

Giugno 2024



Apollo Solar 3 S.r.l.

IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO AVANZATO
E SISTEMA DI ACCUMULO COLLEGATO ALLA RTN
IN COMUNE DI SASSARI
POTENZA NOMINALE 20,21 MW E SISTEMA DI
ACCUMULO DA 8,25 MW

Studio d'impatto ambientale (SIA)

6_REL_AMB_SIA

<i>Progettazione</i> 	<i>Analisi e valutazioni ambientali e paesaggistiche</i> 
<i>Certificazione del sistema di gestione DNV</i> ISO 9001 e ISO 14001	<i>Certificazione del sistema di gestione KIWA</i> ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001

Committente

Apollo Solar 3 S.r.l.

Viale della Stazione 7
39100 Bolzano (BZ) - Italia

Progettazione

Montana

Via Angelo Fumagalli, 6
20134 Milano - Italia
+39.0254118173

Analisi e valutazioni ambientali e paesaggistiche

SHELTER
Sustain your business

Viale Gran Sasso, 13
20131 Milano - Italia
+39 0249476764

Redazione

Dott.ssa Alessia Sailis

Revisione

Agr. Dott. Angelo Leggieri

Approvazione

Ing. Marco Scabbia

Documento

Studio d'impatto ambientale

Codice

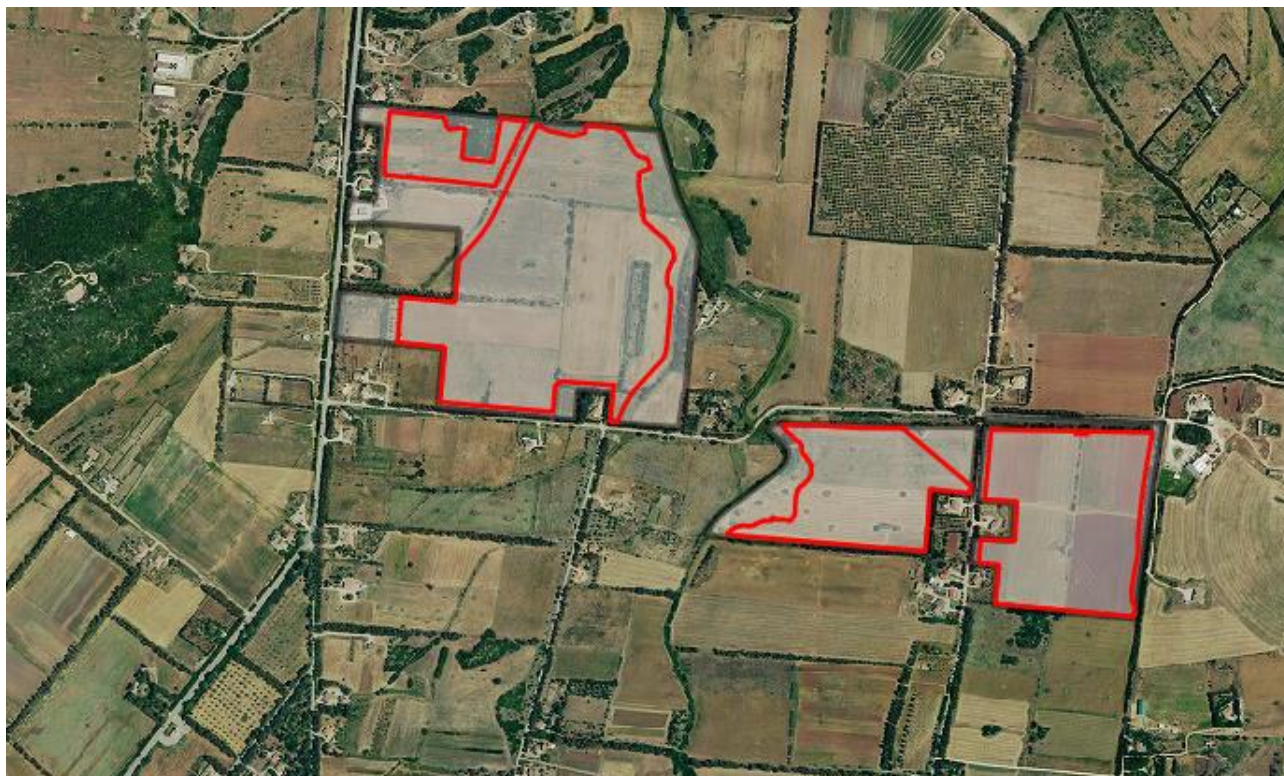
6_REL_AMB_SIA

Versione

01

Data

06/2024



Impianto Agrivoltaico in località Campanedda,
comune di Sassari (SS)

Studio d'impatto ambientale (SIA)

Apollo Solar 3 S.r.l.

Doc.: 6_REL_AMB_SIA

Rev. No.	Data	Descrizione	Apollo Solar 3 S.r.l.	
0	28/06/2024	Emesso per l'uso	Preparato A. Sailis	Approvato M. Scabbia
SHELTER s.r.l. <i>Sede legale:</i> Viale Gran Sasso n° 13 - 20131 Milano (IT) <i>Tel.</i> +39-02-49476764 <i>Sede locale:</i> Via De' Terribile n° 4 - 72100 Brindisi (IT) <i>Tel.</i> +39-0831-1793226 <i>Website:</i> www.shelter-srl.com/ <i>Email:</i> info@shelter-srl.com <i>Pec:</i> pec@pec.shelter-srl.com R.E.A. MI-1936281 <i>C.F./P.IVA</i> 07110670960 <i>Capitale Sociale:</i> Euro 40.000,00 int. vers.			 UNI EN ISO 9001:2015	 UNI EN ISO 14001:2015
			 UNI EN ISO 45001:2018	

Cronologia revisioni

Rev. No.	Data	Descrizione		
0	28/06/2024	-		
Descrizione		Apollo Solar 3 S.r.l.		
Emesso per l'uso		Preparato	Revisionato	Approvato
		A. Sailis	A. Leggieri	M. Scabbia

INDICE

1	PREMESSA	11
1.1	IL PROPONENTE.....	12
1.2	AGRO-FOTOVOLTAICO	12
1.2.1	Requisito A.....	14
1.2.2	Requisito B.....	14
1.2.3	Requisito C.....	15
1.2.4	Requisiti D ed E.....	16
2	NORMATIVA SULLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	18
2.1	NORME DI RIFERIMENTO A LIVELLO COMUNITARIO	18
2.2	NORME DI RIFERIMENTO A LIVELLO NAZIONALE	18
2.3	NORME DI RIFERIMENTO A LIVELLO REGIONALE.....	26
2.4	PROGRAMMAZIONE E NORMATIVE IN MATERIA DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	30
2.4.1	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	32
2.5	INCENTIVI PER LE ENERGIE RINNOVABILI	35
2.5.1	Il Conto Energia.....	35
2.5.2	Conto Termico 2020.....	36
2.5.3	Fondo Nazionale Efficienza Energetica.....	36
2.5.4	Incentivo ex Certificati Verdi	36
2.5.5	Il Piano Energetico Ambientale Regionale.....	37
3	FINALITÀ E CONTENUTI DELLO STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE	39
4	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE	41
5	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	42
6	SEZIONE I – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	50
6.1	ANALISI DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DI SETTORE	50
6.1.1	Normativa di settore.....	50
6.1.2	Normativa nazionale.....	61
6.1.3	Normativa regionale.....	63
6.2	ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA.....	64
6.2.1	La programmazione dell'Unione Europea.....	64
6.2.2	Pianificazione e programmazione energetica nazionale.....	77
6.2.3	Pianificazione e programmazione energetica Regionale.....	84
6.2.4	Coerenza e compatibilità del progetto con gli strumenti di pianificazione e programmazione energetica.....	87
6.3	ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA.....	87
6.3.1	Pianificazione socio-economica.....	87
6.3.2	Piano di Sviluppo Rurale della Sardegna.....	91
6.3.3	Piano Regionale di Qualità dell'aria Ambiente della Regione autonoma della sardegna.....	94
6.3.4	Piano Regionale dei Trasporti.....	99
6.3.5	Piano di Tutela delle acque.....	100

6.3.6	Piano di gestione del Distretto Idrografico della Sardegna	106
6.3.7	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Sezione Bonifica delle aree inquinate	108
6.3.8	Pianificazione e programmazione in materia di rifiuti	109
6.3.9	Piano faunistico venatorio	112
6.3.10	Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve Naturali	113
6.3.11	Rete Natura 2000	115
6.3.12	Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)	116
6.3.13	Rete Ecologica Regionale	117
6.3.14	Piano Paesaggistico Regionale	119
6.3.15	Vincolo idrogeologico	126
6.3.16	Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F) e Piano Di Gestione Del Rischio Di Alluvioni (P.G.R.A)	127
6.3.17	Piano Forestale ambientale Regionale	134
6.3.18	Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi	136
6.3.19	Classificazione sismica	139
6.3.20	Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento	140
6.3.21	Pianificazione Urbanistica Comunale	146
6.3.22	Coerenza e compatibilità del progetto con gli strumenti di programmazione e di pianificazione territoriale e urbanistica	154

7 SEZIONE II – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE..... 157

7.1	ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	158
7.1.1	Alternative strutturali-tecnologiche	160
7.1.2	Alternative in merito alla localizzazione del progetto	169
7.2	CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO	175
7.2.1	Layout Impianto	175
7.2.2	Elementi costituenti l'impianto fotovoltaico	176
7.2.3	Moduli fotovoltaici	178
7.2.4	Strutture di sostegno	181
7.2.5	Inverter	183
7.2.6	Cabine di campo	184
7.2.7	Cavi di potenza BT, AT	187
7.2.8	Cavi di controllo e TLC	187
7.2.9	Sistema SCADA	187
7.2.10	Monitoraggio ambientale	188
7.2.11	sistema di sicurezza antiintrusione	188
7.2.12	Recinzione	189
7.2.13	Viabilità del sito	189
7.2.14	Sistema antincendio	190
7.2.15	Connessione alla RTN	191
7.3	PROGETTO AGRONOMIC.....	193
7.4	OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE	198
7.5	PRIME INDICAZIONI PER LA SICUREZZA	199
7.5.1	Fase 1: Allestimento area di cantiere	200
7.5.2	Fase 2: Preparazione aree di intervento	200

7.5.3	Fase 3: Realizzazione campi fotovoltaici	201
7.5.4	Fase 4: Realizzazione del sistema di accumulo	204
7.5.5	Fase 5: Realizzazione opere di connessione	207
7.5.6	Fase 6: Rimozione area di cantiere	208
7.6	ASPETTI PARTICOLARI PER LA REDAZIONE DEL PSC GIÀ INDIVIDUATI	208
7.6.1	Accesso e composizione area di cantiere	208
7.6.2	Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere	210
8	SEZIONE III – QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	211
8.1	PREMESSA SULLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DALL'INDUSTRIA FOTOVOLTAICA	212
8.2	ATMOSFERA E CLIMA	213
8.2.1	Qualità dell'aria	213
8.2.2	Clima	214
8.3	AMBIENTE IDRICO	217
8.3.1	Consorzio di bonifica	219
8.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	221
8.4.1	Uso del suolo	226
8.4.2	Consumo di suolo	227
8.5	PAESAGGIO	229
8.5.1	Interazione opera-paesaggio	234
8.6	BIODIVERSITÀ (FLORA, FAUNA) ED ECOSISTEMI	235
8.6.1	Effetti sulla biodiversità	240
8.7	INQUINAMENTO LUMINOSO	241
8.8	CROMATISMO, ABBAGLIAMENTO VISIVO ED EFFETTI SULL'AVIFAUNA	242
8.9	RUMORE E VIBRAZIONI	243
8.10	CAMPI ELETTROMAGNETICI	244
8.11	RIFIUTI	246
8.12	CUMULO CON ALTRI PROGETTI	247
8.13	FATTORI SOCIO-ECONOMICI	247
9	STIMA E ANALISI DEGLI IMPATTI	250
9.1	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	250
9.1.1	Significatività degli Impatti	252
9.2	STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI	256
9.2.1	Impatto potenziale sulla componente atmosfera e clima	257
9.2.2	Impatto potenziale sulla componente suolo e sottosuolo	263
9.2.3	Impatto potenziale sulla componente ambiente idrico	268
9.2.4	Impatto potenziale sulla componente clima acustico (rumore e vibrazioni)	271
9.2.5	Impatto potenziale sulla componente biodiversità (flora, fauna ed ecosistemi)	273
9.2.6	Impatto potenziale sulla componente campi elettromagnetici	278
9.2.7	Impatto potenziale sulla componente paesaggio	279
9.2.8	Impatto potenziale sulla componente contesto agricolo	282
9.2.9	Impatto potenziale sulla componente rifiuti	285
9.2.10	Impatto potenziale sulla componente salute pubblica	287
9.2.11	Impatto potenziale sulla componente relazioni socioeconomiche	288

9.2.12	Sintesi degli impatti ambientali.....	289
9.3	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO.....	296
9.3.1	Metodologia.....	296
9.3.2	Risultati.....	297
9.3.3	Conclusioni.....	305
9.4	STIMA DELL'IMPATTO CUMULATIVO.....	308
9.4.1	Riferimenti normativi.....	308
9.4.2	Metodologia e analisi dei risultati.....	309
10	MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI ECOLOGICHE.....	315
10.1	COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA.....	315
10.1.1	Fase di cantiere e di dismissione.....	315
10.2	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO.....	316
10.2.1	Fase di cantiere.....	316
10.2.2	Fase di esercizio.....	316
10.2.3	Fase di dismissione.....	317
10.3	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO.....	317
10.3.1	Fase di cantiere.....	317
10.3.2	Fase di esercizio.....	317
10.3.3	Fase di dismissione.....	317
10.4	COMPONENTE CLIMA ACUSTICO (RUMORE E VIBRAZIONI).....	318
10.4.1	Fase di cantiere.....	318
10.4.2	Fase di esercizio.....	318
10.4.3	Fase di dismissione.....	318
10.5	COMPONENTE BIODIVERSITÀ (FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI).....	319
10.5.1	Fase di cantiere.....	319
10.5.2	Fase di esercizio.....	320
10.5.3	Fase di dismissione.....	320
10.6	COMPONENTE CAMPI ELETTRROMAGNETICI.....	320
10.6.1	Fase di esercizio.....	320
10.7	COMPONENTE PAESAGGIO.....	321
10.7.1	Fase di cantiere.....	321
10.7.2	Fase di esercizio.....	321
10.7.3	Fase di dismissione.....	322
10.8	IMPATTO POTENZIALE SULLA COMPONENTE CONTESTO AGRICOLO.....	322
10.9	IMPATTO POTENZIALE SULLA COMPONENTE RIFIUTI.....	322
10.9.1	Fase di cantiere.....	322
10.9.2	Fase di dismissione.....	323
10.10	IMPATTO POTENZIALE SULLA COMPONENTE SALUTE PUBBLICA.....	323
10.10.1	Fase di esercizio.....	323
10.11	IMPATTO POTENZIALE SULLA COMPONENTE RELAZIONI SOCIOECONOMICHE.....	323
10.11.1	Fase di esercizio.....	323
10.12	SINTESI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	323
11	CONCLUSIONI.....	327

12 BIBLIOGRAFIA 331

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.1: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1)	16
Figura 5-1: Inquadramento impianto su Google Earth	43
Figura 5-2: Inquadramento territoriale su stralcio I.G.M. (Istituto Geografico Militare)	44
Figura 5-3: Inquadramento territoriale su stralcio CTR (A)	45
Figura 5-4: Inquadramento territoriale su stralcio CTR (B)	46
Figura 5-5: Inquadramento territoriale su stralcio ortofoto 2019	47
Figura 5-6: Inquadramento territoriale su base catastale (A)	48
Figura 5-7: Inquadramento territoriale su base catastale (B)	49
Figura 6-1: Solare Fotovoltaico Rapporto Statistico GSE – Distribuzione regionale della produzione sul totale nazionale (2021)	62
Figura 6-2: Acquiferi vulcanici terziari – TAV. 4e allegata al PTA della Sardegna	102
Figura 6-3: Zone vulnerabili da nitrati – TAV. 9 allegata al PTA della Sardegna	104
Figura 6-4: Aree sensibili alla desertificazione – TAV. 16 allegata al PTA della Sardegna	105
Figura 6-5: Cartografia delle Riserve e dei Parchi Naturali	114
Figura 6-6: Cartografia Siti Rete Natura 2000, Ramsar e IBA	116
Figura 6-7: Cartografia P.P.R. - Assetto insediativo	121
Figura 6-8: Cartografia P.P.R. - Assetto storico-culturale	122
Figura 6-9: Inquadramento del progetto rispetto ai beni culturali e paesaggistici (fonte vincoliinrete.beniculturali.it)	123
Figura 6-10: LEGENDA beni culturali e paesaggistici	123
Figura 6-11: Cartografia P.P.R. - Assetto ambientale	126
Figura 6-12: Cartografia Vincolo Idrogeologico	127
Figura 6-13: Pericolosità da frana del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	130
Figura 6-14: Pericolosità idraulica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	131
Figura 6-15: Mappa del danno potenziale (P.A.I./P.G.R.A.)	132
Figura 6-16: Classificazione Horton-Strahler	134
Figura 6-17: Cartografia aree Incendiate 2005-2022 (poligoni arancioni)	139
Figura 6-18: Stralcio della zonizzazione del P.U.C. di Sassari	147
Figura 6-19: Stralcio cartografia dei Vincoli del P.U.C. di Sassari	148
Figura 6-16: Stralcio Classificazione Acustica del Territorio (Tavola 6 - PCA3)	153
Figura 7-1: Serie storica superi (+) e deficit (-) della produzione rispetto alla richiesta, Anni 1973-2018 – Regione Sardegna (Statistiche Regionali 2018, Terna)	161
Figura 7-2: Mix energetico nazionale 2021-2022 (GSE)	161
Figura 7-3: Bilancio regionale - Anno 2017 (Statistiche Regionali 2018, Terna)	162
Figura 7-4: Irraggiamento solare in Italia (SolarGis)	170
Figura 7-5: Dati sulla radiazione solare nella provincia di Sassari (www.infopannellisolari.com)	171
Figura 7-6: Layout di progetto	178
Figura 7-7: Scheda tecnica modulo fotovoltaico di progetto	180
Figura 7-8: Particolare costruttivo strutture mobili (tracker)	182
Figura 7-9: Esempio di struttura di tipo mobile (tracker) mono-assiale con configurazione 1p	182
Figura 7-10: Scheda tecnica inverter di stringa di progetto	184
Figura 7-11: Scheda tecnica trasformatore di progetto	186

Figura 7-12: Particolare costruttivo recinzione	189
Figura 7-13: Collegamento linea di connessione a 36 kV	192
Figura 7-14: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).....	194
Figura 7-15: Sezione trasversale a bordo campo fascia di mitigazione	198
Figura 8-1: Precipitazioni medie mensili (1981 – 2010)	215
Figura 8-2: Temperature medie mensili (1981 – 2010).....	216
Figura 8-3: Reticolo idrografico ufficiale della regione Sardegna ("DBG_T10K_22_V04_04_ELEMENTO_IDRICO").....	218
Figura 8-4: Area servita dal Consorzio di Bonifica della Nurra (Fonte: Sardegna Mappe Fonti Energetiche Rinnovabili)	221
Figura 8-5: Carta Pedologica area in esame (rielaborazione da Aru – Baldaccini – Vacca)	223
Figura 8-6: Uso del suolo 2008 (UdS RAS 2008).....	227
Figura 8-7: Superfici a seminativo irriguo in attualità di coltivazione.....	231
Figura 8-8: Area a cereale autunno vernino pronto alla raccolta	232
Figura 8-9: Seminativo a fine raccolta come pascolo estivo.....	232
Figura 8-10: Seminativo non in attualità di coltivazione da pascolare	233
Figura 8-11: Seminativo autunno vernino pronto per la fienagione	233
Figura 8-12: Carta della Natura sensibilità ecologica del sito di intervento	237
Figura 8-13: Carta della Natura: valore ecologico del sito di intervento	238
Figura 8-14: Risultati economici ed occupazionali preliminari dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2021 (Fonte: GSE 2022)	248
Figura 9-1: Grafico ad albero che quantifica il numero di effetti sull'ambiente di ogni fattore di pressione	300
Figura 9-2: Distribuzione del giudizio d'impatto ambientale complessivo (-20, -1 [P]; 0, 5 [T]; 6, 1 [B]; 11, 20 [M]; 20, 40 [A]; 41, 80 [C]).....	305
Figura 9-3: Inquadramento di dettaglio dell'area indagata per la stima dell'impatto cumulativo (Ortofoto 2019)	310
Figura 9-4: Individuazione del cumulo con altri progetti.....	312

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2-1: Iter procedurale	30
Tabella 5-1: Dati catastali area di impianto.....	43
Tabella 6-1: Principali Obiettivi su energia e clima dell'Ue e dell'Italia al 2020 e al 2030	81
Tabella 6-2: Consistenza della produzione di energia elettrica solare al 31/01/2023.....	86
Tabella 6-3: Focus area – P.S.V. 2014-2022 Sardegna.....	92
Tabella 6-4: Limiti previsti dal D.Lgs. 155/2010 per la qualità dell'aria.....	97
Tabella 6-5: Classificazione zone sismiche (OPCM n. 3519/2006)	140
Tabella 6-6: Valori Limite di Emissione LAeq in dB(A)	150
Tabella 6-7: Valori Limite di Immissione LAeq IN dB(A)	151

Tabella 6-8: Valori di Attenzione LAeq IN dB(A)	152
Tabella 6-9: Valori di Qualità LAeq IN dB(A)	152
Tabella 6-10: Limiti di immissione ed emissione del livello sonoro in Classe III.....	153
Tabella 6-11: Coerenza e compatibilità del progetto con gli strumenti di programmazione e di pianificazione	156
Tabella 7-1: Matrice Alternative non strutturali al fine di realizzare l'obiettivo di rispondere alla domanda energetica e all'inadeguata disponibilità di fonti energetiche	165
Tabella 7-2: Matrice Alternative di processo o strutturali. Le possibili alternative di processo o strutturali per la produzione di energia elettrica tramite impianti che utilizzano risorse rinnovabili (biomasse, fotovoltaico, geotermico, idraulico)	168
Tabella 8-1 – Valori di attenzione in presenza di aree, all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore (DPCM 8 luglio 2003)	245
Tabella 8-2 – Obiettivi di qualità all'aperto in presenza di aree intensamente frequentate (DPCM 8 luglio 2003).....	245
Tabella 9-1: Tipologia di impatto ambientale.....	252
Tabella 9-2: Classificazione della significatività degli impatti	253
Tabella 9-3: Criteri per la determinazione della magnitudo degli impatti	254
Tabella 9-4: Classificazione dei criteri di valutazione della magnitudo degli impatti	255
Tabella 9-5: Classificazione della magnitudo degli impatti.....	255
Tabella 9-6: Criteri di valutazione della sensitività della risorsa/recettore	256
Tabella 9-7: Stima delle emissioni medie giornaliere di NOx, CO, PM, HC, NMVOC per motori diesel.....	260
Tabella 9-8: Matrice di correlazione dei fattori di impatto ambientale	290
Tabella 9-9: Significatività impatto - Fase di cantiere.....	293
Tabella 9-10: Significatività impatto - Fase di esercizio.....	294
Tabella 9-11: Significatività impatto - Fase di dismissione.....	296
Tabella 9-12: Classificazione della significatività dell'impatto ambientale.....	297
Tabella 9-13: Classificazione della significatività dell'impatto ambientale complessivo	297
Tabella 9-14: Matrice dell'impatto iniziale (I1).....	299
Tabella 9-15: Matrice dell'impatto residuo (I2).....	301
Tabella 9-16: Confronto tra impatto iniziale (I1) e impatto residuo (I2) con individuazione delle variazioni	304
Tabella 10-1: Misure di mitigazione e compensazione per comparto ambientale	326

1 PREMESSA

Il progetto in questione prevede la realizzazione, tramite la società di scopo Apollo Solar 3 S.r.l., di un impianto solare agrivoltaico di potenza pari a 20,21 MW e di un sistema di accumulo di 8,25 MW in alcuni terreni collocati al centro del territorio comunale di Sassari (SS); nello specifico, l'area catastale ha un'estensione di circa 46,08 ha complessivi.

Apollo Solar 3 S.r.l., è una società italiana con sede legale in Italia nella città di Bolzano (BZ), in Viale della Stazione 7. Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione e la realizzazione di impianti di medie e grandi dimensioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il progetto in esame è in linea con quanto previsto dal: "Pacchetto per l'energia pulita (Clean Energy Package)" presentato dalla Commissione europea nel novembre 2016 contenente gli obiettivi al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica e da quanto previsto dal Decreto 10 novembre 2017 di approvazione della Strategia Energetica Nazionale emanato dal Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

L'opera ha dei contenuti economico-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati mitigati. Il progetto sarà eseguito in regime "agrivoltaico" che produce energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che fornisca energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture mobili (tracker) di tipo monoassiale mediante palo trivellato nel terreno.

Le strutture saranno posizionate in maniera da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno; i pali di sostegno delle strutture sono posizionati ad una distanza tra loro di 5,50 metri per l'intera area di impianto. Tali distanze sono state applicate per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento. Saranno utilizzate due tipologie di configurazione per le strutture mobili, la prima composta da 26 moduli e la seconda composta da 13 moduli.

Inoltre, all'interno di una sezione dell'impianto, è prevista l'installazione di un sistema di batterie di accumulo (BESS) con potenza pari a 8,25 MW per 4 ore.

I terreni non occupati dalle strutture dell'impianto continueranno ad essere adibiti ad uso agricolo e pastorale.

Il progetto rispetta i requisiti riportati all'interno delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici", pubblicate nel Giugno del 2022 dal MiTE (oggi MASE-Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) in quanto la superficie minima per l'attività agricola è pari al 86 %, mentre la LAOR (Land Area Occupation Ratio – rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico) è pari al 20 %.

Infine, l'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) RTN 150 kV da inserire in entra-esce alle esistenti linee RTN 150 kV n. 352 e 343 "Fiumesanto – Porto Torres" e alla futura linea RTN 150 kV "Fiumesanto – Porto Torres prevista da Piano di Sviluppo di Terna".

1.1 Il proponente

RP Global S.p.A., con sede legale in Milano, Piazza Paolo Ferrari, 8, tramite la società di scopo Apollo Solar 3 S.r.l. con sede presso Viale della Stazione 7 nella città di Bolzano (BZ), nel rispetto dei requisiti e limiti di legge in materia, ha per oggetto:

- L'acquisto, la vendita, la produzione, lo stoccaggio, la somministrazione, all'ingrosso e ai clienti finali, la distribuzione, la commercializzazione, lo scambio, l'importazione, l'esportazione e l'approvvigionamento di energia da fonti rinnovabili e di qualunque tipo, l'individuazione delle relative risorse, sia in Italia che all'estero, sia direttamente che indirettamente;
- L'attività progettuale e la realizzazione, la gestione, lo sviluppo, il montaggio, la fornitura, l'avviamento e service, in proprio e/o per conto terzi, di impianti produttivi per la generazione, l'acquisto, la vendita, lo stoccaggio, la somministrazione, all'ingrosso e ai clienti finali, la distribuzione, la commercializzazione, lo scambio, l'importazione, l'esportazione e l'approvvigionamento di energia da fonti rinnovabili e di qualunque tipo, nonché la realizzazione di tutte le opere annesse alle attività di cui sopra, il tutto nei modi e limiti previsti dalle leggi vigenti;
- L'acquisizione, l'inserimento, l'elaborazione elettronica, il ricevimento e la trasmissione di dati, di informazioni, di software, di testi, di grafiche e similari, sia presso la propria sede che presso terzi ed attraverso apparati trasmissivi di qualsiasi genere, il tutto nel rispetto di ogni normativa vigente per la tutela dei dati personali e, in specie, del G.D.P.R.;
- Lo sviluppo e la realizzazione di sistemi, di reti e di impianti di produzione, di cogenerazione di distribuzione e/o di cessione di energia, che utilizzano fonti di energia rinnovabili e non rinnovabili, nonché il relativo studio e finanziamento;
- La realizzazione di studi e ricerche di settore, l'attività di divulgazione e di formazione nel settore dell'energia anche per conto terzi, nonché il relativo studio e finanziamento.

1.2 Agro-fotovoltaico

I sistemi agro-fotovoltaici costituiscono un approccio strategico e innovativo per combinare il solare fotovoltaico (FV) con la produzione agricola e/o l'allevamento zootecnico, e per il recupero delle aree marginali. La sinergia tra modelli di agricoltura 4.0 e l'installazione di pannelli fotovoltaici di ultima generazione potrà garantire una serie di vantaggi a partire dall'ottimizzazione del raccolto e della produzione zootecnica, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, con conseguente aumento della redditività e dell'occupazione.

La Missione 2, Componente 2, del PNRR ha come obiettivo principale l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte. Il Piano nazionale mira alla produzione di energia rinnovabile in maniera sostenibile e in armonia con il territorio, puntando all'impiego di mezzi agricoli elettrici.

L'agro-fotovoltaico (abbreviato AFV) è stato definito dall'articolo 31 del D.L. 77/2021, successivamente convertito con la L. 108/2021, anche definita "governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure", che ha introdotto, al comma 5, una definizione di impianto agro-fotovoltaico che individua le caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia green. Precisamente, gli AFV, sono impianti che "adottino soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione".

È necessario, dunque, effettuare una progettazione che coniughi in maniera sinergica la produzione di energia elettrica e la scelta della coltura e/o del sistema di allevamento in funzione del design impiantistico dell'impianto fotovoltaico: tipologia di pannello da inserire (altezza da terra, caratteristiche, inseguitore, ecc.); tipo di coltura da utilizzare comprensivo di una meccanizzazione sostenibile e idonea al design, al mantenimento e alle cure fitosanitarie.

L'impianto agrivoltaico in oggetto, dunque, si inquadra perfettamente con la nuova visione europea e nazionale.

I criteri seguiti per la progettazione dell'impianto e delle strutture sono in linea con gli usuali criteri di buona tecnica e di regola dell'arte applicati conformemente alle normative obbligatorie vigenti. Inoltre, per la corretta integrazione fra impianto fotovoltaico e produzione agricola si è fatto riferimento alle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicata dal MITE nel giugno 2022.

Le suddette Linee Guida indicano dei parametri di riferimento per la definizione della superficie minima per l'attività agronomica e per la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli. Precisamente, stabiliscono che:

- si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola

$$S_{\text{agricola}} \geq 0,7 \times S_{\text{tot}}$$

- si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR (percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli) del 40 %

$$LAOR \leq 40 \%$$

L'impianto è stato, dunque, concepito con caratteristiche tali da soddisfare i criteri individuati dalle linee guida e con l'obiettivo primario di dare continuità alla vocazione agricola e/o pastorale del sito di impianto.

1.2.1 REQUISITO A

Requisito A: L'impianto rientra nella definizione di agrivoltaico

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

A1: Superficie minima per l'attività agricola

$$S_{\text{agricola}} \geq 0,7 \times S_{\text{tot}}$$

dove:

$$S_{\text{tot}} = \text{area contrattualizzata} = \text{area impianto} = 460.840 \text{ mq} = 46,08 \text{ ha}$$

$$S_{\text{agricola}} = S_{\text{tot}} - S_{\text{opere di servizio}} = 460.840 - 63.901 = 396.939 \text{ mq} = 39,69 \text{ ha}$$

dove: $S_{\text{opere di servizio}}$ = Superficie (cabinati, locali tecnici, Tare incluso viabilità di servizio).

$$S_{\text{agricola}} = 396.939 \text{ mq} / 460.840 \text{ mq} = 0,86 (> 70\% \text{ di } S_{\text{tot}})$$

A2: Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

$$LAOR \leq 40 \%$$

dove:

LAOR = Superficie ingombro pannelli FV / Superficie totale

$$LAOR = 91.111 \text{ mq} / 460.840 \text{ mq} = 0,20 (< 40\% \text{ di } S_{\text{tot}})$$

1.2.2 REQUISITO B

Requisito B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale.

L'impianto agrivoltaico in oggetto rispetta le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. In particolare, vengono rispettate:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto sarà dotato di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate ai requisiti D ed E.

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento viene garantita attraverso la stipula di una convenzione con due aziende agro-zootecniche che si occuperanno delle attività agricole e pastorali nelle aree di impianto.

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard viene verificata con la seguente espressione:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \times FV_{standard}$$

dove:

FV_{agri} in GWh/ha/anno: produzione per ettaro dell'impianto agrovoltico;

$FV_{standard}$ in GWh/ha/anno: produzione per ettaro annuo dell'impianto tradizionale.

L'impianto agrivoltaico in oggetto ha una produzione media annua per ettaro di:

$$FV_{agri} = 0,90 \text{ GWh/ha/anno}$$

Lo stesso impianto fotovoltaico standard ha una produzione media annua per ettaro di:

$$FV_{std} = 0,98 \text{ GWh/ha/anno}$$

Pertanto:

$$FV_{agri} = 0,90 / 0,98 \text{ mq} = 0,91 (> 0,6 \% \text{ di } FV_{std})$$

(Elaborazioni della Montana S.p.A)

1.2.3 REQUISITO C

REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra.

L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, risultando conforme alle disposizioni contenute nelle Linee Guida emesse dal MASE.

Infatti, considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel **tipo 1)**:

- 1,3 metri nel caso di attività pastorale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Pertanto, si può concludere che:

- Gli impianti di tipo 1) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondono al REQUISITO C delle suddette Linee Guida Giugno '22.

TIPO 1): l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, 24 grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

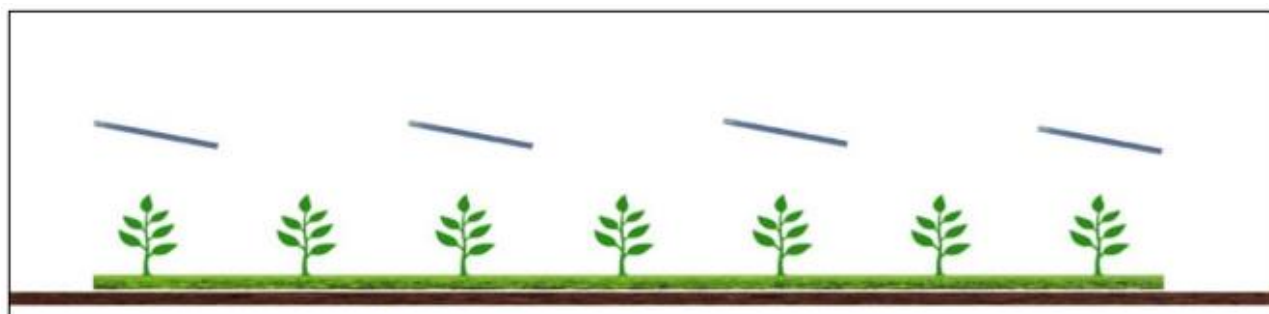


Figura 1.1: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1)

1.2.4 REQUISITI D ED E

REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

L'impianto agrivoltaico in questione è stato concepito per rispettare a pieno i seguenti requisiti delle Linee Guida:

- D.1 Monitoraggio del risparmio idrico;
- D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola;
- E.1 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo;
- E.2 Monitoraggio del microclima;

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato [Proposta di Monitoraggio Ambientale \(6_REL_AMB_PMA\)](#).

2 NORMATIVA SULLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Nel presente capitolo si illustra sinteticamente, il quadro della normativa di riferimento per l'espletamento della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) che, come noto, trova nel nostro ordinamento giuridico diversi livelli di "produzione normativa": comunitario, statale e regionale.

2.1 Norme di riferimento a livello comunitario

La Direttiva europea in materia di VIA risale al 1985 (Direttiva CEE 85/337 del 27 giugno 1985 "Direttiva del consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati") e si applicava alla valutazione dell'impatto ambientale di progetti pubblici e privati che possono avere un impatto ambientale importante.

Tale Direttiva è stata revisionata nel marzo 1997 dalla Direttiva 97/11/CE che ha esteso le categorie dei progetti interessati ed ha inserito un nuovo allegato relativo ai criteri di selezione dei progetti.

Rispetto alla Direttiva del 1985, le modifiche introdotte nel 1997 prevedono esplicitamente la necessità di definire criteri di selezione dei progetti da avviare a VIA (screening) e la possibilità di attivare una fase preliminare finalizzata all'orientamento dello Studio d'Impatto Ambientale (scoping).

Un ulteriore aggiornamento sulla applicazione della VIA è stato pubblicato nel 2009 con la "Relazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni sull'applicazione e l'efficacia della direttiva VIA (dir. 85/337/CEE, modificata dalle direttive 97/11/CE e 2003/35/CE)".

Infine, nel 2014 è stata attuata la Direttiva 2014/52/UE che ha apportato modifiche alla Direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione dell'Impatto Ambientale in determinati progetti pubblici e privati.

2.2 Norme di riferimento a livello nazionale

La VIA è stata recepita in Italia con la Legge n. 349 dell'8 luglio 1986 e s.m.i., legge che istituisce il Ministero dell'Ambiente e le norme in materia di danno ambientale. Il DPCM 27 dicembre 1988 e s.m.i. contiene le Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità.

Il DPCM 27 dicembre 1988 e il DPCM n.377 del 10 agosto 1988 sono stati successivamente modificati ed aggiornati dai DPR 27 aprile 1992, DPR n.354 del 12 aprile 1996, DPR 11 febbraio 1998 e DPR n.348 del 2 settembre 1999 ed infine dal DLgs. n.152 del 03/04/2006 recante "Norme in materia Ambientale".

Allo stato attuale si fa quindi riferimento ad una serie di provvedimenti parziali che si sono succeduti nel tempo; si elencano di seguito quelli più significativi:

- Legge n.349 del 8 luglio 1986, "Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale";
- DPCM n. 377 del 10 agosto 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";
- DPCM 27 dicembre 1988, "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377";
- Circolare 11 agosto 1989, "Pubblicità degli atti riguardanti la richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349; modalità dell'annuncio sui quotidiani";
- DPR 12 aprile 1996, modificato dal DLgs. n. 112 del 31 marzo 1998, che estende l'obbligo di V.I.A. ad altre opere e conferisce nuove competenze alle amministrazioni locali "Atto di indirizzo e coordinamento";
- Circolare Min. Amb. 8/10/1996, sui principi e criteri per la valutazione di impatto ambientale;
- DPCM del 3 settembre 1999 che introduce nuove opere da sottoporre a VIA;
- DLgs. 387/2003 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità."
- DLgs. n. 152 del 3 aprile 2006, "Norme in materia Ambientale", che abroga il DPR 12 Aprile 1996;
- DLgs. n. 4 del 16 gennaio 2008, "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".
- DM 10 settembre 2010, "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";
- DLgs. 3 marzo 2011 n. 28, "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE";
- DLgs n. 104 del 16 giugno 2017, Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.
- La Direzione per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente ha emanato il Decreto Direttoriale n. 239 del 3 agosto 2017, attuativo delle disposizioni di cui all'art. 25 comma 1 del DLgs. 104/2017, che individua i contenuti della modulistica necessaria ai fini della

presentazione delle liste di controllo per la verifica preliminare, prevista dall'art. 6, comma 9 del DLgs. 152/2006.

- Legge n. 120 dell'11/9/2020, di conversione in legge del DL n. 76/2020 (Decreto Semplificazioni) introduce alcune modifiche al DLgs. N. 152/2006 in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e bonifica dei siti contaminati.
- DL n. 22 del 01/3/2021 aggiornamento del DLgs. 152/2006.

Come riportato all'allegato II alla Parte II del DLgs 152/2006, gli "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale" così modificato dall'art. 31, comma 6, della Legge n. 108 del 2021, poi modificata dall'art. 10, comma 1, lettera d), numero 1.2), Legge n. 91 del 2022, sono soggetti a procedura diretta di Valutazione d'Impatto Ambientale.

Con l'entrata in vigore **Decreto-Legge del 9 dicembre 2023**, n. 181 avente per oggetto "Disposizioni urgenti per la sicurezza energetica del Paese, la promozione del ricorso alle fonti rinnovabili di energia, il sostegno alle imprese a forte consumo di energia e in materia di ricostruzione nei territori colpiti dagli eccezionali eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023", convertito con modificazioni dalla L. 2 febbraio 2024, n. 11, i limiti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica di cui al punto 2) dell'allegato II alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e alla lettera b) del punto 2 dell'allegato IV alla medesima parte seconda, sono rispettivamente fissati a 25 MW e 12 MW, purché:

- l'impianto si trovi nelle aree classificate idonee ai sensi dell'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, ivi comprese le aree di cui al comma 8 del medesimo articolo 20;
- l'impianto si trovi nelle aree di cui all'articolo 22-bis del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199;
- fuori dei casi di cui alle lettere a) e b), l'impianto non sia situato all'interno di aree comprese tra quelle specificamente elencate e individuate ai sensi della lettera f) dell'allegato 3 annesso al decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010.

Quindi, siccome l'impianto in oggetto sembra inquadrarsi nel punto a) sopracitato, in quanto risulta ubicato in Area Idonea allo sviluppo di impianti fotovoltaici (Rif. AA-IT030-23-0071), verrà attivata la procedura di Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione d'impatto Ambientale (VIA) di competenza regionale.

Il presente Studio d'Impatto Ambientale (SIA) viene predisposto con riferimento agli art. 22 e 23 del DLgs. n.152 del 3 aprile 2006 e all'allegato VII di cui al Titolo III "LA VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE" del DLgs. n.4 del 16 gennaio 2008, e dalla successiva modifica del DLgs n. 104 del 16 giugno 2017 che qui si riportano:

Art. 22. Studio di impatto ambientale¹

1. Lo studio di impatto ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del presente decreto, sulla base del parere espresso dall'autorità competente a seguito della fase di consultazione sulla definizione dei contenuti di cui all'articolo 21, qualora attivata.

2. Sono a carico del proponente i costi per la redazione dello studio di impatto ambientale e di tutti i documenti elaborati nelle varie fasi del procedimento.

3. Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:

- a) una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- b) una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- c) una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;
- f) qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

4. Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.

¹ Articolo così sostituito dall'art. 11 del d.lgs. n. 104 del 2017.

5. Per garantire la completezza e la qualità dello studio di impatto ambientale e degli altri elaborati necessari per l'espletamento della fase di valutazione, il proponente:

- a) tiene conto delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili derivanti da altre valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione europea, nazionale o regionale, anche al fine di evitare duplicazioni di valutazioni;
- b) ha facoltà di accedere ai dati e alle pertinenti informazioni disponibili presso le pubbliche amministrazioni, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia;
- c) cura che la documentazione sia elaborata da esperti con competenze e professionalità specifiche nelle materie afferenti alla valutazione ambientale, e che l'esattezza complessiva della stessa sia attestata da professionisti iscritti agli albi professionali.

Art. 23. - Presentazione dell'istanza, avvio del procedimento di V.I.A. e pubblicazione degli atti²

1. Il proponente presenta l'istanza di VIA trasmettendo all'autorità competente in formato elettronico:

- a) gli elaborati progettuali di cui all'articolo 5, comma 1, lettera g);
- b) lo studio di impatto ambientale;
- c) la sintesi non tecnica;
- d) le informazioni sugli eventuali impatti transfrontalieri del progetto ai sensi dell'articolo 32;
- e) l'avviso al pubblico, con i contenuti indicati all'articolo 24, comma 2;
- f) copia della ricevuta di avvenuto pagamento del contributo di cui all'articolo 33;
- g) i risultati della procedura di dibattito pubblico eventualmente svolta ai sensi dell'articolo 22 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.

g bis) la relazione paesaggistica prevista dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 12 dicembre 2005, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2006, o la relazione paesaggistica semplificata prevista dal regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31;

g ter) l'atto del competente soprintendente del Ministero della cultura relativo alla verifica preventiva di interesse archeologico di cui all'articolo 25 del codice dei contratti pubblici, di cui al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.

(lettere g-bis) e g-ter), aggiunte dall'art. 10, comma 1, lettera b), numero 1), legge n. 91 del 2022)

2. Per i progetti di cui al punto 1) dell'allegato II alla presente parte e per i progetti riguardanti le centrali termiche e altri impianti di combustione con potenza termica superiore a 300 MW, di cui al punto 2) del

² Articolo così sostituito dall'art. 12 del d.lgs. n. 104 del 2017.

medesimo allegato II, il proponente trasmette, oltre alla documentazione di cui al comma 1, la valutazione di impatto sanitario predisposta in conformità alle linee guida adottate con decreto del Ministro della salute, che si avvale dell'Istituto superiore di sanità. (comma modificato dall'art. 10, comma 1, lettera b), numero 2), legge n. 91 del 2022).

3. Entro quindici giorni dalla presentazione dell'istanza di VIA l'autorità competente verifica la completezza della documentazione, con riferimento a quanto previsto dal comma 1 del presente articolo, l'eventuale ricorrere della fattispecie di cui all'articolo 32, comma 1, nonché l'avvenuto pagamento del contributo dovuto ai sensi dell'articolo 33. Qualora la documentazione risulti incompleta, l'autorità competente richiede al proponente la documentazione integrativa, assegnando per la presentazione un termine perentorio non superiore a trenta giorni. Qualora entro il termine assegnato il proponente non depositi la documentazione integrativa, ovvero qualora all'esito della nuova verifica, da effettuarsi da parte dell'autorità competente nel termine di quindici giorni, la documentazione risulti ancora incompleta, l'istanza si intende ritirata ed è fatto obbligo all'autorità competente di procedere all'archiviazione. I termini di cui al presente comma sono perentori. (comma così sostituito dall'art. 10, comma 1, lettera b), numero 3), legge n. 91 del 2022).

4. La documentazione di cui al comma 1 è immediatamente pubblicata e resa accessibile, con modalità tali da garantire la tutela della riservatezza di eventuali informazioni industriali o commerciali indicate dal proponente, in conformità a quanto previsto dalla disciplina sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale, nel sito web dell'autorità competente all'esito delle verifiche di cui al comma 3. L'autorità competente comunica contestualmente per via telematica a tutte le Amministrazioni e a tutti gli enti territoriali potenzialmente interessati e comunque competenti ad esprimersi sulla realizzazione del progetto, l'avvenuta pubblicazione della documentazione nel proprio sito web. Per i progetti di cui all'articolo 8, comma 2-bis, contestualmente alla pubblicazione della documentazione di cui al comma 1, la Commissione di cui all'articolo 8, comma 2-bis, avvia la propria attività istruttoria. La medesima comunicazione è effettuata in sede di notifica ad altro Stato ai sensi dell'articolo 32, comma 1. (comma così modificato dall'art. 21, comma 1, lettera a), della legge n. 108 del 2021)

ALLEGATO VII³

Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'art. 22.

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
- b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

³ Allegato così sostituito dall'art. 22 del DLgs. n. 104 del 2017.

- c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
- d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

- a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
- b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;

- c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
- d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
- e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
- f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
- g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.

7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.

8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.

9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni di rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste

per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.

10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.

11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.

