionale della valle del rio San Giorgio, nonché una delle cime dello spartiacque del suo bacino idrografico. L'area è collocata in prossimità dello spartiacque principale del Rio San Giorgio in un ambito territoriale in cui i cantieri minerari hanno modificato considerevolmente l'idrografia superficiale e nella sua estremità meridionale si apre verso una modesta incisione percorsa occasionalmente dalle acque meteoriche e che più a sud si immette in uno degli affluenti del Rio San Giorgio.

I caratteri morfologici più significativi del sito sono quindi rappresentati dagli sbancamenti legati all'attività mineraria a cielo aperto e dagli accumuli legati alla discarica attualmente in esercizio.

I processi geomorfologici più significativi sono connessi essenzialmente all'azione di dilavamento delle acque di ruscellamento superficiale e all'occasionale deflusso incanalato che convoglia le acque meteoriche, in occasione di eventi pluviometrici di una certa entità, verso Rio San Giorgio.

#### 4.7.1.6 Caratteristiche pedologiche dell'area vasta

La carta delle Unità di Terre mostra la distribuzione areale dei suoli, fornendone la descrizione sulla base dell'ambiente fisico a cui appartengono e, sulla base delle loro caratteristiche e proprietà chimico-fisiche, definisce la loro capacità d'uso per fini agro-silvo-pastorali.

Data l'impossibilità di aprire profili pedologici specifici, la caratterizzazione dei suoli è stata realizzata su base

geolitologica e mediante fotointerpretazione, quindi senza una specifica fase di verifica in campagna. Le Unità di Terre, e i relativi suoli in esse potenzialmente presenti, sono state comunque classificate empiricamente in termini di capacità d'uso ai fini agro-silvo-pastorali.

Il territorio è stato diviso in Unità di Terre, porzioni di territorio le cui caratteristiche comprendono condizioni ambientali relativamente stabili, come il clima, la litologia, l'idrologia e lo stesso suolo che ne deriva, con la sua variabilità intrinseca. Questa è interdipendente con caratteristiche biotiche (associazioni vegetali e pedofauna) oltre che influenzata dai tipi di utilizzo antropico. Difatti, i suoli nel territorio comunali di Iglesias, sono generalmente modificati in modo più o meno intenso dall'attività umana, passata e presente.

I processi pedogenetici variano sia in funzione delle variazioni fisiche dell'ambiente, riportate in legenda sotto le voci Litologia, Morfologia e Uso del Suolo, sia in funzione delle variazioni dell'ambiente chimico - fisico. La legenda riporta, per le differenti Unità di Terre, alcune indicazioni per quanto riguarda la Classe capacità d'uso dei suoli, e un elenco sintetico delle principali limitazioni d'uso. Le Classi sono otto e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime quattro comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre quattro raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente.

Poiché attualmente nell'area di Candiazzus sono presenti coltri di rifiuti solidi urbani della discarica attuale e depositi riconducibili a discariche minerarie, non si individuano di fatto risorse pedologiche di interesse.

## 4.8 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI: CARATTERIZZAZIONE BIOTICA

L'area oggetto del presente studio, è situata in località "Candiazzus", (Comune di Iglesias) e ricade nel distretto 19 – Linas-Marganai (PFAR – Piano forestale ambientale regionale).

### 4.8.1 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE DI AREA VASTA

Il distretto 19 – Linas-Marganai si estende per gran parte del sottosettore biogeografico Iglesiente (settore Sulcitano-Iglesiente). E' caratterizzato da una prevalenza di cenosi forestali a sclerofille, dove le specie arboree principali sono rappresentate dal leccio e dalla sughera.

Sulla base delle corrispondenze tra substrati geolitologici, caratteristiche floristiche e serie di vegetazione, è possibile delineare all'interno del Distretto Forestale n. 19 due sub-distretti. L'area che interessa il presente studio è situata nel sub-distretto meridionale che si estende nella porzione sud- occidentale del distretto.

Questo è contraddistinto dalla prevalenza di litologie di tipo carbonatico e secondariamente metamorfico, con differenze evidenti a livello sia floristico che vegetazionale. Peculiare del sub- distretto e caratterizzante il paesaggio, è la presenza di litologie carbonatiche paleozoiche di tipo dolomitico e calcareo, che si estendono dal livello del mare ai 906 m s.l.m. di P.ta San Michele. Particolare pregio ed interesse presenta l'area del Marganai, nella quale è presente la serie sarda calcicola meso-supramediterranea del leccio, con l'associazione *Aceri monspessulani-Quercetum ilicis* quale testa della serie.

L'aspetto fisionomico è quello di mesoboschi climatofili dominati dal leccio e da sclerofille quali *Phillyrea latifolia*, in cui secondariamente si rinvencono elementi laurifillici (*Ilex aquifolium*), caducifogli (*Acer monspessulanum*) e geofite quali *Paeonia corsica*, *Cephalanthera damasonium*, *Epipactis microphylla* ed *Epipactis helleborine*.

La subassociazione *arbutetosum unedi* rappresenta l'aspetto più termofilo e caratteristico di questa associazione sui substrati maggiormente decarbonatati del sub-distretto. Le tappe di sostituzione della serie,

generalmente per degradazione della stessa, sono date da arbusteti del Pruno-Rubion e da orli erbacei prevalentemente riferibili all'ordine Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae.

La serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio, presente in condizioni bioclimatiche di tipo termo mediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore risulta ben rappresentata in varie zone alto- collinari tra S. Benedetto, S. Angelo e la Miniera di Candiazzus, in condizioni bioclimatiche di tipo termo-mediterraneo superiore e meso-mediterraneo inferiore su substrati di natura metamorfica e granitica. Potenzialmente questa tipologia vegetazionale è costituita da boschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*, ma gli aspetti più acidofili sono dati dalla presenzadi *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Quercus suber*. Sono abbondanti le lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Il *Prasio majoris-Quercetum ilicis* può essere distinto in due differenti subassociazioni soprattutto in relazione all'altimetria.

Ampiamente presente è la serie sarda, termo-mesomediterranea, della sughera, con foreste importanti nell'area di Genna Bogai e Sant'Angelo, spesso in stretto contatto con le leccete precedenti e con le diffuse fasi di degradazione di entrambe le serie.

Nei settori sud-occidentali del sub-distretto, tra Iglesias, Gonnese e Nebida, dove si trovano le principali zone minerarie, e nei settori di Acquaresi e M.te S. Giorgio a nord di Masua, nel piano fitoclimatico termomediterraneo superiore, sui substrati calcarei o a cemento carbonatico, ad altitudini generalmente non superiori ai 100 m s.l.m., si riscontra la serie sarda, calcicola, termomediterranea del leccio con palma nana. Essa è costituita, nello stadio maturo, da microboschi termofili a *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* e *Quercus ilex* nello strato arboreo. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius* e *Prasium majus*. Lo strato erbaceo è paucispecifico e comprende *Arisarum vulgare*, *Carex distachya* e *Cyclamen repandum*. Le cenosi di sostituzione sono rappresentate dalla macchia a *Pistacia lentiscus* (*Oleo-Pistacietum lentisci*), dalle garighe a *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus* (*Dorycnio penthaphylli-Cistetum eriocephali*), dalle praterie emicriptofitiche dell'associazione *Asphodelo africana-Brachypodietum retusi* e dalle comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

Poco comune, generalmente localizzata sui substrati acidi (metamorfiti) del sub-distretto, è l'associazione *Cyclamino repandi-Oleetum sylvestris*, della serie sarda, calcifuga, termo- mesomediterranea, dell'olivastro, che si rinviene ad altitudini non superiori a 350 m. in zone rocciose ad elevata inclinazione, generalmente su litosuoli, dove le leccete e le sugherete non riescono a svilupparsi. Sono presenti microboschi termo-xerofili, con strato arbustivo limitato e strato erbaceo a medio ricoprimento, costituito prevalentemente da geofite ed emicriptofite. Le specie caratteristiche sono *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Cyclamen repandum*, *Aristolochia tyrrhena* e *Arum pictum*, con elevata frequenza di *Pistacia lentiscus*, *Clematis cirrhosa*, *Phillyrea latifolia*, *Arisarum vulgare* e *Rubia peregrina* subsp. *peregrina*, con analoghe tappe di sostituzione. Ugualmente poco rappresentata è la serie sarda, termomediterranea dell'olivastro, con presenze per lo più sulle rioliti e riodaciti affioranti nel territorio di Gonnese e nelle aree occidentali del Fluminese. Si tratta sempre di microboschi edafoxerofili nel piano fitoclimatico termomediterraneo, a dominanza di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*, caratterizzati da un corteggio floristico termofilo al quale partecipano *Euphorbia dendroides* e *Asparagus albus*. In ambiente termo-xerofilo per lo più costiero (da Buggerru fino a Nebida), ma anche nei versanti meridionali di Marganai, prevalentemente sui substrati di natura carbonatica e su metacalcari e metadolomie, più raramente su altre litologie, nelle zone con abbondanti affioramenti rocciosi ed elevata inclinazione, è presente la serie sarda, termomediterranea del ginepro turbinato, di cui l'associazione *Oleo-Juniperetum turbinatae* rappresenta la testa della serie. Per ciò



che riguarda il sistema idrografico è possibile individuare il geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico osservabile in condizioni bioclimatiche di tipo mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore. E' costituito sempre da formazioni modeste e localizzate, prevalentemente a *Populus alba* e *Salix* sp. pl. come avviene lungo il Rio Cixerri e il Rio Mannu di Fluminimaggiore. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua, con le boscaglie costituite da *Salix* sp., *Rubus* sp. pl., *Tamarix* sp. pl. in posizione più esterna. Localmente si hanno popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*. Meno frequenti, soprattutto come stadio maturo, sono i boschi e le boscaglie ripariali del geosigmeto sardo-corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico, osservabile solo nel Fluminese (Rio Mannu) e nell'Iglesiente (Rio Gutturu 'e Sattu).

#### 4.8.2 COMPONENTE VEGETAZIONALE E HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO DEL SIC MONTE LINAS-MARGANAI (FONTE PIANO DI GESTIONE)

**LA LECCETA** (*Habitat 9340 "Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia", 5330 "Arbusteti termomediterranei e predesertici"*)

Le formazioni boschive naturali presenti nel SIC del Monte Linas-Marganai, sono riconducibili alla classe *Quercetea ilicis*, è quindi il leccio (*Quercus ilex* L.) la quercia sempreverde dominante e caratterizzante il paesaggio vegetale. Il degrado di questa formazione vegetale ha dato origine a coltivi come gli oliveti, localizzati in posizione collinare o pedemontana, in alternativa a vari tipi di macchia quale vegetazione di sostituzione.

La lecceta d'alto fusto, nel SIC, è rara. Si trovano lembi residuali nella vegetazione che caratterizza alcuni canali del Monte Linas (Genna Impi, Canali Mau e Canale Zairi), dove il leccio si accompagna ad esemplari arborei di *Acer monspessulanum* L., *Ilex aquifolium* L., *Taxus baccata* L. Rari sono anche i lembi di bosco utilizzati a "fustaia", di cui si rinviene qualche piccola porzione residuale nel Marganai.

La maggior parte delle formazioni sono dei cedui prevalentemente coetanei con vari livelli di matricinamento, che vedono la contemporanea presenza, sulla stessa superficie, di un ridotto numero di piante da seme destinate ad essere ceduate per sostituire le ceppaie esaurite o garantire il rinnovo da seme o delle formazioni condotte sino a qualche decennio fa come "ceduo semplice", cioè con taglio contemporaneo su tutto il soprasuolo, quindi con la totale assenza di piante da seme. Queste si rinvencono in molte aree del Monte Mannu di Villacidro, nel Fluminese e nel territorio di Gonnosfanadiga.

Queste formazioni di latifoglie, così trattate, in alcuni casi hanno avuto modo di riprendere la loro struttura arborea, ma con una netta riduzione del loro sviluppo in altezza. In altri casi l'eccessivo sfruttamento ha portato alla formazione di una tipica macchia. In vaste aree del territorio del SIC è ancora in atto un intenso pascolo caprino ed ovino, in qualche zona anche suino, raro quello bovino. Questo genere di attività, accompagnato ad una deforestazione dovuta a cause quali miglioramento pascolo, creazione di fasce taglia fuoco, taglio del legnatico per usi familiari, bonifica e pulizia del sottobosco, sta portando ad una riduzione delle superfici degli habitat presenti e ad un lento declino per esaurimento delle capacità riproduttive.

##### Lecceta termofila

Nell'associazione *Pistacio-Quercetum ilicis* Brullo e Marcenò 1985 si rinvencono ben rappresentate specie quali *Pistacia lentiscus* L., *Phillyrea angustifolia* L., *Erica arborea* L., *Arbutus unedo* L., *Juniperus turbinata* Guss. (molto raro o sporadico).

Per la scarsa frequenza di rinvenimenti di *Juniperus turbinata* Guss., ma la costante presenza di altre specie quali *Mirtus communis* L., *Ruscus aculeatus* L., *Carex distachya* Desf., *Smilax aspera* L., *Clematis* sp., sembrerebbe più opportuno e corretto inquadrare le leccete termofile nella nuova associazione: *Prasio*

*majoris-Quercetum ilicis* Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa.

### Lecceta mesofila

L'altezza media di queste formazioni è maggiore delle precedenti, si ritrovano su suoli più evoluti, nelle zone vallive ai bordi di alvei fluviali. Sono prevalentemente dei cedui, con caratteristiche strutturali incostanti per una disomogenea metodica di trattamento forestale, cosicché si passa dal ceduo matricinato al ceduo semplice.

Sono caratterizzate dalla presenza di *Phillyrea latifolia* L., *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *Viburnum tinus* L., che sono sintassonomicamente inquadrabili nella associazione: *Viburno- Quercetum ilicis* (Br. Bl.) Rivas-Martínez 1975. Nelle zone con suolo maggiormente strutturato, esposizioni a nord, posizionamento in valli fresche ed ombrose, nelle anse dei torrenti, si ritrovano frammisti nuclei più o meno abbondanti di *Ilex aquifolium* L.

Nel Marganai, per una maggiore disponibilità idrica e migliori condizioni edafiche, queste formazioni boschive presentano un accrescimento più sostenuto, con una densità di individui maggiore rispetto alla lecceta termofila.

### Lecceta montana

Ascrivibile all'associazione: *Aceri monspessulani-Quercetum ilicis* Arrigoni et Di Tommaso 1989, si tratta di cedui semplici in alcuni casi di cedui matricinati, rari i lembi di fustaia, marcatamente coetanea con alberi vetusti. Questi lembi di bosco manifestano un avanzato stato di senescenza. In queste leccete lo strato dominante può raggiungere anche i 15 metri, occupano una posizione relittuale nei canali del Monte Linas (con la suballeanza: *arbutetosum unedonis*) ed in alcune conche nel Marganai.

### LA MACCHIA

Le formazioni a macchia sono dominate solitamente dal leccio, che si associa con altre specie legnose sempreverdi: corbezzolo (*Arbutus unedo* L.), lilatro (*Phillyrea latifolia* L.), lilatro (*Phillyrea angustifolia* L.), erica (*Erica arborea* L.), mirto (*Myrtus communis* L.), lentisco (*Pistacia lentiscus* L.); ginepro (*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*), ginepro (*Juniperus turbinata* Guss.).

Si rinvencono inoltre le cenosi caratterizzate da una macchia di erica e cisti, con cespugli di lavanda. Colonizza pendii scoscesi dalla costa sino alla media collina (600m slm), è una formazione di degrado conseguenza di incendi ripetuti.

Altra formazione arbustiva, di altezza media tra i 40 ed i 90 cm, con dominanza di nanofanerofite a blanda copertura, strato erbaceo costituito da emicriptofite e geofite sono rappresentate da specie quali: *Rubia peregrina* L., *Cistus salvifolius* L., *Cistus monspeliensis* L., *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus*, *Lupinus micranthus* Guss., *Lavandula stoechas* L., *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*.

Aggregazioni a *Cistus monspeliensis*: si tratta di una formazione arbustiva di altezza variabile da 80 cm a oltre 2 metri, costituita da nanofanerofite che possono giungere ad una copertura totale del suolo, strato erbaceo debole o praticamente assente, costituito da geofite resistenti al fuoco e terofite annuali. E' una formazione pirofitica, che si insedia in ambienti collinari più degradati per i continui incendi e sovrappasciamento delle pregresse formazioni boschive.

Notevole distribuzione in varie località attraversate dagli incendi hanno le aggregazioni a *Calicotome villosa* (Poiret) Link: si tratta di una macchia termofila e pirofitica, chiusa, conseguente agli incendi di altezza variabile da 1 metro a 5 metri. Sono presenti specie quali: *Arisarum vulgare* Targ., *Phillyrea angustifolia* L., *Selaginella denticulata* Spring., *Cistus monspeliensis* L., *Lavandula stoechas* L., *Asparagus acutifolius* L., *Pulicaria odora* L., *Asphodelus ramosus* L. subsp. *hamosus*.



Sono state anche rinvenute altre associazioni inquadrabili nel seguente schema:

*Myrto communis-Pistacietum lentisci* (Moliner 1954) Rivas-Martinez 1975

*Erico arboreae-Myrtetum communis* Quezel, Barbero, Benabid, Loisel et Rivas-Martinez 1968 *Pistacio-Juniperetum oxycedri* Camarda, Lucchese, S. et E. Pignatti 1995

Tutte associazioni appartenenti all'alleanza *Oleo-Ceratonion siliquae* Br. – Bl. ex Guinochet et Drouineau 1944 em. Rivas-Martinez 1975, Ordine: *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alterni* Rivas-Martinez 1975 della classe: *Quercetea ilicis* Br. – Bl. ex A. et O. Bolòs 1950.

Inoltre l'Associazione: *Erico arboreae-Arbutetum unedi* Allier et La coste 1980 con le subassociazioni:

*lavanduletosum stoechadis* Gamisans (1975) 1977, *quercetosum ilicis* Allier et Lacoste 1980, Alleanza

: *Ericion arboreae* Rivas-Martinez (1975) 1987, stesso ordine e classe delle precedenti associazioni.

**LA SUGHERETA** (*Habitat 9330 "Foresta di Quercus suber", 6310 "Dehesas con Quercus sp.pl. sempreverde"*)

Le formazioni esistenti nel territorio del SIC non sono sempre da considerarsi legate a stadi di degrado del *Quercion ilicis*. Le sugherete atlantiche che sono chiaramente inquadrabili negli stadi evolutivi superiori del *Cisto-Lavanduletea*, e mantengono tale carattere, sono forse situazioni paragonabili a quelle che si riscontrano nei nostri territori. Sotto l'azione continuativa degli incendi il terreno viene colonizzato da associazioni di erbe annuali dei *Tuberarietea* e dei *Thero-Brachypodietea*. Si innesci in questo modo una serie secondaria di ricostituzione che può portare ad ampelodesmeti (*Ampelodesmos mauritanicus* Dur. Et Sch.) e cespuglieti dei *Cisto-Lavanduletea*. Da queste formazioni può svilupparsi la sughereta, che può rappresentare generalmente uno stato durevole, tutto ciò se per eccessiva degradazione ed acidificazione del suolo non si instaura una landa di cisti, formazione generalmente irreversibile. Nelle sugherete così formatesi, se non intervengono ulteriori fattori di disturbo, verso la maturità compaiono nuovamente mirto, lentisco, corbezzolo e lo stesso leccio.

La vegetazione naturale potenziale risulta distrutta dagli incendi, ripetutisi in maniera continuativa per lungo tempo, quindi la sughereta insediatasi è oramai divenuta uno stadio durevole.

I querceti da sughero presenti possono essere ascritti a due distinte associazioni: *Myrto communis-Quercetum suberis* Barbero, Quézel et Rivas-Martinez 1981, *Cytiso villosi-Quercetum suberis* Testi, Lucattini e Pignatti 1994.

**LA VEGETAZIONE DELLE PARETI ROCCIOSE** (*Habitat: 8210 "Pareti rocciose calcaree", 8220 "Pareti rocciose silicee"*)

Sono rappresentate le formazioni vegetali che colonizzano gli ambienti impervi e le pareti rocciose, su cui per l'azione del clima ed erosione, si formano delle spaccature e crepe, dove si accumulano dei sottili depositi di suolo sui quali possono vegetare una serie di specie adattate a tali ambienti. La vegetazione predominante su substrati silicicoli (graniti e scisti) è riferibile alla classe: *Anomodonto-Polypodietea* Rivas-Martinez 1975, ordine: *Anomodonto-Polypodietalia* O. Bolòs & Vives in O. Bolòs 1957, alleanza: *Selaginello denticulatae-Anogrammion leptophyllae* Rivas-Martinez, Fernández González et Loidi Arregui 1999, con le associazioni: *Selaginello denticulatae-Anogrammetum leptophyllae* Moliner 1937, un'associazione caratterizzata dalla spiccata presenza di briofite (muschi) e pteridofite (felci), che predilige gli anfratti rocciosi e le cenge con pendenza ridotta e non esposte al sole. Queste specie vegetano particolarmente nel periodo primaverile o autunnale dopo le prime piogge se le temperature si mantengono miti, ed espletato il loro ciclo vegetativo disseccano. Oltre alla *Selaginella denticulata* (L.) Spring ed *Anogramma leptophylla* (L.) Link, si rinvenivano in questa associazione quali specie ad alta frequenza: *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy, *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz., *Asplenium obovatum* Viv.

Questa associazione è caratteristica degli anfratti rocciosi, delle nicchie e delle piccole grotte, alla base di pareti rocciose in ombra, tra i massi. Si rinviene sia in ambiente silicicolo che calcicolo. Sul Monte Linas, a Piscinas Irgas ed a Muru Mannu, questi stessi ambienti, in particolare le cenge, tendono ad essere colonizzate da altre specie tra cui *Brimeura fastigiata* (Viv.) Chouard e *Orchis provincialis* Balbis ex Lam. Et DC, creando tipiche fitocenosi.

Aggregazione ad: *Asplenium billotii* F. Schultz.: questa aggregazione pteridofitica è caratterizzata dall'assenza di *Selaginella denticulata* (L.) Spring sostituita da *Asplenium billotii* F. Schultz, permangono *Asplenium obovatum* e *Anogramma leptophylla*. Sono popolamenti che colonizzano sia le spaccature rocciose che le pareti verticali, costituendo dei fitti popolamenti, sembra preferire ambienti silicicoli ma si ritrova anche su substrati calcarei in pareti ombrose.

Altre specie frequenti:

*Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy e *Arisarum vulgare* Targ.- Tozz. Associazione: *Polipodietum serrati*

Questa formazione è caratterizzata dalla presenza di *Polipodium cambricum* L. subsp. *serrulatum* (Schino ex Arcang.) Pic. Serm., si rinviene tra le rocce granitiche, in quegli anfratti dove, grazie al costante ombreggiamento, viene conservata un'elevata umidità in varie località del M.te Mannu di Villacidro a Tinnì, Su fundu de is Forrus, Medau Arenas del Marganai.

Associazione: *Umbilico rupestris-Asplenietum obovati* Biondi, Bocchieri, Brugiapaglia, Mulas ex Géhu & Biondi 1994: questa formazione vegetale rappresenta la variante eliofila delle precedenti, si rinviene tra i massi e le rocce granitiche soleggiate.

Associazione *Asplenio-Cymbalarietum aequitrilobae* Pignatti E. & S. 1974: questa formazione è caratterizzata dalla presenza dell'endemito *Cymbalaria aequitriloba* (Viv.) Cheval., endemismo tirreniano che colonizza anfratti rocciosi ombreggiati con deposito di piccoli strati di suolo evoluto e assai umido. E' una formazione floristicamente molto povera, nel complesso del M.te Mannu di Villacidro ed anche nel complesso del M.te Linas (Gonnosfanadiga) si rinviene un pò ovunque solitamente accompagnata da *Arenaria balearica* L.

Associazione: *Bellio bellidioides-Arenarietum balearicae* Biondi & Bagella 2005: questa formazione è caratterizzata dalla presenza dell'endemismo sardo-corso-balearico *Arenaria balearica* L., la quale viene accompagnata da *Bellium bellidioides* L. e *Mentha requienii* Bentham, endemismi tirrenici, *Cymbalaria aequitriloba* (Viv.) Cheval. Vegeta su terrazzi, anfratti e tafoni granitici ombreggiati ma anche su substrato scistoso dove esista uno stillicidio e microrivoli, con la sua variante più igrofila caratteristica per la presenza di *Samolus valerandi* L.

Associazione *Arenario balearicae-Menthetum requienii* Biondi & Bagella 2005: anche questa associazione è stata rinvenuta abbondantemente in tutto il territorio del SIC su substrato siliceo, è particolarmente diffusa sulle pareti rocciose del Rio Orida, Concas De Piscinas Irgas, Carogius Longus, Sa Paba de Is Perdas, Campanili De Su Zinnibiri, Muru Mannu, nel M.te Linas. E' una cenosi caratterizzata dalla presenza dominante di *Mentha requienii* Bentham, che occupa solitamente piccole cenge pianeggianti o tafoni, con prevalente esposizione N, dove sussiste una certa quantità di suolo particolarmente evoluta (bruno) e ricco di humus. Queste cenge sono solitamente ubicate in punti di compluvio della parete rocciosa.

## MUSCHI

Classe: *Adiantetia* Braun-Blanquet 1947, ordine: *Adiantetalia* Braun-Blanquet 1931, sono formazioni vegetali caratteristiche delle zone rupestri mediterranee dove colonizzano le pareti ombrose e con ricco stillicidio, ma anche le aree prospicienti alle sorgenti. Sono state individuate in diverse aree del SIC, inquadrabili negli habitat comunitari cod. 8210, 8220.

Classe *Asplenietea trichomanis* Braun-Blanquet in Menier et Braun-Blanquet 1934: vegetazione rupicola delle aree eurosiberiane e submediterranee, prevalentemente costituita da camefite ed emicriptofite, di elevato valore fitogeografico, accoglie parte del patrimonio endemico locale.

Caratterizzata da specie quali: *Sedum dasyphyllum* L., *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy, *Ceterach officinarum* L., *Asplenium trichomanes* L. (Habitat 8210, 8220)

Associazione calcicola tipicamente mediterranea, con *Teucrium flavum* L. subsp. *glaucum* (Jordan et Four) Fonn, *Phagnalon* sp., *Asplenium* sp.pl., questa formazione può essere rinvenuta sia all'interno dell'habitat 8210 e 8220.

Altre microcenosi che si sviluppano in maniera frammentaria in piccoli avallamenti e concavità, nei ripiani rocciosi e nelle cenge che si trovano nelle pareti rocciose, con presenza di sottili strati di suolo costituito da elementi eterogenei e a granulometria grossolana, precedentemente colonizzati da muschi e licheni, sono quelle costituite dalle seguenti specie differenziali: *Sedum caeruleum* L. ed *Oglifa gallica* (L.) Chrtek et Holub. Altre specie frequenti: *Sedum stellatum* L., *Sedum dasyphyllum* L., *Sedum album* L., *Sedum villosus* L., *Sedum caespitosum* (Cav.) DC., *Sedum andegavense* (DC.) Desv., *Sedum rupestre* L. (solo su calcare). Nel *tuberarietum guttatae* si trovano svariate specie riferibili alla classe *Quercetea ilicis* e *Cisto-Lavanduletea*.

Taxa caratteristici: *Tuberaria guttata* (L.) Fourr, *Linaria pelisseriana* (L.) Miller, *Petrorhagia velutina* (Guss.) P.W. Ball et Heywood.