2.3 Norme di riferimento a livello regionale

La Regione Sardegna, attraverso la LR n. 2/2021 ha avviato la procedura di semplificazione procedimentale, in favore dello sviluppo di progetti nel territorio regionale che al contempo assicura, la massima tutela ambientale, garantendo la valutazione unitaria dell'impatto dei progetti nel medesimo procedimento.

A questo scopo, Legge Regionale 08 febbraio 2021, n.2 (PAUR – VIA) disciplina i criteri di applicazione del provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), di cui all'art. 27 bis del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche e integrazioni.

La LR 2/2021 attualmente in vigore prevede:

- la disciplina, con tempistiche e relative formalità, del provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), di cui all'articolo 27-bis del D.lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale);
- l'approvazione dei conseguenti indirizzi operativi da parte della Giunta entro 30 gg;
- la disciplina del regime transitorio per i procedimenti di VIA già avviati in data antecedente all'entrata in vigore della legge.

Il provvedimento unico (PPAUR) comprende il rilascio anche dei seguenti titoli, laddove necessari, preventivamente richiesti dal proponente, attraverso specifica indicazione nell'istanza e nell'avviso al pubblico:

- Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del titolo III bis della parte II del DLgs. n. 152 del 2006;
- Autorizzazione riguardante la disciplina degli scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee, ex art. 104 DLgs. 152/2006;
- Autorizzazione riguardante la disciplina dell'immersione in mare di attività di escavo e attività condotte, di cui all'art. 109 del DLgs. n. 152 del 2006;
- Autorizzazione Paesaggistica di cui all'art. 146 del DLgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della Legge 6 luglio 2002, n. 137);

- Autorizzazione riguardante il vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 (Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani) e al Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616 (Attuazione della delega di cui all'articolo 1 della Legge 22 luglio 1975, n. 382);
- Nulla osta di fattibilità di cui all'art. 17, comma 2, del DLgs. 26 giugno 2015, n. 105 (Attuazione della Direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose).

Con l'art. 1 nel caso di procedimenti di valutazione di impatto ambientale (VIA) di competenza regionale, il relativo provvedimento, comprensivo, laddove necessario, della Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA) di cui all'art. 5 del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 (Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche) e successive modifiche e integrazioni è rilasciato all'interno di un provvedimento unico (PAUR) che include anche i titoli abilitativi riportati al comma 2.

Il proponente presenta all'ufficio competente un'apposita istanza corredata dell'avviso al pubblico di cui all'art. 24, comma 2, del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche e integrazioni, unitamente alla documentazione e agli elaborati progettuali, previsti dalle normative di settore, per consentire la compiuta istruttoria tecnico-amministrativa finalizzata al rilascio, da parte degli enti competenti, anche dei titoli ambientali indicati nel comma 2.

In questo lavoro, attraverso il provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), comprensivo della VIA e dei titoli abilitativi ambientali rilasciati dalle relative amministrazioni, si è voluto procedere secondo la semplificazione consentita dalla legge regionale, che al contempo garantisce la massima tutela ambientale sul territorio regionale, nel rispetto delle diverse normative in materia ambientale (DLgs. 3 aprile 2006, n. 152 e successive modificazioni).

Nel caso specifico il proponente procede con l'attivazione della **procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA regionale** in quanto l'impianto risulta ricadente nella fascia tra i 12 e i 25 MW (secondo l'art. 9sexies della Legge 2 febbraio 2024, n. 11 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 dicembre 2023, n. 181, recante disposizioni urgenti per la sicurezza energetica del Paese, la promozione del ricorso alle fonti rinnovabili di energia, il sostegno alle imprese a forte consumo di energia e in materia di ricostruzione nei territori colpiti dagli eccezionali eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023") e risultante in aree classificate idonee ai sensi dell'art. 20 D.Lgs. 199/21.

Segue inoltre in particolare quanto indicato dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), operativo dal 14 gennaio 2017, attraverso le linee guida (Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale ISBN 978-88-448-0995-9 Linee Guida SNPA, 28/2020), quale strumento, per la redazione e la valutazione degli studi di impatto ambientale per le opere riportate negli allegati II e III della parte seconda del DLgs. 152/06 s.m.i., a seguito delle modifiche

normative introdotte con il DLgs. 104/2017 dove, alla parte seconda del Testo unico dell'ambiente, si prevede che vengano adottate, su proposta del SNPA, linee guida nazionali e norme tecniche per l'elaborazione della documentazione finalizzata allo svolgimento della valutazione di impatto ambientale.

Deliberazione N. 11/75 del 24 marzo 2021 avente come oggetto le direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR).

La Regione Sardegna, attraverso la LR 8 febbraio 2021, n. 2, pubblicata nel Buras n. 10 dell'11 febbraio 2021, ha disciplinato il provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), di cui all'art. 27-bis del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale) e s.m.i.

La citata legge regionale prevede, nel caso di progetti da sottoporre alle procedure di VIA regionale, il rilascio di un provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), comprensivo della stessa VIA e dei titoli abilitativi ambientali rilasciati dalle competenti amministrazioni.

Viene pertanto avviato un percorso di semplificazione destinato ad essere implementato, stante la previsione del prossimo integrale adeguamento a quanto previsto dall'art. 27-bis del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i in termini di titoli compresi nel PAUR, come previsto dall'art. 1, comma 3 della stessa legge regionale.

Gli indirizzi operativi in attuazione della PAUR costituiscono parte di un documento più ampio e organico che contiene le nuove Direttive regionali in materia di VIA, che superano quelle vigenti, contenute nelle seguenti deliberazioni adottate dalla Giunta regionale negli ultimi tre anni:

- Delib.G.R. n. 45/24 del 27/09/17 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale. DLgs. 16 giugno 2017, n. 104. Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92 /UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della Legge 9 luglio 2015, n. 114";
- Delib.G.R. n. 53/14 del 28/11/17 "Individuazione dell'autorità competente nell'ambito del procedimento autorizzatorio unico e proroga del termine di validità del regime transitorio di cui alla deliberazione n. 45/24 del 27/09/17. DLgs. 16 giugno 2017, n. 104";
- Delib.G.R. n. 19/33 del 17/04/18 "Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo in materia di estensione dell'efficacia temporale dei provvedimenti di VIA e Verifica";
- Delib.G.R. n. 41/40 del 08/08/18 "Atto di indirizzo interpretativo ed applicativo, ai sensi dell'art. 8, comma 1, lett. a) della legge regionale 13 novembre 1998 n. 31, in materia di procedure di valutazione ambientale da applicare a interventi ricadenti, anche parzialmente, all'interno di siti della rete natura 2000 (S.I.C./Z.P.S.). Modifica della Delib.G.R. n. 45/24 del 27/09/17 e semplificazione in tema di pubblicazione dei provvedimenti in materia di valutazione d'impatto ambientale (VIA)".

Si è avviata pertanto la procedura di semplificazione con l'abrogazione delle già menzionate deliberazioni, sostituite dalle Direttive, che costituiranno l'unico atto regionale contenente la disciplina in materia di VIA, da consultare ai fini dell'attivazione delle relative procedure.

Sono state pertanto deliberate e approvate le Direttive regionali in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA) e i relativi allegati, di seguito elencati:

- 1) Allegato A1: Categorie di opere da sottoporre alla procedura di valutazione di impatto ambientale regionale;
- 2) Allegato A2: Scheda di valutazione di impatto ambientale;
- 3) Allegato A3: Contenuti dello studio di impatto ambientale;
- 4) Allegato A4: Avviso al pubblico;
- 5) Allegato B1: Categorie di opere da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA regionale;
- 6) Allegato B2: Scheda di verifica di assoggettabilità alla VIA;
- 7) Allegato B3: Contenuti dello studio preliminare ambientale;
- 8) Allegato B4: Criteri per la verifica di assoggettabilità alla VIA;
- 9) Allegato C1: Oneri istruttori;
- 10) Allegato C2: Calcolo oneri istruttori opera pubblica;
- 11) Allegato C3: Calcolo oneri istruttori opera privata;
- 12) Allegato D: Lista di controllo per la valutazione preliminare;
- 13) Allegato E: Scheda di Scoping;
- 14) Allegato F1: Modalità di svolgimento dell'inchiesta pubblica;
- 15) Allegato F2: Avviso al pubblico di avvio dell'inchiesta pubblica;
- 16) Allegato G1: Modalità di svolgimento del procedimento di VIA "ex post";
- 17) Allegato G2: Avviso al pubblico di avvio del procedimento VIA "ex post";

Nel caso specifico dell'impianto in esame:

Tipologia progettuale ALLEGATO IV - Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità (D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii)	Ente Competente	Procedura
2. Industria energetica ed estrattiva b) impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW;	Regione	Verifica di assoggettabilità a V.I.A.

Tabella 2-1: Iter procedurale

2.4 Programmazione e normative in materia di fonti energetiche rinnovabili

La direttiva sulla promozione delle energie rinnovabili, adottata mediante co-decisione il 23 aprile 2009 (Direttiva 2009/28/CE recante abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE), ha stabilito che una quota obbligatoria del 20% del consumo energetico dell'UE deve provenire da FER entro il 2020. Inoltre, tutti gli Stati membri sono tenuti a derivare il 10% dei loro carburanti utilizzati per i trasporti da FER entro il 2020. La direttiva ha altresì stabilito i requisiti relativi ai diversi meccanismi che gli Stati membri possono applicare per raggiungere i propri obiettivi (regimi di sostegno, garanzie di origine, progetti comuni, cooperazione tra Stati membri e paesi terzi), nonché criteri di sostenibilità per i biocarburanti.

La direttiva specifica obiettivi nazionali in materia di energia rinnovabile per ciascun paese, tenendo conto della situazione di partenza e del potenziale complessivo riguardante le fonti energetiche rinnovabili. Gli obiettivi variano tra un minimo del 10% per Malta a un massimo del 49% per la Svezia. Gli Stati membri dell'UE definiscono il modo in cui prevedono di raggiungere tali obiettivi e la tabella di marcia generale per la loro politica in materia di energie rinnovabili. I progressi compiuti verso gli obiettivi nazionali sono misurati ogni due anni, quando gli Stati membri dell'UE pubblicano le relazioni nazionali sullo stato di avanzamento delle relazioni.

Il più recente quadro programmatico di riferimento dell'Unione Europea relativo al settore dell'energia comprende i seguenti documenti:

- il Winter Package varato nel novembre 2016;
- le strategie dell'Unione Europea, incluse nelle tre comunicazioni n. 80, 81 e 82 del 2015 e nel nuovo pacchetto approvato il 16/2/2016 a seguito della firma dell'Accordo di Parigi (COP 21) il 12/12/2015;
- il Pacchetto Clima-Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008;
- il Protocollo di Kyoto, adottato a Kyoto, Giappone, l'11 dicembre 1997 ed entrato in vigore il 16 febbraio 2005.

Tra le azioni Comunitarie ed Internazionali più recenti, bisogna citare il Summit mondiale sull'azione per il clima **COP 28**, avvenuto a Dubai negli Emirati Arabi Uniti (1-2 dicembre 2023). Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, che rappresenta la più grande mai avvenuta nel suo genere. Circa 85.000 partecipanti, tra cui più di 150 Capi di Stato e di governo, erano tra i rappresentanti delle delegazioni nazionali, della società civile, delle imprese, delle popolazioni indigene, dei giovani, della filantropia e delle organizzazioni internazionali. Nella conferenza si sottolinea l'impegno dell'UE nella lotta per la neutralità climatica. Si è riportato che l'UE ha già ridotto le emissioni di gas serra del 30% rispetto ai livelli del 1990 ed è determinata inoltre a:

- triplicare l'energia rinnovabile;
- raddoppiare l'efficienza energetica.

Nella Conferenza si ribadisce inoltre la necessità di porre fine quanto prima possibile alla nostra dipendenza dai combustibili fossili.

Di seguito sono richiamati i riferimenti di ordine generale e gli strumenti di programmazione di maggiore interesse in materia di fonti energetiche rinnovabili, in sequenza temporale.

Produzione e utilizzo di energie rinnovabili

Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Direttiva europea, denominata anche Piano 20-20-20, entrata in vigore nel giugno del 2009 con validità da gennaio 2013 a dicembre 2020, che contiene tutte le misure messe a punto dall'Unione Europea per il periodo successivo al termine del Protocollo di Kyoto, adottato l'11 dicembre 1997 ed entrato in vigore il 16 febbraio 2005, che storicamente costituisce il primo accordo internazionale tra i Paesi industrializzati volto a ridurre le emissioni di alcuni gas a effetto serra, responsabili del riscaldamento del pianeta, e trovava la sua naturale scadenza al termine del 2012;

Il Piano 20-20-20 è così denominato perché prevede entro il 2020 la riduzione delle emissioni di gas serra del 20%, l'aumento del 20% della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e la riduzione dei consumi energetici del 20%.

Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".

Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, entrato in vigore il 29 marzo 2011, che recependo la Direttiva europea 2009/28/CE, definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari al raggiungimento degli obiettivi 2020 in materia di quota d'energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia.

Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

Direttiva (UE) 2018/844, entrata in vigore il 9 luglio 2018, che ha l'obiettivo di arrivare, entro il 2050, alla realizzazione di edifici pubblici e privati a consumo di energia vicino allo zero (*NZEB – Nearly Zero Energy Building*), assicurare la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% entro il 2030 rispetto al 1990, aumentare la quota di consumo di energia da fonti rinnovabili e migliorare il risparmio energetico.

Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Direttiva (UE) 2018/2001 (detta anche Direttiva RED II – *Renewable Energy Directive*), pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell'UE l'11 dicembre 2018, che deve essere recepita dagli Stati Membri entro il 30 giugno 2021, riguarda l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti e la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per i biocarburanti, i bioliquidi e i combustibili da biomasse

Ha lo scopo di accelerare la transizione dalle fonti fossili e fissa, al 2030, un obiettivo preciso in materia di energie rinnovabili, che devono arrivare a raggiungere almeno il 32% del consumo totale di energia.

Se, prima del 2018, al centro delle politiche energetiche dell'Unione vi era la produzione di elettricità da fonti rinnovabili, la RED II assegna un ruolo cardine al riscaldamento da fonti rinnovabili.

Green New Deal europeo

Il Parlamento UE, il 14 gennaio 2020, ha approvato un imponente piano di investimenti volto a trasformare l'Europa in un Paese a "impatto climatico zero" entro il 2050.

Il Green New Deal europeo punta a decarbonizzare il settore energetico di tutto il continente, a ristrutturare gli edifici, a sostenere l'industria in un processo di economia verde e a rendere il sistema dei trasporti più pulito.

Tutti gli Stati UE riceveranno un pacchetto di aiuti finanziari per mettere in moto la transizione: gli investimenti totali si aggirano attorno ai 1.000 miliardi di euro in dieci anni. Saranno, inoltre, attivati diversi fondi, necessari agli Stati membri per iniziare la riconversione economica, produttiva e del mondo del lavoro.

2.4.1 PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC)

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, pubblicato il 21 gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico e predisposto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, raccoglie le linee guida da seguire e gli obiettivi da raggiungere nel nostro Paese in materia di energia e tutela dell'ambiente, per il periodo 2021-2030.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Il Piano segna l'inizio di un cambiamento strategico nella politica energetica e ambientale dell'Italia, che si avvia così verso la decarbonizzazione. Nello specifico, è previsto il perseguimento al 2030 dei seguenti dieci obiettivi:

1. accelerare il percorso di decarbonizzazione;
2. mettere il cittadino e le imprese al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica;
3. favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
4. adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili;
5. continuare a garantire approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, seppur in misura sempre minore;
6. promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori;
7. promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti;
8. investire in attività di ricerca e innovazione;
9. adottare misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica sull'ambiente ed il territorio;
10. continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione

Il Piano prevede l'innalzamento al 30% della quota che le rinnovabili dovranno coprire (entro il 2030) nel consumo finale di energia primaria. Resta stazionario, invece, l'obiettivo al 55% per le rinnovabili nel settore elettrico (oggi in Italia poco al di sotto del 40%), mentre aumenta di 0,9 punti percentuali (33,9%) l'impiego delle rinnovabili nel settore termico, e di 0,4 punti quello nei trasporti (22%).

Stabilisce, inoltre, un calo delle emissioni di gas serra del 43%, a fronte di un target, a livello europeo, fissato a una soglia di riduzione del 40% entro il 2030 (rispetto ai livelli del 1990).

L'addio definitivo al carbone è, invece, fissato al 2025, a condizione però che siano realizzati "gli impianti sostitutivi e le necessarie infrastrutture, e una significativa accelerazione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica nei processi di lavorazione". Il compito è difficile ma non impossibile: ad oggi sono, infatti, in funzione otto centrali termoelettriche a carbone, responsabili della produzione del 5-6% dell'elettricità consumata nel nostro Paese. Nel Piano è presente la tabella di seguito riportata, nella quale sono illustrati

i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi.

Estratto degli Obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima

L'attuazione del Piano dovrà essere assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas, che saranno emanati nel corso del 2020

DL n. 76 del 16 luglio 2020 - Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale (Decreto Semplificazioni)

Con riferimento agli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili il recente decreto ha stabilito una serie di semplificazioni, quali:

- *la valutazione di impatto ambientale di progetti di modifica di impianti riguardanti integrali ricostruzioni, rifacimenti, riattivazioni e potenziamenti deve avere ad oggetto solo l'esame delle variazioni dell'impatto sull'ambiente indotte dal progetto proposto;*
- *alcune tipologie di interventi su impianti eolici, fotovoltaici e idroelettrici esistenti e le modifiche di progetti autorizzati, senza incremento dell'area occupata dagli impianti e dalle opere connesse e a prescindere dalla potenza elettrica risultante a seguito dell'intervento, sono realizzabili con solo deposito di una "dichiarazione di inizio lavori asseverata" e non sono sottoposti a valutazioni ambientali e paesaggistiche né all'acquisizione di atti di assenso comunque denominati;*
- *il procedimento di valutazione di impatto ambientale viene rivisto con l'obiettivo di accorciarne le tempistiche. Fin dall'avvio del procedimento vige per il proponente l'obbligo di presentazione del progetto di fattibilità o del progetto definitivo, al posto degli elaborati progettuali;*
- *l'introduzione di modifiche sostanziali al procedimento di verifica di assoggettabilità alla Via (screening), regolamentato dall'articolo 19 del Dlgs 152/2006;*
- *l'emanazione, entro il 16 agosto 2020, di uno o più decreti che dovranno individuare le tipologie di progetti e le opere necessarie per l'attuazione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) da sottoporre a screening o a Via statale, nonché le aree non idonee alla realizzazione di tali progetti;*
- *una riduzione delle tempistiche per il provvedimento unico ambientale statale e per il provvedimento autorizzatorio unico regionale, rispettivamente ai sensi degli articoli 27 e 27-bis del Dlgs 152/2006.*

Il Decreto Semplificazioni allarga il raggio d'azione della possibilità per l'Italia di concludere accordi intergovernativi con altri Stati membri UE per progetti comuni o trasferimenti statistici di quantità di

energia rinnovabile da Stati membri che hanno raggiunto e superato i propri obiettivi nazionali di produzione da FER al 2020 (art. 58).

In virtù di ciò, l'Italia potrà superare il proprio obiettivo 2020 di produzione di energia da FER (17%) ed avere un surplus potenzialmente trasferibile a fini statistici agli Stati membri o alle regioni che siano in deficit.

L'art. 59 prevede, inoltre, l'estensione ai piccoli Comuni (fino a 20.000 residenti) del meccanismo dello scambio sul posto altrove, ossia lo scambio sul posto senza obbligo di coincidenza tra i punti di prelievo e di immissione, per incentivare l'utilizzo di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.

In base alle attese il provvedimento dovrebbe generare un aumento delle entrate connesse ai nuovi investimenti e un miglioramento della spesa dei soggetti interessati.

2.5 Incentivi per le energie rinnovabili

In Italia, gli incentivi pubblici a favore dell'installazione di impianti per la produzione di energie rinnovabili sono caratterizzati da meccanismi diversi, che tengono conto della tipologia della fonte, della dimensione dell'impianto o della data di costruzione, come di seguito indicato.

2.5.1 IL CONTO ENERGIA

Il Conto Energia è stato introdotto con il recepimento della direttiva comunitaria 2001/77/CE, attraverso il Decreto legislativo 387/2003. Il suo obiettivo è quello di migliorare le prestazioni energetiche di edifici, locali e abitazioni mediante l'installazione di impianti fotovoltaici: chi produce energia elettrica sfruttando l'energia solare riceve una somma in denaro derivante dall'energia elettrica prodotta dal proprio impianto.

Il premio, l'incentivo, che lo Stato eroga si basa su un periodo di vent'anni.

Al 2020, la normativa in materia si rifà al Decreto Ministeriale del 4 luglio 2019, detto anche Decreto FER (Fonti Energia Rinnovabile), nel quale viene stabilito che possono accedere agli incentivi solo alcune tipologie di impianti: quelli i cui componenti utilizzati sono di nuova costruzione e quelli la cui potenza nominale non è inferiore a 1 kW.

Condizione imprescindibile è che gli impianti fotovoltaici installati siano collegati alla rete elettrica o a piccole reti isolate.

Il Fondo Nazionale Efficienza Energetica supporta economicamente gli interventi di efficienza energetica portati a termine da imprese – comprese le ESCo – e Pubblica Amministrazione, su immobili, impianti e processi produttivi.

2.5.2 CONTO TERMICO 2020

Il Conto Termico 2020, il cui fondo è gestito dal GSE, Gestore Servizi Energetici, stanZIA contributi economici per il miglioramento dell'efficienza energetica attraverso la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.

Prevede bonus economici pari al 65% della spesa sostenuta per il miglioramento dell'efficienza e del risparmio energetico degli edifici e per la produzione di energia rinnovabile, per Pubbliche Amministrazioni e soggetti privati (imprese o residenze).

Lo Stato mette a disposizione 900 milioni di euro all'anno: 200 destinati alle Pubbliche Amministrazioni, 700 a soggetti privati. Il GSE rimborsa il 65% della spesa sostenuta entro due mesi dalla stipula della convenzione. I privati possono presentare le richieste di rimborso spese alla fine dei lavori. Le Pubbliche Amministrazioni, invece, possono ricorrere anche alla modalità cosiddetta "a prenotazione", usufruendo degli incentivi prima dell'avvio dei lavori.

2.5.3 FONDO NAZIONALE EFFICIENZA ENERGETICA

Istituito presso il Ministero dello Sviluppo Economico, il Fondo Nazionale Efficienza Energetica è regolato dal Decreto interministeriale 22 dicembre 2017. Supporta economicamente gli interventi di efficienza energetica portati a termine dalle imprese, comprese le Energy Service Company, e dalla Pubblica Amministrazione, su immobili, impianti e processi produttivi. Le risorse finanziarie erogate ammontano a 310 milioni di euro, suddivise in questo modo: 30% garanzie, 70% finanziamenti agevolati. Le agevolazioni concesse alle imprese possono essere cumulabili con agevolazioni contributive o finanziarie previste da altre normative comunitarie, nazionali e regionali. Mentre, le agevolazioni concesse alla Pubblica Amministrazione sono cumulabili con altri incentivi, nei limiti di un finanziamento complessivo massimo pari al 100 per cento dei costi ammissibili.

La qualifica IAFR – Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili, rilasciata dal GSE, indica non solo gli impianti fotovoltaici ma, più in generale, tutti quegli impianti che sfruttano le fonti rinnovabili per la produzione di energia.

2.5.4 INCENTIVO EX CERTIFICATI VERDI

Dal 2016, il meccanismo dei Certificati Verdi è stato sostituito da una nuova forma di incentivo. Per tutti gli impianti qualificati IAFR (Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili) è possibile accedere ai nuovi incentivi previsti dal D.M. 06/07/2012 attraverso l'applicativo GRIN (Gestione Riconoscimento Incentivo).

La qualifica IAFR indica non solo gli impianti fotovoltaici ma, più in generale, tutti quegli impianti che sfruttano le fonti rinnovabili per la produzione di energia pulita, ovvero sole, vento, calore della terra, fino al biogas e al moto ondoso del mare, ed è un'attestazione rilasciata dal GSE (Gestore dei Servizi Energetici) che attesta, appunto, il possesso, per un impianto energetico, dei requisiti per poter accedere agli incentivi

statali. Il nuovo meccanismo garantisce, sulla produzione netta di energia, il versamento di una somma in euro da parte del GSE, aggiuntiva ai ricavi derivanti dalla valorizzazione dell'energia.

2.5.5 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS), approvato con delibera della Giunta della Regione Sardegna n. 45/40 del 02/08/16, è lo strumento di indirizzo che individua le scelte strategiche in tema di energia e sviluppo che la Regione, in linea con le strategie comunitaria e nazionale, intende adottare per il perseguimento degli obiettivi di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili. Ha anche il fondamentale ruolo di strumento sovraordinato di coordinamento delle azioni degli enti locali.

Il PEARS concorre al raggiungimento degli impegni nazionali e comunitari in tema di risparmio ed efficientamento energetico, secondo una ripartizione di quote di competenza (c.d. *burden sharing*) stabilite nel Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 15 Marzo 2012; è previsto il raggiungimento nel 2020 di una percentuale di consumi finali lordi soddisfatti da fonti energetiche rinnovabili pari al 17,8% ed entro il 2030 una soglia di riduzione delle emissioni climalteranti del 50% sul consumo finale di energia, ben al di là degli obiettivi indicati dalla Comunità europea (40%).

Il traguardo potrà essere raggiunto solo attraverso l'azione coordinata di alcuni obiettivi generali individuati dal PEARS (Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna) - Trasformazione del Sistema Energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (*Sardinian Smart Energy System*): utilizzare efficientemente le risorse energetiche rinnovabili già disponibili e programmare le nuove con l'obiettivo di incrementarne l'utilizzo locale; gestione dell'energia più flessibile ed adattabile alle esigenze dell'utente attraverso reti integrate e intelligenti (*smart grid*):

- ✓ Sicurezza energetica: garantire la continuità della fornitura delle risorse energetiche nelle forme, nei tempi e nelle quantità necessarie allo sviluppo delle attività economiche e sociali del territorio a condizioni economiche che consentano di rendere le attività produttive sviluppate nella Regione Sardegna competitive a livello nazionale e internazionale;
- ✓ Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico: miglioramento degli indicatori energetici insieme al miglioramento degli indicatori di benessere sociale ed economico. Pertanto, sviluppo, pianificazione e attuazione di una transizione verso un modello economico e produttivo regionale caratterizzato da una intensità energetica inferiore alla media nazionale;
- ✓ Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico: promuovere la realizzazione di piattaforme sperimentali ad alto contenuto tecnologico in cui far convergere sinergicamente le attività di ricerca pubblica e gli interessi privati per promuovere attività di sviluppo di prodotti e sistemi innovativi ad alto valore aggiunto nel settore energetico.

Fra gli strumenti che il Pears indica come necessari per il monitoraggio degli obiettivi generali, è fondamentale l'elaborazione di un nuovo modello di Bilancio Energetico Regionale (BER), che permetta di identificare chiaramente i consumi finali lordi nei macro-settori elettricità, calore e trasporti: il modello finora elaborato da Enea non li evidenziava nella giusta forma ai fini del raggiungimento dell'obiettivo *Burden Sharing*.

Altrettanto rilevante è il Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili, che definisce gli scenari di sviluppo e gli interventi a supporto delle politiche energetiche che l'amministrazione regionale intende attuare. Scopo del documento è quello di razionalizzare lo scenario generale delle fonti, che ha visto negli anni il forte sviluppo di alcune tipologie come il solare e l'eolico, mentre per altre di forte potenzialità, come la biomassa, è evidente la necessità di una programmazione specifica per ottenerne nel tempo la giusta valorizzazione.

Fra le strategie identificate dal documento assume particolare rilievo l'obiettivo di incentivare la produzione di energia termica da fonte rinnovabile.

Oggi la produzione complessiva di energia rinnovabile è squilibrata sul settore elettrico (90%) rispetto a quello termico (10%).

3 FINALITÀ E CONTENUTI DELLO STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Il presente Studio d'Impatto Ambientale è predisposto secondo le indicazioni di cui all'Allegato VII alla Parte seconda del DLgs. 152/2006 e successivamente modificato dal DLgs. n. 104/2017 e delle Linee Guida – SNPA 28/2020.

Secondo tale decreto le Regioni sono chiamate ad assicurare che l'attuazione della procedura avvenga nel rispetto delle disposizioni di cui alla direttiva CEE 85/337. Tale atto legislativo specifica quindi la tipologia di opere che devono essere obbligatoriamente sottoposte a VIA e pone una serie di norme che disciplinano le competenze delle Regioni.

Il presente progetto ricadeva tra quelli sottoposti a VIA di competenza Statale, ai sensi dell'art. 19 del predetto DLgs. 152/2006, così come previsto dall'Allegato II alla Parte seconda del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152, e s.m.i. che al punto 2 recita:

"impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale;

(fattispecie aggiunta dall'art. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021, poi modificata dall'art. 10, comma 1, lettera d), numero 1.2), Legge n. 91 del 2022)".

Il progetto inoltre rientra tra quelli inseriti nell'Allegato I-bis "Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999", in particolare al punto 1.2. "Nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente relativamente a:

1.2.1. Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare, solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti; "

Gli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) sono riportati al successivo § 6.2.2.2. al quale si rimanda.

Secondo quanto previsto dall'art.9sexies della Legge 2 febbraio 2024, n. 11 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 dicembre 2023, n. 181, recante disposizioni urgenti per la sicurezza energetica del Paese, la promozione del ricorso alle fonti rinnovabili di energia, il sostegno alle imprese a forte consumo di energia e in materia di ricostruzione nei territori colpiti dagli eccezionali eventi alluvionali

verificatisi a partire dal 1° maggio 2023") l'impianto rientrerebbe tra quelli soggetti a procedura di verifica di assoggettabilità a VIA regionale in quanto l'impianto risulta ricadente nella fascia tra i 12 e i 25 MW (20,21 MW).

La valutazione d'impatto ambientale riguarda i progetti che possono avere impatti significativi e negativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale (DLgs. 152/2006, art. 6, comma 5). È una procedura tecnico-amministrativa che ha lo scopo di individuare, descrivere e valutare, in via preventiva alla realizzazione delle opere, gli effetti sull'ambiente, sulla salute e benessere umano di determinati progetti pubblici o privati, nonché di identificare le misure atte a prevenire, eliminare o rendere minimi gli impatti negativi sull'ambiente, prima che questi si verifichino effettivamente.

L'attuazione della procedura di V.I.A. mira dunque a:

- proteggere e migliorare la qualità della vita;
- mantenere integra la capacità riproduttiva degli ecosistemi e delle risorse;
- salvaguardare la molteplicità delle specie;
- promuovere l'uso di risorse rinnovabili;
- garantire l'uso plurimo delle risorse.

Lo Studio d'Impatto Ambientale, si basa sull'analisi degli elementi fondamentali (progetto e caratteristiche del sito) attraverso i quali si è pervenuto alla formulazione e alla valutazione dei possibili effetti che la realizzazione del progetto può avere sugli elementi fisici del territorio e sulle caratteristiche peculiari dell'ambiente. Il presente studio rientra tra le attività programmate per affrontare in modo organico i rapporti tra l'impianto da realizzare e l'ambiente, al fine di evitare o almeno ridurre l'eventualità che i benefici arrecati all'uomo dall'esercizio dello stesso, possano alterare in maniera notevole la qualità delle componenti ambientali che sono coinvolte nella realizzazione, nella gestione e nella dismissione dell'opera in esame.

Inoltre, come riportato nella premessa, al fine di rendere l'opera in oggetto maggiormente coerente con le esigenze normative, protese verso una transizione energetica che sappia bene interpretare le caratteristiche paesaggistiche, ambientali e sociali dell'area di inserimento, e pertanto in grado di apportare la minima interferenza con il contesto territoriale, l'impianto in oggetto sarà realizzato in agrofotovoltaico (o agri-voltaico), in aderenza a quanto definito dalla Legge 29 luglio 2021 n. 108: "impianti che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione".

4 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Il presente Studio d'Impatto Ambientale è relativo al progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica con potenza nominale pari a 14,20 MW e delle opere di connessione per la cessione dell'energia prodotta alla RTN, da realizzarsi in agro nel Comune di Nuraminis (SU).

Lo Studio d'Impatto Ambientale (SIA) redatto sulla base delle prescrizioni del DLgs. n. 104/2017, costituisce la parte più qualificante della procedura di VIA in quanto valuta gli impatti che l'ambiente può subire a seguito della realizzazione, dell'esercizio e dell'eventuale smantellamento dell'opera in progetto.

L'Allegato VII alla Parte II del DLgs. n. 152/2006 chiarisce i contenuti del SIA, già riportati al § 2.2. del presente elaborato.

Secondo il DPCM 27 dicembre 1988, il SIA relativo ai progetti di opere e interventi deve possedere i seguenti quadri di riferimento:

- **Quadro Programmatico:** verranno analizzati i vincoli e gli strumenti di pianificazione territoriale ai quali è subordinata la realizzazione dell'impianto.
- **Quadro Progettuale:** saranno descritte le caratteristiche dell'area d'intervento, le caratteristiche generali e tecniche dell'impianto e delle opere edili necessarie per la realizzazione dello stesso.
- **Quadro Ambientale:** verranno descritti gli aspetti peculiari delle tipologie paesaggistiche presenti nel territorio e le eventuali modificazioni e interazioni causate dalla realizzazione.

In considerazione di quanto finora esposto, il presente studio è così articolato:

- ❖ Sezione I – Quadro di riferimento programmatico;
- ❖ Sezione II – Quadro di riferimento progettuale;
- ❖ Sezione III – Quadro di riferimento ambientale;
- ❖ Stima e analisi degli impatti;
- ❖ Mitigazioni e compensazioni ecologiche;
- ❖ Monitoraggio e Controllo.

5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto in esame è ubicato nella frazione di Campanedda, nel territorio comunale di Sassari (SS) a circa 17 km NW dal centro urbano di Sassari e a circa 8,2 km a Sud di Porto Torres.

Il sito di progetto è facilmente raggiungibile percorrendo la SS131 da Sassari in direzione Porto Torres per poi proseguire sulla SP42 (detta "Strada dei due mari") fino a raggiungere la località Campanedda. L'area risulta di facile accesso in quanto la zona è fornita di buona viabilità comunale extraurbana.

L'area di progetto presenta un'estensione complessiva di circa 46,08 ettari (S_{tot} - Superficie catastale) di cui circa 33 ha recintati. L'impianto è suddiviso in 4 sezioni, denominate A, B, C e D, che risultano fra loro separate principalmente da elementi come aree coltivate e da una strada secondaria (Via Olmedo). Il cavidotto invece, che si allaccerà alla stazione Terna di nuova realizzazione, ha una lunghezza totale di circa 2,76 km. Il tracciato di connessione segue la viabilità esistente e in alcuni tratti attraversa dei terreni agrari.

La morfologia del terreno si presenta pianeggiante e l'area circostante è caratterizzata dalla presenza di terreni classificati come pascoli o seminativi. La quota è pari a circa 62 m s.l.m. e può essere considerata costante su tutta la superficie, in quanto presenta variazioni altimetriche trascurabili; la distanza minima dal mare è pari a circa 7 km (Foce del Riu Mannu di Porto Torres e zone limitrofe).

I terreni sono ubicati nelle località "Mandras". L'area oggetto della presente analisi risulta cartograficamente inquadrata nei seguenti fogli dell'Istituto Geografico Militare (IGM) d'Italia scala 1:25.000 e Carta Tecnica Regionale (CTR) della Regione Sardegna in scala 1:10.000:

- nel Foglio 459 "La Crucca", sez. IV, scala 1: 25.000 dell'I.G.M. d'Italia;
- nel Foglio 459 Sezione 459010 "Campanedda", della Carta Tecnica Regionale Numerica del Servizio Informativo e Cartografico Regionale della Regione Autonoma della Sardegna, scala 1: 10.000.

Come punto di riferimento per le **coordinate geografiche** si è scelto il punto baricentrico delle aree di intervento, che risulta individuato con Latitudine 40.7688° Nord e Longitudine 8.3586° Est del sistema cartografico di riferimento WGS 84 UTM Zona 32 Nord.

L'impianto in oggetto, con riferimento al Catasto Terreni del comune di Sassari (SS), riguarda le seguenti particelle catastali:

Foglio	Particella	Comune
42	50, 51	Sassari
59	15, 734, 590, 565, 715, 714, 395	Sassari

Tabella 5-1: Dati catastali area di impianto

La superficie aziendale oggetto di intervento, sulla base della classificazione verificata nella cartografia ufficiale della Regione Sardegna (UdS RAS 2008), ricade nella tipologia Seminativi semplici in aree non irrigue.

Dalle verifiche condotte in campo si è riscontrato che l'UDS attualmente consolidato per le aree produttive è quello dei pascoli e dei seminativi autunno vernini.

Di seguito si propongono alcune immagini di inquadramento utili ad individuare il sito di intervento nel contesto territoriale.



Figura 5-1: Inquadramento impianto su Google Earth

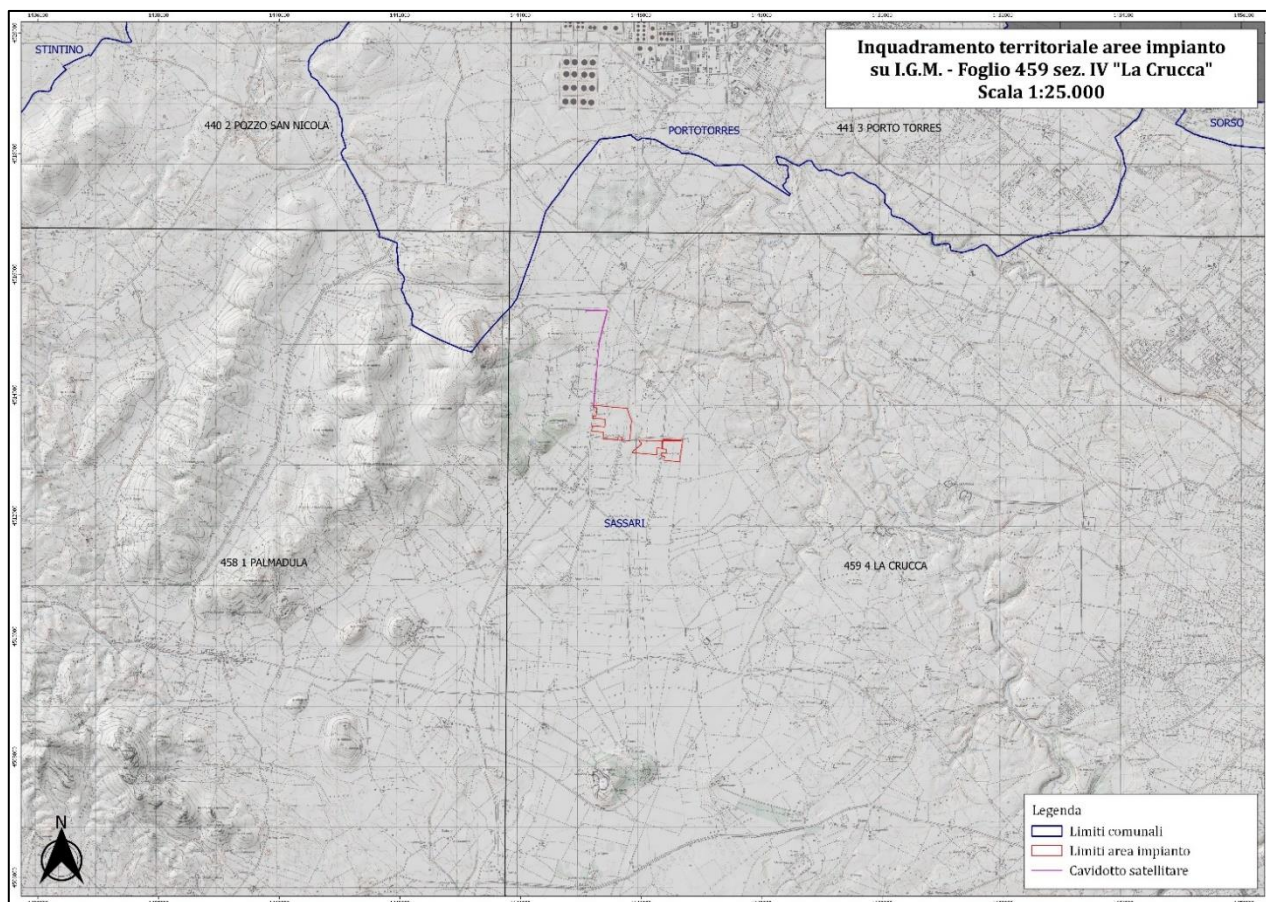


Figura 5-2: Inquadramento territoriale su stralcio I.G.M. (Istituto Geografico Militare)

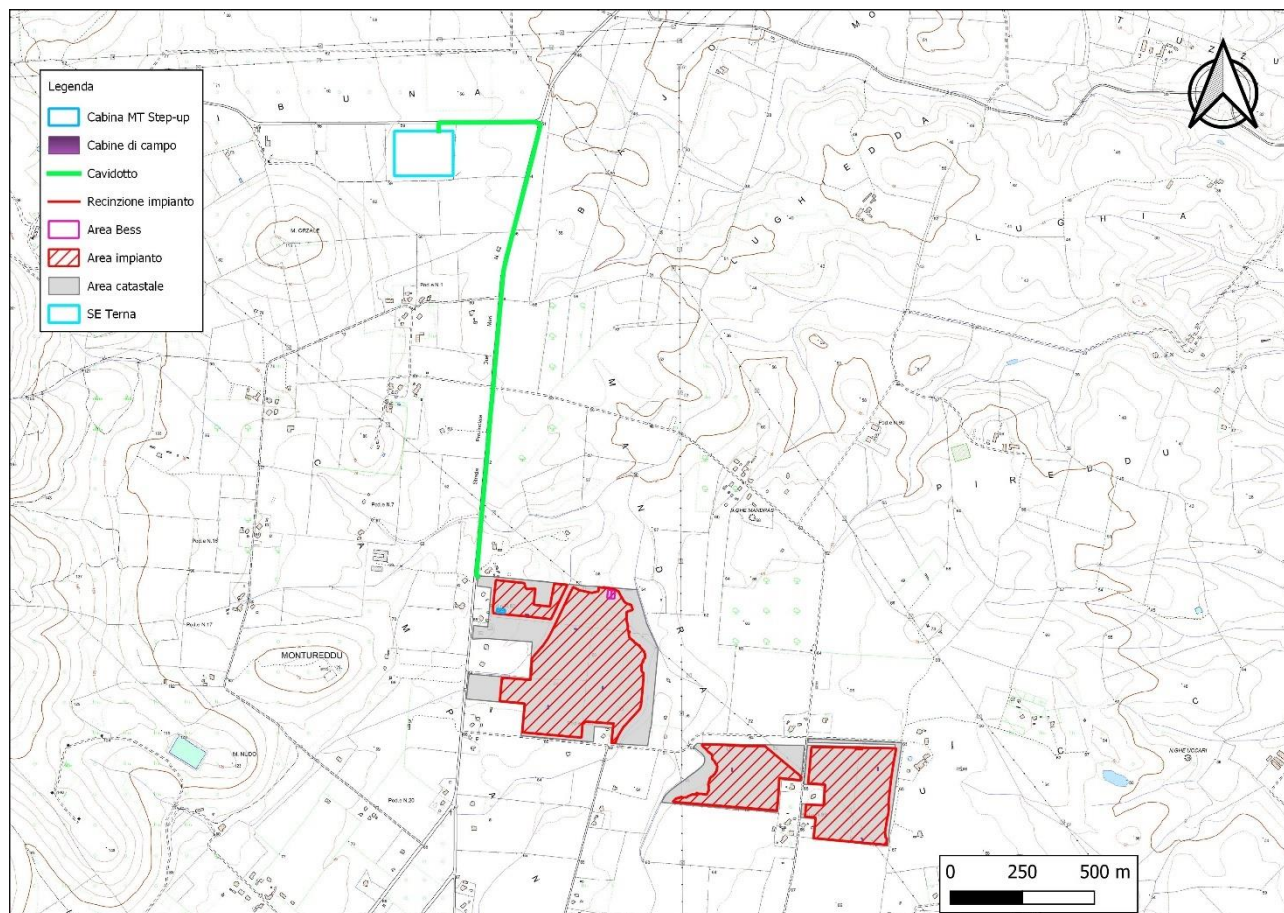


Figura 5-3: Inquadramento territoriale su stralcio CTR (A)

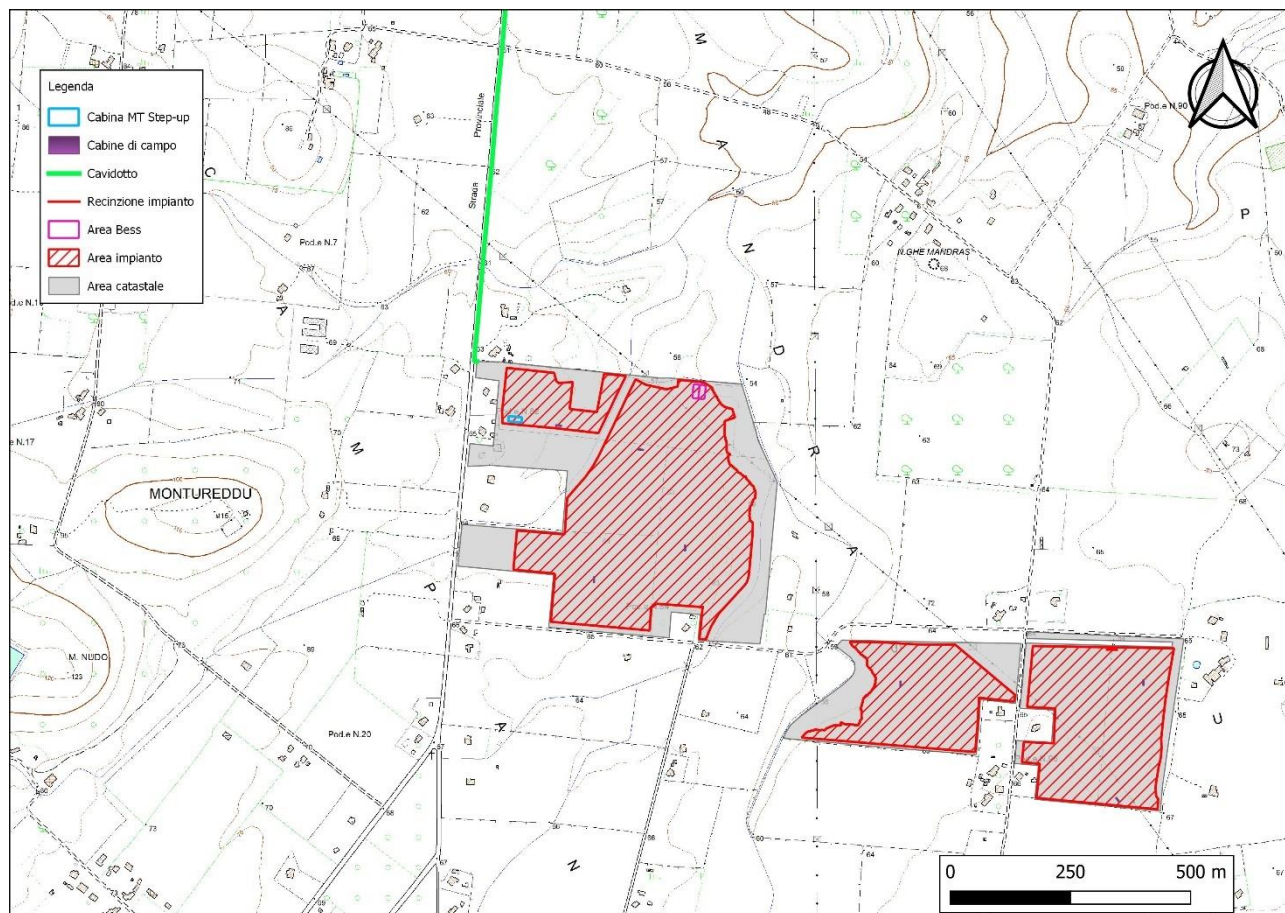


Figura 5-4: Inquadramento territoriale su stralcio CTR (B)