Altre specie frequenti: *Jasone montana* L., *Plantago lagopus* L., *Crepis vesicaria* L., formazione che si ritrova prevalentemente su substrati granitici.

**FORMAZIONI RIPARIALI** (HABITAT 92AO "FORESTE A GALLERIA DI SALIX ALBA E POPULUS ALBA", 92DO "GALLERIE E FORTETI RIPARI MERIDIONALI DEI NERIO-TAMARICETEA E SECURINEGION TINCTORIAE", 3290 "FIUMI MEDITERRANEI A FLUSSO INTERMITTENTE CON IL PASPALO-AGROSTIDION".

Queste formazioni vegetali colonizzano gli ambienti tipici delle fiumare con portata a carattere torrentizio, durante il periodo invernale le piogge possono determinare degli allagamenti e sommersioni totali della vegetazione di sponda, contrariamente nel periodo estivo l'acqua può essere completamente assente, o almeno scomparire dalla superficie. Le specie floristiche in queste situazioni, grazie allo sviluppo di apparati radicali in grado di raggiungere una notevole profondità, riescono ad attingere direttamente dalla falda.

Nel periodo estivo, per riduzione degli apporti idrici, alla foce di questi corsi d'acqua si verifica la regressione della falda e la conseguente ingressione di acque salmastre, per cui molte di queste specie presentano una buona resistenza al salso, ad esempio le *Tamarix*. Questa alternanza di periodi di grandi inondazioni e periodi di stress idrico ha determinato la differenziazione di specie ad ampia adattabilità come *Nerium oleander* L. in grado di resistere ed adattarsi ad ambienti estremamente siccitosi, ed i *Salix* sp.pl. dotati di grande capacità rigenerativa e di espansione.

Il bosco mediterraneo d'Ontano nero con *Osmunda* ha spiccate caratteristiche di formazione riparia, è però legato ad acque correnti oligotrofe, lo troviamo in grande abbondanza lungo il rio Leni, il rio Piras, il rio Sibiri, il rio Sarmentus, rio Corongiu, rio de Tinnì, ecc. In Sardegna questa formazione si caratterizza, solitamente, per la presenza di *Salix arrigoni* Brullo, *Nerium oleander* L., *Vitis sylvestris* (Gmelin) Hegi, *Ficus carica* L., *Osmunda regalis* L., *Vitex agnus-castus* L..

**FORMAZIONI VEGETALI RIFERIBILI ALL'HABITAT COMUNITARIO: 8130 SOTTO TIPO 61.3B** "GHIAIONI DEL MEDITERRANEO OCCIDENTALE E TERMOFILI "NEL PAESAGGIO TORMENTATO DEL MASSICCIO DEL MONTE LINAS, CARATTERIZZATO DA FORMAZIONI GRANITICHE DEL CICLO ERCINICO E DA METAMORFITI PALEOZOICHE, PROFONDAMENTE INCISE DALL'AZIONE EROSIVA DELLE ACQUE METEORICHE, IL RUSCELLARE

LUNGO I PENDII ROCCIOSI, RIPIDI E SCOSCESI, DI QUESTE ACQUE, HA DETERMINATO L'AMPLIAMENTO DELLE FAGLIE E LO SMANTELLAMENTO DELLE ROCCE LUNGO LE LINEE DI FRATTURA, TRASPORTANDO NEL COMPLUVIO DI PROFONDE GOLE GROSSI CUMULI DI MATERIALE ROCCIOSO IN FORMA DI CONOIDI DI DEIEZIONE.

Anche nel Marganai si sono verificati fenomeni simili, anche se più modesti, con lo smantellamento naturale per solubilizzazione della componente carbonatica della dolomia, con conseguente accumulo a valle o alla base delle falesie di materiali grossolani non stabilizzati, o in certi casi di grosse rocce o blocchi.

Anche l'uomo con la sua attività estrattiva mineraria ha contribuito notevolmente alla formazione di ghiaioni. Sono infatti numerose le aree incluse nel contesto territoriale del SIC interessate da ingenti accumuli di materiali detritici, risultato dell'attività estrattiva e di lavorazione dei minerali.

Originariamente la maggior parte dei ghiaioni naturali erano ricoperti da una fitta vegetazione arborea ed arbustiva, che con le sue chiome attenuava l'azione erosiva della pioggia battente e con le radici tratteneva il suolo ed i detriti più grossolani impedendogli di scivolare verso valle.

La progressiva degradazione del manto vegetale, arboreo ed arbustivo, causato prevalentemente dall'utilizzo del territorio da parte dell'uomo per ricavare legna e pascoli, ha causato un forte deterioramento di questi habitat, sino a trasformarli in accumuli di materiali incoerenti.

La vegetazione dei ghiaioni è caratterizzata dalla presenza di specie endemiche, costituite da *Stachys glutinosa* L., *Genista corsica* (Loisel.) DC (sensu latu), *Teucrium marum* L., *Stachys corsica* Pers., *Saxifraga corsica* (Duby) G. et G., *Ptilostemon casabonae* (L.) Greuter, *Helichrysum italicum* (Roth) Don subsp. *microphyllum* (Willd.) Nyman, *Helichrysum montelinasanum* Schmid, altre specie quali *Euphorbia dendroides* L., *Phagnalon saxatile* (L.) Cass., con un vario corteggio terofitico.

Altre formazioni presenti sono ascrivibili all'aggregazione ad: *Umbilicus rupestris* et *Rumex scutatus* sub sp. *glaucescens*, dell'alleanza: *Rumici indurati-Dianthion lusitani* Rivas-Martinez, Izco et Costa ex V. Fuente 1986; all'associazione: *Thero-Sedetum caerulei* Brullo 1975.

In condizioni di estrema degradazione, su pietraie incoerenti, si ha un estremo impoverimento delle specie terofitiche e si fa più consistente la presenza di specie bulbose o basso arbustive ed in generale di tutte le litofite.

In questa situazione di grande permeabilità ed aridità sono, con relativa facilità, riconoscibili delle formazioni inquadrabili nell'associazione: *Andropogonetum hirta-pubescenti* Br. – Bl. et al. in A. et O. Bolòs 1950, formazione prativa termoxeromorfa savonoide fisionomicamente riconoscibile per la presenza di *Hyparrhenia hirta* Stapf.

La situazione vegetazionale descritta è riferita in modo particolare ai settori caratterizzati da substrati granitici e metamorfici presenti nel territorio del SIC ed in generale riferibile ai substrati calcarei del Marganai, del Fluminense e dell'Iglesiente..

**Associazione:** *Euphorbio capanii-Santolinetum insularis* Angiolini & Bacchetta 2003 Subassociazione: *scrophularietosum bicolor* Angiolini & Bacchetta 2003

Struttura: gariga composta prevalentemente da nanofanerofite pioniere, con una altezza media del manto vegetale dai 30 agli 80 cm, ad elevato indice di copertura della componente suffruticosa, strato erbaceo scarso e prevalentemente costituito da emicriptofite.

Specie caratteristiche: *Santolina insularis* (Gennari ex Fiori) Arrigoni, *Euphorbia capanii* Guss. ex Bertol., *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil. subsp. *microphyllum* (Willd.) Nyman, *Melica minuta* L.

Specie differenziali di subassociazione: *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (S. et S.) Greuter, *Genista sulcitana* Valsecchi, *Jasione montana* L. subsp. *montana*.

Vegeta sulle discariche minerarie, anche se non consolidate, caratterizzate da elevata pendenza ed esposizione preferenziale da sud ad ovest. Colonizza le pietraie comprese tra i 190 ed i 640 metri s.l.m., anche se altamente inquinate da metalli pesanti quali As, Cd, Hg, Zn, Pb, Fe, che determinano una reazione acida o subacida del suolo.

Ha la peculiarità di insediarsi sia su suoli non strutturati che in suoli con veri e propri orizzonti ma fortemente dilavati, ricchi di scheletro ed elevata pietrosità superficiale anche superiore al 50%. Su substrati con frazione carbonatica molto elevata a reazione neutra, con una matrice assai grossolana, è possibile distinguere una variante floristica di questa formazione con presenza di *Sesleria insularis* subsp. *insularis*, *Dianthus sicalus* C. Presl., *Polygala sardoa* Chodat.

Rappresenta una delle fasi evolutive primarie delle serie di vegetazione, adattatesi all'insediamento sui detriti minerari inquinati da metalli pesanti, con potenzialità evolutive verso quelle cenosi vegetali formate da nanofanerofite che hanno quale specie dominante la *Genista sulcitana* Valsecchi.

Questa formazione è strettamente legata, dinamicamente, alle comunità di emicriptofite costituita da *Ptilostemon casabonae* (L.) Greuter, *Iberis integerrima* Moris, *Echium anchusoides* Bacch., Brullo & Selvi,, *Dipsacus ferox* Loisel., *Anagallis monelli* L., con praticelli di terofite a *Rumex bucephalophorus* L..

Si può definire questa cenosi come endemica dell'Iglesiente, si ritrova vegetare e colonizzare le pietraie derivate dall'accumulo di materiali detritici di estrazione, nelle località minerarie di Arenas e Bueddu (Fluminimaggiore), Tinni, Barrasciutta e Sa Duchessa (Domusnovas), Bindua, Monteponi, P.ta Aragosta, Malacalzetta (Iglesias). Si ritrova, ancora particolarmente, su quelle formazioni carbonatiche metallifere del paleozoico che insistono nel complesso del Marganai – Orida, Acquaresi, monte Agruxiau e Monteponi al limite Sud-Occidentale del SIC. Questa formazione è caratterizzata da un elevato numero di specie endemiche.

**Subassociazione: *Euphorbietum dendroidis*** Angiolini & Bacchetta

E' una gariga costituita da piante a prevalente portamento camefitico o nanofanerofitico, con una altezza variabile tra i 40 e gli 80 cm, con una copertura media del suolo data dal mantello suffruticoso del 75-80%, strato erbaceo scarso costituito prevalentemente da emicriptofite e da geofite.

Specie differenziali: *Euphorbia dendroides* L., *Hyoseris taurina* (Pamp.) Martinoli, *Ruta chalepensis* L., *Oryzopsis miliacea* (L.) Asch. et Schweinf. subsp. *Miliacea*

Specie caratteristiche: *Pistacia lentiscus* L., *Arisarum vulgare* Targ. – Tozz., *Prasium majus* L., *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus* var. *ramosus*, *Brachypodium ramosum* (L.) R.et S. Cenosi caratteristica di substrati carbonatici, calcarei e calcareo-dolomitici, a ridotta acclività, con esposizione da Sud ad Ovest. Si insedia su litosuoli a reazione basica o neutra, caratterizzati da bassa pedogenesi, elevata presenza della componente scheletrica e pietrosità superficiale del 60% o più. Sono cenosi di derivazione secondaria, ricollegabile alla serie climatofila calcicola, termomediterranea secco-subumida, sardo-sicula del *Pistacio-Quercu ilicis*.

Originatasi per fenomeni di degradazione del precedente manto vegetale, di derivazione antropica, causati dall'incendio e dal sovrappascolamento soprattutto caprino, che ha causato l'eccessiva mineralizzazione della sostanza organica, soprattutto degli orizzonti superficiali e conseguente perdita dei suoli. Si ritrova in stretto contatto dinamico con le formazioni ascrivibili all'*Asparago albi-Euphorbietum dendroidis* e quelle formazioni emicriptofitiche contrassegnate dalla presenza di *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus* var. *ramosus*, *Ferula communis* L., *Thapsia garganica* L. Anche questa comunità vegetale risulta, attualmente essere, endemica



dell'Iglesiente, particolarmente diffusa lungo i territori limitrofi e prospicienti i confini sud ed occidentali del SIC, prevalentemente su calcari ma anche arenarie.

Nelle pietraie, tra le specie caratteristiche, ritroviamo gli endemiti: *Ptilostemon casabonae* (L.) Greuter, (a sin.) e *Saxifraga corsica* (Duby) G. et G. (a destra).

Prevalentemente sui ghiaioni granitici ritroviamo: *Stachys corsica* Pers. Sui ghiaioni del Marganai- Oridda ritroviamo: *Santolina insularis* (Gennari ex Fiori) Arrigoni

**Formazione vegetale ascrivibile al:** *Euphorbio cupanii-Santolinetum insularis* Angiolini & Bacchetta.

Lo studio della vegetazione pioniera installatasi sulle discariche minerarie del territorio del SIC, ha messo in evidenza il ruolo fondamentale di numerose specie endemiche nella costituzione di queste fitocenosi. Questi endemiti hanno evidenziato un'elevata capacità di adattamento alla colonizzazione di questi habitat, critici per l'elevata concentrazione dei metalli pesanti e l'elevata acidificazione dei substrati dovuta all'ossidazione dello zolfo ed altri minerali. Queste formazioni si suddividono fondamentalmente in due gruppi, uno composto da specie strettamente pioniere ed è caratterizzato dalla presenza di *Epipactis tremolsii* Pau e *Dianthus sardous* Bacchetta, Brullo, Casti & Giusso.

Il secondo è caratterizzato da una comunità di piante più ricca come numero di specie e con indici di copertura del suolo maggiori. Questi gruppi si differenziano per la presenza e l'abbondanza di *Coincya monensis* Greuter & Burdet subsp. *recurvata* Leadlay, *Limonium merxmuelieri* Erben, *Iberis integerrima* Moris.

**Associazione:** *Resedo luteolae-Limonietum merxmuelieri* Angiolini, Bacchetta, Brullo, Casti, Giusto & Guarino

Associazione termofila che include comunità di piante camefitiche dominate da *Limonium merxmuelieri* Erben, un numero di specie relativamente alto di emicriptofite. Il carattere pionieristico delle piante di questa fitocenosi, rappresenta il primo passo nella colonizzazione delle discariche minerarie ad alto grado di contaminazione da metalli pesanti.

**Associazione:** *Helichryso tyrrhenici-Dianthetum sardoi* Angiolini, Bacchetta, Brullo, Casti, Giusto & Guarino

Si rinviene quasi esclusivamente a San Giovanni (Iglesias).