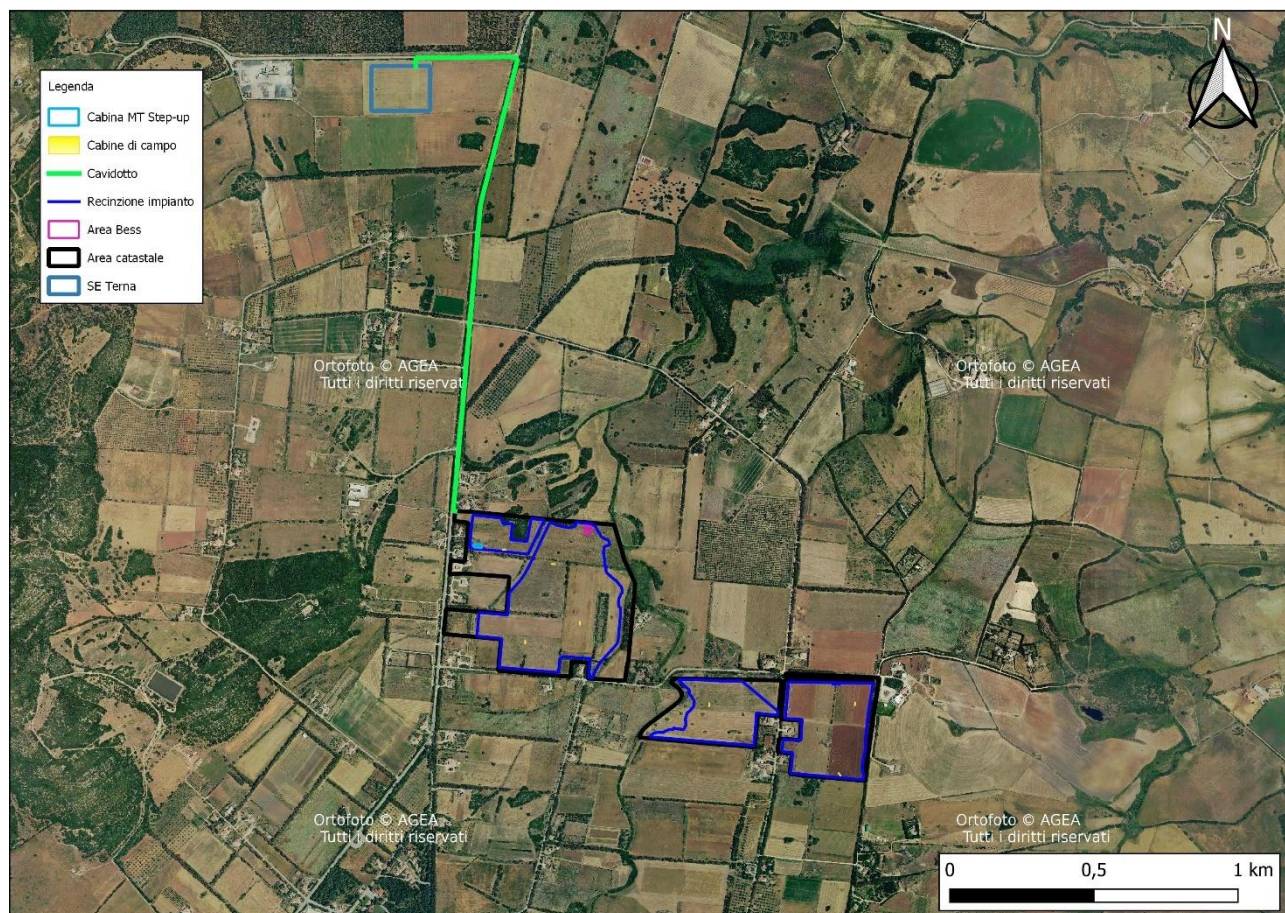


Figura 5-5: Inquadramento territoriale su stralcio ortofoto 2019

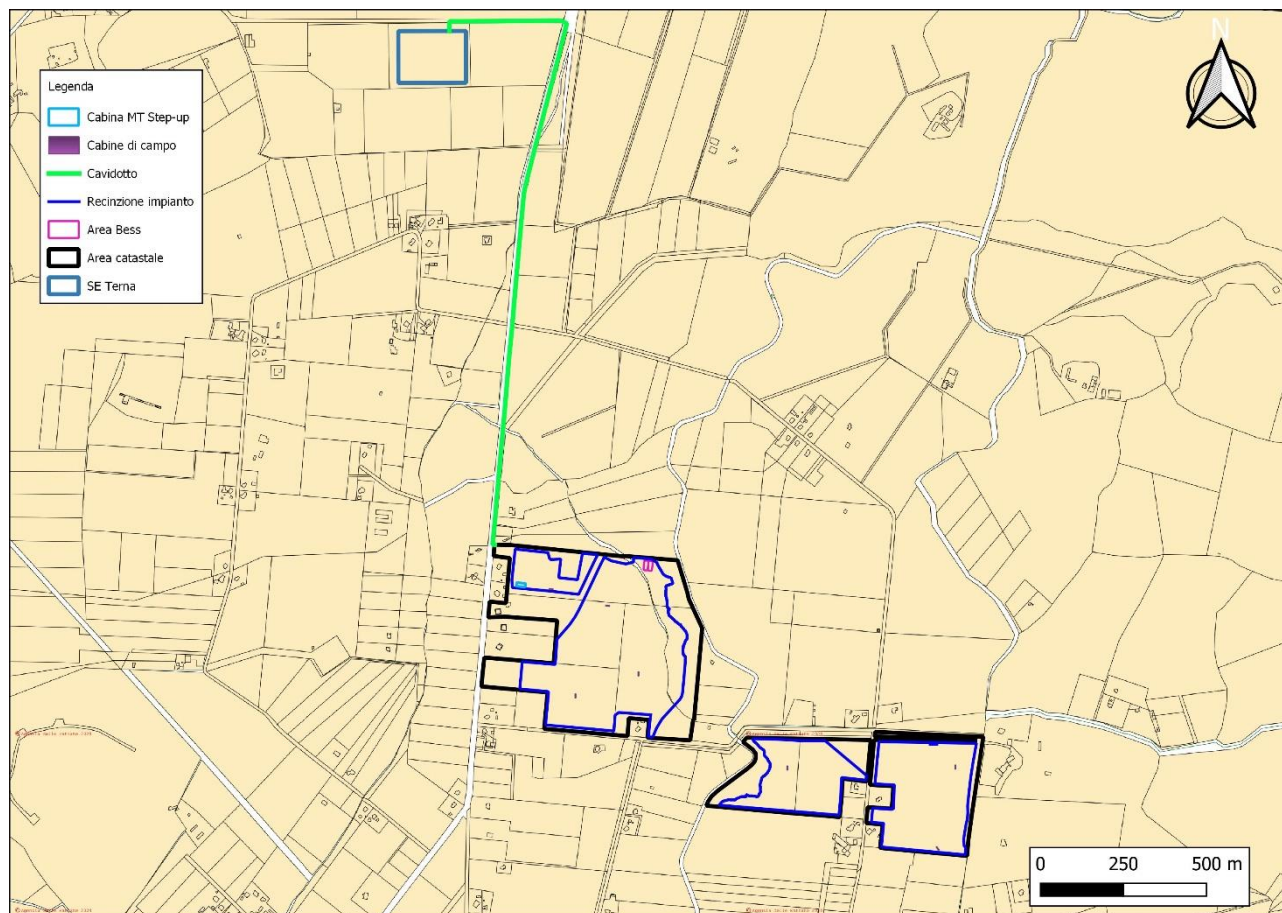


Figura 5-6: Inquadramento territoriale su base catastale (A)

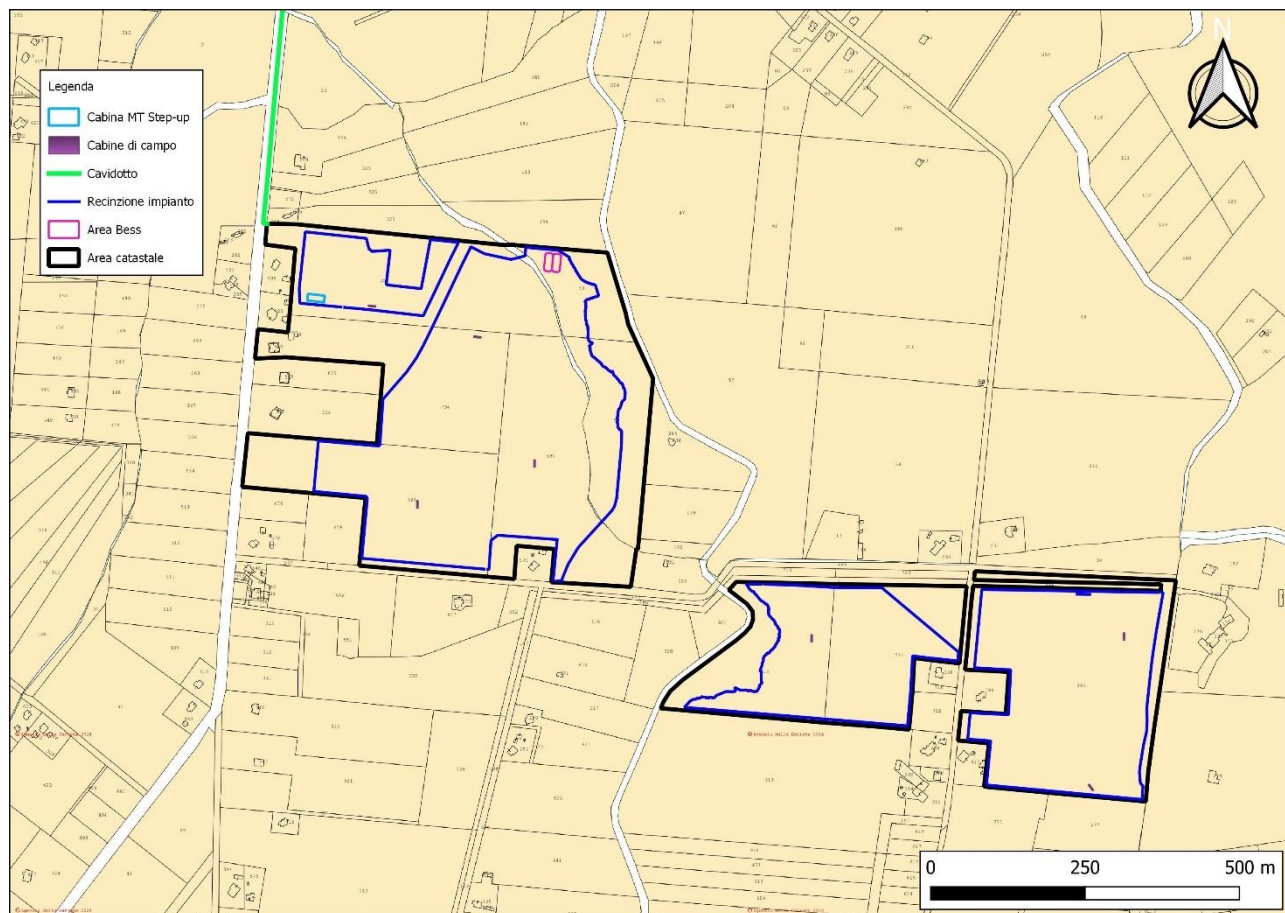


Figura 5-7: Inquadramento territoriale su base catastale (B)

6 SEZIONE I – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico ha la finalità, all'interno dello Studio d'Impatto Ambientale, di inquadrare l'opera progettuale nel contesto complessivo delle previsioni programmatiche e della pianificazione territoriale alle diverse scale di riferimento: da quella generale, a quella di area vasta a quella locale.

Al suo interno si individuano le relazioni e le interferenze che il progetto stabilisce e determina con i vari livelli di programmazione e di pianificazione, ovvero la coincidenza con le indicazioni vigenti delle diverse strumentazioni attive e la congruenza delle finalità e degli interventi proposti con le strategie generali e locali.

Le indagini e le analisi che inquadrano l'opera nella programmazione e nella pianificazione hanno interessato diversi livelli che sono trattati in specifici paragrafi, che hanno riguardato tre fasi di analisi:

- Analisi della normativa di riferimento e di settore: si elencano le principali normative che interessano il progetto e gli atti di programmazione;
- Analisi degli strumenti di pianificazione energetica: si descrivono le relazioni del progetto con gli strumenti e gli atti di programmazione e pianificazione energetica, individuando coerenze e criticità;
- Analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica: sono inseriti gli strumenti pianificatori e di programmazione del territorio interessato, dal livello regionale e provinciale a quello comunale, che direttamente o indirettamente possono avere relazioni con il progetto, cogliendo gli aspetti significativi delle previsioni, al fine di inquadrare l'inserimento dell'opera.

6.1 Analisi della normativa di riferimento e di settore

6.1.1 NORMATIVA DI SETTORE

Leggi e decreti

- DPR 27 aprile 1955, n. 547: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- Legge 1° marzo 1968, n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 5 novembre 1971, N. 1086 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;

- Legge 18 ottobre 1977, n. 791 Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Legge 5 marzo 1990, n.46 Norme tecniche per la sicurezza degli impianti (abrogata dall'entrata in vigore del D.M n. 37del22 /01/2008, ad eccezione degli art. 8, 14 e 16);
- DPR 18 aprile 1994, n. 392 Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza;
- DL 19 settembre 1994, n. 626 e successive modifiche: "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- DM 16 gennaio 1996: "Norme tecniche relative ai criteri generali per la sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- Circolare ministeriale 4/7/96 n. 156 Istruzioni per l'applicazione del D.L. 16 gennaio 1996;
- DL del Governo n. 242 del 19/03/1996 Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- DL 12 novembre 1996, n. 615 Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993;
- DL 25 novembre 1996, n. 626 Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
- DL 16 marzo 1999, n. 79 Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica;
- DM 11 novembre 1999 Direttive per l'attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2 e 3 dell'articolo 11 del D.Lgs. 16 marzo 1999, n. 79;
- Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274 Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;

- DL 29 dicembre 2003, n.387 Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- Legge 23 agosto 2004, n. 239: "Riordino del settore energetico, nonché delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia d'energia";
- Ordinanza PCM 3431 (03/05/2005) Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica»;
- DM 14/09/05 Testo unico norme tecniche per le costruzioni;
- Normativa ASL per la sicurezza e la prevenzione infortuni;
- DM 28 luglio 2005: "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare";
- DM 6 febbraio 2006: "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare";
- Decreto interministeriale 19 febbraio 2007: "Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387";
- Legge 26 febbraio 2007, n. 17: "Norme per la sicurezza degli impianti";
- D.Lgs. 22 gennaio 2008, n. 37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Deliberazioni AEEG

- Delibera n. 188/05 Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005;
- Delibera 281/05 Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensioni nominale superiore a 1KV i cui gestori hanno obbligo di connessione a terzi;

- Delibera n. 40/06: "Modificazione e integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici";
- Testo coordinato delle integrazioni e modifiche apportate con deliberazione AEEG 24 febbraio 2006, n. 40/06 alla deliberazione AEEG n. 188/05;
- Delibera n. 182/06 Intimazione alle imprese distributrici ad adempiere alle disposizioni in materia di servizio di misura dell'energia elettrica in corrispondenza dei punti di immissione di cui all'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 30 gennaio 2004, n. 5/04;
- Delibera n. 260/06 Modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici;
- Delibera n. 88/07: "Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione";
- Delibera n. 90/07: "Attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici";
- Delibera n. 280/07 Modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387/03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239/04;
- Delibera ARG/elt 33/08: "Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV";
- Delibera ARG/elt 119/08: "Disposizioni inerenti all'applicazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI.

Norme tecniche

- Criteri di progetto e documentazione
 - CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
 - CEI EN 60445: "Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico".

- Sicurezza elettrica
 - CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
 - CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
 - CEI 64-12: "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";
 - CEI 64-14: "Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori";
 - IEC TS 60479-1 CORR 1 *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*;
 - CEI EN 60529 (70-1): "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)";
 - CEI 64-57 Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita;
 - CEI EN 61140 "Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature".
- Fotovoltaico
 - CEI EN 60891 (82-5): "Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento";
 - CEI EN 60904-1 (82-1): "Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione";
 - CEI EN 60904-2 (82-1): "Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per le celle solari di riferimento";
 - CEI EN 60904-3 (82-3): "Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento";
 - CEI EN 61173 (82-4): "Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida";
 - CEI EN 61215 (82-8): "Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo";
 - CEI EN 61277 (82-17): "Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida";

- CEI EN 61345 (82-14): "Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)";
 - CEI EN 61701 (82-18): "Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)";
 - CEI EN 61724 (82-15): "Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati";
 - CEI EN 61727 (82-9): "Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete";
 - CEI EN 61730-1 (82-27): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
 - CEI EN 61730-2: Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove;
 - CEI EN 61829 (82-16): "Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V";
 - CEI EN 62093 (82-24) Componenti di sistema fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
- Quadri elettrici
 - CEI EN 60439-1 (17-13/1): "Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";
 - CEI EN 60439-3 (17-13/3): "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD";
 - CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".
 - Rete elettrica ed allacciamenti degli impianti
 - CEI 0-16 ed. II: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
 - CEI 11-1: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
 - CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo";
 - CEI 11-20: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria";

- CEI 11-20, V1: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria - Variante";
- CEI EN 50110-1 (11-40) Esercizio degli impianti elettrici;
- CEI EN 50160: "Caratteristica della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica (2003-03)";
- Cavi, cavidotti ed accessori;
- CEI 20-19/1: "Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI 20-19/4: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 4: Cavi flessibili";
- CEI 20-19/10: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 10: Cavi flessibili isolati in EPR e sotto guaina in poliuretano";
- CEI 20-19/11: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 11: Cavi flessibili con isolamento in EVA";
- CEI 20-19/12: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 12: Cavi flessibili isolati in EPR resistenti al calore";
- CEI 20-19/13: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 13: Cavi unipolari e multipolari, con isolante e guaina in mescola reticolata, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi";
- CEI 20-19/14: "Cavi isolati con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 14: Cavi per applicazioni con requisiti di alta flessibilità";
- CEI 20-19/16: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 16: Cavi resistenti all'acqua sotto guaina di policloroprene o altro elastomero sintetico equivalente";
- CEI 20-20/1: "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI 20-20/3: "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 3: Cavi senza guaina per posa fissa";
- CEI 20-20/4: "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa";
- CEI 20-20/5: "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 5: Cavi flessibili";

- CEI 20-20/9: "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura";
- CEI 20-20/12: "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili resistenti al calore";
- CEI 20-20/14: "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 14: Cavi flessibili con guaina e isolamento aventi mescole termoplastiche prive di alogeni";
- CEI-UNEL 35024-1: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria. FASC. 3516";
- CEI-UNEL 35026: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata. FASC. 5777";
- CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione";
- CEI 20-67: "Guida per l'uso dei cavi 0,6/1kV";
- CEI EN 50086-1: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI EN 50086-2-1: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori";
- CEI EN 50086-2-2: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori";
- CEI EN 50086-2-3: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori";
- CEI EN 50086-2-4: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati";
- CEI EN 60423 (23-26): "Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori".
- Conversione della potenza
 - CEI 22-2: "Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione";
 - CEI EN 60146-1-1 (22-7): "Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali";

- CEI EN 60146-1-3 (22-8): "Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori";
- CEI UNI EN 455510-2-4 Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza.
- Scariche atmosferiche e sovratensioni
 - CEI 81-3: "Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d'Italia, in ordine alfabetico";
 - CEI 81-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini – Valutazione del rischio dovuto al fulmine";
 - CEI 81-8: "Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione";
 - CEI 81-10: "Protezione contro i fulmini";
 - CEI EN 50164-1 (81-5): "Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione";
 - CEI EN 61643-11 (37-8): "Limitatori di sovratensione di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensione connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove";
 - CEI EN 62305-1 (CEI 81-10): "Protezione contro i fulmini – Principi generali";
 - CEI EN 62305-2 (CEI 81-10): "Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio";
 - CEI EN 62305-3 (CEI 81-10): "Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone";
 - EN 62305-4 (CEI 81-10): "Protezione contro i fulmini – Impianto elettrici ed elettronici nelle strutture".
- Dispositivi di potenza
 - CEI EN 60898-1 (23-3/1): "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili – Parte 1: interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata";
 - CEI EN 60947-4-1 (17-50): "Apparecchiature di bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori – Contattori e avviatori elettromeccanici".
- Compatibilità elettromagnetica
 - CEI 110-26: "Guida alle norme generiche EMC";

- CEI EN 50081-1 (110-7): "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'emissione – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera";
- CEI EN 50082-1 (110-8): "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'immunità – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera";
- CEI EN 50263 (95-9): "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relé di misura e i dispositivi di protezione";
- CEI EN 60555-1 (77-2): "Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni";
- CEI EN 61000-2-2 (110-10): "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione";
- CEI EN 61000-3-2 (110-31): "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)";
- CEI EN 61000-3-3 (110-28): "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: Limiti – sezione 3: Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale ≤ 16 A".
- Energia solare
 - UNI 8477: "Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta";
 - UNI EN ISO 9488: "Energia solare – Vocabolario";
 - UNI 10349: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici".
- Altri documenti
 - UNI/ISO e CNR UNI 10011- "Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione (Per la parte meccanica di ancoraggio dei moduli)".

Normativa nazionale e Normativa tecnica - Campi elettromagnetici

- Decreto del 29.05.08, "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica";
- DM del 29.5.2008, "Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle

esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", G.U. 28 agosto 2003, n. 200;

- Legge quadro 22/02/2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n.55;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28/09/1995, "Norme tecniche procedurali di attuazione del D.P.C.M. 23/04/92 relativamente agli elettrodotti", G.U. 4 ottobre 1995, n. 232 (abrogato da luglio 2003);
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 23/04/1992, "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", G.U. 6 maggio 1992, n. 104 (abrogato dal luglio 2003);
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee aeree esterne" (G.U. Serie Generale del 16/01/1991 n.40);
- Decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, "Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- CEI 106-12 2006-05 "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT";
- CEI 106-11 2006-02 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8/07/2003 (art.6) - Parte I: Linee elettriche aeree in cavo";
- CEI 11-17 1997-07 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- CEI 211-6 2001-01 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana";
- CEI 211-4 1996-12 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- CEI 11-60 2000-07 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne".

L'elenco normativo riportato non è esaustivo, per cui leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate.

6.1.2 NORMATIVA NAZIONALE

La normativa vigente nel settore dell'energia rinnovabile da fonte solare fotovoltaica si esplica mediante una serie di provvedimenti a carattere nazionale, che forniscono le indicazioni ed i criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici.

- Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, recepita con il Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, che assegna all'Italia due obiettivi nazionali vincolanti in termini di quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (FER) al 2020:
 - raggiungere, entro il 2020, una quota dei consumi finali lordi (CFL) complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili almeno pari al 17% (obiettivo complessivo, o overall target);
 - raggiungere, entro il 2020, una quota dei consumi finali lordi (CFL) di energia nel settore dei trasporti coperta da fonti rinnovabili almeno pari al 10% (obiettivo settoriale trasporti).
- Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo Economico (c.d. decreto *Burden sharing*) che individua gli obiettivi che ciascuna Regione e Provincia autonoma deve conseguire entro il 2020, ai fini del raggiungimento dell'obiettivo nazionale, in termini di quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili.

L'installazione e l'utilizzo di impianti a fonti rinnovabili variano notevolmente sul territorio italiano sulla base di numerose condizioni esogene. Ad esempio, i grandi impianti idroelettrici sono stati sviluppati in situazioni peculiari, per la realizzazione degli impianti eolici hanno particolare rilievo la ventosità, l'orografia e l'accessibilità dei siti, l'utilizzo di impianti a biogas aumenta laddove vi è maggiore disponibilità della fonte energetica, ecc.



Figura 6-1: Solare Fotovoltaico Rapporto Statistico GSE – Distribuzione regionale della produzione sul totale nazionale (2021)

La mappa riporta la distribuzione della produzione nazionale di energia elettrica da impianti fotovoltaici nel 2021 tra le regioni. La Puglia, con 3.881 GWh, è la regione con la maggiore produzione (15,5% del totale); seguono Lombardia con il 10,2% ed Emilia-Romagna con il 9,6% e il Veneto con il 9,0%. Valle d'Aosta e Liguria sono invece le regioni con minore produzione da fotovoltaico (rispettivamente 0,1% e 0,5% del totale nazionale).

- Il Decreto FER1 del 4 luglio 2019 su incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici onshore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 186 del 9 agosto 2019. Il decreto, firmato dai ministri dell'Ambiente e dello Sviluppo Economico, è in vigore dal 10 agosto 2019.

Il decreto è pensato per le tecnologie ritenute «mature» e si fonda sul concetto di neutralità tecnologica. L'orizzonte temporale di incentivazione è il triennio 2019-2021.

Il decreto si basa su aggiudicazione di procedure competitive al ribasso a partire da tariffe base. Possono accedere agli incentivi gli impianti fotovoltaici di potenza superiore a 20 kW, previa iscrizione ad appositi registri se si tratta di impianti sotto 1 MW, previa partecipazione ad apposite aste se si tratta di impianti sopra ad 1 MW.

- Nuovo Decreto FER1 e Decreto FER2. Il ministero della transizione ecologica ha dichiarato che verrà varato un nuovo decreto FER1 che, al pari del primo, tende la mano alle rinnovabili più "mature".

Oggi gran parte dell'attesa del settore è focalizzata sul Decreto FER 2, atto ministeriale dalla lunga e travagliata storia. Il DM avrebbe dovuto veder la luce a febbraio 2020, con la promessa di farvi confluire tutti gli incentivi alle rinnovabili escluse dal FER 1. Il decreto infatti sostiene attraverso incentivi dedicati la produzione elettrica di impianti rinnovabili innovativi o con costi di generazione elevati. Un ambito in cui rientrano le centrali elettriche a biogas e a biomasse, il solare termodinamico, la geotermia e l'eolico offshore. Complice anche la crisi pandemica, il provvedimento ha incamerato una serie di promesse disattese e ritardi, spostando di volta in volta la deadline.

A luglio 2022 è stata presentata una bozza del decreto su cui ha espresso parere l'ARERA (Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente) proponendo alcune modifiche. Lo schema del decreto FER 2 individua i contingenti di potenza ammessa agli incentivi per le diverse fonti energetiche, per l'intero periodo 2022-2026. Ad oggi il governo non ha ancora varato la versione definitiva del decreto.

6.1.3 NORMATIVA REGIONALE

La Regione Sardegna, tramite DGR n.45-40 del 2 agosto 2016, approva in via definitiva il Piano Energetico Ambientale Regionale 2015-2030 (PEAR) "Verso un'economia condivisa dell'Energia".

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) è lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione di una nuova proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) più aderente alle recenti evoluzioni normative.

Il Piano riprende e sviluppa le analisi e le strategie definite dal Documento di indirizzo delle fonti energetiche rinnovabili approvato con DGR n. 12/21 del 20/03/12.

Per maggiori dettagli si rimanda al § 6.2.3.1.

6.2 Analisi degli strumenti di pianificazione energetica

Il presente capitolo ha lo scopo di chiarire le relazioni tra l'intervento da realizzare e l'assetto pianificatorio e programmatico relativo all'ambito territoriale nel quale lo stesso si inserisce. L'analisi dei piani è stata eseguita facendo un breve riferimento alla pianificazione comunitaria, nazionale ed analizzando in maniera puntuale la pianificazione a livello territoriale (regionale, provinciale e comunale).

6.2.1 LA PROGRAMMAZIONE DELL'UNIONE EUROPEA

La programmazione energetica nazionale necessita di un approccio coordinato con gli indirizzi e gli atti di politica energetica adottati all'interno dell'Unione europea. Infatti, l'art. 194 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE) introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, basata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri.

La politica energetica dell'Unione europea, nel quadro del funzionamento del mercato interno e tenendo conto dell'esigenza di preservare e migliorare l'ambiente, si articola essenzialmente su quattro linee di intervento:

- sicurezza dell'approvvigionamento, per assicurare una fornitura affidabile di energia quando e dove necessario;
- garantire il funzionamento del mercato dell'energia e dunque la sua competitività, per assicurare prezzi ragionevoli per utenze domestiche e imprese;
- promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili, attraverso l'abbattimento delle emissioni di gas ad effetto serra e la riduzione della dipendenza da combustibili fossili;
- promuovere l'interconnessione delle reti energetiche.

Ogni Stato membro mantiene tuttavia il diritto di «determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico» (art. 194, paragrafo 2).

Il 30 novembre 2016 la Commissione europea ha presentato il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" (anche noto come *Winter package* o *Clean energy package*), che comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica. Il 4 giugno 2019 il Consiglio dei ministri dell'Unione Europea ha adottato le ultime proposte legislative previste dal pacchetto. Il pacchetto è composto dai seguenti atti legislativi:

- Regolamento UE n. 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla governance dell'Unione dell'energia;

- Direttiva UE 2018/2002 sull'efficienza energetica che modifica la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;
- Direttiva UE 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- Regolamento (UE) 2018/842 sulle emissioni di gas ad effetto serra, che modifica il Regolamento (UE) n. 525/2013, sulle emissioni di gas ad effetto serra. Questo regolamento fissa, all'articolo 4 e allegato I, i livelli vincolanti delle riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra di ciascuno Stato membro al 2030.

Per l'Italia, il livello fissato al 2030 è del -33% rispetto al livello nazionale 2005. L'obiettivo vincolante a livello dell'UE è di una riduzione interna di almeno il 40 % delle emissioni di gas a effetto serra nel sistema economico rispetto ai livelli del 1990, da conseguire entro il 2030.

- Direttiva (UE) 2018/844 che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (Direttiva EPBD-Energy Performance of Buildings Directive);
- Regolamento (UE) n. 2019/943/UE, sul mercato interno dell'energia elettrica (testo per rifusione);
- Direttiva (UE) 2019/944 relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che modifica la direttiva 2012/27/UE;
- Regolamento (UE) n. 2019/941 sulla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica, che abroga la direttiva 2005/89/CE;
- Regolamento (UE) 2019/942 che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia.

Il Regolamento UE n. 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla governance dell'Unione dell'energia prevede istituti e procedure per conseguire gli obiettivi e traguardi dell'Unione dell'energia, e in particolare, i traguardi dell'Unione fissati per il 2030 in materia di energia e di clima.

Il Regolamento delinea le seguenti cinque "dimensioni"- assi fondamentali - dell'Unione dell'energia:

- a) sicurezza energetica;
- b) mercato interno dell'energia;
- c) efficienza energetica;
- d) decarbonizzazione;
- e) ricerca, innovazione e competitività.

Per quanto riguarda l'energia rinnovabile, la nuova Direttiva (UE) 2018/2001 dispone, all'art. 3, che gli Stati membri provvedono collettivamente a far sì che la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione nel 2030 sia almeno pari al 32%. Contestualmente, ha disposto che a decorrere dal 1° gennaio 2021, la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia di ciascuno Stato membro non deve essere inferiore a dati limiti, per l'Italia tale quota è pari al 17%, valore peraltro già raggiunto dal nostro Paese.

Per quanto riguarda l'efficienza energetica, ai sensi della Direttiva 2012/27/UE, come da ultimo modificata dalla nuova Direttiva 2018/2002/UE, l'obiettivo prioritario dell'Unione di miglioramento è pari ad almeno il 32,5 % al 2030 (articolo 1). L'art. 7 della Direttiva fissa gli obblighi per gli Stati membri di risparmio energetico nell'uso finale di energia da realizzare al 2030.

L'art. 3 del regolamento prevede che gli Stati membri devono notificare alla Commissione europea, entro il 31 dicembre 2019, quindi entro il 1° gennaio 2029, e successivamente ogni dieci anni, un Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC). Il primo Piano copre il periodo 2021-2030.

6.2.1.1 *Libro Verde*

Il Libro Verde sull'energia costituisce una tappa importante nello sviluppo di una politica energetica dell'Unione europea (UE) che, per conseguire i suoi obiettivi economici, sociali e ambientali, deve affrontare sfide importanti nel settore dell'energia: dipendenza crescente dalle importazioni, volatilità del prezzo degli idrocarburi, cambiamento climatico, aumento della domanda e ostacoli sul mercato interno dell'energia.

La Commissione invita gli Stati membri a fare di tutto per attuare una politica energetica europea articolata su tre obiettivi principali:

- la sostenibilità, per lottare attivamente contro il cambiamento climatico, promuovendo le fonti di energia rinnovabili e l'efficienza energetica;
- la competitività, per migliorare l'efficacia della rete europea tramite la realizzazione del mercato interno dell'energia;
- la sicurezza dell'approvvigionamento, per coordinare meglio l'offerta e la domanda interne di energia dell'UE nel contesto internazionale.

Il Libro Verde individua sei settori di azione prioritari, per i quali la Commissione propone misure concrete al fine di attuare una politica energetica europea.

1. *L'energia per la crescita e per l'occupazione: completare il mercato interno dell'energia*

Per realizzare il mercato interno dell'energia occorre innanzi tutto sviluppare una rete europea per permettere ai fornitori un accesso più agevole alle reti nazionali; investire sulle infrastrutture di

interconnessione tra le nazioni e sulla capacità di generazione dell'energia per far fronte ai picchi di consumo; rafforzare la competitività dell'industria europea.

2. *Sicurezza dell'approvvigionamento: solidarietà tra Stati membri*

L'UE deve sviluppare meccanismi di riserva e di solidarietà efficaci per evitare le crisi di approvvigionamento energetico. La Commissione propone, tra le altre, di rivedere la legislazione vigente sotto il profilo della sicurezza dell'approvvigionamento, in particolare per quanto riguarda le riserve UE di petrolio e di gas.

3. *Verso un mix energetico più sostenibile, efficiente e diversificato*

Ogni Stato membro è libero di scegliere il suo mix energetico a partire dalle fonti di energia disponibili. Si tratta di scelte importanti per la sicurezza energetica dell'Europa, che potrebbero essere coordinate a livello europeo grazie ad un riesame strategico della politica energetica dell'UE che prenderebbe in considerazione le varie possibilità di approvvigionamento e il relativo impatto sulla sicurezza, la competitività e la sostenibilità dell'energia nell'UE.

4. *L'UE in prima linea nella lotta contro il cambiamento climatico*

L'UE deve porsi all'avanguardia nella lotta contro il cambiamento climatico e nello sviluppo delle tecnologie che consentiranno di produrre l'energia del futuro, più pulita e più sostenibile. Il primo settore nel quale l'UE deve continuare a mostrare l'esempio a livello mondiale è quello dell'efficienza energetica. Il Libro verde sull'efficienza energetica del 2005 ha preannunciato un potenziale del 20% di risparmio di energia entro il 2020, obiettivo fondamentale del piano di azione sull'efficienza energetica al fine di mobilitare tutte le forze politiche nella lotta contro il consumo eccessivo di energia. La Commissione insiste anche sul ruolo delle fonti di energia rinnovabili, un settore in cui l'UE rappresenta già la metà del mercato mondiale.

5. *La ricerca e l'innovazione al servizio della politica energetica europea*

Lo sviluppo di un'energia sostenibile, competitiva e sicura per l'Europa dipende soprattutto dallo sviluppo e dall'utilizzazione di nuove tecnologie energetiche. La ricerca contribuisce in maniera significativa agli sforzi dell'UE per far fronte alle sfide energetiche dei prossimi anni.

6. *Verso una politica energetica esterna coerente*

La politica energetica esterna deve permettere all'UE di esprimersi con una sola voce per rispondere meglio alle sfide energetiche dei prossimi anni. Prima di guardare all'esterno, l'UE deve definire una posizione comune in materia di mix energetico, di nuove infrastrutture e di partenariati energetici con paesi terzi. Sulla base del riesame strategico della politica energetica, l'UE potrà rafforzare il dialogo con i paesi produttori e reagire in modo più efficace in caso di crisi di approvvigionamento.

6.2.1.2 Pacchetto per il clima e l'energia 2020

Il pacchetto Clima-Energia, definito anche strategia "20-20-20", è una serie di norme vincolanti volte a garantire che l'UE raggiunga tre ambiziosi obiettivi entro il 2020:

- ridurre i gas ad effetto serra del 20% (o del 30% in caso di accordo internazionale);
- ridurre i consumi energetici del 20% aumentando l'efficienza energetica;
- soddisfare il 20% del fabbisogno energetico europeo con le energie rinnovabili.

Sono sei i principali strumenti legislativi europei per l'attuazione del pacchetto Clima-Energia.

1. Direttiva Fonti Energetiche Rinnovabili (Direttiva 2009/28/EC);
2. Direttiva *Emission Trading* (Direttiva 2009/29/EC);
3. Direttiva sulla qualità dei carburanti;
4. Direttiva Carbon Capture and Storage - CCS (Direttiva 2009/31/EC);
5. Decisione *Effort Sharing* (Decisione 2009/406/EC);
6. Regolamento CO₂ Auto (Regolamento 2009/443/EC modificato dal Reg. 333/2014) e Regolamento veicoli commerciali leggeri (c.d. Reg. Van, Reg. No 510/2011 successivamente modificato dal Reg. 253/2014).

La **Direttiva *Emission Trading*** (direttiva ETS) regola in forma armonizzata le emissioni dei settori energivori (45% delle emissioni UE), stabilendo un obiettivo di riduzione complessivo per tutti gli impianti vincolati dalla normativa del -21% al 2020 sui livelli del 2005. Al 2030, l'obiettivo europeo per i settori coperti dall'EU ETS è del -43%.

La **Decisione *Effort Sharing*** stabilisce un obiettivo di riduzione delle emissioni nei settori non coperti dalla Direttiva ETS (trasporti, edifici, agricoltura e rifiuti) del -10% (sui livelli del 2005) al 2020. L'obiettivo, ripartito in modo vincolante tra gli Stati membri, per l'Italia è -13%. Al 2030, l'Italia dovrebbe vedersi assegnato un obiettivo del -33%.

La **Direttiva *Carbon Capture and Storage*** definisce un quadro regolatorio comune a livello europeo per la sperimentazione e lo sviluppo su scala industriale di progetti di cattura, trasporto e stoccaggio della CO₂.

La **Direttiva 2009/30 CE** stabilisce le caratteristiche che devono avere benzina e combustibile diesel per essere commercializzati in Europa. Richiede ai fornitori di carburante di ridurre, entro il 31 dicembre 2020, fino al 10% le emissioni di gas serra in atmosfera per unità di energia prodotte durante il ciclo di vita dei carburanti e dell'energia fornita, rispetto alla quantità di gas serra prodotti nel medesimo ciclo di vita nel 2010.

Il **Regolamento CO2** auto (ed il **Regolamento CO2 Van**) impongono ai produttori di auto e veicoli commerciali leggeri di raggiungere standard minimi di efficienza per le vetture immatricolate per la prima volta nel territorio dell'Unione dal 2012. L'obiettivo medio che la UE ha dato ai produttori, espresso in grammi di emissioni di CO2 per chilometro, è pari a 95 g CO2/km dal 2021 per le auto e 147 g CO2/km dal 2020 per i Van.

Il Consiglio europeo del 23 e 24 ottobre 2014 ha indicato i nuovi obiettivi Clima Energia al 2030:

- -40% emissioni di gas serra e obiettivi nazionali vincolanti per i soli settori non-ETS;
- +27% rinnovabili sui consumi finali di energia: obiettivo vincolante solo a livello europeo;
- +27% efficienza energetica: la Commissione ha proposto un -30% nell'ambito del winter package.

Il 19 Giugno 2018 è stata pubblicata all'interno della Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea L 156/75 la **Direttiva UE 30 Maggio 2018/844** che interviene modificando direttive relative alla prestazione energetica ed efficienza energetica.

In particolare, la legge europea, interviene modificando le seguenti direttive:

- Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia;
- Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

La nuova direttiva nasce dall'esigenza di favorire il raggiungimento di nuovi obiettivi di efficientamento e prestazione energetica ovvero:

- ridurre le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% entro il 2030;
- favorire lo sviluppo di un sistema energetico sostenibile, competitivo, sicuro e decarbonizzato.

Per raggiungere gli obiettivi vengono quindi introdotte alcune novità, tra le più importanti:

- obbligo di migliorare la prestazione energetica di edifici nuovi ed esistenti;
- viene richiesto di prevedere strategie nazionali di ristrutturazione degli immobili e indicatori d'intelligenza;
- viene previsto il sostegno allo sviluppo di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici.

6.2.1.3 Accordo di Parigi

Alla conferenza sul clima di Parigi (COP21) del dicembre 2015, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale.

L'accordo definisce un piano d'azione globale, per evitare cambiamenti climatici pericolosi, limitando il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C.

I governi hanno concordato di riunirsi ogni cinque anni per stabilire nuovi e sempre più ambiziosi obiettivi in base allo sviluppo delle conoscenze scientifiche; di rafforzare la capacità delle società di affrontare gli

impatti dei cambiamenti climatici, di cooperare e migliorare la comprensione, gli interventi e il sostegno in diversi campi, come sistemi di allarme rapido, preparazione alle emergenze.

L'accordo riconosce ai soggetti interessati (quali città, enti subnazionali, settore privato, ...), seppur non facenti parte dell'accordo, un ruolo chiave nell'affrontare i cambiamenti climatici invitandoli a intensificare gli sforzi in tal senso, promuovendo azioni volte a ridurre le emissioni.

6.2.1.4 COP26 – Glasgow

La conferenza sul clima tenutasi a Glasgow dal 31 Ottobre al 12 Novembre 2021 (in ritardo di un anno a causa della pandemia da COVID-19), ha riunito più di 190 leader mondiali, che si sono presentati al vertice con i piani aggiornati di riduzione delle proprie emissioni, così come previsto dall'Accordo di Parigi (COP21).

La conferenza di Glasgow ha evidenziato come gli impegni presi a Parigi non sono neanche lontanamente sufficienti per limitare il riscaldamento globale a 1,5 gradi, e la finestra utile per il raggiungimento di questo obiettivo si sta chiudendo. Il decennio fino al 2030 sarà cruciale.

Quindi, per quanto il vertice di Parigi sia stato un evento epocale, i Paesi dovranno spingersi ben oltre quanto fatto in quello storico vertice per mantenere viva la speranza di contenere l'aumento della temperatura a 1,5. La COP26 è dunque decisiva.

Gli obiettivi posti dalla COP26 sono qui riassunti:

1. Azzerare le emissioni nette a livello globale entro il 2050 e puntare a limitare l'aumento delle temperature a 1,5°C

Ad ogni Paese chiediamo di presentare obiettivi ambiziosi di riduzione delle emissioni entro il 2030 che siano allineati con il raggiungimento di un sistema a zero emissioni nette entro la metà del secolo.

Per raggiungere questi obiettivi ambiziosi, ciascun Paese dovrà:

- accelerare il processo di fuoriuscita dal carbone;
- ridurre la deforestazione;
- accelerare la transizione verso i veicoli elettrici;
- incoraggiare gli investimenti nelle rinnovabili.

2. Adattarsi per la salvaguardia delle comunità e degli habitat naturali

Il clima sta già cambiando e continuerà a cambiare provocando effetti devastanti anche riducendo le emissioni.

- proteggere e ripristinare gli ecosistemi;
- costruire difese, sistemi di allerta, infrastrutture e agricolture più resilienti per contrastare la perdita di abitazioni, mezzi di sussistenza e persino di vite umane.

3. Mobilitare i finanziamenti

Per raggiungere i primi due obiettivi, i Paesi sviluppati devono mantenere la loro promessa di mobilitare almeno 100 miliardi di dollari l'anno in finanziamenti per il clima entro il 2020.

Le istituzioni finanziarie internazionali devono fare la loro parte e lavorare per liberare le migliaia di miliardi che la finanza pubblica e quella privata dovranno impiegare per raggiungere zero emissioni nette globali.

4. Collaborare

Alla COP26 bisogna:

- finalizzare il "Libro delle Regole" di Parigi (le regole dettagliate necessarie per rendere pienamente operativo l'Accordo di Parigi);
- accelerare le attività volte ad affrontare la crisi climatica rafforzando la collaborazione tra i governi, le imprese e la società civile.

COP26 – DOCUMENTO FINALE

Sul fronte del documento finale, la novità più rilevante è i che paesi del mondo puntano adesso a mantenere il riscaldamento globale sotto 1,5 gradi dai livelli pre-industriali. L'Accordo di Parigi del 2015 metteva come obiettivo principale i 2 gradi, e 1 grado e mezzo come quello ottimale. Con Glasgow, 1,5 gradi diventa l'obiettivo principale, e 2 gradi soltanto il Piano B.

Il documento fissa anche l'obiettivo minimo di decarbonizzazione per tutti gli stati firmatari: un taglio del 45% delle emissioni di anidride carbonica al 2030 rispetto al 2010, e zero emissioni nette intorno alla metà del secolo. Il testo invita i paesi a tagliare drasticamente anche gli altri gas serra (metano e protossido di azoto) e a presentare nuovi obiettivi di decarbonizzazione (Ndc, *National Determined Contributions*) entro la fine del 2022.

Il documento invita i paesi ad accelerare sull'installazione di fonti energetiche rinnovabili e sulla riduzione delle centrali a carbone e dei sussidi alle fonti fossili. La COP26 riconosce l'importanza di giovani, donne e comunità indigene nella lotta alla crisi climatica, e stabilisce che la transizione ecologica debba essere giusta ed equa.

Altro risultato importante della COP26 è aver finalmente varato le linee guida per tre previsioni dell'Accordo di Parigi che finora erano rimaste inattuate: il mercato globale delle emissioni di carbonio (articolo 6), il reporting format con le norme con cui gli stati comunicano i loro risultati nella decarbonizzazione (trasparenza) e le norme per l'attuazione dell'Accordo di Parigi (Paris Rulebook).