**Associazione:** *Coincya recurvatae-Helichrysetum microphylli* Angiolini, Bacchetta, Brullo, Casti, Giusto & Guarino,

Colonizza discariche minerarie costituite da componenti a fine granulometria derivanti da estrazioni su rocce metamorfiche, appartenenti all'unità geologica di m.te Orri.

Predilige ambienti freschi ed ombrosi, con bioclimate meso-mediterraneo inferiore e subumido inferiore. Prendono parte alla formazione di questa vegetazione comunità di piante pioniere con prevalenza di *Rumex bucephalophorus* L., costituisce il preludio alla colonizzazione di nanofanerofite che attueranno quelle formazioni a lande arbustate dominate da *Genista corsica* DC.

Questa associazione si riscontra in particolare nell'area mineraria di Rosas.

**Associazione:** *Ptilostemono casabonae-Iberidetum integerrimae* Angiolini, Bacchetta, Brullo, Casti, Giusto & Guarino,

Si rinviene sui pendii stabilizzati delle vecchie discariche, in presenza di un substrato calcareo carbonatico grossolano, preferisce esposizioni a nord.

L'associazione vicaria *Resedo luteolae-Limonietum merxmuelieri*, sui substrati carbonatici consolidati, in particolare in quegli ambienti dove oramai la concentrazione di elementi fitotossici è ridotta al minimo dal

dilavamento degli agenti atmosferici.

Si rinviene in particolare a Monteponi (Iglesias), Tinnì ed Arenas (Domusnovas).

Associazione: *Epipactidetum tremolsii* Angiolini, Bacchetta, Brullo, Casti, Giusto & Guarino, Sinecologia e dinamismo:

Si rinviene sui depositi fangosi che si originano dall'imbibizione di argille ferrose, esposte ad erosione incanalata. È un'associazione permanente ad elevata specializzazione, nei siti di rinvenimento non si evidenziano processi dinamici in atto.

Questa formazione vegetale è stata rinvenuta esclusivamente a Barraxiuta e Sa Duchessa.

Associazione: *Dorycnio suffruticosi-Genistetum corsicae* Angiolini, Bacchetta, Brullo, Casti, Giusto & Guarino

Rappresenta il massimo stadio evolutivo della serie di vegetazione sviluppatasi sulle discariche minerarie. Si rinviene, in particolare, nell'area mineraria di Monteponi.

Associazione: *Polygalo sardoae-Linetum muelleri* Angiolini, Bacchetta, Brullo, Casti, Giusto & Guarino, Sinecologia e dinamismo:

Costituisce, nel suo habitat, una formazione naturale e permanente dei substrati rocciosi calcarei. Rappresenta nel suo ambiente, uno stadio di degrado di formazioni boschive a *Quercus ilex* L, dovuto all'eccessivo prelievo per l'utilizzo nelle attività minerarie. Questa formazione si rinviene, in particolare, nel distretto minerario del Marganai (Domusnovas).

**FORMAZIONI VEGETALI RIFERIBILI AGLI HABITAT COMUNITARI: 6210** "FORMAZIONI ERBOSE SECCHIE SEMINATURALI E FACIES COPERTE DA CESPUGLI SU SUBSTRATO CALCAREO (FESTUCO-BROMETEA) \*STUPENDA FIORITURA DI ORCHIDEE"

L'habitat è costituito da praterie perenni meso-eutrofiche di origine per lo più secondaria, caratterizzate dalla presenza di: *Bromus sp.*, *Festuca sp.*, *Poa sp.*, *Globularia alypium* L., *Helianthemum sp.*, la sistematica di queste formazioni è attualmente molto discussa ed al centro di revisioni ed aggiornamenti.

Il carattere prioritario di questo habitat è da attribuire alla presenza nel sito di un notevole numero di specie di orchidee, che ne caratterizzano la ricchezza floristica ed inoltre la rarità di alcune specie e l'endemicità.

Queste formazioni prative sono la risultante di pregresse attività di disturbo su precedenti ecosistemi forestali in ambiente mediterraneo, mantenuti nel tempo dalla continua attività pascolativa. Sono formazioni che generalmente si sviluppano al di sopra delle zone boschive o nelle radure, sulle linee di cresta e sugli spartiacque tra i canali.

Lembi frammentari o popolamenti anche molto cospicui di comunità o di singole specie possono trovarsi anche nella compagine di altre formazioni vegetali costituenti la garigue, o altre formazioni prative inquadrabili nei *Thero-Brachypodietea*, o nel caso specifico di *Epipactis tremolii* Pau possono costituire delle colonie, anche estese, pressoché pure (monospecifiche).

Per il mantenimento di queste formazioni giocano un ruolo fondamentale fattori di disturbo sullo sviluppo della vegetazione forestale quali: "Effetto vetta", la topografia accidentata del territorio, suoli superficiali, ventosità, insolazione, secchezza del suolo, pascolo ovi-caprino.

**FORMAZIONI BOSCHIVE ED ARBUSTIVE (HABITAT COMUNITARI: 9320** "FORESTE DI OLEA E CERATONIA", 5320 "FORMAZIONI BASSE DI EUFORBIE VICINO ALLE SCOGLIERE", 5430 SOTTO TIPI 33.7- 33.9 "PHRYGANE ENDEMICHE DELL'EUPHORBIO-VERBASCION"

In queste aree la vegetazione prevalente avrebbe carattere di macchia alberata, mentre la lecceta la si

ritrovrebbe concentrata in fasce montane più elevate od in vallette fresche ed umide.

Associazione: *Oleo-lentiscetum* Br. – Bl. et René Mol. 1951

Cenosi termofila composta da oleastri e mirto, si riscontra sui pendii e nelle valli della fascia collinare sino ad un'altitudine di 500 metri s.l.m., in aree fortemente battute dal vento.

I suoli sono generalmente primitivi, con sequenza A-C, ma non eccessivamente pietrosi e rupestri.

L'*Oleo-Lentiscetum* rappresenta verosimilmente uno stadio degradativo della vegetazione a struttura arborescente, che a secondo dei casi e degli ambienti potrebbe evolversi verso la lecceta o in situazioni più termoxerofile verso l'*Oleo-Juniperetum phoeniceae* (*Oleo-Juniperetum turbinatae* Arrigoni De Marco, Verri 1985 coor. Biondi Mossa 1992).

La causa principale del degrado sono sempre incendio, taglio indiscriminato, eccessivo pascolamento, abbondantemente confermato dall'alta presenza in questa formazione di specie della classe: *Cisto-Lavanduletea*.

Le specie caratteristiche sono l'olivastro, il lentisco, il lillatro, l'asparago albo, la smilace, il rosmarino, il cisto marino, il corbezzolo, la calicotome.

Un aspetto particolare di questa formazione, individuabile in certi distretti, è l'associazione *Oleo-Lentiscetum* Moliner 1951 *aretosum picti* Biondi, Bocchieri, Brugaglia et Mulas 1993.

Caratterizzata dalla presenza di: lillatro, clematidi, felce asplenio, ciclamini, carrubo, smilace, ferula, asfodelo.

Associazione: *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstić (1973) 1984.

Cenosi termofila di oleastri ed euforbia arborea, è un'associazione durevole che colonizza ambienti rupestri e pendii scoscesi e pietrosi.

Solitamente indifferente al substrato, è stata rinvenuta sia su calcari, sia su graniti, sia su scisti ed arenarie.

Si tratta di una formazione discontinua, che si sviluppa preferibilmente in ambienti rupestri e con forte inclinazione, esposti a mezzogiorno, con forte surriscaldamento solare.

I suoli sono solitamente ridotti a tasche terrose tra i massi e nelle fessure della roccia.

Queste formazioni ad euforbia sono generalmente degli stadi durevoli di degradazione di pregresse formazioni a *Quercus ilex* L., nella lecceta termofila che occupava questi territori.

Sempre per cause antropiche è andato scomparendo il manto arboreo, con il conseguente dilavamento ed erosione del suolo, sopravvento di una vegetazione maggiormente xerofila e meno esigente in nutrienti.

Spesso questa vegetazione si ritrova direttamente a contatto con le formazioni dei *Thero-Brachypodietea* Braun-Blanquet 1947, ulteriore stadio di degradazione dato dal perdurare degli atti incendiari, il cui recupero diventa sempre più difficile e richiede tempi più lunghi.

La specie guida per il riconoscimento di questa formazione è indubbiamente l'*Euphorbia dendroides*

L., una delle specie più ancestrali del genere gravitanti nel bacino del Mediterraneo.

La vegetazione riconducibile alla formazione dell'*Oleo-Euphorbietum* Braun-Blanquet 1947, è una vegetazione dai caratteri estremamente polimorfi, che riveste indubbiamente in certe aree, soprattutto prospicienti il territorio del SIC, un particolare valore paesaggistico. In particolar modo in quei distretti dove è solita abbinarsi, prevalentemente, alle Geniste (Bugerru), o alla palma nana *Chamaerops humilis* L. (verso capo Frasca), tutte aree comprese all'interno di altri SIC o incluse in aree attigue. Questa constatazione è una ulteriore dimostrazione della necessità di attivare il più velocemente possibile tutte quelle misure che portino

alla salvaguardia delle aree attigue ed alla definizione di quei territori “Biocanali” che dovranno interconnettere le aree dei SIC nella definizione della rete ecologica Europea.

Associazione: *Prasio-Oleetum sylvestris* O. Bolòs et Moliner 1969

Questa cenosi rappresenta un altro aspetto caratteristico degli oleeti termofili, è una formazione caratterizzata dalla dominanza di fanerofite scapose e cespitose, ma manca lo strato arbustivo, copertura dello strato erbaceo media, con prevalenza di geofite ed emicriptofite.

Specie caratteristiche: *Prasium majus* L., *Olea europea* L. var. *Sylvestris* Brot., *Aristolochia tyrrhena*

Specie frequenti: *Pistacia lentiscus* L., *Clematis cirrhosa*, *Phillyrea latifolia*, *Arisarum vulgare*, *Rubia peregrina* subsp. *peregrina*.

Sinecologia: associazione termoxerofila, indifferente al substrato che vegeta tra i 300 ed i 450 metri s.l.m.

Si rinviene in ambienti rocciosi e declivi, con suoli a ridotta pedogenesi, predilige le esposizioni a meridione.

Un corretto inquadramento sinsistemico delle formazioni vegetali descritte ci sembra il seguente: Classe: *Quercetea ilicis* Br. – Bl. Ex A. et O. Bolos 1950.

Ordine: *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martìnez 1975.

Alleanza: *Oleo-Ceratonion siliquae* Br. – Bl. Ex Guinochet et Drouineau 1944 em. Rivas-Martìnez 1975.

Associazione: *Oleo-lentiscetum* Br. – Bl. Et René Mol. 1951.

Associazione: *Oleo-Lentiscetum* Moliner 1951 *aretosum picti* Biondi, Bocchieri, Brugaglia et Mulas 1993.

Associazione: *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstić (1973) 1984. Associazione: *Prasio-Oleetum sylvestris* O. Bolòs et Moliner 1969. Associazione: *Asparago albi-Euphorbietum dendroidis* Biondi et Mossa 1992.

Questa ultima associazione deve considerarsi uno stadio di degradazione delle formazioni ad olivastro, derivata da taglio, incendio e pascolamento con conseguente capitozzamento del suolo.

Questa formazione è caratterizzata dalla presenza di: *Euphorbia dendroides* L., *Asparagus albus* L., *Pistacia lentiscus* L., *Prasium maius* L.

*Formazioni ascrivibili all'Oleo-lentiscetum*

Recenti studi hanno evidenziato che le formazioni ad olivastri in alcune aree prossime al SIC del monte Linas possono acquisire una fisionomia così particolare da portare all'individuazione di 4 nuove associazioni.

Associazioni a *Genista ephedroides* DC. ed a *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don subsp. *Microphyllum* (Willd.) Nyman.

In alcuni settori del SIC si rinviene delle formazioni vegetali caratterizzate dalla presenza di queste due specie endemiche, ad esempio presso le grotte di San Giovanni (Domusnovas) e M.te Mannu (Villacidro). Esaminando i popolamenti naturali, le caratteristiche ecologiche del sito e della specie, tralasciando ipotetiche situazioni di transitorietà, si possono intravedere in queste formazioni gli aspetti classici della Associazione: *Helichryso microphylli-Genistetum ephedroidis* Valsecchi 1994.

Questa associazione dà luogo alla formazione di una gariga, che nella forma tipica, tende a colonizzare zone aperte, particolarmente accidentate, pianori assolati e ventosi.

Gli aspetti sinecologici di questa formazione sono chiaramente espressi dalla presenza di specie di accompagnamento quali *Rosmarinus officinalis* L., *Cistus salvifolius* L., *Cistus monspeliensis* L., terofite tipiche di ambienti aridi e rocciosi. Solitamente la cenosi si rinvia prevalentemente in ambiente roccioso.

Nell'Iglesiente e nel Fluminese si sono rilevate alcune formazioni molto particolari di *Genista sardoa* Valsecchi in associazione sia con *Rosmarinus officinalis* L. che con *Calicotome villosa* (Poir.) Poir., tali che dai rilevamenti effettuati si possono inquadrare le formazioni nell'associazione: *Rosmarino officinalis-Genistetum sardoe* Valsecchi 1994.

**FORMAZIONI BOSCHIVE ED ARBUSTIVE ASCRIVIBILI AGLI HABITAT COMUNITARI: 5210 "MATORRAL ARBORESCENTI A JUNIPERUS SP.PL."**

Questo habitat è caratterizzato, fondamentalmente, da una macchia di arbusti dominata da piccoli alberelli quali: *Juniperus phoenicea* L. (*Juniperus turbinata* Guss.), *Phillyrea angustifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Olea oleaster* Hoffm. et LK, *Euphorbia dendroides* L.