Dove la Cop26 ha mancato l'obiettivo è sugli aiuti ai paesi meno sviluppati per affrontare la crisi climatica. Il documento invita i paesi ricchi a raddoppiare i loro stanziamenti, e prevede un nuovo obiettivo di finanza climatica per il 2024. Ma nel testo non è fissata una data per attivare il fondo da 100 miliardi di dollari

all'anno in aiuti per la decarbonizzazione. Uno strumento previsto dall'Accordo di Parigi e mai realizzato, visto che i paesi ricchi non vogliono tirare fuori i soldi. Anche dopo Glasgow, il fondo rimane una promessa.

Il documento finale non prevede poi un fondo apposito per ristorare le perdite e i danni del cambiamento climatico nei paesi vulnerabili. Uno strumento chiesto a gran voce a Glasgow dagli stati più poveri. Il testo prevede solo che si avvii un dialogo per istituirlo.

Sul fronte degli accordi internazionali raggiunti durante la COP26, la novità più eclatante è il patto di collaborazione fra Usa e Cina sulla lotta al cambiamento climatico. Le superpotenze rivali accettano di lavorare insieme su tutti i dossier che riguardano il clima, dalle rinnovabili alla tutela degli ecosistemi.

Poi ci sono l'accordo fra 134 paesi (compresi Brasile, Russia e Cina) per fermare la deforestazione al 2030, con uno stanziamento di 19,2 miliardi di dollari, e quello per ridurre del 30% le emissioni di metano al 2030 (ma senza Cina, India e Russia). Venticinque paesi (fra i quali l'Italia) hanno deciso di fermare il finanziamento di centrali a carbone all'estero, e altri 23 di cominciare a dismettere il carbone per la produzione elettrica.

Oltre 450 aziende, che rappresentano 130.000 miliardi di dollari di asset, hanno aderito alla coalizione Gfanz, che si impegna a dimezzare le emissioni al 2030 e ad arrivare a zero emissioni nette al 2050. Una trentina di paesi e 11 produttori di auto (ma non ci sono né l'Italia né Stellantis) si sono impegnati a vendere solo auto e furgoni a zero emissioni entro il 2035 nei paesi più sviluppati, ed entro il 2040 nel resto del mondo.

6.2.1.5 COP27 – Egitto

La 27ª sessione della Conferenza delle parti (COP 27) della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) si è tenuta dal 6 al 18 novembre 2022 a Sharm el-Sheik, Egitto.

I risultati ottenuti di fatto sono apparsi complessivamente poco soddisfacente, soprattutto per le ambizioni climatiche Europee.

Lo stesso Antonio Guterres, Segretario generale delle Nazioni Unite, ha dichiarato che la COP non ha risposto a quello che dovrebbe essere l'obiettivo primario e comune a tutte le nazioni ovvero come intervenire per ridurre in maniera drastica e rapida le emissioni climalteranti.

Nota positiva è stata l'istituzione di un Fondo per la compensazione economica dei paesi più colpiti dal cambiamento climatico (che paradossalmente hanno minore responsabilità storica in merito) per le perdite e danni collegati al riscaldamento climatico.

Si aggiunge ad essa un'iniziativa senza scopo di lucro sui dati climatici chiamata *Climate TRACE*, annunciata dall'ex vicepresidente degli Stati Uniti Al Gore alla COP27. Consiste sostanzialmente nel definire modo per consolidare strumenti e metodologie scientifiche che stimino le emissioni, per creare un database più dettagliato sulla provenienza effettiva delle emissioni.

Nota fortemente negativa risulta invece la rinuncia ad innalzare gli obiettivi posti dalla COP26 di Glasgow: viene confermato l'obiettivo di contenere il riscaldamento climatico a +1,5°C rispetto all'era preindustriale, ma a livello di strategie di mitigazione (cioè, l'insieme delle azioni rivolte a ridurre le emissioni) si è rimasti fermi agli obiettivi precedenti.

DOCUMENTO FINALE

Se pure il documento conclusivo della COP sottolinea l'importanza della transizione alle fonti rinnovabili e auspica l'eliminazione dei sussidi alle fonti fossili, l'unico obiettivo definito è solo la riduzione della produzione elettrica a carbone con emissioni non abbattute, non l'eliminazione.

Gas e combustibili fossili non sono stati citati, come invece richiesto all'inizio della Conferenza e da molti Paesi e dalla società civile, che auspicavano emergere dalla COP concreti obiettivi di loro riduzione.

La Cop27 riconosce che per mantenere l'obiettivo di 1,5°C è necessaria una riduzione delle emissioni climalteranti del -43% al 2030 rispetto al 2019: con gli impegni di decarbonizzazione attuali - tuttavia - il taglio di emissioni sarebbe solo dello 0,3% al 2030 rispetto al 2019, un valore totalmente irrilevante ed estremamente preoccupante.

6.2.1.6 Green Deal

Mediante il Green Deal Europeo, adottato dalla Commissione Europea il 14 luglio 2021, si vuole modificare l'attuale concetto di economia rendendola più efficiente sotto il profilo delle risorse e garantendo che:

- nel 2050 non siano più generate emissioni nette di gas a effetto serra;
- la crescita economica sia dissociata dall'uso delle risorse;
- nessuna persona e nessun luogo siano trascurati.

Queste serie di proposte trasformeranno le attuali politiche in materia di clima, energia, trasporti e fiscalità in modo da ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990. Per ottenere questo è necessario avere quote più elevate di energie rinnovabili e una maggiore efficienza energetica. Quindi l'obiettivo vincolante sarà quello di accrescere l'aliquota di energia derivante dalle rinnovabili al 32% nel mix energetico attualmente in uso, con una clausola su una possibile revisione al rialzo entro il 2023, e un obiettivo più elevato, pari al 14%, per quanto riguarda la quota di energia rinnovabile nel settore dei trasporti entro il 2030. La riduzione del consumo energetico porterà inevitabilmente ad una riduzione delle emissioni e una diminuzione dei costi dell'energia sia per i consumatori che per l'industria. Quindi l'obiettivo che la Commissione Europea si prefigge è quello di portare l'efficienza energetica, sempre entro il 2030, al 36% – 39% per il consumo di energia finale e primaria.

6.2.1.7 Liberalizzazione del mercato

Con la **Direttiva 96/92/CE**, recante norme comuni sul mercato interno dell'energia elettrica, si è dato avvio alla liberalizzazione del settore energetico e si è intrapreso un percorso volto alla creazione del mercato unico europeo dell'energia. La richiamata direttiva, nel rispetto del principio di sussidiarietà, si limita a dettare alcune norme quadro che fissano i principi generali per il mercato interno dell'elettricità, lasciando agli Stati membri la scelta in ordine alle modalità di attuazione dei suddetti principi. In sostanza le prescrizioni della suddetta direttiva costituiscono un traguardo minimo da raggiungere e ammettono la possibilità di essere derogate nella direzione di promuovere una più intensa dinamica concorrenziale, qualora tale esito sia considerato desiderabile dai singoli Stati.

La Direttiva 96/92/CE è stata abrogata dalla Direttiva 2003/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 giugno 2003, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

La direttiva stabilisce norme comuni relative alla produzione, il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica. Essa definisce le modalità per l'organizzazione ed il funzionamento del settore dell'energia elettrica, l'accesso al mercato, i criteri e le procedure applicabili per quanto riguarda i bandi di gara e le autorizzazioni, nonché l'esercizio delle reti.

L'obiettivo è la creazione di un mercato dell'elettricità concorrenziale, sicuro e sostenibile dal punto di vista ambientale.

Gli Stati membri devono:

- imporre alle imprese che operano nel settore dell'energia elettrica obblighi relativi al servizio pubblico concernenti la sicurezza, compresa la sicurezza dell'approvvigionamento, la regolarità, la qualità e il prezzo delle forniture, nonché la tutela ambientale, compresa l'efficienza energetica e la protezione del clima;
- provvedere affinché almeno tutti i clienti civili e le piccole imprese abbiano il diritto di usufruire nel rispettivo territorio della fornitura di energia elettrica di una qualità specifica a prezzi ragionevoli, facilmente e chiaramente comparabili e trasparenti;
- adottare le misure adeguate a tutelare i clienti finali e i consumatori vulnerabili, comprese le misure atte a permettere loro di evitare l'interruzione delle forniture;
- garantire per tutti i clienti idonei l'attuazione di un sistema di accesso dei terzi ai sistemi di trasmissione e di distribuzione;
- informare la Commissione, quando si procede all'attuazione della direttiva.

La direttiva 2003/54/CE, a decorrere dal 3 marzo 2011, è stata abrogata dalla Direttiva 2009/72/CE: norme per il mercato dell'energia elettrica dell'UE

Quest'ultima direttiva (vigente):

- mira a stabilire norme comuni per la generazione, la trasmissione, la distribuzione e la fornitura dell'energia elettrica.
- definisce inoltre gli obblighi di servizio universale e i diritti dei consumatori, chiarendo altresì i requisiti in materia di concorrenza.

I paesi dell'UE possono imporre alle imprese che operano nel settore dell'energia elettrica obblighi relativi al servizio pubblico concernenti la sicurezza, compresa la sicurezza dell'approvvigionamento, la regolarità, la qualità e il prezzo delle forniture, nonché la tutela dell'ambiente, compresa l'efficienza energetica. I paesi dell'UE devono provvedere affinché tutti i clienti usufruiscano del diritto di scegliere il loro fornitore di energia elettrica e di cambiarlo facilmente con l'aiuto del proprio operatore entro un termine massimo di tre settimane. Essi devono inoltre provvedere affinché i clienti ricevano tutti i pertinenti dati di consumo.

I paesi dell'UE devono definire i criteri di costruzione degli impianti di generazione dell'energia elettrica sul proprio territorio tenendo conto di elementi quali:

- la sicurezza tecnica e fisica della rete elettrica;
- la protezione della salute e della sicurezza pubblica;
- il contributo al conseguimento degli obiettivi «20-20-20» della Commissione.

Il gestore del sistema di trasmissione è tenuto a soddisfare a lungo termine le richieste di trasmissione dell'energia elettrica, contribuire alla sicurezza dell'approvvigionamento, gestire i flussi di elettricità sul sistema, garantire lo sviluppo e l'interoperabilità del sistema interconnesso.

I gestori del sistema di distribuzione sono tenuti a assicurare la capacità a lungo termine del sistema in materia di distribuzione dell'energia elettrica, di gestione, di manutenzione, di sviluppo e di protezione dell'ambiente; garantire la trasparenza nei confronti degli utenti del sistema; coprire le perdite di energia e mantenere capacità di riserva di energia elettrica.

Ogni paese dell'UE deve designare un'autorità nazionale di regolamentazione a livello nazionale che avrà il compito di stabilire le tariffe di trasmissione e di distribuzione, vigilare sui programmi di investimento dei gestori dei sistemi di trasmissione, garantire l'accesso ai dati del consumo dei clienti.

6.2.1.8 Il Terzo Pacchetto Energia

data 3 settembre 2009 è entrato in vigore il c.d. "Terzo Pacchetto Energia", formalmente adottato dal Parlamento europeo e dal Consiglio il 13 luglio 2009. Il suddetto pacchetto comunitario si compone di due direttive e tre regolamenti:

- Direttiva 2009/72/CE relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica;
- Direttiva 2009/73/CE relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale;

- Regolamento (CE) 713/09 che istituisce un'Agenzia per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia;
- Regolamento (CE) 714/09 relativo alle condizioni di accesso alla rete per gli scambi transfrontalieri di energia elettrica;
- Regolamento (CE) 715/09 relativo alle condizioni di accesso alle reti di trasporto del gas naturale.

L'obiettivo perseguito dal Terzo Pacchetto Energia è quello di avviare una nuova fase nel processo di costruzione del mercato unico europeo dell'energia, intesa a ridurre le disparità nell'effettivo grado di apertura dei mercati nazionali e a rafforzare l'integrazione degli stessi.

I principali contenuti del Terzo Pacchetto Energia riguardano:

- il regime di separazione per i gestori dei sistemi di trasmissione verticalmente integrati nel mercato dell'energia elettrica, e per i gestori dei sistemi di trasporto verticalmente integrati nel mercato del gas naturale;
- il potenziamento dell'indipendenza e delle competenze dei regolatori nazionali;
- l'istituzione dell'Agenzia europea per la cooperazione dei regolatori dell'energia (*Agency for the Cooperation of Energy Regulators-ACER*);
- la creazione della Rete europea dei gestori dei sistemi di trasmissione (*European Network Transmission System Operators-ENTSO*) e dei codici diretti europei per le interconnessioni.

Le direttive chiariscono che la scelta del regime di separazione dovrebbe essere comunque volta alla "rimozione di ogni conflitto di interesse fra produttori, venditori ed operatori di rete in modo tale da creare incentivi agli investimenti e garantire l'accesso alle reti a condizioni trasparenti e regolate in modo efficiente, ai nuovi entranti, evitando di creare regimi regolatori eccessivamente onerosi per le autorità nazionali di regolamentazione".

6.2.1.9 SET Plan

Adottato dall'Unione europea nel 2008, il SET Plan è il principale strumento di supporto decisionale per la politica energetica europea, con l'obiettivo di:

- Accelerare lo sviluppo delle conoscenze, il trasferimento tecnologico e l'adozione;
- Mantenere la leadership industriale dell'UE in materia di tecnologie energetiche a basse emissioni di carbonio;
- Promuovere la scienza per trasformare le tecnologie energetiche per raggiungere gli obiettivi 2020 in materia di energia e cambiamenti climatici;
- Contribuire alla transizione mondiale verso un'economia a basse emissioni di carbonio entro il 2050.

Il piano SET ha due linee temporali principali:

Per il 2020, il piano SET fornisce un quadro per accelerare lo sviluppo e la diffusione di tecnologie a basse emissioni di carbonio efficienti in termini di costi. Con tali strategie globali, l'UE è sulla buona strada per raggiungere i suoi obiettivi 20-20-20 di una riduzione del 20% delle emissioni di CO₂, una quota del 20% di energia da fonti energetiche a basse emissioni di carbonio e una riduzione del 20% nell'uso di energia primaria migliorando l'efficienza energetica entro il 2020.

Per il 2050, il piano SET mira a limitare i cambiamenti climatici a un aumento globale della temperatura di non più di 2°C, in particolare abbinando la visione per ridurre le emissioni di gas serra dell'UE dell'80-95%. L'obiettivo del piano SET a questo riguardo è abbassare ulteriormente il costo dell'energia a basse emissioni di carbonio e collocare l'industria energetica dell'UE in prima linea nel settore in rapida crescita della tecnologia energetica a basse emissioni di carbonio.

6.2.2 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA NAZIONALE

6.2.2.1 Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza (PNRR)

Per la normativa italiana la materia energia è disciplinata al Titolo I della Parte II del Decreto-Legge del 31 maggio 2021, n. 77, avente ad oggetto "Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza PNRR e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" (c.d. "DL Semplificazioni-bis") e, al fine del raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica contenuti nel c.d. Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) (di cui al paragrafo successivo), il Capo VI, rubricato "Accelerazione delle procedure per le fonti rinnovabili" prevede una serie di norme di semplificazione (artt. 30, 31 e 32) volte ad incrementare il ricorso alle fonti di produzione di energia elettrica rinnovabile. Il PNIEC recepisce le novità contenute nel Decreto -Legge sul Clima, nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020. Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

6.2.2.2 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione.

Il Piano è il risultato di un processo articolato:

- 1) A dicembre 2018 è stata inviata alla Commissione europea la bozza del Piano, predisposta sulla base di analisi tecniche e scenari evolutivi del settore energetico svolte con il contributo dei principali organismi pubblici operanti sui temi energetici e ambientali (GSE, RSE, Enea, Ispra, Politecnico di Milano).

- 2) A giugno 2019 la Commissione europea ha formulato le proprie valutazioni e raccomandazioni sulle proposte di Piano presentate dagli Stati membri dell'Unione, compresa la proposta italiana, valutata, nel complesso, positivamente.
- 3) Nel corso del 2019, inoltre, è stata svolta un'ampia consultazione pubblica ed è stata eseguita la Valutazione Ambientale Strategica del Piano.
- 4) Il 21 gennaio 2020 il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima". La versione finale riporta diverse modifiche rispetto alla bozza redatta a dicembre 2018. Nel Piano sono state infatti integrate le ultime novità normative italiane e alcune delle indicazioni che la Commissione UE aveva fornito al nostro Paese.

Il piano intende concorrere a un'ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, in un quadro di integrazione dei mercati energetici nazionale nel mercato unico e con adeguata attenzione all'accessibilità dei prezzi e alla sicurezza degli approvvigionamenti e delle forniture.

Gli obiettivi generali perseguiti dall'Italia sono:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, allo stesso tempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
- continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;

- promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;
- adottare, anche tenendo conto delle conclusioni del processo di Valutazione Ambientale Strategica e del connesso monitoraggio ambientale, misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;
- continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

Il perseguimento di questi obiettivi generali suggerisce l'adozione di politiche e misure orizzontali, aggiuntive alle misure settoriali, le quali, a loro volta, dovranno essere coordinate e strutturate in modo da essere funzionali, oltre che agli obiettivi specifici, anche agli obiettivi generali sopra elencati.

Le misure orizzontali includeranno:

- un'attenta governance del piano che ne consenta l'attuazione coordinata e che garantisca unitarietà di azione, in particolare nei tempi e processi di autorizzazione e realizzazione delle infrastrutture fisiche, nel coordinamento delle attività per la ricerca e l'innovazione e, più in generale, nel monitoraggio degli effetti del piano in termini di riorientamento del sistema produttivo, nonché di costi e benefici. In considerazione della trasversalità del piano, che investe i compiti di molte amministrazioni dello Stato, e dell'assetto delle competenze fissato dalla Costituzione italiana, questa governance comprenderà diversi Ministeri, coinvolgendo, nel rispetto dei relativi ruoli, le Regioni, i Comuni, l'ARERA, con la possibilità di integrazione con rappresentanti del mondo della ricerca, delle associazioni delle imprese e dei lavoratori. Un importante presupposto per una governance del piano efficace ed efficiente è l'ampia condivisione degli obiettivi e l'attivazione e gestione coordinata di politiche e misure, come anche emerso dalla consultazione. Analoga condivisione sarà perseguita in fase di attuazione operativa degli strumenti di implementazione del Piano;

- la valutazione delle azioni necessarie per una effettiva semplificazione dei procedimenti per la realizzazione degli interventi nei tempi previsti. Questo, unitamente alla stabilità del quadro normativo e regolatorio, compatibilmente con le esigenze di aggiornamento periodico dei percorsi delineati, conseguenti all'evoluzione tecnologica e al monitoraggio di costi e benefici delle singole misure, contribuirà alla regolare progressione verso gli obiettivi;
- l'aggiornamento dei compiti - e, se necessario, la riforma - dei diversi organismi pubblici operanti sui temi energetici e ambientali, in modo che i rispettivi ruoli e attività siano tra loro coordinati e funzionali agli obiettivi del piano e, più in generale, agli obiettivi di decarbonizzazione profonda per il 2050;
- la promozione di attività di ricerca, anche coinvolgendo i gestori delle reti, sulle modalità per sviluppare l'integrazione dei sistemi (elettrico, gas, idrico), esplorando, ad esempio, la possibilità di utilizzare infrastrutture esistenti per l'accumulo dell'energia rinnovabile, anche di lungo periodo, con soluzioni efficaci sotto il profilo costi/benefici economici e ambientali;
- l'integrazione di nuove tecnologie nel sistema energetico, a partire da quelle dell'informazione, per agevolare la generazione distribuita, la sicurezza, la resilienza, l'efficienza energetica, nonché la partecipazione attiva dei consumatori ai mercati energetici;
- la disponibilità a valutare strumenti aggiuntivi, se necessari, quali ad esempio la revisione della fiscalità energetica, diversificata sulla base delle emissioni climalteranti e inquinanti e comunque in linea con gli orientamenti comunitari sul tema, con attenzione alle fasce deboli della popolazione e ai settori produttivi che ancora non disponessero di opzioni alternative ai combustibili e carburanti tradizionali;
- la possibilità di utilizzo dei meccanismi di flessibilità della legislazione europea settoriale.

L'Italia intende accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas. La concretizzazione di tale transizione esige ed è subordinata alla programmazione e realizzazione degli impianti sostitutivi e delle necessarie infrastrutture.

Riguardo alle rinnovabili, l'Italia ne promuoverà l'ulteriore sviluppo insieme alla tutela e al potenziamento delle produzioni esistenti, se possibile superando l'obiettivo del 30%, che comunque è da assumere come contributo che si fornisce per il raggiungimento dell'obiettivo comunitario. A questo scopo, si utilizzeranno strumenti calibrati sulla base dei settori d'uso, delle tipologie di interventi e della dimensione degli impianti, con un approccio che mira al contenimento del consumo di suolo e dell'impatto paesaggistico e ambientale, comprese le esigenze di qualità dell'aria.

Nella tabella seguente sono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano.

Energie rinnovabili	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA
Quota di energia da FER nel Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nel Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	21,60%
Quota di energia da FER nel Consumi Finali Lordi di energia per riscaldamento e raffrescamento			+1,3%	1,30%
Efficienza Energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5%	-43%
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5%	-1,5%	-0,8%	-0,8%
Emissioni Gas Serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	

Tabella 6-1: Principali Obiettivi su energia e clima dell'Ue e dell'Italia al 2020 e al 2030

6.2.2.3 La strategia energetica nazionale (SEN)

La Strategia energetica nazionale (SEN) adottata dal Governo a novembre 2017 (decreto interministeriale 10 novembre 2017), è un documento di programmazione e indirizzo nel settore energetico, approvato all'esito di un processo di aggiornamento e di riforma del precedente Documento programmatico, già adottato nell'anno 2013 (Decreto 8 marzo 2013).

La nuova SEN 2017 si muove dunque nel quadro degli obiettivi di politica energetica delineati a livello europeo, ulteriormente implementati con l'approvazione da parte della Commissione UE, a novembre 2016, del *Clean Energy Package* (noto come Winter package). Nella SEN di novembre 2017 viene in proposito evidenziato che – in vista dell'adozione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima – PNIEC, previsto appunto dal *Clean Energy Package*, "la SEN 2017 costituisce la base programmatica e politica per la preparazione del Piano stesso e che gli strumenti nazionali per la definizione degli scenari

messi a punto durante l'elaborazione della SEN 2017 saranno utilizzati per le sezioni analitiche del Piano, contribuendo anche a indicare le traiettorie di raggiungimento dei diversi target e l'evoluzione della situazione energetica italiana".

La SEN 2017 prevede i seguenti macro-obiettivi di politica energetica al 2030:

- migliorare la competitività del Paese, al fine di ridurre il gap di prezzo e il costo dell'energia rispetto alla UE, assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE;
- raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale, lo scenario che si propone prevede il *phase out* degli impianti termoelettrici italiani a carbone entro il 2030, in condizioni di sicurezza;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture.

Sulla base dei precedenti obiettivi, sono individuate le seguenti priorità di azione:

- Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili

Per le fonti energetiche rinnovabili, gli specifici obiettivi sono così individuati:

- raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
- rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
- rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
- rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.
- L'efficienza energetica

Per l'efficienza energetica, gli obiettivi sono così individuati:

- riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
- cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO₂ non-ETS, con focus;
- su residenziale e trasporti.
- La sicurezza energetica

La nuova SEN si propone di continuare a migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica così da:

- integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;
- gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;
- aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.
- Competitività dei mercati energetici

In particolare, il documento si propone di azzerare il *gap* di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa, nel 2016 pari a circa 2 €/MWh, e di ridurre il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE, pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e intorno al 25% in media per le imprese;

- l'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema: il *phase out* dal carbone. Si prevede in particolare una accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.
- Tecnologia, ricerca e innovazione

La nuova SEN pianifica di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico *clean energy*: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021.

6.2.2.4 Piano di azione nazionale per l'efficienza energetica – PAEE 2017

Il Piano d'Azione nazionale per l'Efficienza Energetica – PAEE 2017 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 45 del 23/02/2018, decreto dell'11/12/2017 del Ministero dello Sviluppo economico, a firma congiunta con i Ministeri dell'Ambiente, dell'Economia e dei Trasporti, e successivamente trasmesso alla Commissione europea secondo quanto disposto dall'art. 17, comma 1 del DLgs. 4 luglio 2014, n. 102.

Il PAEE 2017 illustra i risultati conseguiti al 2016 e le principali misure attivate e in cantiere per il raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica dell'Italia al 2020.

In particolare, il secondo capitolo illustra gli obiettivi nazionali di riduzione dei consumi di energia primaria e finale, specificando i risparmi di energia attesi al 2020 con riferimento ai singoli comparti economici (riscaldamento e raffrescamento, industria, trasporti, settore pubblico, ecc.) e ai principali strumenti di promozione dell'efficienza energetica.

Il terzo capitolo del documento contiene invece un dettaglio delle misure attive -introdotte con il decreto di recepimento della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica - e quelle in fase di predisposizione, con una stima anche in questo caso in termini di risparmio di energia per settore economico.

Gli obiettivi nazionali di efficienza energetica prevedono una riduzione di 20milioni di Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP) al 2020. A questo si aggiunge un obiettivo minimo di riduzione cumulata dei

consumi paria 25,8 Mtep, da conseguire nel periodo 2014-2020 con misure attive per l'efficienza energetica. Gli strumenti contemplati per raggiungere il target sono diversi ma si muovono essenzialmente in quattro ambiti: edilizia, settore pubblico, industria e trasporti. In questo contesto è stato stabilito che il meccanismo dei Certificati Bianchi o TEE (titoli di efficienza energetica) debba assicurare il 60% del target, lasciando il restante 40% a misure alternative come il conto termico e le detrazioni IRPEF per la riqualificazione energetica.

In merito alla rete elettrica (par.3.7.3.1 del PAEE 2017) il Piano identifica nella pianificazione dello sviluppo della rete elettrica un ruolo sempre più importante anche in termini di efficienza energetica, principalmente attraverso:

- la riduzione delle perdite di rete;
- il migliore sfruttamento delle risorse di generazione mediante lo spostamento di quote di produzione da impianti con rendimenti più bassi ma necessari per il rispetto dei vincoli di rete, verso impianti più efficienti alimentati da fonti energetiche con minore intensità emissiva (ad esempio il gas).

La riduzione delle perdite sulla rete di trasmissione comporta una diminuzione della produzione di energia elettrica da parte delle centrali in servizio sul territorio nazionale, con conseguente riduzione delle emissioni di CO₂ legate alla produzione da fonte termoelettrica.

L'entrata in servizio dei principali interventi di sviluppo previsti nei Piani di sviluppo annuali di TERNA, determinerà una riduzione delle perdite di energia sulla rete.

6.2.3 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA REGIONALE

6.2.3.1 Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS)

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS), approvato con delibera della Giunta della Regione Sardegna n. 45/40 del 2/08/2016, è lo strumento di indirizzo che individua le scelte strategiche in tema di energia e sviluppo che la Regione, in linea con le strategie comunitaria e nazionale, intende adottare per il perseguimento degli obiettivi di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili. Ha anche il fondamentale ruolo di strumento sovraordinato di coordinamento delle azioni degli enti locali.

Il PEARS concorre al raggiungimento degli impegni nazionali e comunitari in tema di risparmio ed efficientamento energetico, secondo una ripartizione di quote di competenza (c.d. burden sharing) stabilite nel Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 15 Marzo 2012; è previsto il raggiungimento nel 2020 di una percentuale di consumi finali lordi soddisfatti da fonti energetiche rinnovabili pari al 17,8% ed entro il 2030 una soglia di riduzione delle emissioni climalteranti del 50% sul consumo finale di energia, ben al di là degli obiettivi indicati dalla Comunità europea (40%).

Il traguardo potrà essere raggiunto solo attraverso l'azione coordinata di alcuni obiettivi generali individuati dal PEARS: Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (*Sardinian smart energy system*): utilizzare efficientemente le risorse energetiche rinnovabili già disponibili e programmare le nuove con l'obiettivo di incrementarne l'utilizzo locale; gestione dell'energia più flessibile ed adattabile alle esigenze dell'utente attraverso reti integrate e intelligenti (*smart grid*):

- Sicurezza energetica: garantire la continuità della fornitura delle risorse energetiche nelle forme, nei tempi e nelle quantità necessarie allo sviluppo delle attività economiche e sociali del territorio a condizioni economiche che consentano di rendere le attività produttive sviluppate nella Regione Sardegna competitive a livello nazionale e internazionale;
- Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico: miglioramento degli indicatori energetici insieme al miglioramento degli indicatori di benessere sociale ed economico. Pertanto, sviluppo, pianificazione e attuazione di una transizione verso un modello economico e produttivo regionale caratterizzato da una intensità energetica inferiore alla media nazionale;
- Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico: promuovere la realizzazione di piattaforme sperimentali ad alto contenuto tecnologico in cui far convergere sinergicamente le attività di ricerca pubblica e gli interessi privati per promuovere attività di sviluppo di prodotti e sistemi innovativi ad alto valore aggiunto nel settore energetico.

Fra gli strumenti che il PEARS indica come necessari per il monitoraggio degli obiettivi generali, è fondamentale l'elaborazione di un nuovo modello di Bilancio Energetico Regionale (BER), che permetta di identificare chiaramente i consumi finali lordi nei macro-settori elettricità, calore e trasporti: il modello finora elaborato da Enea non li evidenziava nella giusta forma ai fini del raggiungimento dell'obiettivo *Burden Sharing*.

Altrettanto rilevante è il Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili, che definisce gli scenari di sviluppo e gli interventi a supporto delle politiche energetiche che l'amministrazione regionale intende attuare. Scopo del documento è quello di razionalizzare lo scenario generale delle fonti, che ha visto negli anni il forte sviluppo di alcune tipologie come il solare e l'eolico, mentre per altre di forte potenzialità, come la biomassa, è evidente la necessità di una programmazione specifica per ottenerne nel tempo la giusta valorizzazione.

Fra le strategie identificate dal documento assume particolare rilievo l'obiettivo di incentivare la produzione di energia termica da fonte rinnovabile.

Oggi la produzione complessiva di energia rinnovabile è squilibrata sul settore elettrico (90%) rispetto a quello termico (10%).

La seguente tabella, basata sui dati delle rilevazioni di Terna al 31/01/2023 evidenziano come la Sardegna si attesti su una produzione solare totale di 1.139 MW, con soli 9 impianti con $P \geq 10$ MW.

Regione	P ≤ 10MW		P ≥ 10MW		Totale	
	Numero	Potenza [MW]	Numero	Potenza [MW]	Numero	Potenza [MW]
PIEMONTE	87.979	2.021	1	13	87.980	2.034
VALLE D'AOSTA	3.252	32	-	-	3.252	32
LOMBARDIA	204.404	3.210	-	-	204.404	3.210
TRENTINO ALTO ADIGE	34.761	538	-	-	34.761	538
VENETO	182.658	2.393	3	131	182.661	2.525
FRIULI VENEZIA GIULIA	46.798	667	-	-	46.798	667
LIGURIA	13.029	149	-	-	13.029	149
EMILIA ROMAGNA	129.241	2.396	6	145	129.247	2.541
TOSCANA	66.558	1.015	1	11	66.559	1.026
UMBRIA	26.381	563	-	-	26.381	563
MARCHE	40.665	1.229	-	-	40.665	1.229
LAZIO	82.560	1.449	12	284	82.572	1.734
ABRUZZO	29.849	830	1	20	29.850	850
MOLISE	5.660	190	-	-	5.660	190
CAMPANIA	49.898	980	3	41	49.901	1.021
PUGLIA	72.459	2.730	11	348	72.470	3.078
BASILICATA	11.628	407	1	20	11.629	427
CALABRIA	35.511	596	2	38	35.513	634
SICILIA	78.784	1.613	5	142	78.789	1.755
SARDEGNA	48.566	853	9	286	48.575	1.139
Totale	1.250.641	23.865	55	1.479	1.250.696	25.344

Tabella 6-2: Consistenza della produzione di energia elettrica solare al 31/01/2023⁴

⁴ <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/dispatchamento/fonti-rinnovabili>.

6.2.4 COERENZA E COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA

Il progetto di un impianto fotovoltaico oggetto del presente SIA è dunque in linea con gli obiettivi regionali e contribuisce al raggiungimento degli stessi incrementando la potenza prodotta di **21,14 MWp**.

6.3 Analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica

Il presente studio individua le relazioni tra il progetto in esame e gli atti di pianificazione alle diverse scale territoriali. Esso costituisce l'approfondimento e la verifica puntuale delle scelte del progetto esecutivo dell'opera sulle possibili interferenze con la pianificazione di area vasta (considerando un buffer di 10 km dall'area di impianto) e locale (sito di impianto) ed il regime dei vincoli ambientali e territoriali.

6.3.1 PIANIFICAZIONE SOCIO-ECONOMICA

A seguire si riportano i principali strumenti di pianificazione socioeconomica con cui è possibile correlare il progetto dell'impianto agrivoltaico.

Quadro Strategico Comune (QSC 2014-2020). Accordo di partenariato (AdP 2014-2020). DEFR 2018-2020

Il Quadro Strategico Comune (QSC) che sostituisce il documento Orientamenti Strategici previsto dagli artt. 25 e 26 del Regolamento n. 1083/06 della programmazione 2007/2013, è il documento che fornisce, per la programmazione 2014/2020, i principi guida strategici con cui i Fondi strutturali e d'investimento europei (Fondi SIE – Fondo europeo di sviluppo regionale) devono contribuire alla strategia dell'Unione. Il Quadro Strategico Comune è pertanto uno strumento volto a rafforzare il processo di programmazione strategica della programmazione 2014/2020, che definisce le iniziative chiave per l'attuazione delle priorità europee, fornendo un orientamento sulla programmazione applicabile a tutti i fondi e promuovendo un maggiore coordinamento dei vari strumenti strutturali europei, riprendendo i punti chiave della Strategia Europa 2020 e declinandoli in 11 obiettivi tematici:

- 1) rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione;
- 2) migliorare l'accesso alle TIC, nonché l'impiego e la qualità delle medesime;
- 3) promuovere la competitività delle PMI, del settore agricolo (per il FEASR) e del settore della pesca e dell'acquacoltura (per il FEAMP);
- 4) sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori;
- 5) promuovere l'adattamento al cambiamento climatico, la prevenzione e la gestione dei rischi;
- 6) preservare e tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse;

- 7) promuovere sistemi di trasporto sostenibili ed eliminare le strozzature nelle principali infrastrutture di rete;
- 8) promuovere un'occupazione sostenibile e di qualità e sostenere la mobilità dei lavoratori;
- 9) promuovere l'inclusione sociale e combattere la povertà e ogni discriminazione;
- 10) investire nell'istruzione, nella formazione e nella formazione professionale per le competenze e l'apprendimento permanente;
- 11) rafforzare la capacità istituzionale delle autorità pubbliche e delle parti interessate e un'amministrazione pubblica efficiente;

Gli obiettivi tematici sono tradotti in priorità specifiche per ciascun fondo SIE e sono stabiliti nelle norme specifiche di ciascun fondo (art. 9 del Reg. UE n. 1303/2013). I fondi SIE intervengono, mediante programmi pluriennali, a complemento delle azioni nazionali, regionali e locali, per realizzare la strategia dell'Unione per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva. La Commissione e gli Stati membri provvedono affinché il sostegno dei fondi SIE sia coerente con le pertinenti politiche, con i principi orizzontali e con le priorità dell'Unione Europea (Regolamento UE n. 1303/2013).

Il QSC:

- agevola la preparazione dell'Accordo di Partenariato e dei Programmi in ottemperanza ai principi di proporzionalità e di sussidiarietà e tenendo conto delle competenze nazionali e regionali, allo scopo di decidere le misure specifiche e appropriate in termini di politiche e di coordinamento;
- stabilisce i meccanismi per garantire il contributo dei fondi SIE alla strategia dell'Unione per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva e la coerenza della programmazione dei fondi SIE rispetto alle raccomandazioni pertinenti specifiche per ciascun paese;
- stabilisce le disposizioni volte a promuovere un uso integrato dei fondi SIE e le disposizioni per il coordinamento tra i fondi SIE, le altre politiche e gli strumenti pertinenti dell'Unione (artt. 10 e 11 del Reg. UE n. 1303/2013).

Accordo di partenariato (AdP 2014-2020)

L'Accordo di partenariato è un documento, negoziato tra Commissione Ue, amministrazioni di tutti i livelli e società civile, che individua la strategia per il migliore utilizzo dei fondi strutturali e di investimento europei (SIE) negli Stati membri.

La Strategia nazionale per le aree interne (SNAI) costituisce una delle opzioni strategiche della programmazione 2014-2020 previste dall'Accordo di partenariato (AdP) per il rilancio del nostro Paese.

L'Accordo di partenariato individua tre obiettivi generali della SNAI:

- tutela del territorio la cui cura viene affidata agli abitanti;

- promozione della diversità naturale, culturale, paesaggistica nonché del policentrismo aperto all'esterno;
- rilancio dello sviluppo e dell'occupazione attraverso un efficace utilizzo di risorse potenziali.

Il 29 ottobre 2014 la Commissione Europea ha adottato l'"Accordo di Partenariato" relativo ai Fondi Strutturali e di Investimento Europei (Fondi SIE) per il periodo 2014-2020. I Fondi SIE sono i seguenti:

- Fondo Sociale Europeo (FSE);
- Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR)
- Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR)
- Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca (FEAMP).

L'Accordo di partenariato (AdP) per la politica di coesione è attuata mediante vari programmi operativi nazionali (PON) e regionali (POR). Per il settore rurale l'AdP prevede programmi nazionali e programmi regionali (PSR, Programmi di sviluppo rurale). Per il settore marittimo è previsto un unico programma operativo a livello nazionale.

L'Italia ha presentato:

- 11 Programmi Operativi Nazionali (PON) cofinanziati dal Fondo Sociale Europeo (FSE) e/o dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR);
- 2 programmi nazionali relativi al settore rurale ("Programma Rete Rurale Nazionale 2014-2020" e "Programma nazionale di sviluppo rurale") cofinanziati dal FEASR;
- 1 programma operativo per il settore marittimo cofinanziato dal FEAMP.

Le Regioni e le Province Autonome hanno presentato:

- 39 Programmi Operativi Regionali (POR) finanziati da FSE e FESR. Tranne Calabria, Molise e Puglia che hanno optato per POR plurifondo, tutte le restanti Regioni e Province Autonome prevedono due distinti programmi relativi al FSE e al FESR;
- 21 Programmi di sviluppo rurale (PSR) cofinanziati dal FEASR.

A partire dalla metà di dicembre la Commissione Europea ha adottato numerosi Programmi Operativi. Al 31 luglio 2015 sono stati approvati dieci PON:

- "Per la Scuola - competenze e ambienti per l'apprendimento";
- "Sistemi di politiche attive per l'occupazione";
- "Inclusione";
- "Cultura e Sviluppo";

- "Imprese e Competitività";
- "Ricerca e Innovazione";
- "Governance e Capacità Istituzionale";
- "Iniziativa Occupazione Giovani";
- "Città Metropolitane";
- "Infrastrutture e reti".

Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR 2021-2023) ai sensi dell'art. 36 comma 3 del DLgs. 118/2011

Il DEFR 2021-2023 (Documento di Economia e Finanza Regionale) approvato dalla Giunta regionale con Delibera 48-66 del 10/12/2021, costituisce sostanzialmente una dichiarazione di intenti.

Il DEFR fotografa la situazione socioeconomica dell'isola alla luce degli effetti della pandemia ed effettua una disamina delle strategie regionali, con particolare attenzione alla Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile, nonché la S3 regionale, ovvero la Strategia di Specializzazione Intelligente, che promuove la crescita intelligente e lo sviluppo sostenibile e l'inclusione sociale attraverso il rafforzamento delle politiche per la ricerca e l'innovazione.

I principali ambiti di intervento riguardano:

- Il rafforzamento delle attività per la ricerca e l'innovazione tecnologica, per garantire un incremento nei livelli di produttività e competitività del sistema industriale;
- Il supporto per la qualificazione e l'efficientamento del commercio anche attraverso la revisione normativa nella quale saranno inserite forme di incentivi e agevolazioni a sostegno dei soggetti operanti nel settore;
- Il supporto e valorizzazione del comparto artigianale, sia di produzione sia di servizio, con l'individuazione di azioni formative, la realizzazione ed il ripristino di strutture destinate a realizzare ed allestire spazi permanenti per mostre ed esposizioni, ed infine con la creazione di un sistema di incentivi finalizzati al rafforzamento delle imprese esistenti e della creazione di nuove imprese;
- La valorizzazione degli strumenti finanziari già sperimentati ampiamente nel corso dei precedenti cicli di programmazione nell'ambito della politica regionale di coesione della Unione Europea;
- La creazione di strumenti ed iniziative finalizzate all'attrazione di investimenti esterni nonché per promuovere e sostenere iniziative per l'internazionalizzazione del sistema produttivo regionale nonché la valorizzazione delle potenzialità connesse all'istituzione delle Zone Economiche Speciali (ZES), al fine di favorire lo sviluppo e aumentare la competitività di specifiche aree industriali.

6.3.2 PIANO DI SVILUPPO RURALE DELLA SARDEGNA

Il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) della Regione Sardegna 2014-2022, è stato approvato con decisione della Commissione Europea 5893 del 19 agosto 2015. L'attuale versione del PSR è regolamentata dalla Decisione di esecuzione della Commissione Europea 8379 del 15 novembre 2021, rappresenta lo strumento di finanziamento e di attuazione del Fondo europeo agricolo di sviluppo rurale (FEASR) dell'Isola. Il PSR Sardegna promuove lo sviluppo sostenibile del contesto agricolo regionale e delle aree rurali attraverso una serie di interventi.

Nell'ambito della programmazione 2014-2020, lo Sviluppo rurale dovrà stimolare la competitività del settore agricolo, garantire la gestione sostenibile delle risorse naturali e l'azione per il clima, realizzare uno sviluppo territoriale equilibrato delle economie e comunità rurali, compresi la creazione e il mantenimento di posti di lavoro attraverso le seguenti **6 priorità**:

1. Promuovere il trasferimento della conoscenza e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali;
2. Potenziare la redditività delle aziende agricole e la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme, promuovere tecniche innovative per le aziende agricole e la gestione sostenibile delle foreste;
3. Promuovere l'organizzazione della filiera alimentare, compresa la trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli, il benessere animale e la gestione dei rischi nel settore agricolo;
4. Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura;
5. Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio ad un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale;
6. Adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

A seguire si riportano le focus area individuate per ciascuna priorità.

1. Promuovere il trasferimento della conoscenza e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali	1A	Stimolare l'innovazione, la cooperazione e lo sviluppo della base di conoscenze nelle zone rurali
	1B	Rinsaldare i nessi tra agricoltura, produzione alimentare e silvicoltura, da un lato, e ricerca e innovazione, dall'altro, anche al fine di migliorare la gestione e le prestazioni ambientali
	1C	Incoraggiare l'apprendimento lungo tutto l'arco della vita e la formazione professionale nel settore agricolo e forestale

2. Potenziare la redditività delle aziende agricole e la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme, promuovere tecniche innovative per le aziende agricole e la gestione sostenibile delle foreste	2A	Migliorare le prestazioni economiche di tutte le aziende agricole e incoraggiare la ristrutturazione e l'ammodernamento delle aziende agricole, in particolare per aumentare la quota di mercato e l'orientamento al mercato nonché la diversificazione delle attività
	2B	Favorire l'ingresso di agricoltori adeguatamente qualificati nel settore agricolo e, in particolare, il ricambio generazionale
3. Promuovere l'organizzazione della filiera alimentare, compresa la trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli, il benessere animale e la gestione dei rischi nel settore agricolo	3A	Migliorare la competitività dei produttori primari integrandoli nella filiera agroalimentare attraverso i regimi di qualità, la creazione di un valore aggiunto per i prodotti agricoli, la promozione dei prodotti nei mercati locali, le filiere corte, le associazioni e organizzazioni di produttori e le organizzazioni interprofessionali
	3B	Sostenere la prevenzione e la gestione dei rischi aziendali
4. Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura	4A	Salvaguardia, ripristino e miglioramento della biodiversità, compreso nelle zone Natura 2000 e nelle zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici, nell'agricoltura ad alto valore naturalistico, nonché dell'assetto paesaggistico dell'Europa
	4B	Migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi
	4C	Prevenzione dell'erosione dei suoli e migliore gestione degli stessi
5. Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio ad un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale;	5A	Rendere più efficiente l'uso dell'acqua nell'agricoltura
	5B	Rendere più efficiente l'uso dell'energia nell'agricoltura e nell'industria alimentare
	5C	Favorire l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sottoprodotti, materiali di scarto e residui e altre materie grezze non alimentari ai fini della bioeconomia
	5D	Ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura
	5E	Promuovere la conservazione e il sequestro del carbonio nel settore agricolo e forestale
6. Adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.	6A	Favorire la diversificazione, la creazione e lo sviluppo di piccole imprese nonché dell'occupazione
	6B	Stimolare lo sviluppo locale nelle zone rurali
	6C	Promuovere l'accessibilità, l'uso e la qualità delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) nelle zone rurali

Tabella 6-3: Focus area – P.S.V. 2014-2022 Sardegna

Per quanto detto sin ora, il progetto in esame risulta compatibile e non in contrasto con quanto previsto dal Piano.

Le energie rinnovabili, infatti, oltre ad avere un impatto positivo sull'ambiente per effetto della riduzione delle emissioni, sono convenienti dal punto di vista economico (a causa dell'incremento dei costi di combustibili fossili) e rappresentano anche nuove opportunità di lavoro.

Il tema dell'energia rinnovabile è stato affrontato nel Piano sia in termini di incremento della redditività, che di nuova opportunità di lavoro, aspetti entrambi che si coniugano con le esigenze ambientali di mitigazione e di adattamento al cambiamento climatico e con interventi che mirano ad innovare il settore agricolo regionale attraverso l'introduzione di tecnologie energetiche innovative e a basso impatto ambientale.