La boscaglia può avere un'altezza media variabile tra i 4 ed i 6/7 metri, l'accrescimento degli alberi è solitamente lento, la produzione annua di lettiera è scarsa e viene rapidamente decomposta e solo parzialmente umificata, anche da ciò lo scarso spessore dei suoli che caratterizzano questa formazione.

Il corteggio delle specie erbacee è vario, ma significativa è la presenza costante di specie ad ampia valenza ecologica. Nell'ambito del clima mediterraneo non possono essere identificate specie indicatrici di questa formazione.

Queste formazioni possono, in generale, essere incluse nell'associazione: *Oleo-Juniperetum phoeniceae* Arrigoni et al. 1985 (recentemente rinominata: *Oleo sylvestris-Juniperetum turbinatae* Arrigoni, Brullo, De Marco & Verri in De Marco, Dinelli & Caneva 1985 corr. Biondi & Mossa in Doc. Phytosoc. N.S. 14:9. 1992).

**FORMAZIONI ASCRIVIBILI AGLI HABITAT COMUNITARI: 6220\* "PERCORSI SUBSTEPPICI DI GRAMINACE E PIANTE ANNUE DEI THERO-BRACHYPODIETEA"**

Le praterie perenni con la presenza di *Brachypodium sp.pl.*, ed i praticelli effimeri, ad esse collegati anche spazialmente, sono situazioni abbastanza diffuse nei territori euro mediterranei in generale, del SIC in particolare, ove svolgono un ruolo importante dal punto di vista ecologico e dinamico. In particolare le prime realizzano un'azione efficace contro l'erosione del suolo.

Le praterie a *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv. della Sardegna sono, nel loro complesso, floristicamente ben differenziate da quelle del resto del Mediterraneo occidentale. Tutti gli aspetti costituiscono stadi pionieri di serie edafoxerofile e/o climatofile inquadrabili nella classe *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950, presentano una struttura monostratificata a cotica discontinua (copertura media 80%), con altezza media non superante i 40 cm, in cui ai popolamenti più o meno densi di *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv. si accompagnano numerose camefite e criptofite.

Queste praterie in genere ricoprono delle superfici piuttosto limitate, formano talora dei mosaici sia con le garigues che con le formazioni terofitiche basofile appartenenti all'ordine *Trachynietalia distachyae* Rivas-Martínez 1978; queste ultime tendono a prevalere in condizioni di forte disturbo dovuto a cause antropiche quali incendi ripetuti, calpestio e sovrapascolamento, o in alternativa in zone pedologicamente meno stabili. Quando si ha una chiusura della cotica erbacea perenne, per evoluzione dinamica della serie si ha una massiccia penetrazione di specie suffruticose delle classi *Cisto-Lavanduletea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940 e *Cisto Micromerietea* Oberd. 1954, in particolare si rinvencono, riferendosi in generale ai territori isolani, le seguenti specie: *Cistus salvifolius* L., *C. monspeliensis* L., *C. creticus* L., *C. eriocephalus* Viv., *C. albidus* L., *Fumana thymifolia* (L.) Webb, *Thymelaea tartaronra* (L.) All., *Teucrium marum* L., *Rosmarinus officinalis* L., ecc., la cui affermazione viene spesso favorita dal pascolo ovino, in quanto specie non pabulari.

Sotto il profilo sintassonomico, le associazioni inquadrabili nel *Thero-Brachypodium retusi* Br.-Bl. 1925, sono presenti in Sardegna con un contingente caratteristico, impoverito, in quanto è rappresentato



essenzialmente da *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv. e da *Stipa offneri* Breistr., mentre risulta abbastanza consistente il contingente dei *Lygeo-Stipetea* Rivas-Martínez 1978.

Associazione: *Asphodelo microcarpi-Brachypodietum ramosi* Biondi & Mossa 1992

Associazione osservata, per la prima volta, a Capo S. Elia presso Cagliari, dove si sviluppa in aree caratterizzate da scarsa acclività, esposte a sud, costituite essenzialmente da calcari compatti miocenici.

Floristicamente essa si differenzia per la presenza di numerose geofite quali *Ornithogalum narbonense* L., *Urginea fugax* (Moris) Steinh. e *U. undulata* (Desf.) Steinh., le ultime due specie abbastanza rare a distribuzione sud-mediterranea.

Si tratta di una associazione marcatamente termo-xerofila, che si localizza in un'area interessata da un bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico con termotipo termomediterraneo superiore ed ombrotipo secco inferiore. La termoxerofilia dell'associazione, e la sua predilezione per stazioni costiere, sono confermate dalla presenza di *Asparagus albus* L. e *Daucus gingidium* L. In accordo con Biondi e Mossa (1992), l'associazione rientra nella serie sarda, edafoxerofila, indifferente edafica dell'*Oleo-Junipero turbinatae* sigmetum.

Associazione: *Andropogonetum hirta-pubescentis* Br. – Bl. et al. in A. et O. Bolòs 1950 Alleanza: *Hyparrhenion hirtae* Br. – Bl., P. Silva et Rozeira 1956

Ordine: *Hyparrhenietalia hirtae* Rivas – Martínez 1978

Classe: *Thero-Brachypodietea* Br. – Bl. ex A. et O. Bolòs 1950

Formazione erbacea di altezza compresa tra i 40 e gli 80 cm., prevalentemente costituita da emicriptofite cespitose della famiglia delle graminacee, in secondo luogo possono rinvenirsi nella formazione altre specie quali geofite e terofite, spesso fanerofite cespitose.

L'aspetto più marcatamente presente è quello caratterizzato da un'ampia presenza di specie appartenenti alle classi: *Quercetea ilicis* e *Cisto-Lavanduletea*, tipico di suoli erosi e degradati per errate metodiche di gestione, confermantì l'appartenenza della formazione a stadi dinamici marcatamente involutivi di pregresse formazioni di *Quercus ilex* L.

Specie presenti: *Hyparrhenia hirta* Stapf, *Asphodelus microcarpus* Viv., *Carlina corimbosa* L., *Cynosurus echinatus* L., *Cynosurus elegans* Desf., *Ferula communis* L., *Inula viscosa* Ait., *Jasione montana* L., *Lavandula stoechas* L. Sinecologia: sono formazioni pioniere (o involutive), che si stabiliscono su pendii aridi ed assolati, indifferente al substrato pedologico ed alla litologia.

Associazione: *Poa bulbosae-Trifolietum subterranei* (Rivas Goday 1964) Rivas Goday et Ladero 1970,

*Trifolietosum nigrescentis* Ladero, Biondi, Mossa et Amor 1992 Alleanza: *Trifoglio subterranei-Periballion* Rivas-Goday 1964

Ordine: *Poetalia bulbosae* Rivas-Goday et Rivas-Martínez in Rivas-Goday et Ladero 1970 Classe: *Poetea Bulbosae* Rivas-Goday et Rivas-Martínez 1978.

Formazione erbacea, costituita da terofite, emicriptofite e geofite, con una altezza media dal suolo di circa cm 10/20.

La composizione floristica è caratterizzata dalla presenza di: *Poa bulbosa* L., *Trifolium subterraneum* L., *Plantago bellardi* All., *Carduus sp.pl.*, *Lolium rigidum* Gaud., *Carlina corimbosa* L., *Trifolium nigrescens* Viv.

E' una cenosi che tende a colonizzare i suoli con uno spessore maggiore e più ricchi di sostanza organica, si insedia in aree con minore acclività, non nascondendo la capacità di colonizzazione di luoghi rocciosi, piccole

forre o cenge.

#### **FORMAZIONI ASCRIVIBILI AGLI HABITAT COMUNITARI: 8310 “GROTTE NON ANCORA SFRUTTATE A LIVELLO TURISTICO”**

La fauna cavernicola presente nel SIC del monte Linas Marganai è particolarmente ricca di specie, comprendendo una varietà di forme viventi che raccontano la loro antica origine e l'isolamento. Fenomeni di speciazione hanno così avuto il loro naturale sviluppo e la possibilità di sbizzarrirsi in relazione alla plasticità o staticità dei patrimoni genomici presenti.

## **4.9 ASPETTI FLORO-VEGETAZIONALI DEL SITO D'INTERVENTO**

Per analizzare le componenti biotiche di dettaglio è stata scelta l'area di riferimento interessata dagli impatti in fase di esercizio della discarica.

La rappresentazione tematica dell'uso del suolo e della copertura vegetazionale è basata sull'individuazione di specifiche unità cartografiche o classi di copertura all'interno dei principali ambiti fisiografico-ambientali caratteristici del settore di indagine.

Il rilevamento è stato basato sulla interpretazione delle ortofoto digitali a colori realizzate dalla Compagnia Generale Riprese Aeree di Parma nell'ambito del Progetto Italia 2000 nonché della copertura di immagini satellitari aventi la definizione di un metro realizzata a cavallo degli anni 2005- 2006, resa disponibile via Web sul visualizzatore 3D della Regione Autonoma della Sardegna (<http://www.sardegna3d.it>). E' stato inoltre utilizzato il Plug-in per la visualizzazione dei layer TMS della Regione Sardegna.

Sono state successivamente eseguite verifiche sul campo per confermare le interpretazioni precedentemente effettuate ed aggiornare i risultati nonché affinare e completare il rilievo del dato tematico.

Per quanto riguarda le categorie d'uso del suolo e della vegetazione si è fatto riferimento alle linee guida per l'adeguamento dei piani urbanistici comunali al PPR e al PAI.

Nell'area in esame sono state individuate 14 classi di uso del suolo rappresentate nella cartografia di riferimento (Carta dell'uso del suolo redatta in scala 1:10000) così ripartite:

UDS	DESCRIZIONE
<b>1</b>	<b>Territori modellati artificialmente</b>
<b>11</b>	<b>Zone urbanizzate</b>
<b>111</b>	<b>Tessuto urbano continuo</b>
1111	Tessuto residenziale compatto e denso
1112	Tessuto residenziale rado
<b>112</b>	<b>Tessuto urbano discontinuo</b>
1121	Tessuto residenziale rado e nucleiforme
<b>13</b>	<b>Zone estrattive, discariche e cantieri</b>
131	Aree estrattive

133	<b>Cantieri</b>
1321	Discariche
2	<b>Territori agricoli</b>
21	<b>Seminativi</b>
211	<b>Seminativi in aree non irrigue</b>
2112	Prati artificiali
24	<b>Zone agricole eterogenee</b>
242	Sistemi colturali e particellari complessi
244	Aree agroforestali
3	<b>Terreni boscati e ambienti seminaturali</b>
31	<b>Zone boscate</b>
311	<b>Boschi di latifoglie</b>
3111	Boschi di latifoglie
3112	Arboricoltura con essenze forestali di latifoglie
31122	Sugherete
32	<b>Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee</b>
321	<b>Aree a pascolo naturale</b>
323	<b>Aree a vegetazione sclerofilla</b>
3231	Macchia mediterranea
3232	Gariga
324	<b>Aree a vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione</b>
3241	<b>Aree a ricolonizzazione naturale</b>

Successivamente all'elaborazione della Carta dell'Uso del Suolo, per successivi approfondimenti e analisi, è stata redatta la Carta della "Vegetazione" (redatta in scala 1:10000) di cui si riporta la legenda:

ID	Vegetazione
001	<b>Boschi di leccio</b>
011-002	Leccete con latifoglie sempreverdi
002	<b>Boschi di sughera</b>
002-001	Sugherete pure
002-002	Sugherete con latifoglie sempreverdi
007	<b>Boschi e boscaglie a olivastro</b>
007-001	Formazioni termofile miste con olivastro

<b>010</b>	<b>Macchia evoluta e pre-forestale</b>
010-001	Formazioni miste di corbezzolo, erica e fillirea, con leccio sub.
<b>011</b>	<b>Macchie e garighe termofile e/o xerofile</b>
011-002	Macchie a prevalenza di mirto e lentisco
011-003	Macchie a prevalenza di cisti
011-004	Macchie a prevalenza di euforbia arborea
<b>016</b>	<b>Garighe pioniere</b>
016-001	Formazioni rupestri
<b>021</b>	<b>Rimboschimenti di specie autoctone</b>
021-002	Rimboschimenti misti di conifere mediterranee e latifoglie sempreverdi
<b>027</b>	<b>Oliveti</b>
027-001	Oliveti
027-003	Oliveti consociati a colture erbacee temporanee
<b>029</b>	<b>Colture erbacee</b>
029-001	Seminativi a rotazione
029-003	Aree ad agricoltura part-time/orti familiari/colture minori
<b>030</b>	<b>Aree antropizzate, urbanizzate e degradate</b>
030-001	Aree edificate e antropizzate in ambiti rurali
030-002	Cave e aree estrattive
030-003	Discariche
030-004	Aree urbanizzate





79/409/CEE e II e/o IV della Direttiva 92/43/CEE – che elencano le specie di interesse comunitario.

In sintesi:

- **Anfibi** – sono presenti nell'area di studio 5 specie, 2 incluse nell'Allegato II e 5 incluse nell'Allegato IV della Direttiva Habitat.
- **Rettili** – 12 specie, comprendenti 3 incluse nell'Allegato II e 11 incluse nell'Allegato IV della Direttiva Habitat.
- **Uccelli** – 82 specie, di cui 11 incluse nell'Allegato I e 28 incluse nell'Allegato II della Direttiva Uccelli.
- **Mammiferi** – presenti 16 specie, In particolare 8 specie sono inserite nell'Allegato II e 13 incluse nell'Allegato IV della Direttiva Habitat.

La composizione di una zoocenosi è influenzata da diversi elementi strutturali, come la presenza della vegetazione, la disponibilità di acqua, l'acclività, la esistenza di elementi insediativi o infrastrutturali, tutti elementi che sono riconoscibili anche nella rappresentazione cartografica della vegetazione.

#### 4.11 Aspetti ecosistemici

L'ecosistema non deve essere considerato come un'unità di tipo elementare, né la somma di singoli elementi distinti.