In particolare, si riscontra compatibilità in merito a quanto segue:

- presso l'impianto agro-fotovoltaico, per quanto concerne la cura delle specie vegetali che saranno impiantate, nonché per la gestione del suolo agricolo, non si prevede l'utilizzo di fertilizzanti chimici, pesticidi, diserbanti, a tutela della componente suolo e della componente idrica, in accordo quindi con quanto previsto dalla quarta priorità e nello specifico dalla focus area 4B "Migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi";
- l'installazione di un impianto fotovoltaico associato alla conduzione agricola conservativa risulta coerente con quanto previsto dalla prima priorità e nello specifico dalla focus area 1B "Rinsaldare i nessi tra agricoltura, produzione alimentare e silvicoltura, da un lato, e ricerca e innovazione, dall'altro, anche al fine di migliorare la gestione e le prestazioni ambientali" e della terza priorità e nello specifico con la focus area 3A "Migliorare la competitività dei produttori primari integrandoli nella filiera agroalimentare attraverso i regimi di qualità, la creazione di un valore aggiunto per i prodotti agricoli, la promozione dei prodotti nei mercati locali, le filiere corte, le associazioni e organizzazioni di produttori e le organizzazioni interprofessionali";
- attraverso interventi di trasformazione dei cisteti in pascoli o prato- pascoli, e successivamente ad una concimazione minerale fosfo-azotata e da una semina effettuata su sodo di essenze foraggere autoriseminanti o perenni, si favorisce un rapido sviluppo del cotico erboso, migliorando la qualità del pascolo e consentendo di elevare il carico bestiame per ettaro, che assieme ad interventi di piantumazione delle fasce arboree perimetrali, consente di evitare che suoli agricoli si trasformino in terreni aridi privi di vegetazione e unicamente votati alla produzione di energia elettrica, e consentendo di conseguenza di rallentare e ridurre i processi degradativi e di desertificazione a carico della componente suolo. Questo risulta coerente con quanto previsto dalla quarta priorità e nello specifico dalla focus area 4C "Prevenzione dell'erosione dei suoli e migliore gestione degli stessi";

- l'utilizzo di specie vegetali autoctone che non necessitano di essere irrigati con quantitativi d'acqua significativi (a meno del periodo di attecchimento e delle prime fasi dello sviluppo e dei periodi più caldi) trova accordo con quanto previsto dalla quinta priorità e nello specifico dalla focus area 5A "Rendere più efficiente l'uso dell'acqua nell'agricoltura";
- delegare eventualmente la gestione pratica dell'attività agronomica a soggetti/aziende locali operanti nel settore della produzione agricola, è in accordo con quanto previsto dalla sesta priorità e nello specifico dalle focus aree 6A "Favorire la diversificazione, la creazione e lo sviluppo di piccole imprese nonché dell'occupazione" e 6B "Stimolare lo sviluppo locale nelle zone rurali".

6.3.3 PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE DELLA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Con Delibera del 10 gennaio 2017, n. 1/3 è stato approvato il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente della Regione Autonoma della Sardegna. Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria è uno strumento di pianificazione e coordinamento delle strategie d'intervento volte a garantire il mantenimento della qualità dell'aria ambiente in Sardegna, laddove è buona, e il suo miglioramento, nei casi in cui siano stati individuati elementi di criticità. Il Piano, redatto in conformità alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria (Direttiva 2008/50/CE), al relativo Decreto Legislativo di recepimento (DLgs. 155/2010) e alle Linee Guida per la redazione dei Piani di QA approvate il 29/11/2016 dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, costituisce un riferimento per lo sviluppo delle linee strategiche delle differenti politiche settoriali (trasporti, energia, attività produttive, agricoltura) e per l'armonizzazione dei relativi atti di programmazione e pianificazione.

Partendo dalla valutazione dei dati di qualità dell'aria registrati dalle stazioni delle reti di monitoraggio, gestite dagli Enti pubblici in tutto il territorio regionale, dall'analisi dei trend nel periodo 2012-2015, dalla stima sul contributo delle diverse sorgenti emissive, così come identificate nell'Inventario Regionale anno 2012, nonché dalle proiezioni degli scenari emissivi a breve, medio e lungo tempo e dalle elaborazioni modellistiche, atte a valutare le misure più efficaci per la riduzione del carico emissivo nel territorio regionale, sono state individuate le azioni più idonee affinché la qualità dell'aria nel territorio regionale possa nei prossimi anni essere conforme ai limiti previsti nel DLgs. 155/2010 e s.m.i..

Nella tabella seguente sono riportati gli inquinanti atmosferici per i quali il DLgs. 155/2010 e s.m.i. fissa limiti per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso (valori limite, soglia di allarme, valore obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione, soglia di informazione, obiettivi a lungo termine).

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana 10 mg/m ³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore
Biossido di Azoto (NO₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile 200 µg/m ³	1 ora
	Valore limite protezione salute umana 40 µg/m ³	Anno civile
	Soglia di allarme 400 µg/m ³	1 ora (rilevati su tre ore consecutive)
Biossido di Zolfo (SO₂)	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile 200 µg/m ³	1 ora
	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile 125 µg/m ³	24 ore
	Soglia di allarme 500 µg/m ³	1 ora (rilevati su tre ore consecutive)
Particolato Fine (PM₁₀)	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile 50 µg/m ³	24 ore
	Valore limite protezione salute umana 40 µg/m ³	Anno civile
Particolato Fine (PM_{2,5}) – FASE I	Valore limite da raggiungere entro il 1° gennaio 2015 25 µg/m ³	Anno civile
Particolato Fine (PM_{2,5}) – FASE II	Valore limite da raggiungere entro il 1° gennaio 2020 20 µg/m ³	Anno civile

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione
Ozono (O₃)	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni 120 µg/m ³	Anno Civile
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione, AOT ₄₀ (valori orari) come media su 5 anni 18000 (µg/m ³ /h)	Anno Civile
	Soglia di informazione 180 µg/m ³	Anno Civile
	Soglia di allarme 240 µg/m ³	Anno Civile
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile 120 µg/m ³	Anno Civile
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, AOT ₄₀ (valori orari) 6000 (µg/m ³ /h)	Anno civile
Benzene (C₆H₆)	Valori limite protezione salute umana 5 µg/m ³	Anno civile
Benzo(a)pirene (C₂₀H₁₂)	Valore obiettivo 1 ng/m ³	Anno civile
Piombo (Pb)	Valore limite 0,5 µg/m ³	Anno civile
Arsenico (Ar)	Valore obiettivo 6,0 ng/m ³	Anno civile
Cadmio (Cd)	Valore obiettivo 5,0 ng/m ³	Anno civile
Nichel (Ni)	Valore obiettivo 20,0 ng/m ³	Anno civile

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione
Biossido di Zolfo (SO ₂)	20 µg/m ³	20 µg/m ³
Ossidi di Azoto (NO _x)	30 µg/m ³	-

Tabella 6-4: Limiti previsti dal D.Lgs. 155/2010 per la qualità dell'aria

Il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. prevede che la qualità dell'aria sia valutata sul territorio nazionale applicando metodi e criteri comuni; in particolare, gli articoli da 5 a 8 stabiliscono che, a seguito della identificazione degli agglomerati e delle zone e della loro classificazione per determinare i relativi obblighi di monitoraggio, le Regioni provvedano alla valutazione. A tal fine sono forniti i metodi di misurazione e gli obiettivi di qualità dei dati nonché le disposizioni per la determinazione del numero minimo di punti di campionamento necessari in ciascuna zona o agglomerato e per la scelta dei siti. Il decreto stabilisce inoltre gli standard di qualità dell'aria per i vari inquinanti, con i quali devono essere confrontate le concentrazioni rilevate per determinare lo stato di ciascuna zona. Il presente capitolo, riprendendo in sintesi il documento di "zonizzazione e classificazione della qualità dell'aria", riassume nel seguito i risultati della valutazione della qualità dell'aria ambiente su tutto il territorio regionale.

La zonizzazione individuata ai sensi del DLgs. 155/2010 e s.m.i. adottata con D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente; le zone individuate ai fini della protezione della salute sono riportate in Tabella 3. L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.

Il piano ha quindi caratterizzato e classificato il territorio regionale in 1 Agglomerato e 4 Zone di seguito riportate:

- IT2007 Agglomerato di Cagliari: include i Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius;
- IT1912 Zona urbana: costituita dalle aree urbane rilevanti (Olbia e Sassari), ossia quelle che, tolto l'agglomerato di Cagliari, hanno una popolazione superiore ai 30.000 abitanti e sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emissive si aggiungono le attività portuali.
- IT2009 Zona industriale: costituita da aree prettamente industriali (Assemini, Portoscuso, Porto Torres e Sarroch), su cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o produttive, situate nel territorio dei Comuni che ne fanno parte. Ad esse si

aggiunge il Comune di Capoterra che è stato inserito a fini cautelativi nella zona industriale poiché il suo territorio è compreso tra le aree industriali di Sarroch ed Assemini-Macchiareddu.

- IT2010 Zona rurale: costituita da territori con livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti e dalla presenza di poche attività produttive isolate;
- IT2011 Zona per l'ozono.

L'adozione di misure ai sensi dell'art. 9 del DLgs. 155/2010 ha come obiettivo la riduzione dei livelli emissivi che principalmente contribuiscono alle situazioni di superamento al fine di ridurre le concentrazioni in aria ambiente e risolvere le criticità ambientali, giungendo al rispetto dei valori limite su tutto il territorio ed al mantenimento delle concentrazioni al di sotto di essi.

Misure aggiuntive sono pertanto adottate al fine di:

- perseguire un miglioramento generalizzato dell'ambiente, anche in riferimento alle altre zone e ad altri inquinanti;
- integrare le esigenze ambientali nelle altre politiche settoriali (soprattutto relativamente ai settori energia, industria e trasporti), nell'ottica di assicurare uno sviluppo sociale ed economico sostenibile;
- aumentare la consapevolezza dei cittadini e promuovere comportamenti eco-compatibili;
- integrare le procedure di autorizzazione, ispezione e monitoraggio, al fine di assicurare la migliore applicazione delle misure di piano.

L'impianto agrivoltaico in esame rientrando nella tipologia di impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile solare (e quindi non termica) ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. non rientra tra i progetti sottoposti ad Autorizzazione Integrata Ambientale nonché a quelli che necessitano di Autorizzazione alle emissioni in atmosfera, in quanto la tecnologia fotovoltaica non comporta nei suoi processi alcuna emissione di sostanze inquinanti in atmosfera. Tuttavia, nell'ambito del Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente risulta utile correlare il progetto di Campanedda al tema della Pianificazione energetica già presente al suo interno.

L'energia prodotta dall'area di progetto con strutture tracker risulta essere di circa **41.360,01 MWh/anno** e la produzione specifica è pari a 2.046,00 kWh/kWc/anno con un indice di rendimento (performance ratio PR) del 90.14 %

Risulta evidente che l'impianto in oggetto non potrà incidere sulle previsioni future in termini di emissioni in atmosfera semmai in termini di **mancate emissioni di CO₂** visto che consentirà una **riduzione annua di 21.962,16 ton di CO₂ che nei primi 30 anni di vita di impianto saranno equivalenti a circa 658.864,8 ton di CO₂ non emessa in atmosfera** (nel calcolo non si è tenuto conto del calo di efficienza che avviene nel

tempo in un impianto fotovoltaico). Il fattore di conversione utilizzato è reso pubblico dal Ministero dell'Ambiente, che aggiornato ad oggi si attesta a **0,531 Kg di CO₂/kWh**.

Ovviamente, non essendo prevista alcun tipo di emissione in atmosfera, oltre alla CO₂ si assisterà al risparmio anche di altri inquinanti responsabili dell'effetto serra che si emetterebbero in atmosfera con l'energia prodotta utilizzando fonti fossili (CO_x, gas serra – NO_x, smog fotochimico, SO_x – piogge acide).

La presenza sul territorio delle altre opere connesse, ovvero dell'elettrodotto interrato di connessione, non inciderà negativamente sulla qualità dell'aria in quanto non genererà emissioni che possano alterarne le caratteristiche.

In tal senso è possibile affermare che il progetto dell'impianto in esame risulta compatibile e coerente, sia su scala locale che su scala vasta, con gli obiettivi del Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente Regione Sardegna.

Per quanto riguarda l'impatto atteso in atmosfera è opportuno precisare che è dovuto esclusivamente alle emissioni di polveri ed inquinanti gassosi generate dai mezzi di lavoro durante le fasi di cantiere al momento della realizzazione dell'impianto, della sottostazione utente e del cavidotto e successivamente alla sua dismissione. Per tale aspetto si rimanda al paragrafo Atmosfera e clima (§ 8.2) della presente Relazione di Impatto Ambientale.

6.3.4 PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI

Il Piano Regionale dei Trasporti (PRT) è stato approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 66/23 del 27/11/2008. Il PRT viene redatto seguendo un processo di attività che segue quello classico della pianificazione dei trasporti e si compone di tre fasi principali:

- l'analisi della situazione attuale, in cui viene ricompresa anche la definizione degli obiettivi generali da perseguire;
- la costruzione degli scenari futuri con annessi gli interventi previsti;
- la simulazione e valutazione delle alternative e la proposta di piano.

L'APQ Viabilità (novembre 2003), anche alla luce della Legge obiettivo (12/2001) n° 443 e del Programma delle Infrastrutture Strategiche di cui alla delibera CIPE n. 121/2001 che individuava la "Piastra strategica euromediterranea della Sardegna", stabilisce una serie di interventi sulla viabilità regionale, con l'obiettivo di conseguire l'integrazione e l'ottimizzazione dell'intera rete viaria sia nazionale che regionale, l'accrescimento della competitività del sistema produttivo regionale nonché il riequilibrio territoriale, anche nei confronti delle aree interne più svantaggiate.

In cascata gli obiettivi prioritari risultano quelli di:

- ricondurre allo "standard autostradale" l'itinerario Cagliari-Porto Torres; Abbasanta- Nuoro-Olbia; Alghero-Sassari-Olbia;
- promuovere la "continuità territoriale interna", elevando agli standard medi europei la maglia viaria di valenza regionale ed aggredendo il fenomeno del doppio isolamento dei contesti territoriali più periferici;
- ridurre l'incidentalità e i fenomeni di congestione, migliorando l'accessibilità ai nodi urbani e agli scali portuali ed aeroportuali.

Il progetto del sistema stradale definito nel presente PRT, rispetto alla configurazione dello scenario tendenziale, propone la realizzazione di un complesso di collegamenti viari di livello fondamentale, primario (I livello regionale) e secondario (II livello regionale) per:

- il completamento degli archi del corridoio plurimodale Sardegna-Continente di integrazione nazionale ed europea;
- la strutturazione delle connessioni tra i capoluoghi di Provincia e gli insediamenti residenziali e produttivi di più rilevante importanza regionale, nonché delle relazioni di integrazione fascia costiera-zone interne.

Pertanto, considerato che l'area di impianto dista circa 5 km dal più vicino centro abitato di Porto Torres, non si riscontrano interferenze tra il progetto e con gli interventi previsti dal Piano Regionale dei Trasporti. Altresì il cavidotto interrato di connessione alla RTN verrà realizzato su tratti di strada provinciale (SP42) o strade bianche, che non rientrano tra quelle per le quali sono previsti interventi secondo il Piano dei Trasporti. Inoltre, tutte le operazioni di attraversamento/scavo saranno realizzate tenendo conto del traffico veicolare e, per garantire la minore interferenza possibile, saranno attuate le necessarie misure quali, ad esempio, l'installazione di un semaforo temporaneo per la durata dei lavori di scavo e rinterro, in modo da consentire la gestione del traffico sulla corsia alternando i sensi di marcia.

Il progetto risulta quindi compatibile, su scala vasta e scala locale, con il Piano.

6.3.5 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

Il Piano Tutela delle Acque (PTA) della regione Sardegna è stato approvato dalla Giunta regionale con deliberazione n. 14/16 del 04/04/2006. Gli obiettivi, i contenuti e gli strumenti previsti per il PTA sono quelli definiti dal DLgs. 152/06 e s.m.i. e riguardano la prevenzione dall'inquinamento ed il risanamento dei corpi idrici inquinati, l'uso sostenibile e durevole delle risorse idriche, il mantenimento della naturale capacità dei corpi idrici di autodepurarsi e di ospitare e sostenere ampie e diversificate comunità animali e vegetali.

Il PTA è costituito dalla seguente documentazione:

- Relazione Generale (Parte A e B);

- Relazione di Sintesi;
- Norme Tecniche di Attuazione;
- Monografie;
- Cartografie.

Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Questo nell'idea fondativa secondo la quale solo con interventi integrati che agiscono anche sugli aspetti quantitativi, non limitandosi ai soli aspetti qualitativi, possa essere garantito un uso sostenibile della risorsa idrica, per il perseguimento dei seguenti obiettivi:

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

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

Ciò premesso, nella documentazione relativa a tale strumento sono stati individuati n. 37 complessi acquiferi, costituiti da una o più Unità idrogeologiche.

L'area di studio è ubicata nell'Unità Idrografica Omogenea "Mannu di Porto Torres", ed è interessata dall'Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra (Figura 6-2).

Tale complesso è costituito dall'Unità Carbonatica Mesozoica (9), caratterizzata da una permeabilità complessiva medio-alta per fessurazione e carsismo nei termini carbonatici e per porosità nei termini arenacei; localmente bassa nei termini marnosi e argillosi.

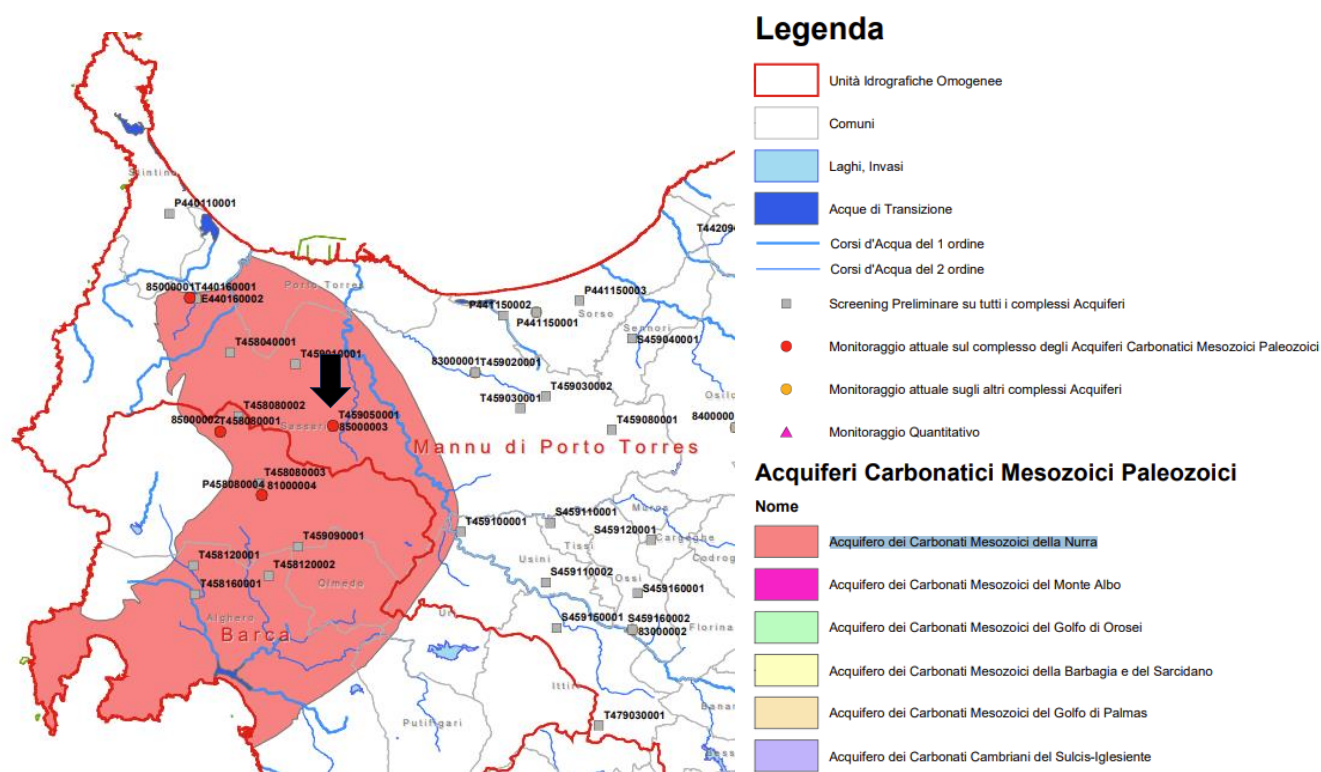


Figura 6-2: Acquiferi vulcanici terziari – TAV. 4e allegata al PTA della Sardegna

Il P.T.A. fissa le misure per la tutela quali-quantitativa dei corpi idrici per le seguenti aree richiedenti specifiche azioni di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento, tra cui:

- Aree sensibili – art. 18;
- Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola – art. 19;
- Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari – art. 20;
- Aree vulnerabili alla desertificazione e delle zone soggette a fenomeni di siccità – art.20;
- Aree di elevato interesse ambientale e naturalistico – art.20;
- Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano – art. 21;
- Altre zone vulnerabili – art. 20.

Ai sensi dell'allegato 7/A-I del Decreto le ZVN (Zone Vulnerabili da Nitrati) sono definite come "le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che

potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi e l'individuazione viene effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- la presenza di nitrati, o la loro possibile presenza ad una concentrazione superiore a 50 mg/L in acque dolci superficiali, in particolare quelle destinate alla produzione di acqua potabile, in assenza degli interventi previsti dall'articolo 19 del Decreto;
- la presenza di nitrati, o la loro possibile presenza ad una concentrazione superiore a 50 mg/L in acque dolci sotterranee, in assenza degli interventi previsti dall'articolo 19 del Decreto;
- la presenza di eutrofizzazione oppure la possibilità di verificarsi di tale fenomeno nell'immediato futuro nei laghi naturali di acque dolci o in altre acque dolci superficiali, negli estuari, nelle acque costiere e marine, in assenza degli interventi previsti dall'art. 19 del Decreto.

Ai fini dell'individuazione delle ZVN di origine agricola, ai sensi dell'art. 19 del Decreto, il PTA individua le zone potenzialmente vulnerabili da nitrati di origine agricola, sulla base del patrimonio informativo disponibile, riportate nella Relazione Generale del PTA.

L'Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra è caratterizzato da valori di vulnerabilità da nitrati rientrano nella classe alta. L'inquinamento da nitrati è testimoniato da concentrazioni in NO_3^- maggiori di 50 mg/l su quattro campioni degli undici analizzati e comprese tra 25 e 50 mg/l per altrettanti; si tratta di un fenomeno fino ad oggi poco noto e preoccupante, anche perché l'acquifero, di tipo carsico, è profondo e si riteneva protetto dai sedimenti quaternari costituenti l'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra, che, peraltro, presenta basse concentrazioni di nitrati. Evidentemente i sedimenti plio-quaternari sono permeabili e non salvaguardano le falde profonde dall'infiltrazione di acque inquinate. L'inquinamento da nitrati è da ricercarsi nelle pratiche agricole intensive, legate alla presenza di grandi aziende agricole ortofrutticole, vitivinicole e vivaistiche (Fonte: P.T.A, Relazione Generale – Parte A).

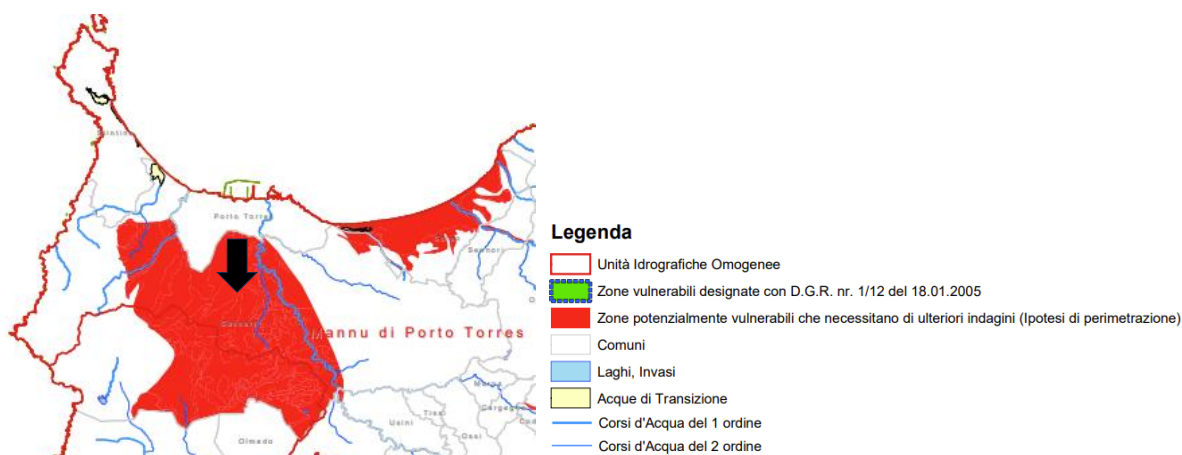


Figura 6-3: Zone vulnerabili da nitrati – TAV. 9 allegata al PTA della Sardegna

Come richiamato nelle N.T.A. del P.T.A., tra le principali misure, finalizzate alla tutela delle aree vulnerabili da nitrati di origine agricola, vi è il corretto funzionamento dei sistemi fognari e depurativi a cui fanno seguito le altre misure individuate nel programma d'azione, il quale:

- a) stabilisce periodi di divieto di spandimento di fertilizzanti;
- b) stabilisce le norme di gestione-utilizzazione degli effluenti zootecnici e dei concimi azotati in relazione alle principali connotazioni territoriali nelle zone vulnerabili, nonché le capacità di stoccaggio per effluenti di allevamento;
- c) individua gli interventi attuabili in aree in cui vi sono esuberi di azoto disponibile; le aree sono individuate sulla base di valutazioni inerenti il bilancio tra l'azoto reso disponibile dalla zootecnia e la domanda agrocolturale, tenuto conto del contributo delle diverse tipologie di effluenti di allevamento prodotti dalle specie animali più significative allevate nella Regione;
- d) definisce i metodi per il controllo degli effetti delle azioni intraprese; in questo ambito, per valutare l'efficacia delle misure previste, è definito uno specifico programma di controllo per la periodica verifica della concentrazione dei nitrati nelle acque, in aree omogenee significative, attraverso appositi sistemi di monitoraggio;
- e) individua linee di ricerca e sperimentazione per lo sviluppo di modelli di analisi e previsione della genesi e del trasporto dei nitrati nelle acque;
- f) promuove programmi di comunicazione e di formazione degli agricoltori relativi all'applicazione del CBPA, limitando l'applicazione al terreno di fertilizzanti con il rispetto del limite dei 170 kg/ha/anno di Azoto (N) da effluente zootecnico.

In seguito alla consultazione delle cartografie allegata al PTA, tra gli altri tematismi trattati, l'area in esame ricade in area media delle Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari. Non si riscontrano criticità con altri inquinanti di origine agricola e zootecnica.

Da sottolineare invece che l'area di studio ricade in zona Critica di Desertificazione (C2, C3).

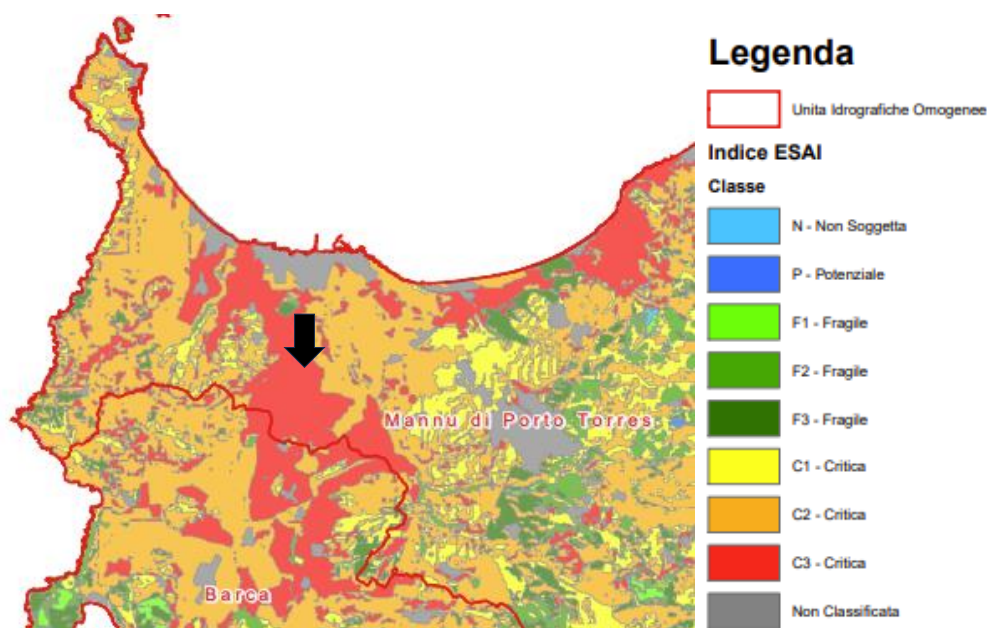


Figura 6-4: Aree sensibili alla desertificazione – TAV. 16 allegata al PTA della Sardegna

L'obiettivo dell'agrivoltaico è quello di uniformarsi e perseguire le misura di tutela definite dal P.T.A., nonché applicare iniziative volte a promuovere il raggiungimento degli obiettivi generali definiti dal Piano, tra cui:

1. rispettare i livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con la destinazione d'uso del suolo agricolo;
2. recuperare e salvaguardare le risorse naturali e ambientali;
3. raggiungere l'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;
4. lotta alla desertificazione.

Si ritiene che l'agrivoltaico possa essere solo un valore aggiunto al territorio in esame in quanto apporterebbe benefici alla gestione dell'attuale suolo agrario, contrastando l'erosione e valorizzando la risorsa idrica. Per cui il progetto in esame risulta compatibile con il Piano di Tutela delle Acque Regionale.

6.3.5.1 Scarichi idrici

Relativamente alla disciplina degli scarichi idrici, il Piano di Tutela delle Acque prevede, tra l'altro, l'individuazione di una serie di azioni e misure finalizzate alla tutela integrata e coordinata degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica tra cui la disciplina degli scarichi che deve regolamentare gli scarichi in ambiente ed in pubblica fognatura in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità fissati per i corpi idrici e la cui emanazione è demandata alla Regione dal D.lgs. 152/2006 (Parte III).

Con DGR n. 69/25 del 10/12/2008 è stata approvata la direttiva concernente la "Disciplina degli scarichi", in attuazione del Piano di Tutela delle Acque, della parte III del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. e della Legge Regionale n. 9/2006 e s.m.i., che contiene le norme regolamentari per gli scarichi dei reflui urbani (acque domestiche o assimilate) e dei reflui industriali.

Tutti gli scarichi devono essere preventivamente autorizzati secondo le indicazioni della direttiva in oggetto.

Come si può notare, le attività che si svolgeranno sia in fase di cantiere che in fase di esercizio non prevedono modifiche o alterazioni della qualità dei corpi idrici. Il progetto in esame non prevede scarichi in corpo idrico superficiale o sul suolo né tanto meno prelievi, che possano interferire direttamente con la falda. Pertanto, si può affermare che l'opera non interferisce con gli obiettivi di qualità ambientale stabiliti dal Piano di Tutela delle Acque relativo agli scarichi idrici.

6.3.6 PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA

Con la Direttiva 2000/60/CE il Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'Unione Europea hanno istituito un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, finalizzato alla protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione e delle acque costiere e sotterranee. La Direttiva 2000/60/CE è stata recepita nell'ordinamento italiano con il DLgs. 152/2006 e s.m.i., il quale ha disposto che l'intero territorio nazionale, ivi comprese le isole minori, è ripartito in n. 8 "Distretti Idrografici" (ex art. 64) e che per ciascuno di essi debba essere redatto un "Piano di Gestione" (ex art. 117, comma 1), la cui adozione ed approvazione spetta alla "Autorità del Distretto Idrografico".

Il "*Distretto idrografico della Sardegna*", così come disposto dall'art. 64, comma 1, lettera g), del DLgs. 152/2006 e s.m.i. "*comprende i bacini della Sardegna, già bacini regionali ai sensi della Legge 18/05/1989, n. 183*", ed interessa l'intero territorio regionale (circa 24.000 km²).

Per ciascun distretto idrografico è adottato un Piano di Gestione, che rappresenta articolazione interna del Piano di Bacino Distrettuale di cui all'art. 65.

Il Piano di Gestione costituisce pertanto piano stralcio del Piano di Bacino e viene adottato e approvato secondo le procedure stabilite per quest'ultimo dall'art. 66. Le Autorità di Bacino, ai fini della predisposizione dei Piani di Gestione, devono garantire la partecipazione di tutti i soggetti istituzionali competenti nello specifico settore (comma 1).

Il "*Piano di gestione del Distretto idrografico della Sardegna*" rappresenta lo strumento tecnico-amministrativo attraverso il quale definire ed attuare una strategia per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee, che:

- a) impedisca un ulteriore deterioramento, protegga e migliori lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- b) agevoli un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- c) miri alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- d) assicuri la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e ne impedisca l'aumento;
- e) contribuisca a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Il quadro degli obiettivi sopra riportati si concretizza attraverso il vincolo di raggiungere lo stato ambientale "buono" per tutti i corpi idrici del Distretto, e sottendono l'idea che non è sufficiente avere acqua di buona qualità per avere un corpo idrico in "buono stato di qualità". In pratica, oltre ad avere acqua di buona qualità, i corpi idrici devono essere degli ecosistemi di buona qualità e devono avere un buono stato non solo della componente chimico fisica, ma anche di quella biologica ed idromorfologica.

Pertanto, gli obiettivi richiedono di ottimizzare gli usi della risorsa idrica cercando applicare il concetto della sostenibilità a tutti i livelli al fine di non deteriorare la qualità dei corpi idrici, ad esempio riducendo i prelievi e lasciando più acqua alla circolazione naturale, e riducendo i carichi inquinanti, perseguendo usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili. Ed altresì, di intervenire sui corpi idrici con uno stato ambientale inferiore a quello di buona qualità, al fine di poterlo raggiungere entro il 2027 e/o di mantenere la "qualità dei corpi idrici", intesi come ecosistemi (naturali o artificiali) o acquiferi, indipendentemente dalle loro eventuali utilizzazioni, attuando il risanamento dei corpi idrici inquinati, e mantenendo la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate. Il complesso degli obiettivi, dovrebbe garantire una qualità delle acque adeguata per i corpi idrici, e specificatamente per le acque destinate a specifiche destinazioni d'uso (potabile, balneazione, molluschicoltura, vita dei pesci). Infine, il piano, per perseguire l'ultimo degli obiettivi elencati deve prevedere azioni in grado di "gestire" le situazioni derivanti da fenomeni alluvionali, proteggendo la popolazione ed il patrimonio dai rischi, queste azioni prevedono anche il ripristino delle condizioni naturali degli alvei "artificializzati".

A partire da quanto sopra, il "Piano di gestione del Distretto idrografico della Sardegna" può prefiggersi di conseguire obiettivi ambientali meno rigorosi per corpi idrici specifici qualora, a causa delle ripercussioni dell'attività umana, o delle loro condizioni naturali, il conseguimento di tali obiettivi sia non fattibile o esageratamente oneroso, e ricorrano le seguenti condizioni:

- i bisogni ambientali e socioeconomici cui sono finalizzate dette attività umane del corpo idrico non possono essere soddisfatti con altri mezzi, i quali rappresentino un'opzione significativamente migliore sul piano ambientale e tale da non comportare oneri esagerati;
- gli obiettivi ambientali meno rigorosi e le relative motivazioni figurano espressamente nel piano di gestione del bacino idrografico tali obiettivi sono rivisti ogni sei anni.

Il progetto in essere, sia per quanto concerne l'area di impianto, l'area della sottostazione utente e per il tracciato della linea interrata di connessione, non interferisce con corpi idrici superficiali. Altresì grazie alla tipologia di installazione retrofit e, ovviamente, al processo fotovoltaico, si eviterà:

- occupazione invasiva del terreno grazie alle tipologie costruttive (pali infissi nel terreno, assenza di fondazioni ipogee, profondità massima degli alloggiamenti dei cavidotti intorno al metro);
- salvaguardia delle falde idriche in quanto non vi sono fasi di processo che possano generare lo sversamento di sostanze inquinanti né emungimenti di falda.

Si ritiene pertanto verificata la compatibilità con il Piano su scala locale e su scala vasta.

6.3.7 PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI SEZIONE BONIFICA DELLE AREE INQUINATE

Con Deliberazione n. 8/74 del 19.02.2019, la Giunta Regionale ha approvato l'aggiornamento della Sezione Bonifica delle Aree Inquinare del Piano regionale di gestione dei Rifiuti, predisposto a cura del Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente. Il Piano è stato preliminarmente sottoposto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica di cui alla parte II del DLgs. 152/2006.

Il documento di pianificazione in materia di bonifica delle aree inquinate raccoglie ed organizza tutte le informazioni relative alle aree inquinate presenti sul territorio, ricavate dalle indagini e dagli studi effettuati negli anni passati, delinea le linee di azione da adottare per gli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente, definisce le priorità di intervento, effettua una ricognizione dei finanziamenti finora concessi e definisce una prima stima degli oneri necessari per la bonifica delle aree pubbliche.

L'obiettivo generale del Piano è quello di recuperare le parti del territorio della Sardegna, che presentano delle criticità ambientali, in modo che le stesse possano essere restituiti agli usi legittimi, in funzione di una migliore fruizione del territorio regionale e una ottimizzazione delle risorse.

Complessivamente, sono stati censiti 1004 siti potenzialmente inquinati, così suddivisi:

- Discariche RSU;
- Siti minerari;
- PV Carburante;

- Siti industriali;
- Siti militari;
- Altri siti.

Per ogni tipologia, il Piano riporta un elenco per categoria di siti inquinati, da cui è stato possibile verificare che l'area su cui insiste il progetto dell'impianto in esame non ricade all'interno di tali siti. Si conferma la compatibilità e la coerenza dell'opera con il Piano delle Bonifiche su scala vasta e locale.

6.3.8 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE IN MATERIA DI RIFIUTI

La pianificazione regionale in materia di rifiuti è articolata in tre tematiche principali: i rifiuti urbani, i rifiuti speciali e gli imballaggi e rifiuti da imballaggio.

Per quanto concerne la gestione dei rifiuti urbani, la Regione Autonoma della Sardegna aveva approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 73/7 del 20.12.2008, il nuovo Piano di Gestione dei Rifiuti - Sezione rifiuti urbani, che sostituiva per 10 anni successivi l'ormai vecchio Piano di Gestione dei Rifiuti la cui approvazione risaliva al 1998.

Il concetto cardine del nuovo Piano era quello della "Gestione Integrata dei Rifiuti", secondo il quale solo partendo da necessarie operazioni di raccolta differenziata si rendeva possibile programmare e gestire con efficienza ed efficacia le successive operazioni di recupero, trattamento e smaltimento dei rifiuti.

Obiettivo fondamentale del Piano era quello di eliminare la frammentarietà negli interventi di gestione del settore per singoli bacini (al fine di garantire il perseguimento di risultati comuni ed univoci per l'intero territorio regionale). A tale scopo si rendeva necessaria l'istituzione di un unico Ambito Territoriale Ottimale regionale amministrato da una sola Autorità d'Ambito alla quale spetterebbe la gestione degli impianti di trattamento e/o smaltimento dei rifiuti, lasciando a Province ed Enti Locali le competenze relative alla sola fase di raccolta.

La Giunta regionale con la deliberazione n. 69/15 del 23.12.2016 ha approvato l'aggiornamento del Piano Regionale di gestione dei rifiuti - Sezione rifiuti urbani alla luce delle prescrizioni della direttiva 2008/98/CE e del Settimo programma d'azione per l'ambiente comunitario.

In particolare, l'aggiornamento del documento è impostato sul rispetto della gerarchia comunitaria della gestione dei rifiuti e, secondo gli indirizzi forniti dalla Giunta, è finalizzato al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti;
- aumento della preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani;
- aumento del riciclaggio dei rifiuti urbani;
- minimizzazione del recupero energetico dai rifiuti residui;

- riduzione degli smaltimenti in discarica;
- minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti;
- riduzione e prevenzione del fenomeno della desertificazione;
- gestione del periodo transitorio sino alla costituzione dell'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti
- nell'ambito territoriale ottimale.

Inoltre, il documento sottolinea l'importanza di una puntuale e attenta progettazione di raccolte differenziate ad alta efficienza, che consentano di intercettare già a livello domiciliare frazioni di rifiuto (frazione organica, carta, cartone, plastica, vetro, alluminio, legno) a basso grado di impurità, da inviare direttamente al riciclo; l'obiettivo di raccolta differenziata viene fissato nella soglia dell'80% al 31/12/2022.

Altro obiettivo qualificante dell'aggiornamento del Piano è il conseguimento del 70% di riciclo al 2022, in netto anticipo rispetto al traguardo comunitario del 65% al 2030 previsto dalle bozze di revisione delle direttive comunitarie.

Con deliberazione n. 16/22 del 18.04.2012 la Giunta regionale ha adottato il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS).

6.3.8.1 Rifiuti Speciali (PRGRS) della Sardegna

Il Piano costituisce un profondo aggiornamento del documento "Sezione Rifiuti speciali" approvato con deliberazione n. 13/34 del 30/04/02, è frutto di un'approfondita analisi dell'attuale situazione impiantistica e logistica del sistema regionale di trattamento di questa categoria di rifiuti ed è mirato soprattutto a una nuova determinazione dei fabbisogni impiantistici e a un maggior incentivo al recupero, in ottemperanza agli obiettivi generali fissati dalla normativa comunitaria e nazionale.

Gli obiettivi alla base delle scelte del PRGRS possono essere riassunti come di seguito riportato:

- ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali;
- massimizzare l'invio a recupero e la reimmissione della maggior parte dei rifiuti nel ciclo economico, favorendo in particolare il recupero di energia dal riutilizzo dei rifiuti (oli usati, biogas, etc.) e minimizzando lo smaltimento in discarica; (anche agendo attraverso adeguate misure tributarie e, nello specifico, agendo sul tributo speciale per lo smaltimento dei rifiuti solidi in discarica)
- promuovere il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale;
- ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;

- favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di ottemperare al principio di prossimità: ovvero garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali, per quanto tecnicamente ed economicamente possibile, in prossimità dei luoghi di produzione;
- assicurare che i rifiuti destinati allo smaltimento finale siano ridotti e smaltiti in maniera sicura;
- perseguire l'integrazione con le politiche per lo sviluppo sostenibile, al fine di contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici, favorendo la riduzione delle emissioni climalteranti;
- promuovere, per quanto di competenza, 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;
- assicurare le massime garanzie di tutela dell'ambiente e della salute, nonché di salvaguardia dei valori naturali e paesaggistici e delle risorse presenti nel territorio regionale.

Come si può notare il piano si pone anche degli obiettivi di tutele ambientale e sviluppo sostenibile prevedendo azioni di contrasto al fenomeno dei cambiamenti climatici e misure a favore della riduzione delle emissioni climalteranti.

In quest'ottica risulta evidente come il progetto dell'impianto agrivoltaico in questione risulti in linea con gli obiettivi del piano in quanto questa tipologia di impianto durante il suo esercizio produrrà una certa quantità di energia elettrica senza produrre emissioni climalteranti, al contrario, altre tipologie di generazione di energia elettrica tradizionali come per esempio una centrale termoelettrica per produrre la stessa quota di energia inevitabilmente produrrebbe una quantità emissioni climalteranti importante.

Un altro principio cardine del piano è quello della minimizzazione sia della produzione di rifiuti sia del loro smaltimento finale in discarica.

A tal proposito si precisa che nella sua fase di esercizio l'impianto oggetto del presente SIA non comporterà alcuna produzione di rifiuti se non quelli prodotti dalle periodiche operazioni di manutenzione. Mentre una produzione di rifiuti maggiore è legata, seppur per un arco di tempo limitato, alle diverse attività di cantiere necessarie per la realizzazione dell'opera.

In ogni caso, in linea con le indicazioni e gli obiettivi della pianificazione regionale, per quanto possibile, si adotteranno sistemi volti alla minimizzazione della produzione di rifiuti, nonché al recupero delle frazioni riutilizzabili.

Inoltre, è importate sottolineare alcuni effetti indiretti e/o indotti da questo tipo di progetto sulla componente rifiuti. Infatti, l'impianto agrivoltaico genera una certa quota di energia elettrica producendo una quantità irrisoria di rifiuti durante il suo esercizio; al contrario, una centrale termoelettrica per produrre la stessa quota di energia inevitabilmente produrrebbe una quantità di rifiuti molto maggiore. Basti pensare che per ottenere un MWh di energia una centrale alimentata a carbone produrrebbe 0,05 ton. di

ceneri, derivanti dai processi di combustione, oltre a diverse altre tipologie di rifiuti (tra cui alcuni pericolosi) che troverebbero la loro destinazione finale in discarica.

In base alle considerazioni sopra fatte ed ipotizzando che la vita utile dell'impianto agrivoltaico sia di circa 30 anni, si può dire che la realizzazione di questo progetto eviterebbe la produzione di una quantità di ceneri considerevole, quantitativo che andrebbe ad incidere sulla disponibilità di volumetrie di discariche per rifiuti speciali.

Alla luce di quanto appena esposto si può affermare che il progetto in questione risulta coerente con la pianificazione regionale in materia di rifiuti.

6.3.9 PIANO FAUNISTICO VENATORIO

La Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", stabilisce che le Regioni debbano emanare norme relative alla gestione e alla tutela di tutte le specie della fauna selvatica in conformità a tale legge, alle convenzioni internazionali ed alle direttive comunitarie.

La Legge Regionale n.23 del 29 luglio 1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna", recepisce ed attua i principi sanciti dalla Legge n. 157/1992, prevedendo anche l'adozione del "Piano Faunistico Venatorio Regionale (P.F.V.R.), strumento di pianificazione regionale attraverso cui la Regione Autonoma della Sardegna regola e pianifica la protezione della fauna e l'attività venatoria nel proprio territorio, compatibilmente con obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistico, paesistico e ambientale. Il piano prevede misure finalizzate alla conservazione delle capacità riproduttive di alcune specie e, viceversa, misure finalizzate al contenimento naturale di altre considerate aliene o invasive, il conseguimento della densità ottimale delle specie faunistiche e la loro conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio. Il P.F.V.R. individua, tenendo conto della pianificazione territoriale e della pianificazione faunistico-venatoria in atto, gli areali delle singole specie selvatiche, lo stato faunistico e vegetazionale degli habitat, verifica la dinamica delle popolazioni faunistiche, ripartisce il territorio secondo le diverse destinazioni e individua gli interventi volti al miglioramento della fauna e degli ambienti.

Il Piano Faunistico venatorio, al fine di salvaguardare la fauna selvatica dall'attività venatoria individua le seguenti aree di protezione:

- Aree protette e Riserve Naturali;
- Siti Natura 2000;
- Istituti faunistici istituiti ai sensi della legge n. 157/92 - Oasi di protezione;
- *Important Bird Areas* (IBA);

- Aree umide d'interesse internazionale;
- Zone di Ripopolamento e Cattura (ZRC);
- Aziende Faunistico-Venatorie (AFV);
- Aziende Agro-Venatorie (AAV);
- Zone cinologiche e gare cinofile;
- Aree boscate e demani forestali;
- Centri di recupero per la Fauna Selvatica autorizzati;
- Fondi chiusi.

➤ *Oasi di protezione faunistica provincia di Sassari*

Le Oasi di Protezione sono aree destinate al rifugio, alla sosta e alla produzione della fauna selvatica. Esse sono definite dal Piano Faunistico Venatorio Regionale. La Regione Sardegna, con riferimento all'ultimo Piano Faunistico Venatorio 2012-2016, ha istituito 22 oasi di protezione faunistica.

Come individuato nelle tavole del P.P.R., l'oasi di protezione faunistica più prossima all'area di intervento dista circa 1,5 km a nord-est dell'area di impianto ed è denominata "Oasi permanente di protezione faunistica "Leccari". Gli altri istituti di protezione distano più di 7 km dall'area di impianto. Pertanto, l'area oggetto di intervento non ricade nei perimetri delle Oasi permanenti di protezione faunistica (Figura 6-5).

6.3.10 PIANO REGIONALE DEI PARCHI E DELLE RISERVE NATURALI

I principi per l'istituzione e la gestione delle Aree Naturali Protette Regionali sono contenuti nella L.R. n. 31 del 7 giugno 1989. I principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle Aree Naturali Protette Nazionali sono contenuti nella legge quadro n. 394 del 6 dicembre 1991.

La legge regionale n. 31 del 7 giugno 1989, "norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale" definisce le finalità generali della conservazione, del recupero e della promozione del patrimonio biologico naturalistico e ambientale del territorio Sardo.

Nella regione Sardegna sono presenti due Parchi Nazionali, ovvero il Parco Nazionale dell'Isola dell'Asinara e il Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena.

I parchi regionali attualmente istituiti sono quattro:

- Parco naturale regionale di Porto Conte istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 4;
- Parco naturale regionale di Molentargius - Saline istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 5;

- Parco naturale regionale di Gutturu Mannu istituito con Legge Regionale 21 ottobre 2014, n. 20;
- Parco naturale regionale di Tepilora istituito con Legge Regionale 21 Ottobre 2014, n.21.

In Sardegna le aree di rilevante interesse naturalistico (RIN) istituite sono l'Area RIN Monte Zara roverelle nel Comune di Monastir (CA), istituita con Decreto 31069/109 del 05/12/2008, e l'Area di Rilevante Interesse Naturalistico e Ambientale di Teccu nel Comune di Bari Sardo, istituita con Decreto 21347 del 25/09/2013.

In Sardegna sono presenti circa 30 monumenti naturali.

Come individuato nelle tavole del P.P.R., l'area interessata dal progetto in esame e delle relative opere di connessione non ricade all'interno di Aree Naturali Protette: il sito protetto più prossimo dista circa 1,5 km a NE (Oasi permanente di protezione faunistica "Leccari") (Figura 6-5).

L'intervento, quindi, non risulta in contrasto con il Piano Regionale dei Parchi e Riserve Naturali.

Eventuali interferenze legate alle emissioni di polveri e inquinanti durante la fase di cantiere si ritengono non pregiudizievoli considerata la loro temporaneità e reversibilità nonché la distanza tra l'area protetta e la zona di impianto.

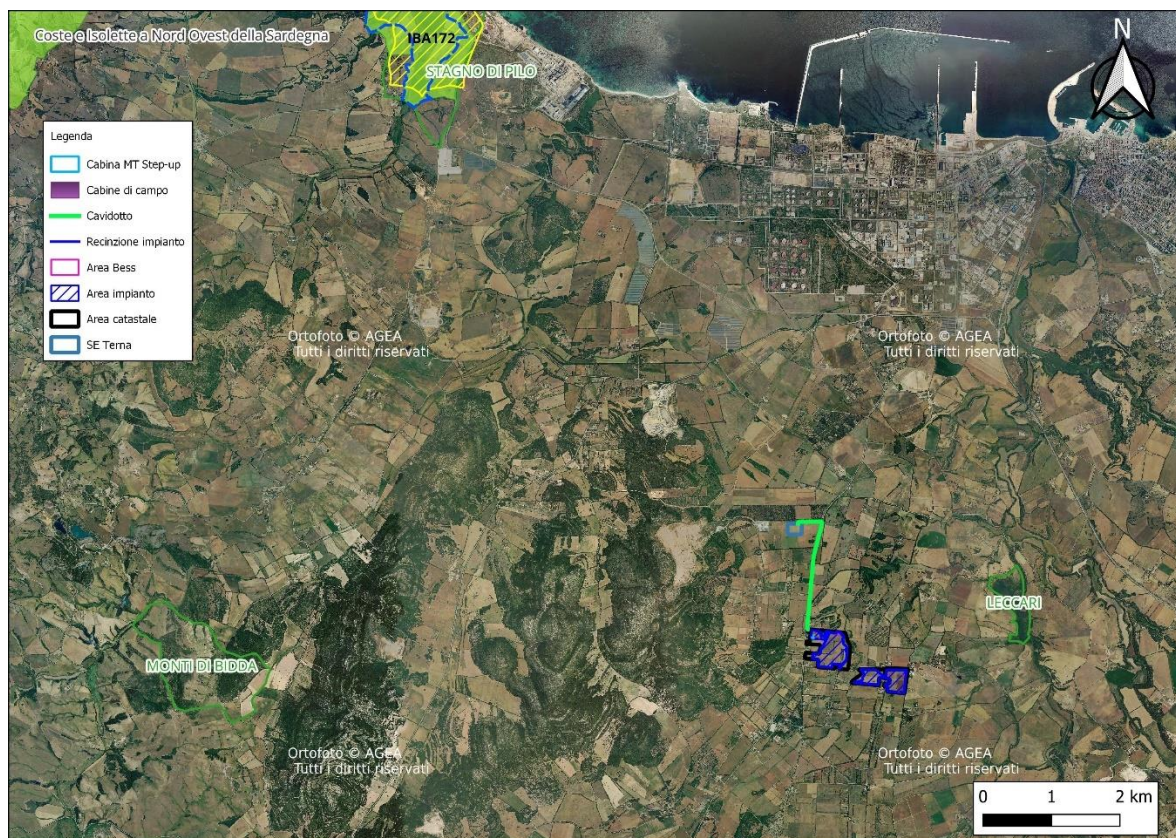


Figura 6-5: Cartografia delle Riserve e dei Parchi Naturali

In merito ai Siti Natura 2000 si rimanda al successivo § 6.3.11 Rete Natura 2000.

6.3.11 RETE NATURA 2000

"Natura 2000" è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat (Direttiva del Consiglio 92/43/CEE), che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. La Rete Natura 2000 in Sardegna è attualmente formata da un totale di 128 siti, di cui 31 ZPS (siti di tipo "A"), 89 ZSC (siti di tipo "B"), 8 SIC in attesa dei Decreti Ministeriali di approvazione delle misure di conservazione. Tra le 31 ZPS 10 siti sono di tipo "C", ossia aree per le quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS.

Di notevole importanza dal punto di vista ambientale sono anche le aree umide, ovvero tutte le aree di palude, pantano, torbiera, distese di acqua, naturali ed artificiali, permanenti o temporanee con acqua ferma o corrente, dolce salata o salmastra includendo anche le acque marine la cui profondità durante la bassa marea non supera i sei metri (definizione da D.P.R. 448/76). Le zone umide sono tra gli ambienti più produttivi al mondo. Conservano la diversità biologica e forniscono l'acqua e la produttività primaria da cui innumerevoli specie di piante e animali dipendono per la loro sopravvivenza. Esse ospitano numerose specie di uccelli, mammiferi, rettili, anfibi, pesci e invertebrati. Le zone umide sono anche importanti depositi di materiale vegetale genetico. Tra le zone umide censite figurano anche le zone Ramsar, individuate dalla Convenzione omonima che ha come obiettivo "la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo".

Nell'area oggetto di intervento non sono presenti Siti Rete Natura 2000, Ramsar e IBA, come si può vedere anche dalla cartografia riportata in Figura 6-6. In particolare, il sito SIC più vicino è situato a circa 8 km a nord-est dell'area di studio (SIC Stagno e ginepreto di Platamona, ITB010003), mentre la ZPS più vicina è ubicata a nord-ovest a circa 9 km (ZPS Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino, ITB013012).



Figura 6-6: Cartografia Siti Rete Natura 2000, Ramsar e IBA

6.3.12 IMPORTANT BIRD AND BIODIVERSITY AREAS (IBA)

Le "Important Bird and Biodiversity Areas" (IBA) fanno parte di un programma sviluppato da *BirdLife International*. Le IBA sono aree considerate habitat importante per la conservazione delle specie di uccelli selvatici. Al 2019, sono presenti in tutto il mondo circa 13.600 IBA, diffuse in quasi tutti i paesi, di cui 172 IBA in Italia.

Come evidenziato nella cartografia in Figura 6-6, il sito IBA più prossimo all'area di studio si trova a circa 9,5 km a nord-ovest dall'area di studio (IBA172 - Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo).

Tale circostanza si ritiene non rilevante e non ostativa ai fini della realizzazione del progetto in quanto, tenuto conto della situazione attuale, si può affermare che la realizzazione dell'impianto agrofotovoltaico non comporterà influenze negative sulla componente floro-vegetazionale locale, gli habitat, la fauna e l'avifauna locale.

I fattori di modificazione hanno impatti di scarsa rilevanza e non generano particolari criticità per l'avifauna del sito né durante la fase di realizzazione né in quella di esercizio.

6.3.13 RETE ECOLOGICA REGIONALE

La Rete Ecologica Regionale (RER) è una infrastruttura naturale e ambientale che persegue il fine di interrelazione ambiti territoriali dotati di un elevato valore naturalistico.

Il concetto di rete ecologica ha introdotto una nuova concezione delle politiche di conservazione, affermando un passaggio qualitativo dalla conservazione di singole specie o aree, alla conservazione della struttura degli ecosistemi presenti nel territorio.

Seguendo gli indirizzi comunitari, la Sardegna si è dotata di una Rete Ecologica, una maglia d'interventi coordinati e pianificati di beni e servizi per lo sviluppo sostenibile.

La strategia regionale mira alla creazione di una Rete ecologica regionale comprendente le Aree Protette Istituite e i cosiddetti siti Natura 2000, ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Dopo l'individuazione dei siti che compongono la rete Natura 2000 l'obiettivo principale è quello della creazione di una connettività secondaria attraverso la progettazione e la realizzazione di zone cuscinetto e corridoi ecologici che mettano in relazione le varie aree protette, costituendo così dei sottosistemi, funzionali anche al loro sviluppo secondo la struttura delineata nella rete ecologica paneuropea.

L'obiettivo è dunque quello di mantenere i processi ecologici e i meccanismi evolutivi nei sistemi naturali, fornendo strumenti concreti per mantenere la resilienza ecologica dei sistemi naturali e per fermare l'incremento della vulnerabilità degli stessi.

La geometria della rete assume una struttura fondata sul riconoscimento di:

- *aree centrali (core areas)* coincidenti con aree già sottoposte o da sottoporre a tutela, ove sono presenti biotopi, habitat naturali e seminaturali, ecosistemi di terra e di mare caratterizzati per l'alto contenuto di naturalità;
- *zone cuscinetto (buffer zones)* rappresentano le zone contigue e le fasce di rispetto adiacenti alle aree centrali, costituiscono il nesso fra la società e la natura, ove è necessario attuare una politica di corretta gestione dei fattori abiotici e biotici e di quelli connessi con l'attività antropica;
- *corridoi di connessione (green ways/blue ways)* strutture di paesaggio preposte al mantenimento e recupero delle connessioni tra ecosistemi e biotopi, finalizzati a supportare lo stato ottimale della conservazione delle specie e degli habitat presenti nelle aree ad alto valore naturalistico, favorendone la dispersione e garantendo lo svolgersi delle relazioni dinamiche;
- *nodi (key areas)* si caratterizzano come luoghi complessi di interrelazione, al cui interno si confrontano le zone, centrali e di filtro con i corridoi e i sistemi di servizi territoriali con essi connessi. Per le loro caratteristiche, i parchi e le riserve costituiscono i nodi della rete ecologica.

L'Ente Foreste della regione Sardegna dispone di un proprio Sistema Informativo Territoriale (le informazioni e le carte sono aggiornate al 2005) collegato a quello regionale in cui nella sezione Rete ecologica sono individuate per tutta il territorio regionale i perimetri delle aree forestali e dei parchi Nazionali quali elementi delle Rete ecologica regionale.

Dalla sovrapposizione tra le aree interessate dal progetto (impianto, tracciato del cavidotto MT di connessione) e le aree individuate dalla Rete Ecologica Regionale non si rileva, su scala locale, interferenza del progetto con le aree del nodo RER.

L'area interessata dal progetto rientra nella categoria Agroecosistema. Tra gli indirizzi promossi dall'Ente foreste (Fonte: https://www.sardegnaforeste.it/documenti/3_68_20060512092115.pdf) nell'agroecosistema, il problema della ricostruzione di reti ecologiche si pone in primo luogo nelle zone non edificate in prevalenza destinate ad un uso agricolo o silvicolturale. I principali ecomosaici di riferimento saranno costituiti quindi da insiemi di tessere di vegetazione naturale (di varia estensione) sparse in un "mare" di aree coltivate di varia natura.

Si descrivono di seguito i principali interventi di miglioramento ambientale attuabili in un contesto territoriale di tipo agricolo e, quando possibile, le forme di indennizzo suggerite:

- all'interno di aree coltivate a seminativo lasciare piccole isole o strisce di "colture a perdere", possibilmente di natura differente, al fine di offrire zone per la riproduzione e la nidificazione di varie specie animali;
- evitare l'uso di presidi fitosanitari per almeno una striscia di larghezza sufficiente contornante gli appezzamenti coltivati (fascia non trattata);
- consentire l'erpicazione dei pioppeti, frutteti e vigneti solo nei mesi di marzo e agosto;
- evitare l'aratura precoce delle stoppie e, per le coltivazioni a grano, orzo e segale, procedere alla semina e al taglio di erba medica prima dell'aratura autunnale; per tale pratica può essere stabilito un incentivo forfettario, di entità molto minore nel caso che l'intervento sia limitato al semplice mantenimento delle stoppie;
- ritirare (ogni 5–20 anni) i terreni dalla produzione agricola ed impiantare prati polifiti (erba medica, trifoglio incarnato, trifoglio violetto, veccia villosa, favino, pisello da foraggio) soggetti ad un unico sfalcio annuale (fine settembre–inizio ottobre);
- riposo colturale (set-aside). Tali zone dovrebbero essere di limitata estensione (0,5–1,0 ha) e distribuite sul territorio a macchia di leopardo. Al fine di conservare nel tempo la loro produttività faunistica, è opportuno intervenire almeno in alcune porzioni con sfalci della vegetazione spontanea e con lavorazione del terreno in periodi al di fuori del ciclo riproduttivo delle specie. Le zone incolte potranno essere opportunamente realizzate negli appezzamenti di terreno più

scomodi da lavorare (angoli, restringimenti, ecc.), nelle aree meno produttive e, se possibile, in quelle più vicine a fasce o nuclei arboreo-arbustivi di vegetazione naturale.

- apertura di piccoli specchi d'acqua anche non permanenti in zone agricole con funzione di miglioramento e riduzione della banalizzazione territoriale degli agroecosistemi intensivi.
- ricostruzione di acquitrini e boschetti igrofili.

Accanto agli interventi descritti, e ad ulteriore potenziamento dell'efficacia degli stessi, è buona regola tener presente anche le seguenti indicazioni:

- lasciare sul posto i rami derivanti dallo scalvo di pioppeti e frutteti, possibilmente in piccoli mucchi;
- usare accorgimenti idonei durante il taglio dei raccolti ("barra d'involò", inizio del taglio partendo dal centro dell'appezzamento) per ridurre la mortalità della fauna selvatica;
- evitare l'incendio delle stoppie, delle siepi e dei canneti nel rispetto della normativa vigente;
- adottare tecniche di protezione dei nidi al suolo nelle coltivazioni (evitare il taglio attorno al nido) e nei corpi idrici (operare la rimozione della vegetazione palustre in periodi stagionali idonei).

Il progetto in esame, per la sua natura progettuale, incentrata nella valorizzazione/potenziamento dei corridoi ecologici, si amalgama perfettamente agli indirizzi della rete ecologica regionale.

6.3.14 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Approvato con DPR n.82 del 7 settembre 2006, il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è uno strumento di governo del territorio che 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 con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità.

Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

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.

È il primo piano paesaggistico redatto in Italia in conformità col "Codice Urbani", che persegue le finalità di migliorare la qualità della vita dei cittadini e promuove forme di sviluppo sostenibile. In questo modo la politica guarda lontano e si assume la responsabilità per le generazioni future.

Il territorio costiero è stato diviso dal piano (al quale ha lavorato il comitato scientifico nominato dalla Giunta) in 27 ambiti omogenei catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate. Le aree di progetto non ricadono in ambiti di Paesaggio costieri.

Con questi livelli sono assegnati a ogni parte del territorio precisi obiettivi di qualità, e attribuite le regole per il mantenimento delle caratteristiche principali, per lo sviluppo urbanistico ed edilizio, ma anche per il recupero e la riqualificazione.

L'ambito di paesaggio è un dispositivo spaziale di pianificazione del paesaggio attraverso il quale s'intende indirizzare, sull'idea di un progetto specifico, le azioni di conservazione, ricostruzione o trasformazione.

In ogni caso la delimitazione degli ambiti non deve in alcun modo assumere significato di confine, cesura, salto, discontinuità; anzi, va inteso come la "saldatura" tra territori diversi utile per il riconoscimento delle peculiarità e identità di un luogo.

Il P.P.R., alla Parte II (Assetto Territoriale), costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

- TITOLO I – Assetto ambientale;
- TITOLO II – Assetto storico culturale;
- TITOLO III – Assetto insediativo.

Sulla base della ricognizione degli aspetti significativi di tutela paesaggistica, per ogni assetto vengono individuati i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio e la relativa disciplina generale costituita da indirizzi e prescrizioni.

6.3.14.1 Assetto insediativo

Relativamente all'assetto insediativo del P.P.R. (Titolo III), come riportato in Figura 6-7, l'area d'impianto comprende parzialmente la componente insediativa e le linee elettriche, entrambe, con la relativa fascia di rispetto, escluse dall'area pannellabile.

La recinzione dell'impianto lambisce una condotta idrica probabilmente dell'acquedotto, si consiglia di lasciare un buffer di rispetto di 10 m (Vedi art. 94 D.Lgs. 152/2006).

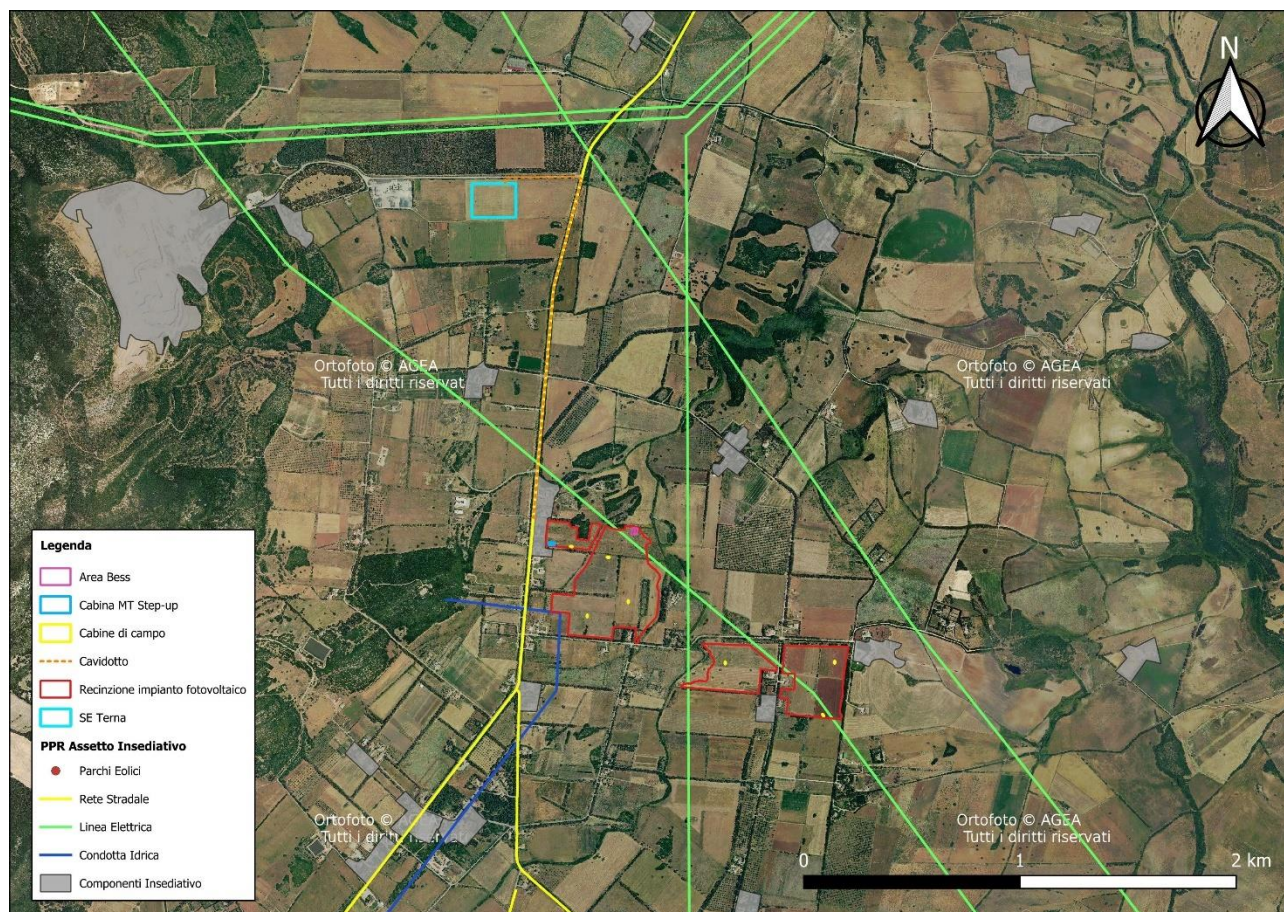


Figura 6-7: Cartografia P.P.R. - Assetto insediativo

6.3.14.2 Assetto storico-culturale

Per quanto riguarda l'assetto storico-culturale (Titolo II), si è constatato che non sono presenti elementi del sistema storico-culturale sulle aree coinvolte dal progetto. Ciò significa che non ci saranno interferenze dirette con siti o strutture di valore storico o culturale. Quindi l'area di studio non interferisce con i livelli di tutela dell'Assetto storico culturale del PPR (Figura 6-8).

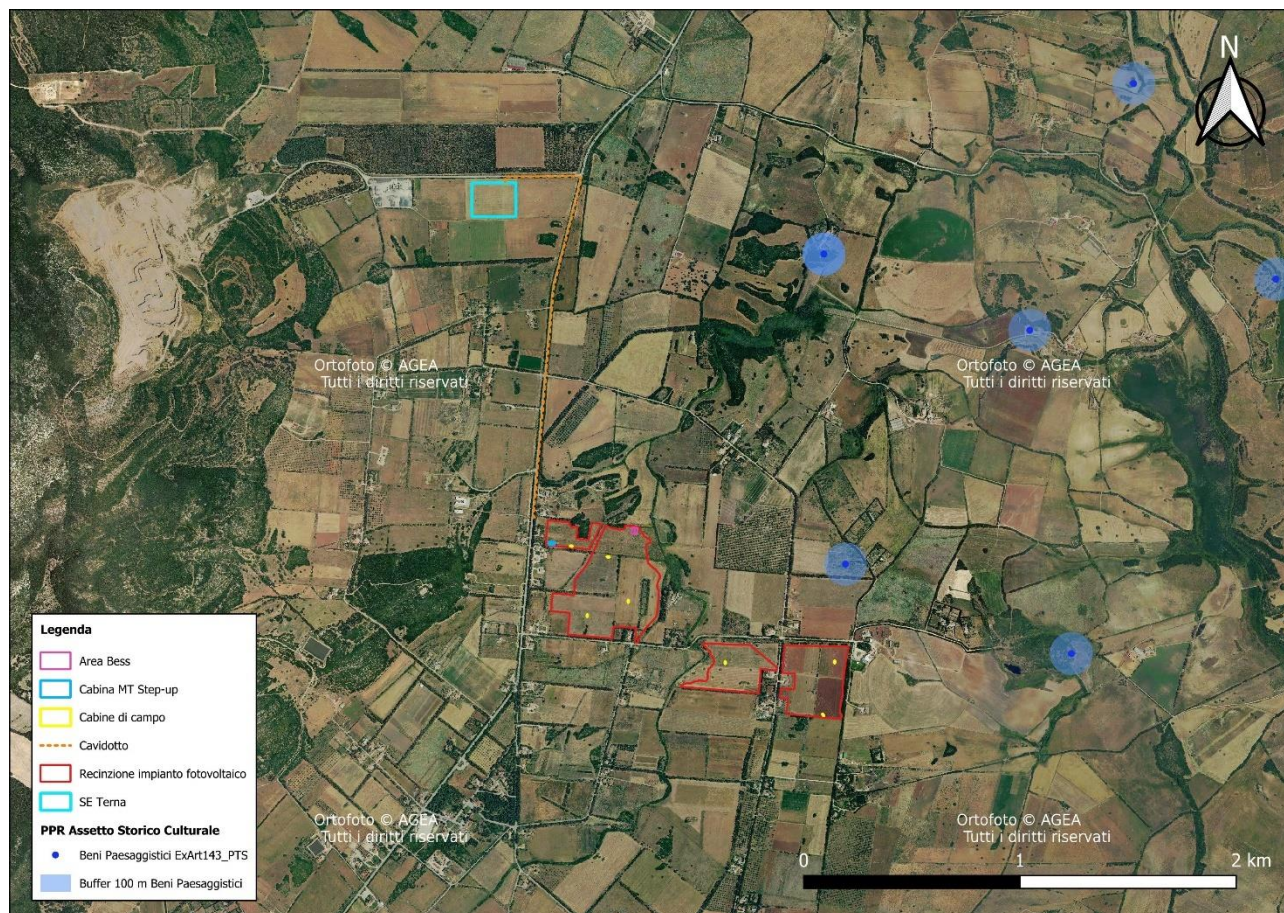


Figura 6-8: Cartografia P.P.R. - Assetto storico-culturale

Questo è confermato anche dall'assenza di interferenze con i beni archeologici e culturali individuati dal Ministero della Cultura (MIC).

Il Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004, noto come "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio", rappresenta un importante strumento normativo che regola la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio in Italia.

Attraverso una verifica effettuata sul portale "vincoli in rete" si è potuto constatare che sulle aree interessate dal progetto non vi sono beni culturali e del paesaggio (Figura 6-9).

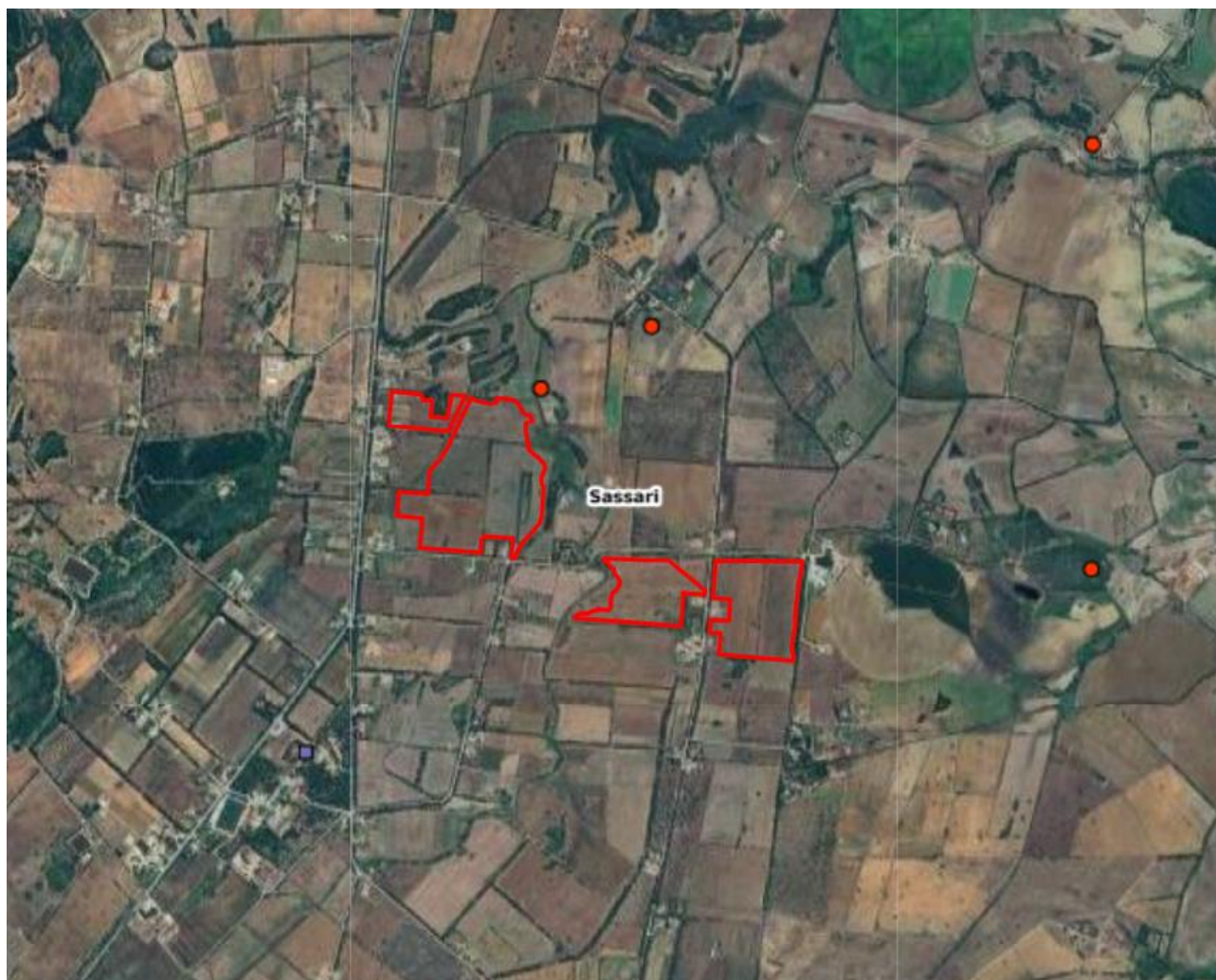


Figura 6-9: Inquadramento del progetto rispetto ai beni culturali e paesaggistici (fonte vincoliinrete.beniculturali.it)

Siti UNESCO Puntuali Poligonali Componenti punt. Componenti polig.		Cartografia di Base Aree verdi Aree edificate Idrografia Punti di interesse		Vulnerabilità/Rischio Vuln. Archeol. Glob. Vuln. Archit. Glob. Vuln. Archit. Strutt. Vuln. Archit. Superf.	
Beni culturali immobili Puntuali Lineari Poligonali Vincoli Indiretti		Vincoli paesaggistici (SITAP) L.1497/39 Vincoli archeologici (Carta del Rischio) Aree archeologiche		Dati ISPRA Rischio Alluvione Rischio Valanga Rischio Frana Frane	

Figura 6-10: LEGENDA beni culturali e paesaggistici

6.3.14.3 Assetto ambientale

In merito all'assetto ambientale (Titolo I), il piano paesaggistico della regione Sardegna recepisce le disposizioni del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 22 gennaio 2004, n.42) rispetto il quale non si evidenziano interferenze.

Il Piano Paesaggistico suddivide l'assetto ambientale regionale nelle seguenti componenti di Paesaggio (art. 21 NTA del P.P.R.):

- Aree naturali e subnaturali;
- Aree seminaturali;
- Aree ad utilizzazione agro-forestale.

All'interno dei già menzionati componenti vengono riconosciute e disciplinate varie aree, in particolare le aree di ulteriore interesse naturalistico e aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

Tra le aree dell'Assetto ambientale riconosciute al Titolo I della Parte II del P.P.R., il sito di studio ricade in "colture erbacee specializzate" del comma 3 punto c. dell'art. 28 "Aree ad utilizzazione agro-forestale" (si veda Figura 6-11). Per tali aree, la pianificazione settoriale si conforma alle seguenti prescrizioni:

"a) vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;

b) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbate e nei terrazzamenti storici;

c) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate."

Inoltre, all'art. 30 si citano gli indirizzi per le suddette aree:

"La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:

- *armonizzazione e recupero, volti a:*
- *migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;*
- *riqualificare i paesaggi agrari;*
- *ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;*

- *mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.*

2. Il rispetto degli indirizzi di cui al comma 1 va verificato in sede di formazione dei piani settoriali o locali, con adeguata valutazione delle alternative concretamente praticabili e particolare riguardo per le capacità di carico degli ecosistemi e delle risorse interessate."

Tali prescrizioni non sono un vincolo ostativo, ma devono essere recepite dalla progettazione dell'agrivoltaico. Questa tipologia di intervento è soggetta a Verifica di compatibilità Paesaggistica, ai sensi dell'art. 109 comma 1 punto e. "impianti per la produzione energetica, termovalorizzazione stoccaggio" delle NTA del PPR.

All'interno dell'area di studio è presente una porzione di superficie caratterizzata dalla macchia mediterranea (Figura 6-11). La macchia rientra nelle aree naturali e subnaturali, le quali vengono definite dall'art. 22 delle NTA del PPR come segue: "le aree naturali e subnaturali dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente in omeostasi, autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa". In queste aree, come riportato nell'art. 23 delle NTA del PPR, è vietato "qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica". Si suggerisce di escludere tali porzioni dall'area di impianto. **(La progettazione ha recepito le prescrizioni del P.P.R. escludendo dal layout d'impianto la macchia mediterranea).**

Parte del tracciato del cavidotto interferisce con la macchia mediterranea delle componenti ambientali del P.P.R., ma in realtà ricade su strada esistente. È evidente una imprecisione della digitalizzazione cartografica.

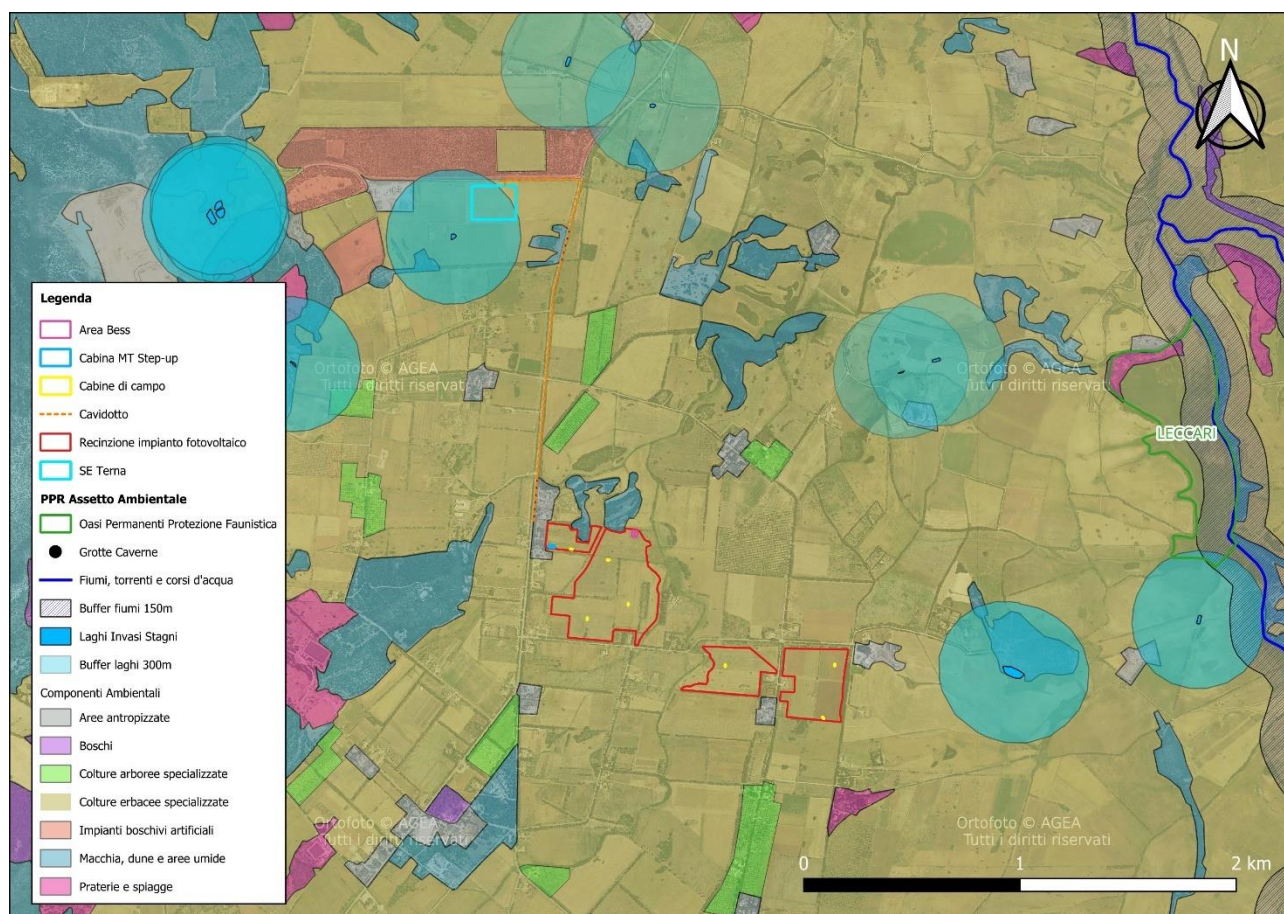


Figura 6-11: Cartografia P.P.R. - Assetto ambientale

6.3.15 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il vincolo idrogeologico è istituito e normato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926.

Le aree sottoposte a vincolo idrogeologico corrispondono ai territori delimitati ai sensi del Regio Decreto nei quali gli interventi di trasformazione sono subordinati ad autorizzazione. La loro conoscenza è fondamentale nell'ottica di una pianificazione sostenibile del territorio, al fine di garantire che tutti gli interventi interagenti con l'ambiente non ne compromettano la stabilità e si prevenga l'innescamento di fenomeni erosivi.

Non sussistono interferenze tra sito di studio e aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 del R.D.L. 3267/1923 e art. 18 Legge 991/1952 (Figura 6-12).

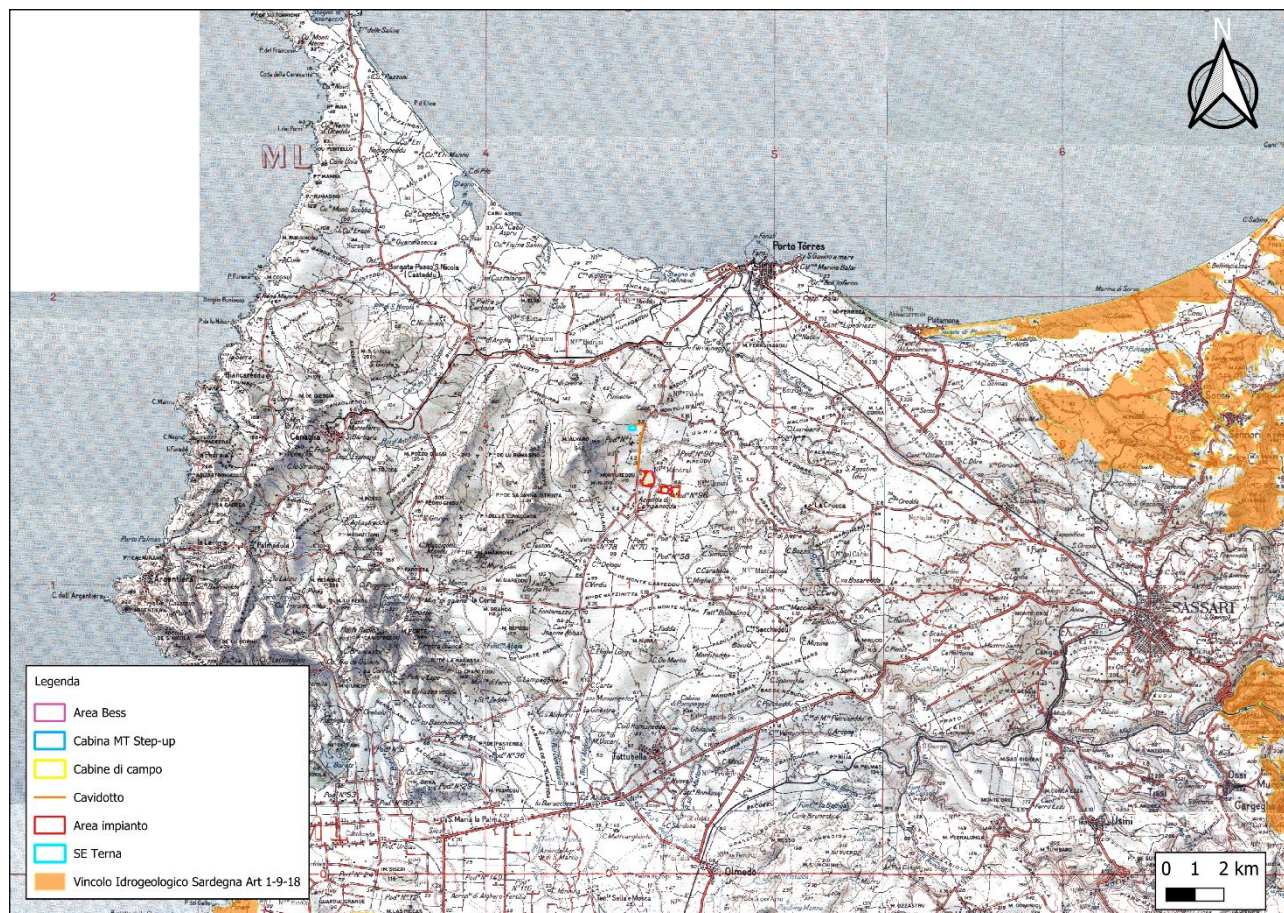


Figura 6-12: Cartografia Vincolo Idrogeologico

6.3.16 PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.), PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (P.S.F.F) E PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (P.G.R.A)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, e approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, rappresenta un fondamentale strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale.

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di

compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione, e rappresentate su strati informativi specifici.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F), costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il P.S.F.F, redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183, ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

La Regione Sardegna, con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 del 03/10/2019 e successiva del 28/10/2019, ha approvato l'aggiornamento delle Norme di attuazione del P.A.I., il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico.

Il testo coordinato delle Norme di attuazione del P.A.I., aggiornato con le modifiche approvate dal comitato istituzionale dell'autorità di bacino con deliberazione n. 15 del 22 novembre 2022, disciplina gli interventi nelle aree di pericolosità idrogeologica, tra cui:

- Le aree di pericolosità idraulica;
- Le aree di pericolosità da frana.

Il territorio regionale è suddiviso quindi nelle seguenti fasce di pericolosità idraulica:

- Hi4: pericolosità idraulica molto elevata (Aree allagabili con tempo di ritorno $T=500$ anni);
- Hi3: pericolosità idraulica elevata (Aree allagabili con tempo di ritorno $T=200$ anni);
- Hi2: pericolosità idraulica media (Aree allagabili con tempo di ritorno $T=100$ anni);
- Hi1: pericolosità idraulica moderata (Aree allagabili con tempo di ritorno $T=50$ anni);
- Hi0: tratto studiato nel quale la piena risulta contenuta all'interno delle sponde per tutti i tempi di ritorno;
- Hi*: aree da modellazione 2D con $V_p \leq 0,75$.

Invece per quanto riguarda le aree a pericolosità di frana, il territorio regionale è così classificato:

- Hg4: aree di pericolosità molto elevata da frana;

- Hg3: aree di pericolosità elevata da frana;
- Hg2: aree di pericolosità media da frana;
- Hg1: aree di pericolosità moderata da frana;
- Hg0: area non soggette a fenomeni franosi con pericolosità assente e con pendenze < 20%.

Si rimanda al TITOLO III delle Norme di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico della regione Sardegna per le prescrizioni in merito agli interventi ammessi nelle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica.

Nelle Norme di attuazione del P.A.I. vengono anche definite le Norme in materia di coordinamento tra il P.A.I. e il Piano Di Gestione Del Rischio Di Alluvioni (P.G.R.A). Il P.G.R.A è redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (D.lgs. 49/2010) ed è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio della regione Sardegna.

Le mappe del P.G.R.A, costituite da Mappe della pericolosità da alluvione, Mappe del danno potenziale e Mappe del rischio di alluvioni e dalle Mappe delle aree di pericolosità da inondazione costiera, redatte nel rispetto della direttiva 2007/60/CE, del D.Lgs. 49/2010 e degli indirizzi operativi predisposti dai Ministeri competenti, costituiscono integrazione al PAI, integrano il quadro di riferimento per l'attuazione delle finalità e contenuti del PAI, ai sensi del precedente articolo 1 e vengono nel seguito denominate come mappe P.A.I./P.G.R.A.

In merito all'individuazione delle zone perimetrate dal PAI/PSFF/PGRA, possiamo dedurre che le opere in progetto non riguardano né aree a pericolosità idraulica né aree a pericolosità da frana, nonché aree inondabili o soggette a rischio.

Come si evince in Figura 6-13, l'area in cui si inserisce l'intervento progettuale è stata esclusa da aree soggette a vincolo geomorfologico, per cui si individua un pericolo geomorfologico Hg0, cioè area non soggetta a fenomeni franosi con pericolosità assente e con pendenze < 20%.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica, invece, la superficie catastale in esame interferisce con porzioni della fascia H1, H2, H3 e H4 del P.A.I. L'area adibita alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico è interessata solamente da un pericolo idraulico H1 per una piccola porzione di superficie. Non si evincono interferenze con il tracciato del cavidotto di connessione (Figura 6-14).

Secondo le NTA del P.A.I., nelle zone H3 e H4 sono espressamente vietati qualsiasi intervento edilizio di nuova realizzazione, ma viene comunque consentita la continuità dell'attività delle aziende agricole, pastorali e selvicolturali. In zona H2 invece, l'intervento risulta consentito a condizione che non sia prevista la realizzazione di nuovi volumi interrati e seminterrati, previo studio di compatibilità idraulica.

Per la zona H1 invece, fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24 delle Norme di Attuazione del P.A.I. aggiornate con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008, le aree di pericolosità idraulica moderata (H1) sono disciplinate dagli strumenti urbanistici comunali.