Infatti in esso intervengono sinergie positive e negative che azionano meccanismi diversi in grado talora di sviluppare reti ecologiche differenti in ambienti apparentemente simili. La presenza di un substrato innesca processi biotici quali catene trofiche e nicchie ecologiche diverse. Alla base del concetto di ecosistema vi è il fatto che nessun organismo vive nell'isolamento, bensì è in relazione con l'ambiente fisico-chimico che lo circonda e con altri esseri viventi.

Pertanto la conoscenza deve interessare e integrare le proprietà fisico-chimiche dell'ambiente circostante (*fattori abiotici*) con la natura ed abbondanza degli altri organismi che si trovano nel medesimo ambiente (*fattori biotici*) e deve prevedere, a seconda dei processi naturali e antropici, l'evoluzione del territorio.

E' evidente che più l'ambiente è ampio maggiore è la possibilità di creare nuove interazioni e anche laddove esista una trasformazione del territorio questa può lasciare la possibilità di nuovi areali in grado di far evolvere in maniera dinamica il territorio senza privarlo della diversità ambientale che lo caratterizzava.

In particolare all'interno dell'ambito di studio considerato sono stati individuati 3 tipi di ecosistemi:

- **EI - ECOSISTEMA INSEDIATIVO:** sono incluse tutte le aree urbanizzate, di estrazione e tutte le zone prive di copertura vegetale naturale. All'interno di tali aree si ritrovano specie ubiquitarie e comunque legate ad ambienti non particolarmente sensibili, talora anche opportuniste.
- **EA - ECOSISTEMA AGRICOLO:** comprende tutte le aree interessate da diverse tipologie colturali, seminativi, oliveti vigneti e altre colture promiscue.
- **EN - ECOSISTEMA NATURALE E SEMINATURALE:** comprende tutte le aree caratterizzate da una bassa presenza antropica. In queste aree si riscontrano il maggior numero di specie, in particolare di uccelli che trovano in queste zone meno disturbate ambienti idonei a tutte le fasi del ciclo biologico.

#### 4.12 ANTROPOSFERA ED ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

La componente ambientale “salute pubblica” viene presa in considerazione per verificare, attraverso l’analisi ex-ante, i rischi che l’opera prevista possono determinare a carico della salute dei non addetti, attraverso la produzione di inquinamento ambientale, sia nel caso in cui venga alterata una situazione esistente di normalità, sia nel caso in cui l’opera contribuisca significativamente ad un ulteriore deterioramento della qualità ambientale, indipendentemente dal fatto che il quadro finale rientri o meno entro limiti di accettabilità rispetto agli insediamenti ed usi abituali del territorio.

La metodologia adottata per trattare la componente ambientale “Salute pubblica” in assenza di dati puntuali sullo stato attuale della stessa, consiste, da un lato, nell’analisi dei fattori attraverso i quali si valuta l’attitudine di un ambiente alla vita dell’uomo, quali l’inquinamento atmosferico, l’inquinamento acustico, l’uso del suolo, la mobilità e la qualità del paesaggio percepibile, e dall’altro nell’analisi degli aspetti di carattere sociale, occupazionale ed economico.

#### 4.13 SITI INQUINATI

Il territorio del Sulcis Iglesiente, per caratteristiche ambientali e aspetti geominerari, ha assunto un ruolo strategico nella produzione dei minerali e nella loro trasformazione primaria, che si è manifestato dai tempi più remoti sino agli anni più recenti con un intenso sfruttamento minerario.

Durante il periodo di esercizio, l’attività mineraria ha generato una modifica dello stato dei luoghi, caratterizzati non solo dalla presenza di infrastrutture (macchinari e fabbricati) ma anche e soprattutto da numerose aree di stoccaggio provvisorio e definitivo di materiali quali le “rocce inerti”, gli “sterili di miniera” ed i “fini di lavorazione mineraria”.

L’attività mineraria ha determinato mutazioni anche sull’assetto idrologico e idrogeologico del territorio.

I lavori minerari hanno spesso indotto modifiche del reticolo idrografico e dei profili di equilibrio dei corsi d’acqua, fenomeni di cattura e deviazione degli stessi, intercettazione ed inquinamento delle falde acquifere, creazione di bacini d’acqua superficiali. Sono state rilevate inoltre importanti alterazioni della qualità delle acque di falda a seguito di fenomeni di lisciviazione dei metalli pesanti rimossi nei lavori minerari sotterranei.

Parte di questo territorio, è stato identificato come sito di bonifica di Interesse Nazionale (Sulcis- Iglesiente-Guspinese) con Decreto Ministeriale 468 del 2001 e perimetrato con Decreto del Ministero dell’Ambiente e Tutela del Territorio del 12 marzo 2003.

A seguito delle difficoltà oggettive sia di natura tecnica e sia autorizzativa riscontrate nel realizzare gli interventi di messa in sicurezza e/o bonifica risolutivi delle svariate problematiche che caratterizzano questo territorio, il Presidente del Consiglio dei Ministri ha provveduto all’emanazione dell’ordinanza n. 3640 del 15 gennaio 2008 recante - Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni determinatisi in conseguenza dell’inquinamento delle aree minerarie dismesse del Sulcis - Iglesiente e del Guspinese della Regione Autonoma della Sardegna, che dispone che venga redatto il *Piano di bonifica* dei siti interessati dalle aree minerarie dismesse e di quelle immediatamente limitrofe, previa perimetrazione.

Allo stato attuale è in itinere il Decreto Ministeriale per la perimetrazione del sito con la sola inclusione di Portoscuso e Gonnese.

Il Piano di Bonifica del Sito di Interesse Nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese individua 6 macro- aree, che raggruppano le aree minerarie caratterizzate da analoghi problemi ambientali, al fine di individuare

possibili soluzioni comuni.

All'interno di ciascuna macro area sono state perimetrate le aree minerarie dismesse, alcune delle quali sono state definite prioritarie in relazione all'intervento di bonifica.

In particolare risultano comprese all'interno del territorio provinciale del Sulcis-Iglesiente le seguenti macroaree:

Macro Area **Baraxiuta** (comune di Domusnovas): caratterizzata dalla presenza di residui dell'attività mineraria contaminati dispersi sul territorio, da inquinamento dei suoli, legato alla dispersione dei fini di trattamento mineralurgico e da contaminazione delle acque superficiali e sotterranee, in particolare nelle aree prossime agli impianti di trattamento. I principali contaminanti nei residui minerari e nei suoli sono cadmio, piombo e zinco; nelle acque sono cadmio, piombo e solfati. Nell'area sono presenti rifiuti speciali legati all'attività estrattiva quali coperture in cemento-amianto e materiali ferrosi. Sono presenti inoltre scavi non recintati e numerosi imbocchi minerari aperti.

Macro Area **Masua** (Comune di Iglesias): comprende le miniere di Pb e Zn di Acquaresi, Masua e Nebida, il cui sviluppo prese piede tra il 1857 e il 1868. Presso Acquaresi veniva svolta prevalentemente attività di estrazione, con scavi a cielo aperto e coltivazioni in sotterraneo; il minerale estratto veniva trattato in un impianto di prearricchimento ed inviato a Masua. L'inquinamento dei suoli dell'area è legato alla dispersione dei materiali fini mentre la contaminazione delle acque superficiali e sotterranee viene generata dallo scambio ionico con i sedimenti contaminati e dalla circolazione nelle cavità minerarie. Nell'area costiera è ubicato l'impianto mineralurgico di Masua, con tutte le strutture di servizio, i bacini sterili, le discariche minerarie. La pratica mineraria del passato consente di ipotizzare una contaminazione dell'arenile e del fondale marino immediatamente prospiciente l'impianto. Nell'area sono presenti rifiuti speciali legati all'attività estrattiva (coperture in cemento-amianto, macerie, materiali ferrosi, oli contenuti in fusti). Sono presenti inoltre scavi non recintati, imbocchi minerari aperti ed edifici da mettere in sicurezza.

Macro Area **Malfidano** (Comune di Buggerru): l'area è caratterizzata dalla presenza di residui dell'attività mineraria grossolani dispersi nel territorio e fini, depositati in bacini o abbancamenti, caratterizzati da elevati contenuti in elementi contaminanti. L'inquinamento dei suoli dell'area è legato alla dispersione dei materiali fini mentre la contaminazione delle acque superficiali e sotterranee viene generata dallo scambio ionico con i sedimenti contaminati e dalla circolazione nelle cavità minerarie. Nell'area costiera è ubicato l'impianto mineralurgico di Masua, con tutte le strutture di servizio, i bacini sterili, le discariche minerarie. La pratica mineraria del passato consente di ipotizzare una contaminazione dell'arenile e del fondale marino immediatamente prospiciente l'impianto. Nell'area sono presenti rifiuti speciali legati all'attività estrattiva (coperture in cemento-amianto, macerie, materiali ferrosi, oli contenuti in fusti). Sono presenti inoltre scavi non recintati, imbocchi minerari aperti ed edifici da mettere in sicurezza.

Macro Area **Valle del rio san Giorgio – Iglesias** (Comuni di Iglesias e Gonnese): la macro area Valle del Rio San Giorgio comprende 15 aree minerarie, tra le quali quelle di Campo Pisano, San Giovanni e Monteponi. Tali miniere hanno costituito, tra il XIX ed il XX secolo, i maggiori centri estrattivi per metalli d'Europa. Gli imponenti fenomeni di contaminazione di tutte le matrici ambientali sono amplificati dall'ubicazione delle aree minerarie, che interessano centri urbani e zone costiere dedicate allo sviluppo turistico. I problemi di maggior rilevanza riguardano la presenza dei grandi bacini sterili di Campo Pisano, Monteponi, San Giovanneddu e Monte Agruxau, la dispersione aerea dei fini di trattamento dei bacini sterili, in particolare di quelli di Monteponi, la contaminazione di suoli ed acque superficiali legata alla presenza di residui fini di trattamento nella valle del Rio San Giorgio, il rischio di compromissione dell'acquifero carbonatico cambriano, sede di imponenti volumi di acque per le quali è prevista la destinazione al consumo umano.. Nell'area vasta sono presenti rifiuti speciali legati all'attività estrattiva attualmente oggetto di bonifica. Sono

presenti inoltre scavi non recintati e imbocchi minerari aperti, per i quali sono in corso le attività di messa in sicurezza, ed edifici pericolanti.

Sono inoltre presenti nel territorio provinciale, le seguenti aree minerarie, anch'esse caratterizzate da problemi di inquinamento;

**Area mineraria di Orbai:** nell'area, situata pochi chilometri a est di Villamassargia, sono presenti tre impianti di trattamento mineralurgico con, a valle due bacini di decantazione dei fanghi, discariche legate all'attività estrattiva, abbancamenti di residui di trattamento negli alvei dei rii a valle degli impianti. I centri di pericolo principali sono i bacini fanghi, alcune delle discariche minerarie ed i residui minerari dispersi lungo gli alvei dei rii. Da questi la contaminazione, principalmente data da Pb- Zn e Cd, si è diffusa ai suoli circostanti. Inoltre sono presenti alcuni imbocchi aperti alle coltivazioni in sotterraneo, scavi non recintati e rifiuti speciali. Sull'area esistono alcuni progetti di valorizzazione e riqualificazione ambientale, in parte già realizzati dal Comune di Villamassargia, che hanno come obiettivo il riutilizzo delle strutture della miniera dismessa da adibire a centro alberghiero, artigianale e museale, all'interno del più vasto progetto del Parco Geominerario Storico ed Ambientale della Sardegna.

**Area mineraria di Su Zurfuru:** Nella miniera di Su Zurfuru, ubicata nei pressi dell'abitato di Fluminimaggiore, fu coltivato un giacimento a solfuri misti, i cui minerali furono trattati in un impianto gravimetrico in loco, successivamente convertito in flottazione. Oltre alle aree dell'impianto, i centri di pericolo principali sono costituiti dal bacino fanghi, da abbancamenti di residui di trattamento, da discariche minerarie, da emergenze di acque di miniera. Inoltre sono presenti alcuni imbocchi aperti alle coltivazioni in sotterraneo e rifiuti speciali. I fabbricati minerari e l'impianto di trattamento sono oggetto di alcuni progetti di recupero a fini culturali finanziati da fondi comunitari.

Altro aspetto critico, in relazione all'inquinamento dell'area, è legato alla presenza dell'agglomerato industriale di Portovesme, ricadente anch'esso all'interno della perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

L'ambito territoriale dei Comuni di Portoscuso, Carbonia, Gonnese, Sant'Antioco e San Giovanni Suergiu, a causa dei rilevanti impatti negativi che l'agglomerato industriale di Portovesme ha prodotto nel tempo sul territorio e sull'ambiente, è stato dichiarato "Area ad elevato Rischio di Crisi Ambientale", con delibera del Consiglio dei Ministri del 30 novembre 1990, vista l'istanza presentata dalla Regione Sardegna con DGR n. 22/64 del 16 maggio 1989.

Da tempo sono state avviate iniziative di recupero del degrado a carico delle matrici ambientali nell'area industriale.

Nell'ambito del Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis – Iglesiente si è compiuta una campagna di monitoraggio delle matrici ambientali, i cui risultati hanno portato ad individuare tre distinti fenomeni di contaminazione all'interno dell'area industriale:

- ingressione marina;
- inquinamento della falda in alcuni pozzi;
- inquinamento da metalli pesanti (zinco, piombo e cadmio).

Le principali fonti di inquinamento sono rappresentate da inefficienze dei sistemi di stoccaggio delle materie prime, da perdite degli impianti di trattamento e dai serbatoi, da scarichi incontrollati e da emissioni accidentali e/o organizzate di rifiuti liquidi e dalle emissioni atmosferiche.

#### 4.14 INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Le attuali condizioni d'uso del territorio in esame e delle diverse componenti ambientali analizzate rivelano un ottimale livello di qualità dell'aria, dovuto all'assenza delle principali sorgenti di emissione di inquinanti, quali impianti di riscaldamento civile ed industriale, traffico autoveicolare (di ristretta entità), centrali di produzione di energia ed attività derivanti da vari processi industriali.

Pertanto, si considera non inquinato l'ambiente atmosferico dell'area in oggetto, e come tale non incide negativamente sulla componente salute pubblica.

#### 4.15 INQUINAMENTO ACUSTICO

Dall'analisi del rumore nella condizione attuale e in quella di realizzazione o esercizio dell'opera, è possibile definire l'eventuale variazione dello stato fonometrico ed il conseguente impatto di questo fattore sulla componente "salute pubblica".

Considerata la condizione di prosecuzione dell'attività di riempimento della discarica, è necessario stabilire se le operazioni annesse alla stessa e le future operazioni per il rimodellamento della discarica possono produrre un disturbo per l'ambiente circostante.

Secondo i rilevamenti effettuati per la valutazione dell'impatto acustico, l'esecuzione delle operazioni attualmente svolte durante le fasi di esercizio e le relative emissioni rispettano i limiti di legge attualmente applicabili.

Quindi il clima acustico attuale viene considerato accettabile, e non arreca danno alcuno o disturbi significativi alla componente ambientale salute pubblica.

#### 4.16 MOBILITÀ ESTERNA

Il sito sorge nei pressi della SS 126 "Sud Occidentale Sarda" che da Sant'Antioco, passando per Carbonia, giunge a Iglesias, attraversando l'abitato, per poi raggiungere l'oristanese connettendosi con la SS 131, all'altezza di Marrubiu.

Dalla SS 126, all'altezza di Bindua, frazione del Comune di Iglesias, si dirama verso nord la SP 84 che, dalla località di San Severino, consente il raggiungimento della discarica in località Candiazzus, dopo un breve tratto di strada asfaltata a nord della provinciale. La SP 84, proseguendo in direzione est, si ricongiunge con la SS 126 in località Sant'Antonio, poco più a Nord dell'abitato di Iglesias.

Si può notare come il sito si localizzi al di fuori delle principali arterie stradali; la provinciale è, infatti, utilizzata da coloro che devono raggiungere la frazione di Agruxiau, a nord di Bindua, o i numerosi siti minerari dell'intorno.

Oltre alla viabilità automobilistica è utile menzionare anche quella ferroviaria, il cui tracciato più prossimo al sito in esame, si sviluppa da Cagliari fino all'abitato di Iglesias, dove si conclude.

Alla rete viaria che permette di raggiungere il sito si aggiunge, la viabilità interna necessaria allo svolgimento dell'attività di discarica, sia in esercizio attuale che in progetto, riportate nelle tavole di dettaglio, per cui si valuterà in sede di analisi la rispondenza dei tracciati con le necessità legate allo svolgimento delle attività, nonché le possibili insorgenze di fattori di carico sulle diverse componenti ambientali legate al loro utilizzo.



## 5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI, MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO

### 5.1 INTERFERENZE TRA AZIONI DI PROGETTO E COMPONENTI/FATTORI AMBIENTALI

La realizzazione della discarica nel tempo ha determinato effetti, positivi o negativi, sulle componenti ambientali di riferimento.

In questo capitolo si cercherà di individuare in maniera schematica quali siano le criticità riscontrate e ancora riscontrabili ed in che termini queste possano essere mitigate o annullate attraverso le conseguenti azioni compensative.

#### SINTESI DELLE AZIONI PROGETTUALI IMPATTANTI

La valutazione delle azioni di impatto sulle componenti ambientali, valutabili in relazione alle loro ricadute sugli indicatori ambientali specifici, saranno riferite in diverse macro stadi di esecuzione dell'attività, ovvero:

- Fase di esercizio: Fase entroterra e Fase fuori terra;
- Chiusura e ripristino.

Le azioni di progetto considerate, nel caso della realizzazione del sottofondo e degli argini entroterra e fuori terra, seguite dalla chiusura dell'esercizio e dal ripristino ambientale del sito, sono schematicamente di seguito riportate:

#### AZIONI DI PROGETTO GIA'ESEGUITE

- scavi ed operazioni di sistemazione;
- opere di isolamento/protezione terreno (fondo, sponde, argini);
- realizzazione e adeguamento dei sistemi di raccolta/allontanamento acque;
- realizzazione o adeguamento della viabilità interna;
- scotico dello strato organico;
- passaggio mezzi per il trasporto dei rifiuti;
- operazioni di scarico dei rifiuti;

#### AZIONI DI PROGETTO DA ESEGUIRE

- riporto di terra e rimodellazione morfologica;
- opere di recupero e rinaturalizzazione.

Oltre le azioni descritte, si possono individuare ulteriori fattori causali di impatto, ascrivibili sia alla presenza della discarica che alle attività connesse all'esercizio ed al recupero, che possono essere sintetizzati con le seguenti:

#### AZIONI CAUSALI DI IMPATTO

- occupazione di suolo;
- aumento del traffico;
- emissione di rumore;

- emissione di vibrazioni;
- emissione o innalzamento di polveri;
- emissione di inquinanti;
- impiego di risorsa idrica;
- impiego di manodopera;
- consumo ed impiego di risorse di suolo e vegetazione;
- percezione visiva;
- produzione di rifiuti;
- modifiche morfologiche;
- Stabilità dei fronti.

## 5.2 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI – MATRICI DI RELAZIONE

Per “*impatto ambientale*” si può definire l'effetto di un fattore antropico sulle componenti ambientali di un'area, o meglio ancora la risposta dell'ambiente, considerato in ogni singola componente costitutiva, alla sollecitazione imposta dall'uomo mediante fattori antropici.

Per la valutazione degli *impatti generati con l'attuazione dell'opera* in esame, si deve necessariamente utilizzare una procedura rigorosa, finalizzata a relazionare gli obiettivi auspicati nel progetto e le azioni che li specificano con le azioni causali di impatto.

Al termine dell'analisi si delinea il quadro sinottico degli impatti relativamente all'Alternativa o Opzione zero, alle fasi di esercizio e di chiusura/ripristino.

In fase successiva, l'analisi si concentra sulla valutazione delle possibili implicazioni che le azioni causali di impatto possono avere sulle singole componenti o indicatori ambientali specifici.

La *compatibilità ambientale* di tutti gli obiettivi e le azioni auspiccate nel progetto vengono valutate incrociando, attraverso l'ausilio di opportune *matrici di valutazione*, tali obiettivi ed azioni con una serie di accreditati criteri di compatibilità, selezionati in funzione della rilevanza nel contesto in esame ed attribuendo un determinato giudizio in funzione della consistenza o meno dell'eventuale impatto.







Da un punto di vista prettamente metodologico, quindi, l'individuazione e la stima degli impatti è stata condotta attraverso un processo di analisi dei legami che relazionano cause ad effetti e, di conseguenza, sorgenti di impatto a recettori ambientali, seguendo un ragionamento secondo cui:

- le attività connesse all'esercizio della discarica ed al recupero ambientale dell'area in oggetto, per quanto tra loro a volte differenti nello specifico, possono comunque, in generale, essere ricondotte a particolari azioni (azioni di progetto), le quali si ripercuotono come fattori di disturbo sull'equilibrio ambientale preesistente (fattori causali d'impatto). Nella trattazione successiva si spiegherà quali possano essere i potenziali riscontri sull'ambiente interessato e quali siano le variabili di giudizio utilizzate;
- i fattori si manifestano ed interagiscono nei confronti di alcuni particolari elementi del “sistema ambiente” interessato, che vengono individuati come recettori ambientali (componenti ambientali);
- gli impatti esercitati sulle componenti ambientali possono determinare delle modificazioni sulle

attività antropiche, sugli equilibri dei sistemi ambientali, sulla percezione visiva, sul paesaggio e sul patrimonio naturale e culturale;

- gli approfondimenti analitici operati sulle singole componenti del sistema ambientale e riportati nel presente studio, permettono di definire, con appositi parametri, il livello qualitativo delle diverse componenti e fattori ambientali e, in particolar modo, di quelli individuati come recettori.

Prima di descrivere i risultati emersi dalle valutazioni effettuate, si riporta un breve cenno sulla metodologia seguita per l'attribuzione del giudizio, ognuno identificato da una particolare colorazione, associato ad ogni implicazione attesa, secondo la seguente scala di valutazione:

	Assenza impatto
	Impatto di livello potenziale altamente positivo
	Impatto avente caratteristiche potenzialmente positive
	Impatto trascurabile/nullo
	Impatto potenziale di livello significativo
	Impatto potenziale di livello critico

La scala utilizzata comprende sei livelli di possibile implicazione:

**Assenza di impatto:** Classe associata in corrispondenza di elementi che non risultano caratterizzati da relazioni dirette, di conseguenza non valutabili;

**Impatto di livello potenziale altamente positivo:** gli effetti derivanti dalle azioni previste possiedono delle caratteristiche tali da produrre consistenti, percepibili ed immediate ricadute positive sulla componente specifica, con miglioramenti apprezzabili e permanenti sullo stato della stessa;

**Impatto avente caratteristiche potenzialmente positive:** le azioni hanno un potenziale in grado di creare delle ricadute positive sulla componente specifica ed un miglioramento delle condizioni esistenti;

**Impatto trascurabile/nullo:** sussiste una particolare interazione tra azione di progetto ed azione causale o tra azione e componente specifica, ma di livello trascurabile o nullo. Il fatto che non risultino evidenti implicazioni attese in questa fase di analisi, siano esse positive o negative, non significa però che non possano verificarsi in itinere o ex-post, anche sottoforma di impatti non attesi. Rivestirà un ruolo fondamentale il monitoraggio dei parametri nella fase di attuazione del progetto;

**Impatto potenziale di livello significativo:** gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre significative ricadute sulla componente esaminata di cui si può ottenere un'efficace riduzione o eliminazione con l'adozione di opportuni interventi di mitigazione. L'impatto sulla componente può risultare di modesta entità tale da risultare parzialmente o totalmente reversibile.

**Impatto potenziale di livello critico:** gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute di entità elevata sulla componente, sia di breve che di lungo termine. L'impatto sulla componente risulta di entità elevata con effetti irreversibili o parzialmente reversibili in funzione dell'efficacia delle misure di mitigazione previste.

La semplice definizione d'impatto non è sufficiente per valutare il peso (o magnitudo) dello stesso, ma è necessario definire un'ulteriore specifica.

La metodologia applicata in questo studio, a parte il giudizio generale basato sull'assegnazione del colore,

classifica gli impatti in quattro classi, a loro volta suddivise ulteriormente in base ai gradi di magnitudo decrescenti; gli impatti possono essere distinguibili in:

- irreversibili, parzialmente irreversibili, parzialmente reversibili e reversibili;
- diretti, indiretti, riflessi;
- a vasta scala, a scala locale;
- lungo termine, medio termine, breve termine.

Si sono, quindi, attribuiti diversi valori di magnitudo alle tipologie di impatto individuate ed effettuate le sommatorie relative a ciascun indicatore ambientale, suddivise per le diverse fasi di vita della discarica e per ogni azione progettuale. Nell'analisi del singolo elemento della matrice, si sono in ogni caso presi in considerazione tutti gli aspetti che possono mitigare o addirittura eliminare gli impatti negativi di volta in volta emersi, indipendentemente dal valore numerico calcolato.

Tipologia Impatti	Simbolo	Magnitudo (valori)
<i>Impatto potenziale di livello significativo</i>		1
<i>Impatto potenziale di livello critico</i>		2
<i>reversibili</i>	R	1
<i>parzialmente reversibili</i>	Pr	2
<i>parzialmente irreversibili</i>	Pi	3
<i>irreversibili</i>	I	4
<i>riflessi</i>	◄►	1
<i>indiretti</i>	▼	2
<i>diretti</i>	▲	3
<i>su scala locale</i>	s	1
<i>su vasta scala</i>	S	2
<i>breve termine</i>	BT	1
<i>medio termine</i>	MT	2
<i>lungo termine</i>	LT	3
SCALA DI GIUDIZIO relativa alla singola interazione		
Valore magnitudo massima per singola azione (m )		14
Valore magnitudo basso		$ma \leq 6$
Valore magnitudo media (livello di attenzione)		$6 < ma \leq 9$
Valore magnitudo alta (livello critico)		$ma > 9$
SCALA DI GIUDIZIO cumulativa azione/indicatore		
Valore magnitudo indicatore massima (m )		182

Valore stimato di magnitudo (media) "livello di attenzione"	$35 < mi < 70$
Valore stimato di magnitudo (alta) "livello critico"	$mi > 70$

Gli impatti possono anche rivestire una valenza positiva (colorazione verde) quando l'utilizzo o riutilizzo dell'area comporti il recupero, anche parziale, dello stato di alcune componenti ambientali, che allo stato attuale risulterebbero degradate o parzialmente degradate. Tuttavia, pur tenendo conto anche delle ricadute positive delle diverse azioni sui recettori ambientali considerati, si è proceduto alla valutazione del solo peso negativo, in quanto maggiormente in grado di pesare sugli equilibri ambientali esistenti.

In definitiva, per ogni singola componente e recettore ambientale è stato individuato un criterio qualitativo per descrivere le prevedibili variazioni dei loro parametri attraverso l'attribuzione di un colore, definibile dalla scala colorimetrica individuata, all'interno del quale sono state inserite ulteriori informazioni circa la reversibilità o meno dell'impatto e le sue caratteristiche.

L'attribuzione dei pesi (magnitudo) degli impatti generati dalle diverse azioni di progetto sulle causali, sugli indicatori e componenti ambientali in analisi segue lo schema riportato in tabella.

Il quadro sinottico degli impatti rilevati e la relativa magnitudo sono riportati in allegato.