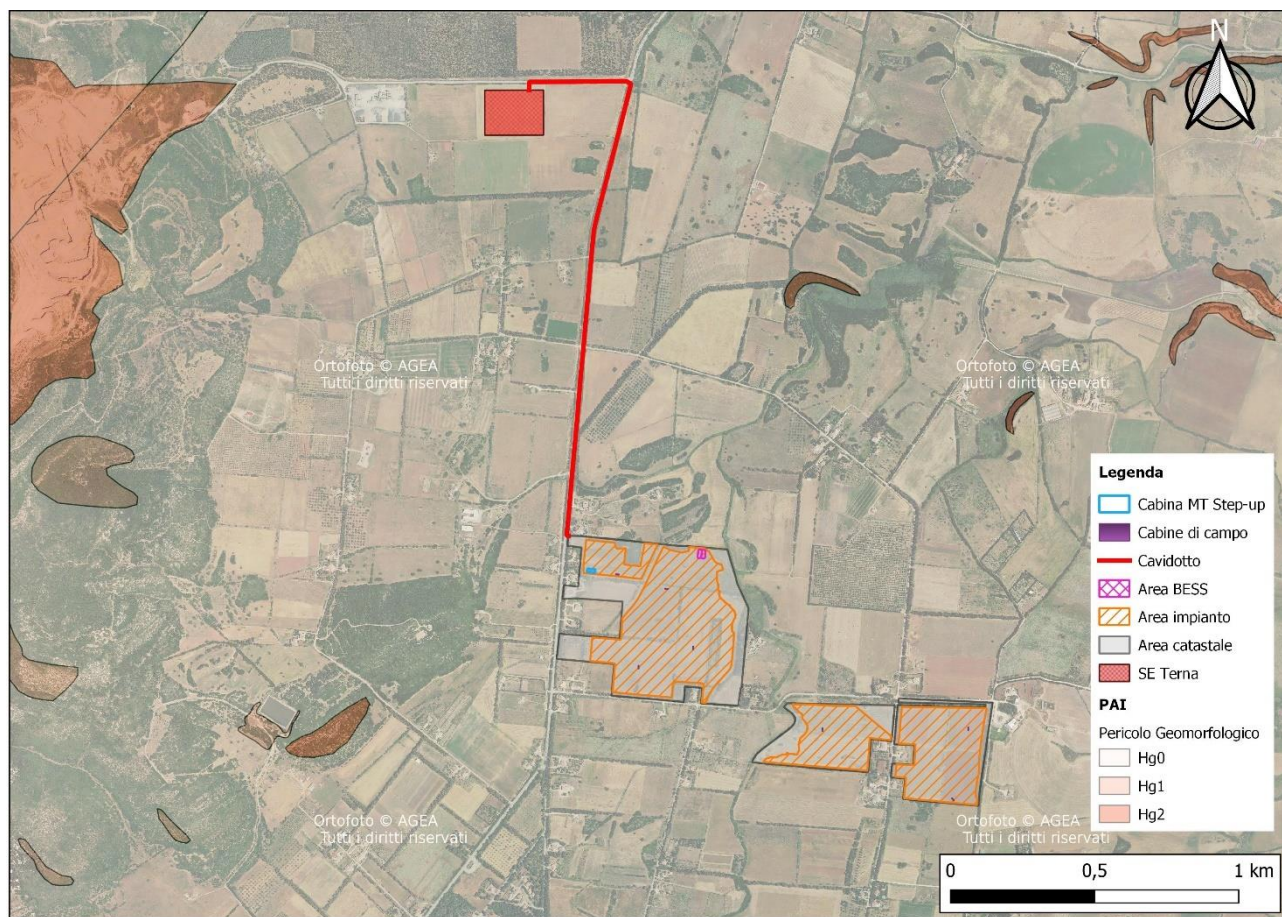


Figura 6-13: Pericolosità da frana del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

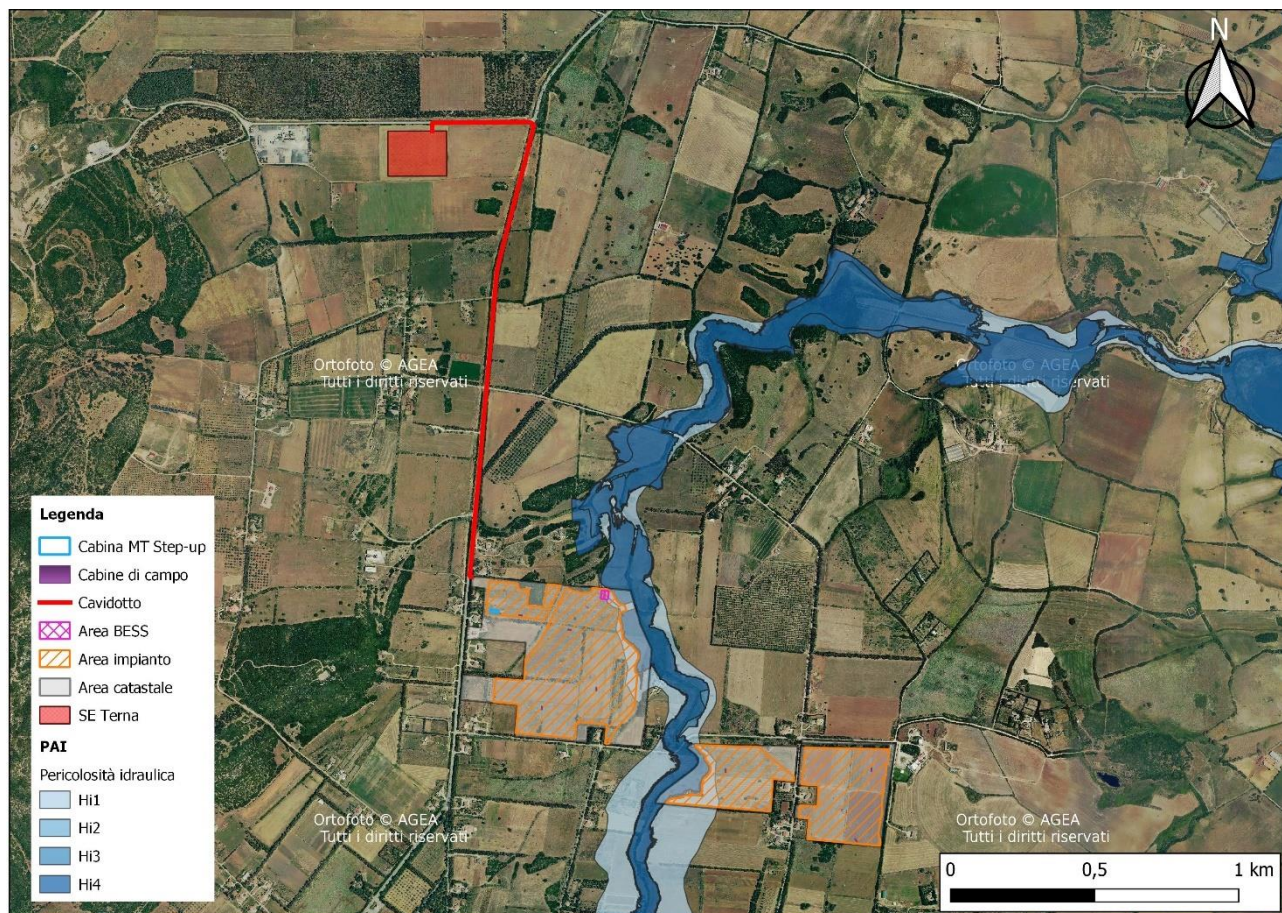


Figura 6-14: Pericolosità idraulica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Nell'art. 22 delle Norme di attuazione del P.A.I., vengono definiti gli indirizzi per le verifiche su infrastrutture, opere, impianti, costruzioni ed attività soggetti a danno potenziale nelle aree di maggiore pericolosità idraulica. Interventi di delocalizzazione di persone, beni ed attività vulnerabili.

la Regione Sardegna stabilisce disposizioni, linee guida e criteri per sottoporre a verifiche di sicurezza, anche al di fuori delle aree di pericolosità idrogeologica perimetrata dal PAI, categorie espressamente individuate di infrastrutture a rete o puntuali, impianti produttivi, siti di attività estrattive, insediamenti, opere di difesa e di sistemazione idraulica e idrogeologica, opere pubbliche ed edifici civili con presenza rilevante anche discontinua di persone, forme diverse di occupazione dei suoli. La Regione stabilisce anche i casi in cui alle verifiche devono seguire progetti di messa in sicurezza ed adeguamento.

A titolo informativo in figura Figura 6-15 si riporta uno stralcio della mappa del danno potenziale del PAI/PGRA estratto dal webgis della regione Sardegna. L'area in oggetto riguarda generalmente un danno potenziale medio (D2), da cui deriva un rischio di alluvione nullo, in assenza di aree a pericolosità idraulica, ma in alcuni punti si ha anche un danno potenziale alto (D4).

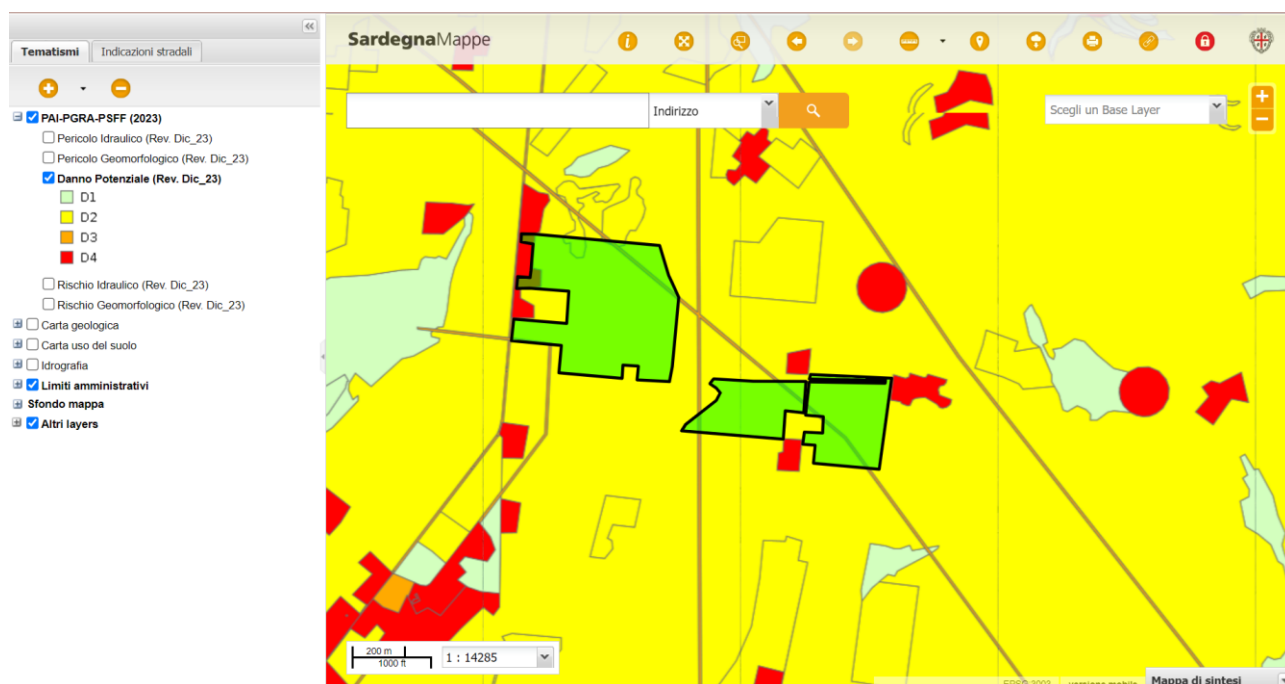


Figura 6-15: Mappa del danno potenziale (P.A.I./P.G.R.A.)

Con la deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 1 del 27 febbraio 2018 sono state modificate ed integrate le norme di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna ed è stato introdotto l'art. 30 ter, avente per oggetto "Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia".

L'art. 30ter, comma 1 e 2 delle NTA del PAI, indica testualmente:

"1. Per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratti:

N. Strahler 1 → Profondità L (metri) 10

N. Strahler 2 → Profondità L (metri) 25

N. Strahler 3 → Profondità L (metri) 50

N. Strahler 4 → Profondità L (metri) 75

N. Strahler 5 → Profondità L (metri) 100

N. Strahler 6 → Profondità L (metri) 150

N. Strahler 7 → Profondità L (metri) 250

N. Strahler 8 → Profondità L (metri) 400

2. Per le opere e gli interventi da realizzare all'interno della fascia di cui al comma 1, i Comuni, anche su istanza dei proponenti, sono tenuti ad effettuare apposito studio idrogeologico-idraulico volto a determinare le effettive aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1); tale studio, obbligatorio per i tratti di ordine maggiore di due, dovrà contemplare i corsi d'acqua interessati nella loro interezza o almeno i tronchi degli stessi idraulicamente significativi in relazione alle opere e agli interventi da realizzare".

Al fine di permettere l'applicazione di quanto stabilito dalla norma, è stata effettuata la gerarchizzazione del reticolo idrografico ufficiale della Regione Sardegna, approvato con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 3 del 30.07.2015.

Ad ogni tratto di corso d'acqua è stato assegnato un ordine gerarchico, secondo la metodologia Horton – Strahler, applicata attraverso gli strumenti di classificazione semi-automatica messi a disposizione dai più comuni client GIS. Tramite lo *shapefile* messo a disposizione dalla Regione Sardegna, è stata ottenuta la caratterizzazione mostrata in Figura 6-16.

Le aree di progetto rasentano le fasce di prima salvaguardia di Horton-Strahler, in particolare tra l'area A e B c'è la fascia di ordine n. 1, mentre le aree B e C lambiscono la fascia n. 2.

Il cavidotto interessa un buffer del reticolo di Strahler di ordine n. 2 che sarà opportunamente mitigato in seguito a studio idrologico-idraulico. Tuttavia, si sottolinea come i cavi di connessione verranno interrati sotto il manto stradale ad una profondità minima di posa definita ai sensi della normativa vigente. Pertanto, nell'eventualità di allagamento, il cavo sarà protetto dall'erosione. Inoltre, nella fase post operam della posa del cavo, non vi sarà ostacolo al deflusso naturale delle acque meteoriche e non si risconterà una riduzione delle capacità di invaso delle aree interessate. Alla luce di tali considerazioni, si ritiene l'interferenza del tracciato del cavidotto di connessione con la fascia di prima salvaguardia del reticolo idrografico di Horton-Strahler idraulicamente compatibili.

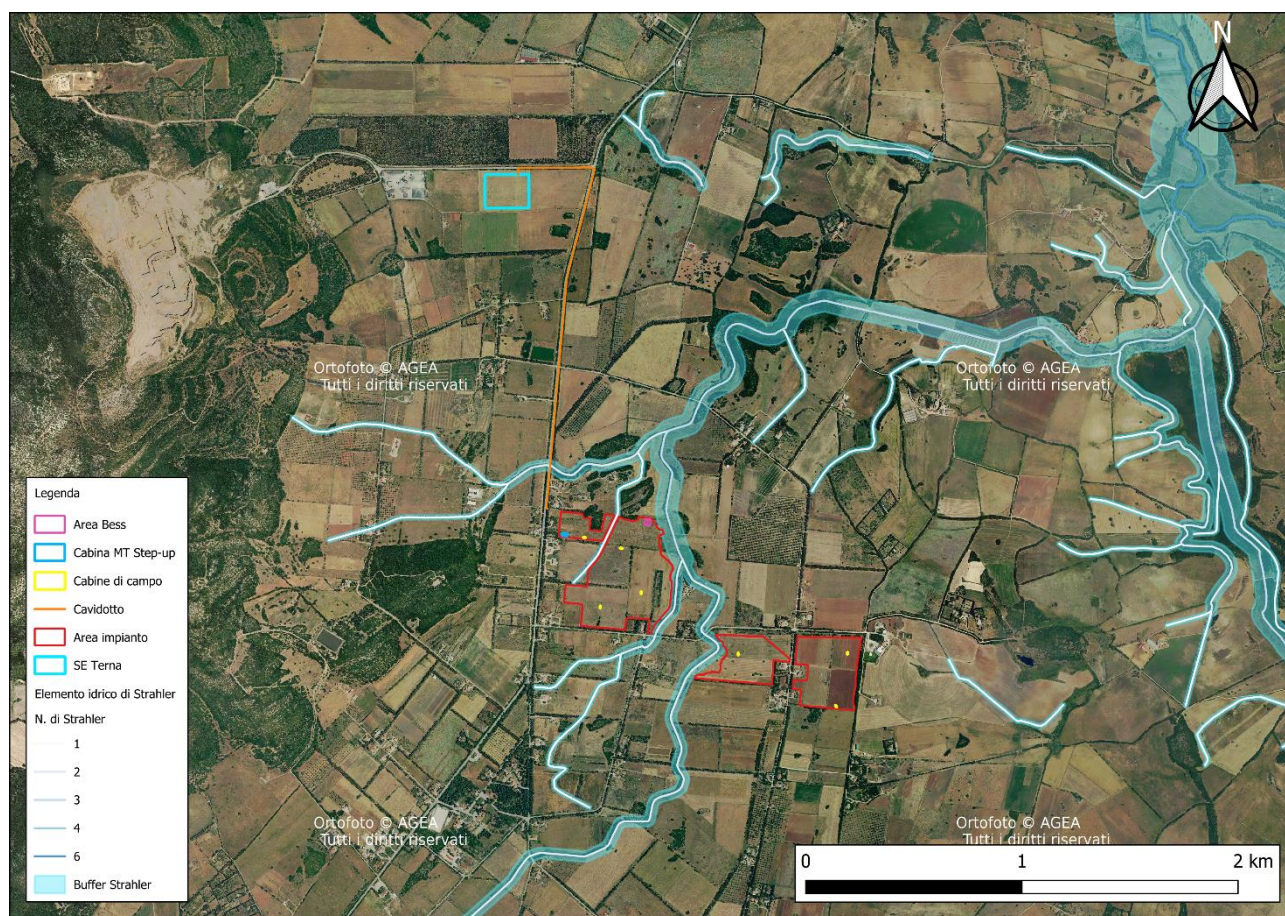


Figura 6-16: Classificazione Horton-Strahler

6.3.17 PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il PFAR è stato approvato nel dicembre 2007 con Delibera della Giunta Regionale, redatto ai sensi del DLgs. 227/2001 e come esigenza della L.R. n. 8 del 27/04/2016.

Gli obiettivi del PFAR 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 e educazione ambientale.

Lo schema di pianificazione proposto dal PFAR, secondo il tracciato già approvato dalla Giunta Regionale a gennaio 2006, è quello di una pianificazione gerarchica con un livello regionale, uno territoriale o di "distretto" e uno particolareggiato su scala aziendale. Tale impostazione è nata per la necessità di rispondere in termini concreti alla crescente richiesta di sinergia tra le istituzioni, di partecipazione pubblica ai processi decisionali, di coinvolgimento delle comunità locali nella condivisione di obiettivi e responsabilità. Il livello regionale è rappresentato proprio dal PFAR, mentre a livello territoriale sono state individuate 25 unità di pianificazione denominate "Distretti".

Per distretto territoriale si intende una porzione di territorio delimitata quasi esclusivamente da limiti amministrativi comunali ed entro la quale viene conseguita una sintesi funzionale degli elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali del territorio su grande scala. Il presupposto che ha condotto al processo di definizione dei distretti si poggia sul concetto di indivisibilità delle unità fisiografiche, espressione dei caratteri fisici, geo-morfologici, pedologico- vegetazionali e paesaggistici. Il processo di rappresentazione del territorio in unità fisiografico-strutturali cerca di giungere ad un livello di sintesi della descrizione dell'ambiente su cui l'uomo è comunque intervenuto nel tempo determinando modificazioni profonde sul paesaggio, alcune delle quali rappresentano l'impronta di un patrimonio culturale che deve essere oggetto di cura e conservazione.

Il PFAR, quale strumento per la pianificazione forestale, incentra la sua analisi sulla valutazione del ruolo multifunzionale delle foreste, motivo per cui assumono carattere di rilevanza le relazioni reciproche con i diversi sistemi ambientali e quindi il coordinamento con i numerosi piani e programmi regionali di settore. In particolare, si è evidenziata la necessità di coordinare la pianificazione forestale con il Programma Regionale di Sviluppo Rurale (PSR), il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), il Piano Faunistico Venatorio (PFV), il Piano Energetico Regionale (PEAR) e il Piano di Tutela delle Acque (PTA).

Al fine di identificare eventuali criticità legate alla presenza di aree boschive è stata eseguita una prima verifica con le mappature GIS delle aree coperte da foreste e boschi che sono state perimetrate a partire dai servizi WMS, messi a disposizione dal sistema cartografico regionale (SIRA), così come, nell'ambito delle indagini in campo, è stata verificata l'effettiva presenza e l'effettiva superficie di tali aree rispetto a quanto riportato dal dato cartografico ufficiale.

Sono stati inoltre considerati prescritti della L.R. n. 8 del 27/04/2016 quali:

- la cura e la gestione del patrimonio forestale, il suo ampliamento anche mediante rimboschimenti o imboschimenti, la ricostituzione di boschi degradati o danneggiati, le cure colturali, gli interventi di rinaturalizzazione e la difesa fitosanitaria;
- l'impianto e il miglioramento di sugherete, castagneti, formazioni riparie, boschi periurbani e altre formazioni forestali particolari;

- l'arboricoltura da legno;
- la tutela degli alberi monumentali;
- le sistemazioni idraulico-forestali e delle aste fluviali;
- la rinaturalizzazione di aree forestali;
- la valorizzazione della filiera foresta-sughero, riconoscendo il valore strategico del comparto sughericolo nell'ambito della politica forestale regionale e individuando nel sistema agroforestale della sughera un bene di alta valenza produttiva, culturale paesaggistica e ambientale, oggetto di tutela e conservazione.

Il progetto non si pone in contrasto con gli obiettivi del PFAR. La piantumazione dello spazio interfilare con specie vegetali, unitamente alla cintura perimetrale arborea, contribuirà al raggiungimento dell'obiettivo di migliorare la biodiversità degli ecosistemi, creando nuove opportunità di sviluppo e crescita per specie vegetali e animali.

Dalla consultazione del P.P.R., non sono state riscontrate interferenze tra progetto in esame ed aree di pertinenza del Piano Forestale Ambientale Regionale.

6.3.18PIANO REGIONALE DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI

Il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (Piano regionale Antincendi PRAI) è redatto in conformità a quanto sancito dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi - Legge n. 353 del 21 novembre 2000 - e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001), nonché a quanto stabilito dalla Legge regionale n. 8 del 27 aprile 2016 (BURAS n. 21 - Parte I e II del 28/04/2016 - cosiddetta Legge forestale).

Il PRAI contiene il quadro delle conoscenze tematiche appositamente elaborate al fine di pianificare opportunamente le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva e si basa su un modello organizzativo costituito dalla pluralità di soggetti istituzionali e non, che concorrono, in forme e ambiti diversi, al perseguimento degli obiettivi del Piano stesso.

Il Piano ha lo scopo di definire le procedure di emergenza, le attività di monitoraggio del territorio e di assistenza alla popolazione ed ha, inoltre, lo scopo fondamentale di disporre, secondo uno schema coordinato, il complesso delle attività operative per un armonizzato e sinergico intervento di prevenzione e soccorso in emergenza a favore delle popolazioni esposte ad eventi calamitosi.

La Regione, ai sensi dell'articolo 3 della Legge 21 novembre 2000, n. 353, approva il piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi. Il piano, sottoposto ad aggiornamento annuale, deve individuare:

- a. le cause determinanti ed i fattori predisponenti l'incendio;
- b. le aree percorse dal fuoco negli anni precedenti, rappresentate con apposita cartografia;
- c. le aree a rischio di incendio boschivo rappresentate con apposita cartografia tematica aggiornata;
- d. il periodo ad elevato pericolo di incendio boschivo, con l'indicazione dei dati anemologici e dell'esposizione ai venti;
- e. gli indici di pericolosità fissati su base quantitativa e sinottica;
- f. le azioni determinanti anche solo potenzialmente l'innesco di incendio nelle aree e nel periodo ad elevato pericolo di incendio boschivo di cui alle lettere c) e d);
- g. gli interventi per la previsione e la prevenzione degli incendi boschivi;
- h. la consistenza e la localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane nonché le procedure per la lotta attiva contro gli incendi boschivi;
- i. la consistenza e la localizzazione delle vie di accesso e dei tracciati spartifuoco nonché di adeguate fonti di approvvigionamento idrico;
- j. le operazioni selvicolturali di pulizia e manutenzione del bosco, con facoltà di previsione di interventi sostitutivi del proprietario inadempiente in particolare nelle aree a più elevato rischio;
- k. le esigenze formative e la relativa programmazione;
- l. le attività informative;
- m. la previsione economico-finanziaria delle attività previste nel piano stesso.

La Legge n. 353 del 21 novembre 2000, così come modificata dal DL 08/09/2021, n. 120 convertito, con modifiche, dalla L. 8/11/2021, n. 155 – Articolo 10, commi 1 e 2 (Divieti nelle zone percorse dal fuoco e catasto dei soprassuoli percorsi dal fuoco), recita testualmente:

Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullità dell'atto. Nei comuni sprovvisti di piano regolatore è vietata per dieci anni ogni edificazione su area boscata percorsa dal fuoco. È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui detta realizzazione sia stata prevista in data precedente l'incendio dagli strumenti urbanistici

vigenti a tale data. Sono vietate per cinque anni, sui predetti soprassuoli, le attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo specifica autorizzazione concessa dalla direzione generale competente in materia del Ministero dell'ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, negli altri casi, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico e nelle situazioni in cui sia urgente un intervento per la tutela di particolari valori ambientali e paesaggistici. Sono altresì vietati per dieci anni, limitatamente ai soprassuoli delle zone boscate percorsi dal fuoco, il pascolo e la caccia ed è, altresì, vietata, per tre anni, la raccolta dei prodotti del sottobosco. I contratti che costituiscono diritti reali di godimento su aree e immobili situati nelle zone di cui al primo periodo stipulati entro due anni dal fatto sono trasmessi, a cura dell'Agenzia delle entrate, entro trenta giorni dalla registrazione, al prefetto e al procuratore della Repubblica presso il tribunale competente. La disposizione di cui al periodo precedente si applica anche con riguardo ai contratti di affitto e di locazione relativi alle predette aree e immobili.

Sembra evidente dalla definizione che il legislatore individui come aree a rischio incendiario esclusivamente i boschi e i pascoli. Le aree oggetto di intervento non riguardano aree boscate o a pascolo, ma bensì seminativi semplici, per cui con bassa probabilità incendiaria. In riferimento all'area d'impianto, non risultano accertati eventi incendiari dal 2005 al 2022 (Figura 6-17).

Il cavidotto attraversa un'area incendiata del 2015 di tipologia "ALTRO" (seminativi).

Per maggiore dettaglio si consulti l'elaborato "Inquadramento Aree percorse dal fuoco" (6_TAV_AMB_FUOC).

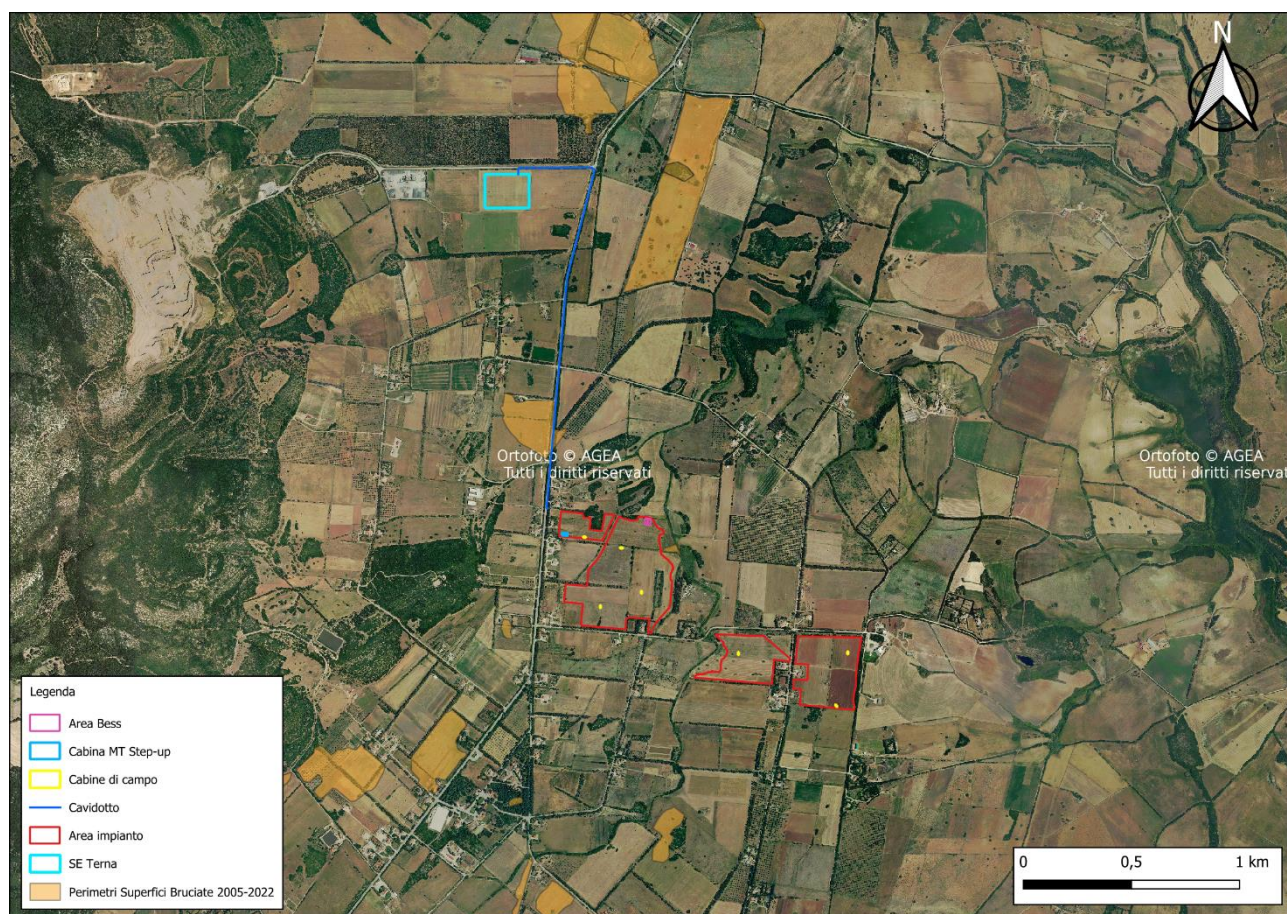


Figura 6-17: Cartografia aree Incendiate 2005-2022 (poligoni arancioni)

6.3.19 CLASSIFICAZIONE SISMICA

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico. I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità.

A marzo 2022, la classificazione sismica della penisola italiana è stata aggiornata a seguito del recepimento da parte di tutte le regioni e delle provincie autonome dell'OPCM n. 3274/2003 e della su citata OPCM n. 3519/2006.

ZONA	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico
1	$0,25 < a_g \leq 0,35 \text{ g}$	0.35 g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$	0.25 g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$	0.15 g
4	$\leq 0,05 \text{ g}$	0.05 g

Tabella 6-5: Classificazione zone sismiche (OPCM n. 3519/2006)

La Sardegna è considerata da tutti gli studi di settore in particolare dal GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti) come un'area caratterizzata da una bassa sismicità. In conformità all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274 del 2003 con la quale si stabiliscono i nuovi criteri per la classificazione sismica del territorio italiano, l'Isola è classificata come zona 4. Tale tipologia di rischio si può quindi considerare di entità moderata.

L'area interessata dal progetto secondo l'aggiornamento della classificazione sismica ricade in zona sismica 4.

6.3.20 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE - PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO

Il Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC) della Provincia di Sassari, redatto ai sensi della L.R. 45/89 e del D.Lgs 267/00, è stato approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04.05.2006.

Con il PUP-PTC la Provincia tenta di avviare la costruzione di una nuova organizzazione urbana del territorio provinciale che:

- doti ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana;
- individui per ogni area del territorio una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo del territorio;
- fornisca un quadro di riferimento generale all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni centro vengono esaltate e coordinate.

Per la costruzione di questo nuovo modello sono state assunte alcune opzioni di base (opzioni culturali) che delineano, in un quadro di coerenza con lo Statuto dell'Ente, le direttrici di politica territoriale e costituiscono sia i fondamenti del metodo del Piano, sia i criteri di verifica di coerenza rispetto al Piano delle azioni programmatiche dei soggetti locali:

- assunzione di un concetto di urbanità diffusa sull'intero territorio (città reticolare), legato alla capacità di coinvolgere in un processo di crescita urbana gli indizi di vitalità presenti nel territorio;
- assunzione dell'ambiente - inteso come natura e storia - quale nucleo centrale dell'intero progetto di territorio, cui si ricollega un concetto di perequazione ambientale nell'uso delle risorse;
- assunzione di un concetto di equità territoriale, sociale, generazionale.

Il Piano si presenta innanzitutto come un insieme di processi di costruzione di conoscenza articolate in un insieme di Geografie, volte a delineare un modello del territorio comprendenti una geografia delle immagini del territorio. Sulla base di questo quadro conoscitivo (conoscenza di sfondo), il Piano si articola su un dispositivo spaziale costituito da:

- un insieme di componenti (ecologie elementari e complesse), che costituiscono la rappresentazione sistematica dei valori ambientali cui il Piano riconosce rilevanza;
- un insieme di componenti infrastrutturali (sistemi di organizzazione dello spazio), che individuano i requisiti dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali e rappresentano le condizioni, a partire dal quadro ambientale, per avviare e sostenere il progetto del territorio;
- un insieme di Campi del progetto ambientale, da intendersi come campi problematici, che individuano aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio. Il campo rappresenta l'unità spaziale di base che coinvolge i Comuni interessati e che in ogni caso costituisce una prima rappresentazione delle risorse, dei problemi, delle potenzialità e delle ipotesi di soluzione comuni da affrontare con un processo progettuale unitario.

Il Piano ha un suo dispositivo giuridico costituito da:

- procedimenti di campo, figure che rappresentano il Piano come processo e che coinvolgono in una azione di confronto e cooperazione i differenti soggetti politici per la soluzione di differenti problemi;
- accordi di campo, risultati finali dei procedimenti di campo, attraverso i quali i differenti soggetti politici operanti sul territorio concordano le regole di gestione dei processi territoriali nei campi di problemi e di potenzialità.

In riferimento alla sua attuazione, il Piano propone un metodo e alcuni strumenti:

- il piano si costruisce come forma di azione cooperativa permanente per il progetto del territorio. In tale prospettiva, l'adozione del piano ha essenzialmente lo scopo di dare la legittimazione di partenza all'azione politica, che deve poi dispiegarsi attraverso i procedimenti di campo;
- la pianificazione di settore non potrà che dispiegarsi all'interno del piano quale sua naturale specificazione;
- le cosiddette "intese" tra Regione e Provincia, in relazione ad atti di competenza regionale, o i "pareri" potranno essere resi sulla base di argomentazioni territoriali fondate sulla coerenza con il quadro del Piano.

In definitiva, il Piano territoriale di coordinamento provinciale:

- in relazione ai suoi obiettivi, come piano di area vasta non è più rivolto a fissare obiettivi generali e procedure vincolanti per i decisori di livello locale ma, piuttosto, cerca di offrire strumenti e forme di supporto interattivo ad un'attività che parte da una comprensione approfondita delle risorse ambientali e socioeconomiche del territorio, realizzata ad una scala il più possibile diffusa, per arrivare ad individuare "scenari" condivisi, capaci di generare pratiche efficaci da parte di una molteplicità di decisori;
- in relazione alle politiche di pianificazione territoriale, richiama l'esigenza di un riassetto istituzionale maggiormente orientato alla valorizzazione della dimensione locale e del territorio come risorsa. Nel Piano ciò viene perseguito attraverso la figura del campo del progetto ambientale e l'avvio di processi di concertazione di campo volti alla gestione di risorse funzionali allo sviluppo.

La revisione generale del Piano urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento è stata predisposta dalla Provincia di Sassari attraverso la collaborazione dell'Università degli studi di Sassari.

Il Piano, pur conservando l'originaria impostazione e struttura è stato completamente aggiornato ed è stato sviluppato in relazione al Piano paesaggistico regionale e agli altri Piani di settore. La predisposizione della revisione del PUP-PTC, a partire dal Piano originario si è delineata in un arco di tempo che va dal gennaio del 2008 al dicembre del 2008.

Il PUP-PTC viene proposto alla Regione quindi, nella sua versione adeguata al Piano paesaggistico regionale nel 2008, quale specificazione dello stesso PPR in conformità a quanto previsto dall'art. 11 delle NTA del PPR e quale base conoscitiva e di riferimento per lo sviluppo della pianificazione comunale.

Dalla ricognizione delle disposizioni prescrittive e, soprattutto, di quelle contenenti indirizzi rivolti agli enti locali ed alla pianificazione settoriale del Piano paesaggistico regionale, le materie coinvolte nella relativa attuazione sono risultate essere:

- protezione e conservazione della natura, della flora e della fauna;

- programmazione in materia di agricoltura (compreso l'allevamento e la pastorizia), silvicoltura e gestione forestale;
- gestione dei corpi idrici e dell'assetto idrogeologico;
- circolazione veicolare e viabilità;
- energia;
- gestione del servizio di raccolta dei rifiuti urbani;
- turismo;
- infrastrutture e di attività produttive;
- viabilità e trasporti;
- ciclo dei rifiuti;
- ciclo delle acque;
- impianti e reti energetiche.

La Provincia, nel processo di revisione del PUP-PTC, è chiamata, quindi, a recepire le prescrizioni dirette ed indirette, stabilite dal PPR ed a prevedere misure di attuazione degli indirizzi che richiamano espressamente la competenza provinciale o che, in base alla normativa regionale di organizzazione ed attribuzione di funzioni agli enti locali si devono ritenere rivolti alla Provincia.

La L.R. n. 45 del 1989, all'art. 4, comma 1, lett. b) stabilisce che la Provincia "con il Piano urbanistico provinciale esteso all'intero territorio o diviso in più ambiti sempre compresi nella circoscrizione amministrativa, assicura, per le materie di cui al successivo articolo 16, la coerenza degli interventi alle direttive e vincoli regionali e ai piani territoriali paesistici".

Il piano, inoltre, recepisce le perimetrazioni ed i piani di gestione dei siti di importanza comunitaria (SIC) e delle zone di protezione speciale (ZPS) presenti nella provincia di Sassari, che costituiscono la rete Ecologica europea "Natura 2000".

La Provincia ha recepito nel presente Piano le prescrizioni di cui alle NTA del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), riportando alla scala grafica degli elaborati del Piano provinciale la relativa perimetrazione e zonizzazione delle aree a pericolosità idraulica (Hi) e da frana (Hg).

Il PUP/PTC nell'analisi del processo paesaggistico ambientale individua le Ecologie elementari e le Ecologie complesse; le prime descrivono dei processi ambientali rilevanti in cui vengono definiti gli oggetti e i processi che li regolano, le seconde descrivono il funzionamento e l'interazione del sistema "Ecologie elementari" in cui viene riconosciuta una valenza associativa ed a cui corrispondono progetti di integrazione e gestione di risorse e processi che ne qualificano i caratteri unitari specifici.

Dal confronto con gli elaborati cartografici si evince che l'area di progetto e le relative opere di connessione interessano aree ad utilizzazione agro-forestale come individuate dal PPR Sardegna. Nello specifico l'area in esame ricade nei seguenti elementi cartografici della Tavola del Pup-PTC "Ecologie elementari e complesse - Processi paesaggistico-ambientali del territorio":

- Ecologie complesse "*Foce del Rio Mannu di Porto Torres*";
- Ecologie elementari "*Aree ad uso agricolo della Nurra*".

Stando a quanto riportato nella Normativa del Piano (Normativa di coordinamento degli usi e delle procedure), ecologia complessa comprende la Foce del Rio Mannu, il centro abitato e la zona industriale di Porto Torres.

L'ecologia complessa della *Foce del Rio Mannu di Porto Torres* è interessata da un insieme di processi, tra i quali si riconosce una particolare rilevanza, in quanto essenziale alla natura e alla storia del territorio, al processo di formazione del litorale sabbioso, a partire da un processo di alimentazione interno che si rileva principalmente attraverso il fondovalle alluvionale del fiume, ed esterno, per lo smantellamento delle formazioni geologiche esterne e l'azione di contenimento e stabilizzazione della prateria di Posidonia e della vegetazione riparia e psammofila. I processi di alimentazione interni sono influenzati in modo significativo sotto il profilo qualitativo dagli esiti dei processi produttivi industriali e agricoli e dai reflui urbani.

La qualità e la sensibilità dell'ecologia complessa della Foce del Rio Mannu di Porto Torres è tale da richiamare una gestione del territorio che protegga sotto il profilo qualitativo e quantitativo i processi di alimentazione idrologica ed eolica.

L'ecologia complessa rientra nell'Ambito di paesaggio n. 14 – Golfo dell'Asinara del P.P.R.

L'ecologia complessa della Foce del Rio Mannu di Porto Torres comprende 6 ecologie elementari: Scogliera di Balai, Fondovalle alluvionale del basso corso del Rio Mannu di Porto Torres e del Rio d'Ottava, Aree ad uso agricolo della Nurra, Aree ad uso agricolo del Rio d'Ottava, Aree ad uso agricolo estensivo sui sedimenti del Miocene, Area marina antistante la Foce del Rio Mannu di Porto Torres.

L'ecologia elementare dell'*area ad uso agricolo della Nurra* comprende un'area caratterizzata da una morfologia da pianeggiante a debolmente ondulata. In parte è dotata di reti consortili per la distribuzione dell'acqua proveniente dai grandi invasi (Consorzio di Bonifica della Nurra).

La pietrosità superficiale è assente o solo localmente, molto elevata, la rocciosità affiorante è sempre assente. I suoli sono potenti, lo scheletro è scarso, e i rischi di erosione sono da assenti a gravi in base alla morfologia e alla copertura vegetale. I fenomeni di ristagno sono brevi e localizzati. La copertura vegetale è costituita da seminativi, da colture arboree quali vite in coltura promiscua anche con olivi e fruttiferi. La macchia è limitata ad aree marginali fortemente erose. Nell'area sono ubicate aziende di dimensione media e gli utilizzi prevalenti sono zootecnici, oscillano tra la zootecnia da latte basata su allevamenti ovini

intensivi e bovini di razze da latte specializzate. I vigneti sono di limitate dimensioni con una tipologia di impianto ad alberello, nei nuovi impianti a spalliera e a controspalliera e talvolta in coltura promiscua. L'ammodernamento è limitato dalle modeste dimensioni del vigneto (raramente superiori all'ettaro). Così come l'elevata percentuale di vigne con un'età superiore ai venti anni e la forma di allevamento più diffusa ad alberello latino, determina un abbassamento significativo delle rese unitarie. La superficie olivetata presenta delle problematiche dovute sia al pericolo dell'erosione, per quelle situate in aree marginali, per le quali si evidenzia la necessità di salvaguardare la loro funzione prioritaria nell'azione di difesa del suolo e di caratterizzazione del paesaggio, sia nella necessità dell'ammodernamento delle strutture produttive e delle tecniche colturali, per le quali si esplica anche l'estensione della stagione irrigua.

Le caratteristiche pedologiche rendono queste adatte all'uso agricolo intensivo; possono essere destinate al pascolo migliorato, alle colture cerealicole, foraggiere e arboree.

L'ecologia rientra nell'Ambito di paesaggio n. 14 – Golfo dell'Asinara. L'ecologia è interessata dai seguenti beni e componenti di paesaggio con valenza ambientale: Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole; Campi dunari e sistemi di spiaggia e Zone umide costiere. Con riferimento agli assetti del Ppr, le aree antropizzate che ricadono nell'ecologia in esame, costituiscono l'11%, mentre le componenti dell'assetto ambientale presentano i seguenti valori percentuali della superficie rapportata alla superficie dell'ecologia:

- aree naturali e subnaturali: 5%;
- aree seminaturali: 3%;
- aree ad utilizzazione agro-forestale: 81%.

In merito alla Rete Ecologica Provinciale l'area in esame non riguarda né Corridoi Ecologici né Nodi della Rete Ecologica Regionale (Rif. Tavola Pup/Ptc "Ecologie elementari e complesse - Rete ecologica provinciale - modello delle fasce di connettività ecologica).

Data la compatibilità del progetto con il PPR, con il PAI e con gli altri strumenti di tutela, ai quali il Pup/Ptc si adegua recependo le prescrizioni sovralocali e demandando al comune quando di competenza, si può ritenere che non vi siano incoerenze con gli interventi in progetto. Anzi, come previsto dagli obiettivi di sviluppo del Pup-Ptc, gli interventi in progetto di riqualificazione paesaggistica ed ambientale mirano alla ricostituzione delle reti ecologiche agroforestali (siepi e filari) che contribuiscono ad una riqualificazione complessiva del paesaggio ed allo sviluppo di modelli sostenibili per la conservazione dell'ecosistema, anche indirizzati alla sopravvivenza delle specie faunistiche.

6.3.21 PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE

6.3.21.1 Piano Urbanistico Comunale

Il sito di intervento, comprensivo delle opere di connessione, ricade in agro nel territorio Comunale di Sassari (SS).

Attraverso la consultazione dei certificati di destinazione urbanistica (CDU) in concomitanza con la georeferenziazione della zonizzazione urbanistica comunale, si è giunti alla definizione delle zone di competenza.

Nel BURAS n° 58 Parte III del 11 dicembre 2014 è stato pubblicato il P.U.C. di Sassari. Pertanto, in tale data, lo strumento urbanistico è entrato in vigore. Il P.U.C. di Sassari ha subito diverse varianti fino all'anno 2023 (adozione preliminare C.C. n°55 del 03/08/2023).

In merito alla zonizzazione urbanistica del territorio comunale l'area d'impianto ricade in E2b, Aree di primaria importanza per la funzione agricolo produttiva in terreni non irrigui (es. seminativi in asciutto) (Figura 6-19).

Il cavodotto ricade in zona E2b ed E2a, Aree di primaria importanza per la funzione agricolo produttiva in terreni irrigui (es. seminativi).

Tali aree sono disciplinate dall'art. 43 delle N.T.A. del P.U.C., in cui si evidenziano le destinazioni ammesse, le modalità di attuazione, le categorie di intervento e i parametri urbanistici e edilizi.

Il P.U.C. di Sassari disciplina inoltre i beni ambientali, paesaggistici e culturali, nonché le zone di carattere storico e artistico e le aree del P.A.I.

In merito al sistema vincolistico del P.U.C., non si evidenziano ulteriori emergenze, se non quelle già individuate negli strumenti pianificatori sovralocali.

In Figura 6-18 è rappresentato uno stralcio dei vincoli del Registro dei Beni Paesaggistici e Identitari del P.U.C, in cui si evidenzia il rispetto delle aree di prima e seconda salvaguardia dei beni storico culturali-archeologici.

In merito alle aree censite dal P.A.I., nello specifico per l'area H1 disciplinata dall'Art. 86^{quinq}ues delle N.T.A. del P.U.C. di Sassari, fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24 delle Norme di Attuazione del P.A.I. aggiornate con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008, gli interventi di nuova realizzazione sono consentiti nelle aree di pericolosità idraulica moderata (H1) secondo le prescrizioni e parametri urbanistici delle N.T.A. del P.U.C.

In merito alle aree a pericolosità idrogeomorfologica, il P.U.C. individua perimetrazioni più limitate rispetto a quelle indicate del P.A.I., per cui, vista la compatibilità dell'opera con la pianificazione sovralocale, insiste una certa coerenza con il sistema vincolistico in esame.