### 5.3 STIMA DEGLI IMPATTI

Questo paragrafo è dedicato alla descrizione e sintesi dei risultati emersi dalla valutazione degli impatti effettuata attraverso l'ausilio delle matrici comparative. Come già evidenziato, la stima a seguire tiene conto delle implicazioni attese in sede di analisi, fondando la sua valutazione "ex-ante" su un percorso analitico-diagnostico-descrittivo delle informazioni in possesso, che però deve necessariamente deficiare di eventuali carenze di dati, dell'eventuale soggettività interpretativa dell'analisi, nonché delle manifestazioni non previste di un determinato fenomeno, come un evento occasionale mai verificatosi in passato, o l'introduzione nel sistema di nuove variabili capaci di generare nuove implicazioni o ricadute positive sulle componenti analizzate (ad esempio lo svilupparsi di nuove metodologie o strumentazioni).

La determinazione degli impatti risulta quindi una prima fase diagnostica delle implicazioni attese, ma non la sola. Assumerà importanza fondamentale il monitoraggio successivo, che potrà fornire nuovi parametri, dati, informazioni e risposte, sulla base dei quali stabilire in itinere l'introduzione di nuove azioni compensative o la rimodulazione degli interventi di mitigazione.

L'analisi degli impatti che si propone, a partire ovviamente dall'ipotesi del "non intervento" o Opzione Zero, impronta l'analisi su differenti intervalli temporali di "vita" del progetto:

- Fase Intermedia I di esercizio entroterra;
- Fase Intermedia II di esercizio fuori terra;
- Fase Finale di chiusura e ripristino.

Per ogni intervallo in progetto, compresa l'Alternativa o Opzione Zero, si sono valutate in prima fase le implicazioni esistenti in termini di impatto tra le azioni di progetto e le azioni causali di impatto.

La valutazione si fonda ovviamente su ipotesi diametralmente opposte, in quanto per la configurazione ai diversi stati d'avanzamento si stimano le implicazioni delle azioni programmate secondo le fasi di progetto, mentre per l'Opzione Zero si stima la condizione al "momento zero" (interventi già attuati o in fase di compimento), con la previsione delle criticità connesse alla non prosecuzione dell'esercizio ed all'attuazione



delle misure di ripristino ambientale minime, necessarie sulle aree attualmente contraddistinte da condizioni morfologiche “difficili” per la presenza di numerosi fronti interni a forti pendenze ed elevata potenza.

La stima degli eventuali impatti attesi fornirà gli elementi utili per la ricerca e definizione delle opportune misure di mitigazione e compensazione e per il monitoraggio ante, in itinere e post-operam.

Segue una prima stima, effettuata sulla base delle prime analisi preliminari (le matrici saranno messe a disposizione nella successiva fase di definizione dello SIA).

### Opzione o Alternativa zero

Le connessioni tra azioni di progetto ed azioni causali di impatto implicano in questo caso la messa in luce delle ricadute, positive o negative, determinabili dalla cessazione immediata dell'attività e dall'avvio degli interventi di ripristino e recupero delle aree compromesse dalla passata attività. Quanto appena esplicitato attribuisce un significato più chiaro a quanto riportato nel quadro sinottico degli impatti, che fornisce già preliminarmente degli spunti per la riflessione sulle eventuali problematiche connesse alla non prosecuzione dell'attività.

La cessazione delle operazioni legate all'esercizio di discarica e l'immediato recupero delle aree, caratterizzate allo stato attuale da condizioni “critiche” dei fronti interni, rendono difficoltosa, se non impraticabile, la ricostruzione morfologica del sito.

Al contempo, gli interventi da attuarsi per il ripristino delle aree comporta comunque degli impatti associabili alle operazioni legate alla messa in sicurezza dei versanti con eccessiva pendenza e dal riporto di terreno. I valori più alti (prossimi alla soglia del livello critico) si evidenziano, infatti, in relazione all'occupazione del suolo, alle modifiche morfologiche ed alla stabilità dei fronti interni, a riscontro di quanto già discusso.

Per quanto concerne le azioni di progetto, si denota un preoccupante superamento della soglia di attenzione in corrispondenza delle fasi di riporto terra, rimodellazione morfologica e delle opere di recupero e rinaturalizzazione (50 – 41), su cui incide in maniera significativa l'impossibilità di ricreare le condizioni morfologiche originarie del sito se non a fronte di considerevoli oneri.

Quest'ultimo presupposto, come si vedrà in fase successiva, determina un'indiscutibile propensione verso il proseguimento dell'attività di discarica, fino al raggiungimento delle quote originarie, seguito da un'adequata rinaturalizzazione del sito.

In sintesi, se da un lato la cessazione delle operazioni legate all'esercizio di discarica limita in parte l'insorgenza di impatti dovuti al trasporto e scarico dei rifiuti ad opera dei mezzi, dall'altro incide in maniera significativa sui fattori discussi, rendendo molto difficoltoso il ripristino e riutilizzo delle aree, nonché determinando una perdita occupazionale ed economica per la società.

Si ritiene, inoltre, assolutamente sensato dal punto di vista della tutela e valorizzazione ambientale seguire i dettami del PRAE e di altri strumenti di governo del territorio in materia, nel:

- Privilegiare nei procedimenti autorizzativi il completamento e l'ampliamento delle attività esistenti, rispetto all'apertura di nuove attività;
- Incrementare il numero e la qualità degli interventi di recupero ambientale delle cave dismesse e non recuperate.

## FASE INIZIALE – predisposizione all'esercizio

Si modifica apparentemente in maniera sostanziale il quadro sinottico degli impatti relativo allo schema d'intervento della fase in esame, evidenziando la scomparsa di alcune insorgenze riscontrate per l'Opzione Zero ed assistendo alla conferma o comparsa di nuove.

L'analisi denota la presenza di alcune forme di impatto significativo per quanto concerne le modifiche morfologiche e tutte le azioni associate alla predisposizione all'esercizio, quindi scavi ed operazioni di sistemazione, riporto di terra ed adeguamento della viabilità, azioni di progetto che inevitabilmente generano delle ricadute sulle azioni causali di impatto, seppur contenute e non preoccupanti.

Gli interventi di predisposizione ed adeguamento dei fronti e delle aree risultano caratterizzati da una ridotta esposizione e visibilità, non determinando per tale motivo particolari "disturbi". Gli impatti rilevati in questa fase sulla "qualità ambientale", comunque di bassa entità ed assolutamente mitigabili, si riferiscono alla permanenza di alcune aree scoperte dalla passata attività, il cui recupero è previsto nelle fasi successive.

Sussistono, inoltre, altre forme d'impatto relative alle emissioni di rumore, vibrazioni o innalzamento di polveri, elementi di disturbo alle specie che possono comunque essere mitigate facilmente attraverso la messa in atto di qualche misura correttiva. L'attuazione dei primi interventi di recupero ambientale sui fronti oggetto di passata attività genera al contempo le prime ricadute positive in termini di impatto, sia in relazione alla messa in sicurezza che alla percezione visiva. Incide positivamente anche la rimodellazione morfologica dell'area, attualmente caratterizzata da zone con evidenti depressioni e fronti a forte pendenza e potenza.

## FASE INTERMEDIA I

Il quadro sinottico degli impatti si mantiene pressoché costante rispetto alla fase precedente, con il solo prevedibile aggravio del quadrante relativo alle azioni causali riferibili alla presenza dei mezzi in esercizio ed all'avvio dell'attività di discarica per rifiuti non pericolosi, a cui si associano diversi fenomeni che risultano comunque di modesta portata e mitigabili con opportuni interventi specifici. Lo sviluppo dell'attività entroterra, infatti, limita notevolmente l'insorgenza di problematiche legate alla visibilità o dispersione delle polveri, rumori o emissioni.

Per contro si assiste ad un miglioramento progressivo delle condizioni di stabilità dei fronti con l'innalzarsi del livello della discarica, fino al raggiungimento del limite oltre il quale l'esercizio si sviluppa fuori terra.

Come risposta alle eventuali insorgenze saranno previste opportune misure di mitigazione atte a compensare l'insorgere di nuovi fattori causali di impatto, rispetto alle condizioni generali.

## FASE INTERMEDIA II

Il quadro sinottico degli impatti evidenzia qualche variazione, dovuta soprattutto all'inizio della fase di sviluppo fuori terra. La nuova condizione genera, infatti, una maggiore visibilità del sito ed una maggiore influenza sulle azioni causali di impatto, risultando l'esercizio meno confinato rispetto alle fasi precedenti. Si riscontra una certa sussistenza di impatti in riferimento alle emissioni di rumore, vibrazioni ed all'innalzamento polveri, le cui misure compensative, specificate in seguito, si riconducono alla mitigazione delle problematiche attese riscontrate in sede di verifica. Rivestirà un ruolo fondamentale il monitoraggio successivo delle aree e delle fasi di lavorazione per l'implementazione e predisposizione di misure integrative qualora si assistesse all'insorgere di nuove problematiche non previste ex ante.

Le azioni causali con il valore di magnitudo più alta, risultanti comunque al di sotto delle soglie di attenzione

(28, 34, 35), sono riconducibili alle emissioni di polveri e rumori, principalmente riconducibili al passaggio dei mezzi per il trasporto dei rifiuti o del materiale necessario per le opere di movimentazione del terreno.

Molto più rassicurante risulta il quadro relativo alla stabilità dei fronti ed alla ricostituzione morfologica, che fin dalla chiusura della fase entroterra segnala una variazione in termini positivi, grazie anche alle opere di inserimento di alberature, rinverdimento e rinaturalizzazione iniziate in prossimità della chiusura della fase precedente, tutti interventi finalizzati alla mitigazione dell'impatto visivo ed alla dispersione delle polveri. Per questi si era riscontrato un parziale raggiungimento del limite di attenzione (36 – 37) relativo alla magnitudo degli indicatori specifici "qualità ambientale" e "aspetti culturali del paesaggio". La contenuta sussistenza di impatto si ritiene possa essere facilmente ridotta attraverso gli interventi di mitigazione previsti, in particolare in fase di chiusura e recupero ambientale.

## FASE FINALE DI CHIUSURA E RECUPERO

Come si può facilmente notare, si riscontra un marcato miglioramento del quadro sinottico degli impatti rilevabili, dovuto principalmente alla cessazione di tutte le attività di scavo, gravanti sulle componenti in termini di potenziali fonti di impatto, e secondariamente al completamento degli interventi di ripristino e recupero ambientale delle aree.

Si segnala la presenza di qualche contenuto impatto relativo all'innalzamento di polveri, rumori o vibrazioni, riconducibili principalmente alle operazioni di sistemazione finale e rinaturalizzazione del sito, che, tuttavia, per il breve intervallo temporale e per la bassa magnitudo, non risultano preoccupanti.

La fase fuori terra, inoltre, pianificata per fasi temporali consequenziali "step by step" di progressivo conferimento rifiuti, creazione argine e contemporanea rinaturalizzazione di quello precedente, limita ulteriormente l'insorgenza di eventuali problematiche legate alla più sfavorevole esposizione.

A conferma di quanto detto, a fronte della messa in atto degli interventi di recupero ambientale e delle misure di mitigazione previste in sede di analisi, non si segnala la presenza di impatti sulle componenti ed indicatori ambientali analizzati.

La valutazione dei risultati emersi dai quadri di sintesi sembra confermare la fondatezza delle scelte effettuate per quanto concerne la prosecuzione dell'attività di discarica. Si ritiene, inoltre, che il passaggio da rifiuti "inerti" a "non pericolosi", viste le maggiori restrizioni normative che impongono il confinamento dei materiali conferiti e la creazione di sistemi di raccolta delle acque di percolazione e deflusso adatti allo scopo, tutelino maggiormente il sito da eventuali dispersioni di inquinanti o effetti indesiderati.

## 6 CONCLUSIONI

La situazione attuale inquadra un'attività di discarica per inerti attualmente in esercizio ed uno stato dei luoghi di contorno già ampiamente degradato da attività estrattive di antica e recente origine: ciò si configura come un momento intermedio di una trasformazione del territorio già in atto e che ne ha compromesso la naturalità. Appare coerente rispetto al quadro programmatico specifico e rispettante le condizioni normative vigenti.

Si ritiene, inoltre, con particolare riferimento al Decreto del Ministro dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare del 27 settembre 2010 per il quale *"sono ammesse deroghe fino a tre volte i valori limite più elevati per la corrispondente categoria di discarica, a condizione che sia effettuata una valutazione del rischio (caso per caso) con particolare riguardo alle emissioni della discarica"*, ed all'art. 1, comma 4, del D.M. del 27

Settembre 2010, secondo cui, *“le discariche per rifiuti pericolosi hanno un livello di tutela superiore a quelle per rifiuti non pericolosi, e che queste ultime hanno un livello di tutela ambientale superiore a quelle per rifiuti inerti, è ammesso il conferimento di rifiuti che soddisfano i criteri per l’ammissione ad ogni categoria di discarica in discariche aventi un livello di tutela superiore”*; che la riclassificazione dell’impianto conduce da un lato ad un indiscutibile miglioramento del servizio per l’utenza e ad un conseguente aumento del flusso di rifiuti conferibili in discarica, mentre dall’altro ad una maggiore tutela e cautela nei confronti dell’ambiente e delle diverse componenti ambientali.

La programmazione degli interventi di recupero, da eseguirsi durante l'esercizio della discarica e a compimento della sua vita utile, è stata inoltre strutturata seguendo la finalità di rinaturalizzazione ed omogeneizzazione dei luoghi con l'ambito circostante, attraverso interventi che favoriscano la funzionalità dell’ecosistema e l’adeguato inserimento paesaggistico attraverso il rimodellamento dei versanti.

Gli impatti analizzati in questa fase preliminare risultano di entità mai marcatamente critica, mentre importanti margini di miglioramento delle attuali condizioni delle aree sono previsti in funzione della progressiva realizzazione degli interventi di recupero e riqualificazione ambientale delle superfici durante le fasi di attività della discarica.

Ulteriori specificazioni riguardo gli eventuali impatti ambientali attesi sono consultabili nell'elaborato B.1 "Piano di lavoro per la redazione dello studio di impatto ambientale", allegato al presente Studio Preliminare Ambientale, a cui si rimanda per i relativi approfondimenti.