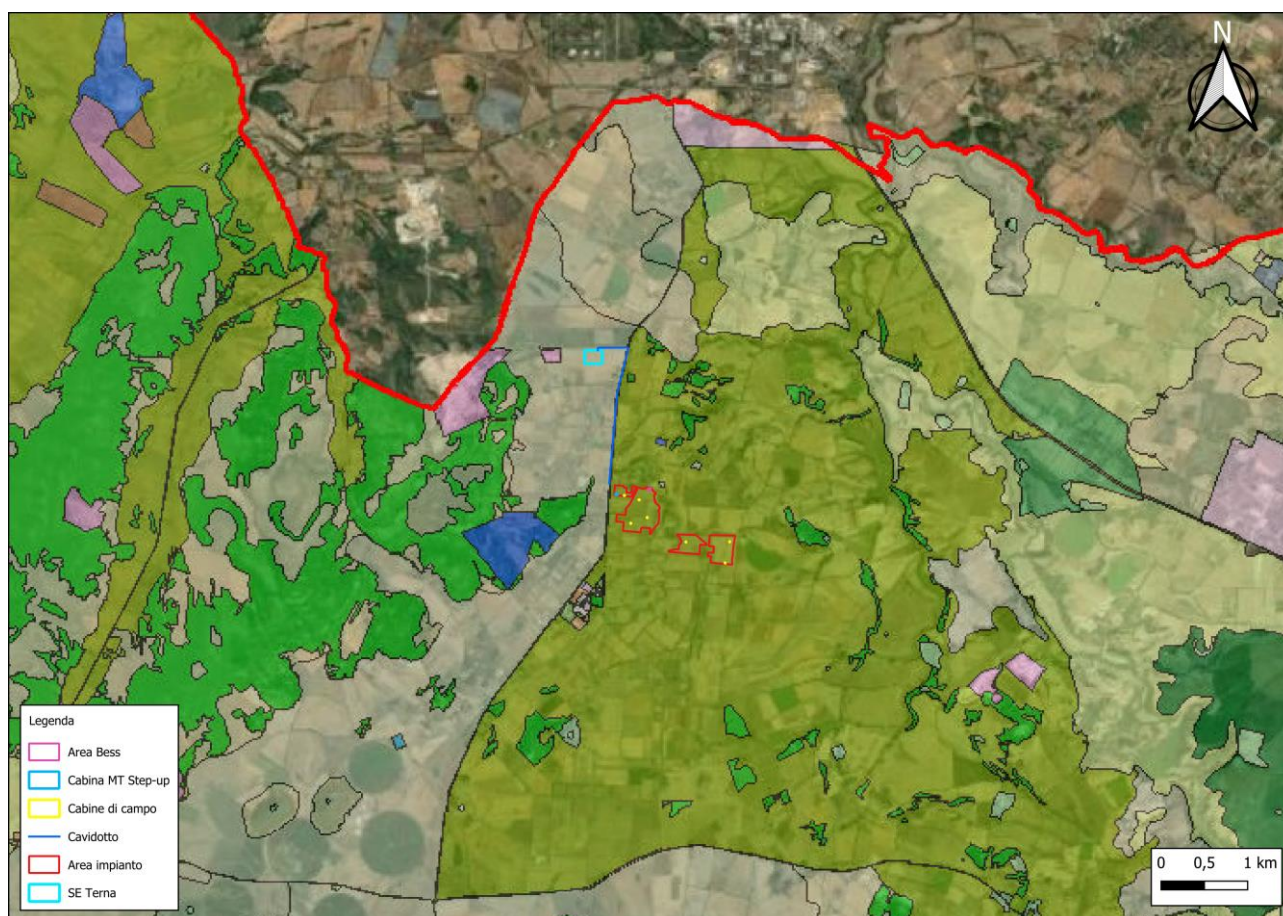


Figura 6-18: Stralcio della zonizzazione del P.U.C. di Sassari

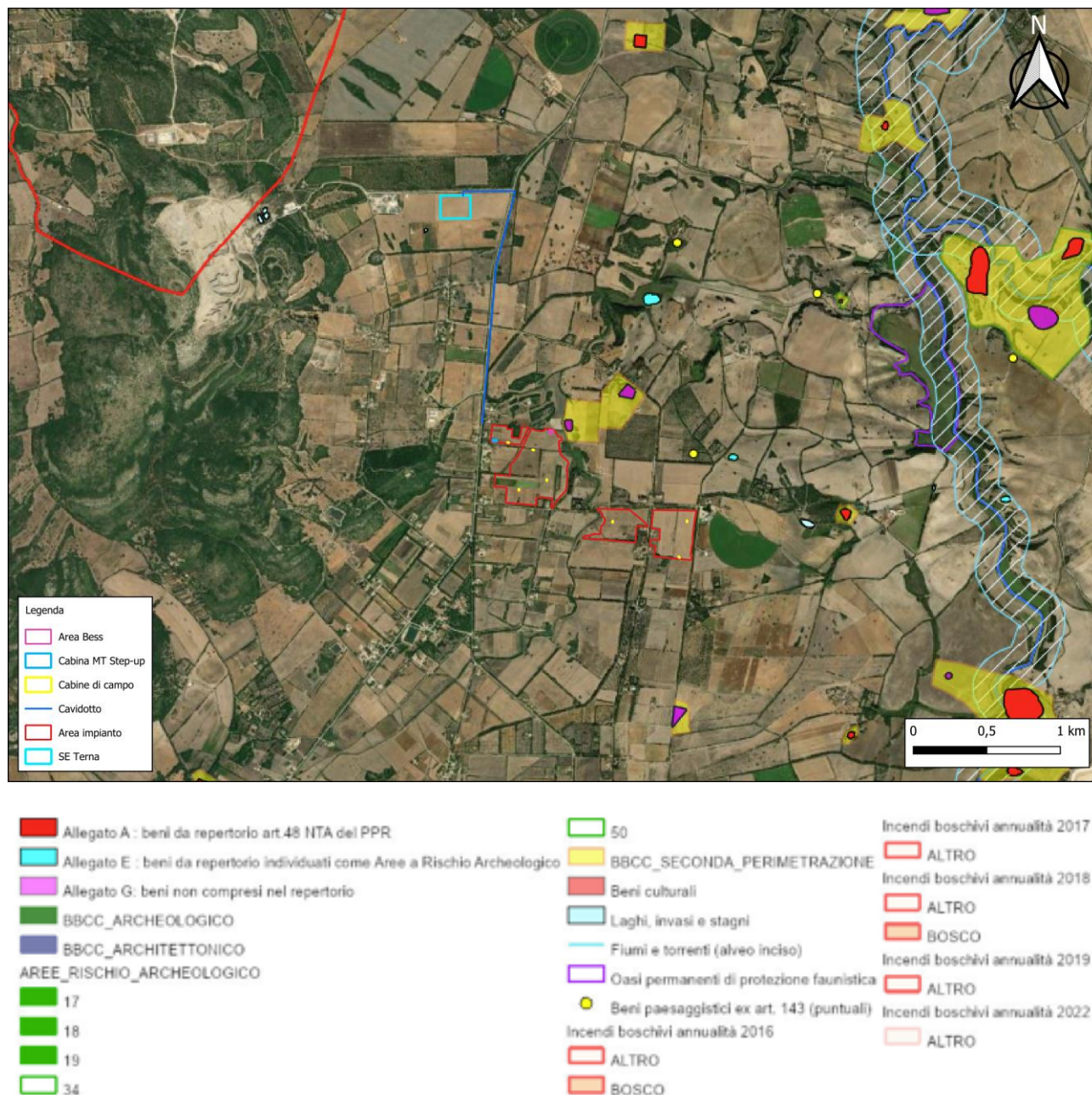


Figura 6-19: Stralcio cartografia dei Vincoli del P.U.C. di Sassari

6.3.21.2 Piano Particolareggiato del Centro Matrice

Il Comune di Sassari è dotato di Piano Particolareggiato, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 88 del 31/07/2007.

Tale Piano disciplina l'attività edilizia nelle aree situate all'interno della perimetrazione del Centro di Antica e Prima Formazione, così definito nel Piano Paesaggistico Regionale e delimitato dall'atto ricognitivo del

perimetro del centro di antica e prima formazione ed approvato dal comune di Sassari con Deliberazione del Consiglio Comunale n° 88 del 31/07/2007.

Come si evince dall'elenco dei Comuni che hanno concluso l'iter per la verifica dei perimetri dei "centri di antica e prima formazione" dei centri storici, consultabile presso il sito internet Sardegna Territorio nella sezione Paesaggio (Art. 52 del P.P.R. – AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI - Allegato alla determinazione n. 2375/D.G. del 15/10/2008 - Centro di antica e prima formazione del P.P.R. – verifica del perimetro del centro di antica e prima formazione a scala comunale – perimetro del centro storico nello strumento urbanistico vigente), l'area d'impianto non è interessata dal Piano particolareggiato del centro matrice di Sassari.

6.3.21.3 Piano di Classificazione Acustica

Il comune di Sassari è dotato di Piano di Zonizzazione ex Articolo 6 Legge n. 447/1995, approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 79 del 07/11/2017.

Il Piano di Classificazione Acustica P.C.A. (o Zonizzazione Acustica) è un atto tecnico-politico di governo del territorio, in quanto ne disciplina l'uso e vincola le modalità di sviluppo delle attività che vi si svolgono.

L'obiettivo è quello di prevenire il deterioramento di zone non inquinate per mezzo di uno strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale ed industriale del territorio.

L'inquinamento da rumore è oggi uno dei problemi che condizionano in negativo la qualità della vita. Dopo un lungo periodo di generale disinteresse per il problema, l'esigenza di tutelare il benessere pubblico anche dallo stress acustico è sfociata in una legge dello Stato - il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 - che impone ai Comuni di suddividere il proprio territorio in classi acustiche in funzione della destinazione d'uso delle varie aree che lo costituiscono (residenziali, industriali, ecc.), stabilendo poi, per ciascuna classe, i limiti delle emissioni sonore tollerabili, sia durante il periodo diurno sia durante quello notturno.

Il Piano di Classificazione Acustica costituisce in tal senso uno degli strumenti di riferimento atti a garantire la salvaguardia ambientale e ad indirizzare le azioni idonee a riportare le condizioni di inquinamento acustico al di sotto dei limiti di norma. Tale necessità nasce dall'osservazione sul continuo aumento delle emissioni sonore legate alle attività produttive e alla motorizzazione di massa, alla nascita di agglomerati urbani ad elevata densità di popolazione e alle mediocri caratteristiche di isolamento sonoro generalmente offerte dai manufatti edilizi, le quali nel loro insieme hanno determinato livelli di inquinamento acustico tali da far assumere al fenomeno carattere di emergenza.

Pertanto, nel rispetto dei dettami fissati dalla normativa di riferimento, l'obiettivo della riduzione dell'inquinamento acustico è perseguito, all'interno del Piano, attraverso la ricerca del miglior

compromesso tra la necessità di difendersi dal rumore e le inevitabili esigenze imposte dalla pianificazione urbana e territoriale, nonché quelle emerse dalla corretta gestione della mobilità.

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora e misurato in prossimità della sorgente stessa – ex art. 2, comma 1, lettera e) Legge 447/95 – sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili. I valori limite di emissione del rumore dalle sorgenti sonore mobili e dai singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportati in Tabella 6-6, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono indicati nella Tabella B dello stesso Decreto.

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (6 ÷ 22)	NOTTURNO (22 ÷ 6)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 6-6: Valori Limite di Emissione LAeq in dB(A)

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti, riprendono fedelmente nella Tabella C del Decreto quelli individuati dal D.P.C.M. 1° marzo 1991; tali valori sono riportati nella Tabella 6-7. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art 11, comma 1, Legge 447/95, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza definite dai decreti attuativi D.P.R. 459/98 e D.P.R. 142/04. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (6 ÷ 22)	NOTTURNO (22 ÷ 6)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 6-7: Valori Limite di Immissione LAeq IN dB(A)

I valori limite differenziali di immissione all'interno degli ambienti abitativi sono quantificati in 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per quello notturno. I valori limite differenziali non si calcolano all'interno delle aree industriali di Classe VI. Tali disposizioni non si applicano qualora:

- il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

I valori di attenzione sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A. Se riferiti ad un'ora, i valori di attenzione sono quelli della Tabella 6-7 aumentati di 10 dB(A) per il periodo diurno e di 5 dB(A) per il periodo notturno; se riferiti ai tempi di riferimento, i valori di attenzione sono quelli della Tabella 6-8.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della Legge 26 ottobre 1995 n° 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali per cui è necessario il superamento del solo valore riferito al tempo di riferimento. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (6 ÷ 22) 1 ora	NOTTURNO (22 ÷ 6) 1 ora	DIURNO (6 ÷ 22) TL	NOTTURNO (22 ÷ 6) TL
I - Aree particolarmente protette	60	45	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	65	50	55	45
III - Aree di tipo misto	70	55	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	75	60	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	80	65	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	-	-	70	70

Tabella 6-8: Valori di Attenzione LAeq IN dB(A)

Il tempo a lungo termine (TL) rappresenta il tempo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale.

I valori di qualità sono i valori di rumore, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A, da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge quadro 26 ottobre 1995 n° 447.

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (6 ÷ 22)	NOTTURNO (22 ÷ 6)
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 6-9: Valori di Qualità LAeq IN dB(A)

In merito alla zonizzazione acustica comunale il progetto in esame ricade pienamente in CLASSE III – Aree di tipo misto, come evidenziato nello studio previsionale d'impatto acustico.

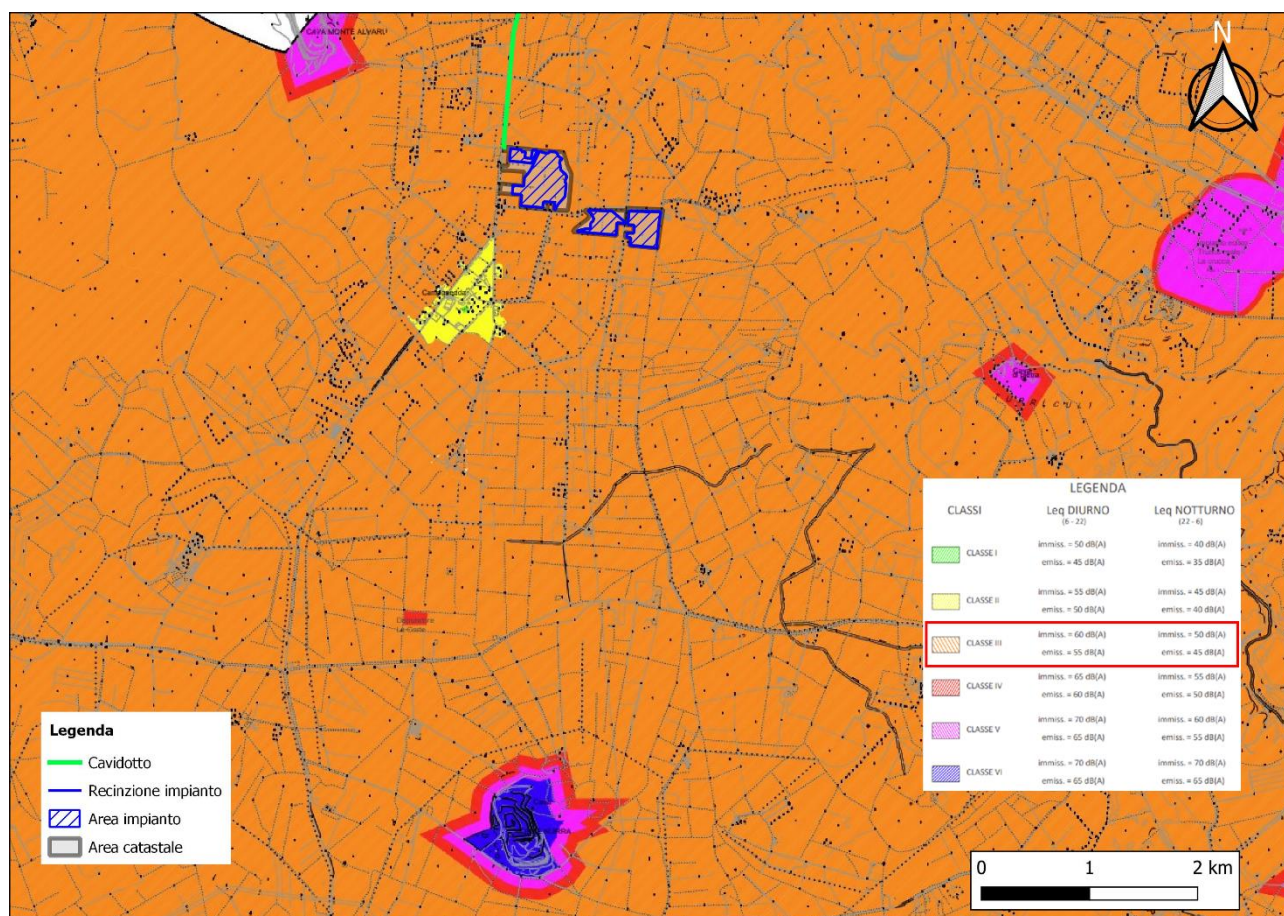


Figura 6-20: Stralcio Classificazione Acustica del Territorio (Tavola 6 - PCA3)

Come specificato nella Relazione Tecnica allegata al P.C.A., la CLASSE III è relativa ad aree interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Esse sono aree rurali in zona extraurbana, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

In CLASSE III vi sono strade di quartiere (orientativamente con un traffico compreso tra 50 e 500 veicoli l'ora) e quindi le strade prevalentemente utilizzate per servire il tessuto urbano.

In Tabella 6-10 sono riportati i limiti di livello sonoro da rispettare per la CLASSE III individuati dal P.C.A.

Classe	Leq Diurno	Leq Notturno
Classe III - immissione	60 dB(A)	50 dB(A)
Classe III - emissione	55 dB(A)	45 dB(A)

Tabella 6-10: Limiti di immissione ed emissione del livello sonoro in Classe III

Secondo le definizioni del D.P.C.M. 01/03/1991 si intende per:

- valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

L'attività rumorosa principale del progetto in esame è senza dubbio quella di cantierizzazione che per sua natura è temporanea e limitata al periodo diurno.

Per attività rumorose temporanee si intendono attività rumorose, limitate nel tempo, che impiegano macchinari e/o impianti rumorosi quali manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, discoteche all'aperto, attività all'interno di impianti sportivi, cantieri edili, ecc.

Come esaminato nello studio previsionale di impatto acustico, emerge il completo rispetto dei limiti legislativi in periodo diurno, relativamente alla fase di cantiere.

La fase di esercizio prevede elementi di impianto che devono rimanere in funzione anche la notte. Ad ogni modo, come esaminato nello studio previsionale di impatto acustico in fase di esercizio, esistono le condizioni per stare al di sotto dei limiti legislativi, andando ad intervenire o sulle caratteristiche tecniche delle componenti d'impianto oppure limitando il funzionamento durante il periodo notturno, in cui l'impianto non è produttivo.

Le attività in progetto risultano in questo modo coerenti con il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale di Sassari.

Per maggiori dettagli si veda l'elaborato Studio Previsionale Impatto Acustico in fase di cantiere (6_REL_AMB_AC_CA) e Studio Previsionale Impatto Acustico in fase di esercizio (6_REL_AMB_AC_ES).

6.3.22 COERENZA E COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA

La coerenza e la compatibilità tra il progetto dell'impianto e delle relative opere di connessione oggetto del presente STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE e gli strumenti di programmazione territoriale e settoriale relativi al territorio della Regione Sardegna e della Provincia di Sassari è un obiettivo sovrapponibile a quel patrimonio di principi e di soluzioni individuate dagli studi e dai piani strategici di settore di più grande scala ed in questo Studio analizzati.

Dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione urbanistico – territoriale, oltre che, come visto in precedenza, energetica, di livello nazionale, regionale e locale, emerge dunque una sostanziale coerenza dell'intervento in progetto per la realizzazione del quale non sono emerse condizioni ostative.

A seguire si riporta il quadro riepilogativo delle analisi condotte.

Piano/Programma	Coerenza/ Compatibilità	Note
Accordo di Partenariato (AdP)	✓	Il progetto in esame risulta compatibile e non in contrasto con quanto previsto dal Piano.
Documento Economia e Finanza (DEFR)	✓	Il progetto in esame risulta compatibile e non in contrasto con quanto previsto dal Piano.
Piano di Sviluppo Rurale della Sardegna	✓	Il progetto in esame risulta compatibile e non in contrasto con quanto previsto dal Piano.
Piano Regionale di coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria	✓	Il progetto risulta compatibile e coerente, sia su scala locale che su scala vasta, con gli obiettivi del Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente Regione Sardegna.
Piano Regionale dei Trasporti	✓	Il progetto risulta compatibile, su scala vasta e scala locale, con il Piano.
Piano di Tutela delle Acque	✓	Il progetto risulta compatibile, su scala vasta e scala locale, con il Piano.
Piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna	✓	Il progetto, sia per quanto concerne l'area di impianto, l'area della sottostazione utente e per il tracciato della linea interrata di connessione, non interferisce con corpi idrici superficiali.
Piano regionale bonifica siti impianti	✓	Il progetto risulta compatibile, su scala vasta e scala locale, con il Piano.
Pianificazione e programmazione in materia di rifiuti	✓	Il progetto risulta compatibile, su scala vasta e scala locale, con il Piano.
Piano Faunistico Venatorio	✓	L'area oggetto di intervento non ricade nei perimetri delle Oasi permanenti di protezione faunistica.
Piano forestale ambientale regionale	✓	Il progetto risulta compatibile e coerente, su scala vasta e scala locale, con il Piano.
Piano Regionale dei Parchi e Riserve Naturali	✓	Il progetto non risulta in contrasto con il Piano Regionale dei Parchi e Riserve Naturali in quanto non ricade su scale locale all'interno di Parchi regionali e Aree naturali protette.
Rete Natura 2000	✓	Nell'area oggetto di intervento non sono presenti Siti Rete Natura 2000
<i>Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)</i>	✓	Il progetto non è interessato da siti IBA.

Piano/Programma	Coerenza/ Compatibilità	Note
Rete Ecologica della Sardegna	✓	Dalla sovrapposizione tra le aree interessate dal progetto e le aree individuate dalla Rete Ecologica Regionale non si rileva, su scala locale, interferenza del progetto con le aree del nodo RER.
Piano Territoriale Paesistico Regionale	✓	Il progetto risulta coerente con il PPR
Piano Territoriale Provinciale di Sassari	✓	Il progetto risulta coerente con il PUP-PTC
Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), Piano stralcio delle fasce fluviali (P.S.F.F) e Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A)	✓	Il progetto risulta coerente con il PAI/PSFF/PGRA
Vincolo idrogeologico	✓	Il progetto non è interessato da aree sottoposte a vincolo idrogeologico
Classificazione sismica	✓	Il progetto ricade su un territorio non caratterizzato da rischio sismico.
Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attività contro gli incendi boschivi	✓	Il progetto risulta compatibile con il Piano.
Piano particolareggiato del centro matrice di Sassari (SS)	✓	Il progetto risulta compatibile con il Piano.
Piano urbanistico comunale di Sassari (SS)	✓	Il progetto risulta compatibile con il Piano.
Piano di Classificazione Acustica comunale	✓	Il progetto risulta compatibile con il Piano.

Tabella 6-11: Coerenza e compatibilità del progetto con gli strumenti di programmazione e di pianificazione

7 SEZIONE II – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Nella scelta del sito sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica; l'individuazione delle aree non idonee alla costruzione ed esercizio degli impianti a fonte rinnovabile è stata prevista dal DM 10/09/2010, che definisce criteri generali per l'individuazione di tali aree, lasciando la competenza alle Regioni per l'identificazione di dettaglio.

La Regione Sardegna, con Delibera della Giunta Regionale 04/11/2015, sostituita dalla DGR 59/60 del 27/11/2020, ha provveduto in parte all'attuazione del DM 10/09/2010 con l'individuazione delle aree e siti non idonei all'installazione di determinate tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio regionale;

L'impianto in progetto risulta compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 e attuati dalla DGR 59/60 del 27/11/2020 in quanto le aree interessate risultano completamente esterne a:

- a) aree naturali protette istituite ai sensi della Legge n. 394 del 1991, inserite nell'elenco ufficiale delle aree naturali protette (parchi e riserve nazionali);
- b) aree naturali protette istituite ai sensi della L.R. n. 31/1989 (parchi e riserve regionali);
- c) monumenti naturali; aree di rilevante interesse naturalistico);
- d) aree in cui è accertata la presenza di specie animali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle direttive comunitarie;
- e) zone umide di importanza internazionale, designate ai sensi della convenzione di Ramsar (zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR n.448/1976);
- f) aree incluse nella Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e relative fasce di rispetto;
- g) aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette, fra le quali ricadono le "oasi permanenti di protezione faunistica e cattura" di cui alla L.R. n. 23/1998.

Il sito di progetto non ricade all'interno ne tantomeno risulta confinante con aree IBA così come non ricade all'interno di aree gestite da Consorzi di Bonifica.

Si è inoltre tenuto conto delle seguenti aree d'interesse:

- siti UNESCO;
- beni culturali + 100 metri (ai sensi del Dlgs 42/2004, vincolo L.1089/1939);
- aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art. 136 del Dlgs 42/2004, vincolo L.1089/1939);

- aree tutelate per legge (art. 142 del Dlgs 42/2004): territori costieri fino a 300 m, laghi e territori contermini fino a 300 m, fiumi torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m, boschi con buffer di 100 m, zone archeologiche con buffer di 100m, tratturi con buffer di 100 m;
- aree a pericolosità idraulica;
- aree a pericolosità geomorfologica;
- aree edificabili urbane con buffer di 1km;
- segnalazioni da carta dei beni con buffer di 100 m;
- grotte con buffer di 100 m.

Oltre ai suddetti elementi, di natura vincolistica, nella scelta del sito di progetto sono stati considerati altri fattori quali:

- adeguate caratteristiche di irraggiamento dell'area al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia;
- assenza di ostacoli presenti o futuri;
- la presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) ad una distanza dal sito tale da consentire l'allaccio elettrico dell'impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo e su una linea RTN con ridotte limitazioni;
- viabilità esistente in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare gli interventi di adeguamento della rete esistente;
- idonee caratteristiche geomorfologiche che consentano la realizzazione dell'opera senza la necessità di strutture di consolidamento di rilievo;
- una conformazione orografica tale da consentire allo stesso tempo la realizzazione delle opere provvisorie, con interventi qualitativamente e quantitativamente limitati, e comunque mai irreversibili (riduzione al minimo dei quantitativi di movimentazione del terreno e degli sbancamenti) oltre ad un inserimento paesaggistico dell'opera di lieve entità e comunque armonioso con il territorio;
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).

7.1 Analisi delle alternative progettuali

Lo studio delle possibili alternative ha condotto alla conclusione che il progetto per la realizzazione del sistema agrivoltaico, che prevede >70% della superficie d'impianto dedicata all'attività agricola, risulta completamente appropriato nel contesto territoriale in quanto risponde efficacemente sia ai criteri

generali di compatibilità, coerenza e efficacia del quadro urbanistico, delle scelte operate a livello regionale per rispondere al fabbisogno energetico, di sviluppo, di innovazione tecnologico e riduzione delle emissioni inquinanti della Regione, delle esigenze di diversificazione dalle fonti primarie, e della massimizzazione delle economie di scala con riduzione, tra l'altro dei costi di trasporto dell'energia, sia perché non insiste in aree caratterizzate da criticità ambientale e contribuisce all'espansione di un settore che offre ottime potenzialità per aumentare l'occupazione locale.

Sono considerate inoltre le possibili alternative strutturali, non strutturali e di processo, di sito/localizzazione, compresa l'alternativa zero, in riferimento all'analisi ambientale, progettuale e socioeconomica alla base della formulazione delle stesse. L'indicazione dei criteri alla base delle scelte e relative elaborazione, giustificano la proposta di un'unica opzione tipologica o localizzativa.

Aspetto cruciale dello studio è la verifica della localizzazione dell'opera e la valutazione di altri ipotetici scenari progettuali intendendo con questo sia la valutazione di siti alternativi, che soluzioni anche tecnologiche per confrontarne l'efficacia nella riduzione degli impatti ambientali.

I criteri per la scelta localizzativa derivano dallo studio delle componenti del paesaggio e dalla stima degli impatti sui vari comparti ambientali con riferimento alle varie fasi di cantierizzazione, funzionamento e dismissione, considerando le conseguenze delle azioni funzionali alla realizzazione della stessa, quali movimentazione di materiali e traffico indotto, produzione di polveri e rumore, sbancamenti, alterazioni del drenaggio superficiale e sub-superficiale, smaltimento e/o recupero di rifiuti, ecc..

La stima finale degli impatti non eliminabili tramite l'applicazione di misure di minimizzazione degli impatti pone a confronto le alternative progettuali e il progetto proposto con l'alternativa zero, riunendo in un quadro sinottico gli elementi di valutazione relativi agli effetti positivi e negativi delle opzioni di trasformazione sui comparti/sistemi ambientali. La valutazione complessiva, che deriva dall'esame dei vari aspetti considerati, consente di individuare l'alternativa migliore e di evidenziare gli impatti residui della soluzione prescelta. La fase finale della verifica della compatibilità ambientale del progetto "Ittireddu" tende ad individuare ed illustrare in forma più esaustiva le misure di mitigazione essenziali al fine della riduzione degli impatti residui messi in evidenza nello stesso e/o gli interventi di compensazione dei peggioramenti indotti.

Le possibili alternative considerate sono state classificate secondo le seguenti tipologie:

- 1) Alternative non strutturali:
 - misure per prevenire la domanda prevista;
 - misure alternative per realizzare lo stesso obiettivo.
- 2) Alternative di processo o strutturali:
 - alternative di progetto, con la valutazione delle diverse tecnologie disponibili;

- fasi temporali (costruzione, gestione, dismissione);
- alternative di input (ad es. materie prime).

3) Alternative di localizzazione:

- alternative di tracciato (migliore viabilità e non interferenza con aree vincolate);
- alternative di sito di installazione (ambiente meno sensibile) e più suscettibile alle coltivazioni foraggere e cerealicole.

4) Misure alternative per minimizzare gli effetti negativi:

- modifiche alla struttura di progetto;
- limitazioni dimensionali delle attività;
- piani di ripristino ambientale.

5) Alternativa "zero".

7.1.1 ALTERNATIVE STRUTTURALI-TECNOLOGICHE

Per "alternative non strutturali" si intendono le misure per prevenire la domanda a cui il progetto concorre nel dare risposta e le misure alternative per realizzare lo stesso obiettivo.

L'obiettivo è la produzione locale di energia elettrica da fonte rinnovabile e concorre, in tal modo, a rispondere alla domanda interna di energia elettrica.

In Sardegna le utenze elettriche presentano un'incidenza del 23% circa; i prodotti petroliferi per le utenze termiche e dei trasporti incidono per circa 76%, a causa della mancanza del gas naturale.

L'apporto delle fonti rinnovabili alla produzione elettrica è ancora marginale rispetto al resto dell'Italia.

Energia richiesta in Sardegna nel 2018	GWh	9.138,1	
Deficit (-) Superi (+) della produzione rispetto alla richiesta	GWh	+3.072,6	(+33,6%)

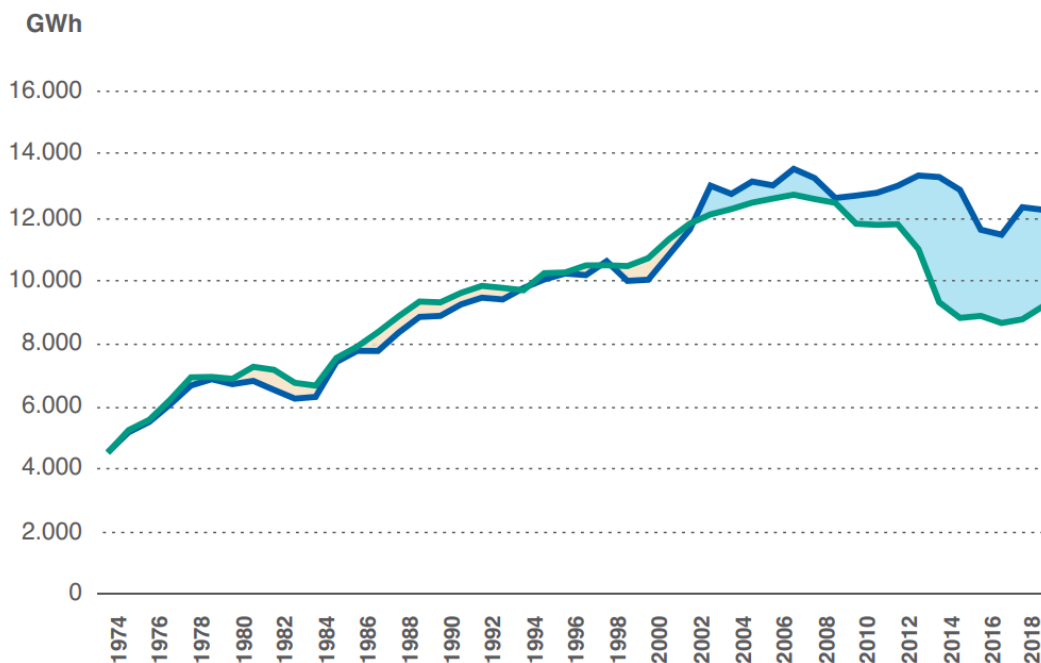


Figura 7-1: Serie storica superi (+) e deficit (-) della produzione rispetto alla richiesta, Anni 1973-2018 – Regione Sardegna (Statistiche Regionali 2018, Terna)

Composizione del mix iniziale nazionale utilizzato per la produzione dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano nel 2021 *		Composizione del mix iniziale nazionale utilizzato per la produzione dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano nel 2022 **	
Fonti primarie utilizzate	%	Fonti primarie utilizzate	%
- Fonti rinnovabili	42,80%	- Fonti rinnovabili	36,84%
- Carbone	5,03%	- Carbone	9,43%
- Gas naturale	48,01%	- Gas naturale	46,92%
- Prodotti petroliferi	0,89%	- Prodotti petroliferi	2,01%
- Nucleare	0%	- Nucleare	0%
- Altre fonti	3,27%	- Altre fonti	4,80%
*dato consuntivo		**dato pre-consuntivo	

Figura 7-2: Mix energetico nazionale 2021-2022 (GSE)

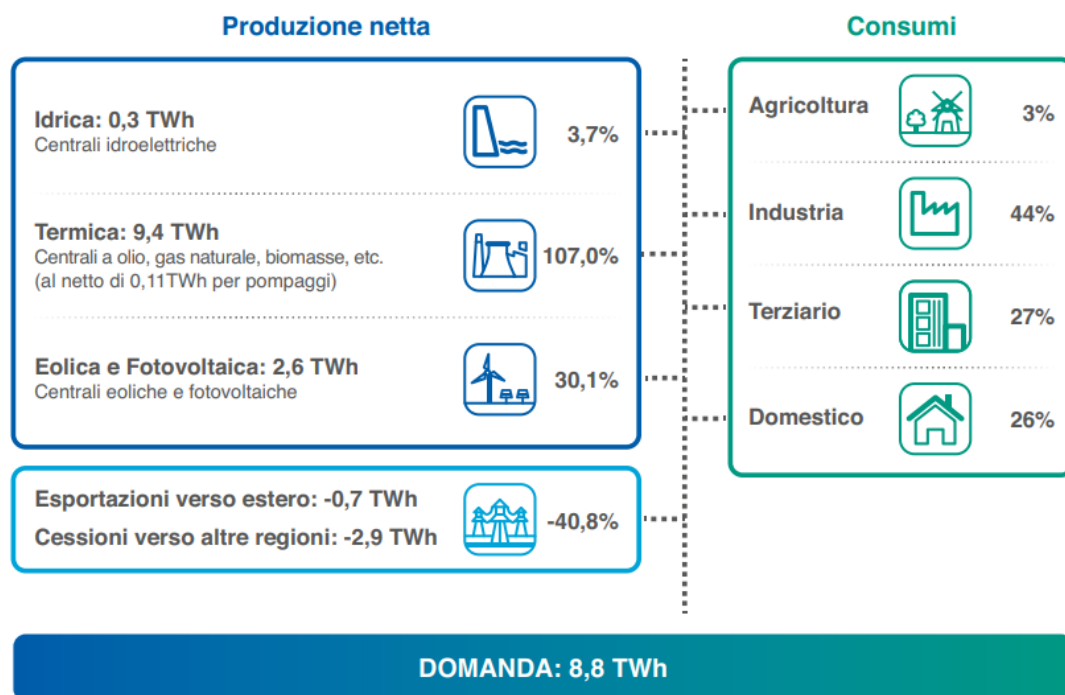


Figura 7-3: Bilancio regionale - Anno 2017 (Statistiche Regionali 2018, Terna)

Nel Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna si legge che la necessità di assicurare un approvvigionamento energetico efficiente richiede di diversificare le fonti energetiche.

Il PEARS individua un equilibrato mix di fonti che tiene conto delle esigenze del consumo, delle compatibilità ambientali e dello sviluppo di nuove fonti e nuove tecnologie.

In tal senso il PEARS sostiene che risulta strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

L'energia fotovoltaica è innanzitutto un'energia "pulita" in quanto non emettendo fumi e non contribuendo al rischio di piogge acide e all'effetto serra, come avviene invece attraverso le altre forme di produzione, può essere particolarmente utile per elettrificare la Sardegna.

Si definiscono fonti rinnovabili di energia quelle fonti che, a differenza dei combustibili fossili e nucleari, possono essere considerate virtualmente inesauribili, in quanto il loro ciclo di produzione, o riproduzione, ha tempi caratteristici al minimo comparabili con quelli del loro consumo da parte degli utenti.

L'energia solare è la sorgente da cui hanno origine quasi tutte le fonti energetiche, sia convenzionali che rinnovabili; solo la geotermica, la gravitazionale e la nucleare sono da questa indipendenti.

L'utilizzo di energia rinnovabile è destinato chiaramente ad occupare un ruolo di tipo integrativo nella produzione energetica, che potrà acquisire una certa rilevanza.

L'idea di una produzione diffusa è perfettamente adattabile alla caratteristica di presenza sostanzialmente uniforme sul territorio di alcune fonti rinnovabili come il sole e pertanto potenzialmente nobile, perché facilmente utilizzabile anche da regioni povere grazie alla sua inesauribilità, al fatto di essere svincolata da contratti politici internazionali e al fatto che la sua produzione non necessita di alcun materiale d'importanza strategica.

Fornendo una alternativa valida e pressoché inesauribile alle fonti fossili, ancor oggi maggiormente impiegate per la produzione di energia, ovvero il petrolio, il carbone, il gas e il nucleare, il potenziamento dell'apporto da fonti solare fotovoltaica costituisce un obiettivo primario per conseguire una decisa politica di diversificazione delle fonti di energia e di valorizzazione delle risorse Regionali.

I vantaggi dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili rispetto alle convenzionali fonti non rinnovabili possono essere sintetizzati come segue:

- si tratta di una produzione di energia meno inquinante, in grado di ridurre l'avvelenamento atmosferico e priva, inoltre, di grandi rischi di incidenti quali contaminazioni radioattive e disastri ecologici;
- le fonti rinnovabili sono meno vincolate agli equilibri politici internazionali in grado di influenzarne sfruttamento e costi, cosa che accade invece per i combustibili fossili;
- nel lungo periodo, le fonti rinnovabili possono essere determinanti sia per ragioni di sicurezza degli approvvigionamenti che per l'acuirsi delle emergenze ambientali;
- le fonti rinnovabili generalmente presentano impatto ambientale trascurabile per quanto riguarda il rilascio di inquinanti nell'aria, nell'acqua e sul suolo;
- l'impegno di territorio, anche se ampio, può essere temporaneo e non provocare effetti irreversibili;
- la natura diffusa delle fonti rinnovabili consente di coniugare produzione di energia e presidio e gestione del territorio contribuendo a contrastare i fenomeni di spopolamento e degrado;
- le fonti rinnovabili offrono la possibilità di un più diretto coinvolgimento delle popolazioni e delle amministrazioni locali, con l'attuazione del concetto di località, e di una ripresa della crescita economica;
- lo sviluppo delle fonti rinnovabili, unitamente alla diffusione delle tecniche di uso efficiente dell'energia, sembra l'unica via verso uno sviluppo sostenibile;
- le fonti rinnovabili creano la possibilità di nuovi posti di lavoro.

Le fonti rinnovabili comprendono la fonte primaria dell'energia solare che investe il nostro pianeta e quelle energie che da essa derivano: idraulica, eolica, delle biomasse, delle onde e delle correnti marine. Altra fonte primaria considerata rinnovabile è l'energia geotermica, che trae origine da fenomeni che avvengono nei sistemi profondi della crosta terrestre.

Il flusso delle energie rinnovabili è dovuto alla radiazione solare che raggiunge la superficie terrestre la cui entità in un anno pari a 90.000 tw è fino a 15.000 volte superiore all'attuale consumo energetico mondiale.

Per ciascuna fonte, la rinnovabilità varia fra la disponibilità immediata nel caso di uso diretto della radiazione solare ad alcuni anni nel caso delle biomasse.

Le fonti rinnovabili presentano alcuni impatti ambientali e paesaggistici che, in alcuni casi, possono portare a difficoltà di accettazione.

Tali impatti, confrontati sull'intero ciclo di vita dei sistemi energetici, risultano però essere estremamente ridotti rispetto a quelli delle fonti convenzionali.

La scelta di realizzare un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, piuttosto che altri tipi di impianti da fonte rinnovabile come quelli eolici, consente di ridurre in maniera sostanziale l'impatto sul paesaggio che costituisce, ad oggi, l'effetto maggiormente discusso.

La produzione di energia elettrica da biomasse implica un uso del suolo molto più esteso: con le biomasse sono necessari 200 ettari per un impianto da un megawatt, mentre ne bastano solo 2,5 per un parco agrivoltaico della stessa potenza. I parchi fotovoltaici sono talmente efficienti che basterebbe poco più dell'uno per cento della superficie agricola nazionale per produrre tutta l'elettricità che si consuma nell'industria e nelle abitazioni di tutta l'Italia.

La realizzazione di impianti eolici, seppure più efficienti, comporta un impatto paesaggistico decisamente più invasivo.

Alternativa	Effetti Ambientali	Effetti Socio-economici
Alternativa Zero	<ul style="list-style-type: none"> non si verifica consumo di fonti energetiche non rinnovabili non si produce inquinamento e gas serra 	<ul style="list-style-type: none"> non offre una soluzione alla domanda energetica non offre una soluzione all'inadeguata disponibilità di fonti energetiche

Alternativa	Effetti Ambientali	Effetti Socio-economici
Possibili alternative di intervento uso di risorse non rinnovabili ⁵	<ul style="list-style-type: none"> c'è possibilità di grandi rischi di incidenti (contaminazioni radioattive e disastri ecologici) impatti ambientali per rilascio di inquinanti nell'aria, nell'acqua e sul suolo 	<ul style="list-style-type: none"> forti vincoli con gli equilibri politici internazionali in grado di influenzarne sfruttamento e costi ↳ dipendenza energetica della Sardegna e dell'Italia dall'estero per l'energia
Proposta progettuale uso di risorse rinnovabili	<ul style="list-style-type: none"> concorrere a ridurre il consumo di fonti energetiche non rinnovabili concorrere a ridurre l'inquinamento e la produzione di gas serra miglioramento biochimico dei suoli reintroduzioni di antiche specie vegetali del paesaggio agrario concorrere alla lotta alla desertificazione 	<ul style="list-style-type: none"> concorrere a rispondere alla domanda interna di energia elettrica concorrere a ridurre la dipendenza energetica della Sardegna dall'esterno diversificazione delle fonti energetiche investire nelle fonti rinnovabili concorrere all'occupazione

Tabella 7-1: Matrice Alternative non strutturali al fine di realizzare l'obiettivo di rispondere alla domanda energetica e all'inadeguata disponibilità di fonti energetiche

Eventuali alternative di processo o strutturali possono essere:

- alternative di Progetto;
- fasi temporali (costruzione, gestione, dismissione);
- alternative di input (ad es. materie prime).

Tra tutte le fonti rinnovabili, si può verificare come l'energia fotovoltaica sia attualmente quella che presenta il rapporto costi/benefici più alto non solo in termini economici ma soprattutto ambientali.

A differenza delle centrali idroelettriche, il fotovoltaico non implica la possibilità di grandi rischi di incidenti; gli impianti idroelettrici possono inoltre comportare modifiche al clima, paesaggio e alla vita degli abitanti; l'impatto paesaggistico di un impianto fotovoltaico è certamente meno invasivo di un impianto fotovoltaico, soprattutto nel caso della particolare tecnologia scelta che prevede l'uso di strutture che

⁵ Le possibili alternative non strutturali sono la produzione di energia elettrica tramite impianti che utilizzano risorse non rinnovabili (carbone, gas naturali e petrolio).

non superano i tre metri di altezza; l'uso del suolo per l'installazione di un impianto fotovoltaico è molto più ridotto rispetto a quello necessario per ottenere la stessa quantità di energia da biomasse.

Come le altre tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile, il fotovoltaico concorrere a ridurre il consumo di fonti energetiche non rinnovabili e l'inquinamento e la produzione di gas serra; oltre a questo, le specifiche scelte progettuali studiate per la realizzazione di questo impianto nel comune di Villacidro raggiungeranno i seguenti obiettivi:

- integrazione della produzione energetica fotovoltaica con la produzione Agricola necessaria al fabbisogno aziendale;
- introduzione di specie vegetali poliennali.

Dal punto di vista degli effetti economici e sociali, un'indicazione di quanto tale settore sia maturo e promettente la dà la diminuzione dei costi della produzione di elettricità, che si è avuta negli ultimi vent'anni, derivante dai continui sviluppi tecnologici degli impianti ed in particolare dei moduli e dei pannelli fotovoltaici. Si prevede inoltre che, se la produzione dei pannelli avverrà su ancor più larga scala, ci potrà essere una ulteriore diminuzione. L'energia solare fotovoltaica è politicamente nobile, perché facilmente utilizzabile anche da regioni povere grazie alla sua inesauribilità e al fatto di essere svincolata da contratti politici internazionali; inoltre, la sua produzione non necessita di alcun materiale d'importanza strategica. Ciò che però potrà far fare realmente un salto di qualità e di quantità allo sfruttamento dell'energia fotovoltaica è stata la possibilità di convogliare l'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici sulla rete elettrica, offrendo così nuove opportunità anche ai produttori privati e di conseguenza ai piccoli e medi Comuni.

Sotto il profilo tecnologico l'impianto proposto con tecnologia a silicio monocristallino a 132 celle di tipologia bifacciale è un impianto di ultima generazione, esso è in grado di mitigare l'impatto ambientale ed ottimizzare lo sfruttamento dei raggi solari grazie al sistema proposto a vela basculante, inoltre da una maggiore resistenza alle intemperie.

L'impianto fotovoltaico proposto nella sua configurazione finale permetterà di abbattere in maniera significativa le emissioni dei cosiddetti gas serra, principalmente CO₂, responsabili dell'innalzamento della temperatura del pianeta e dunque contribuire alla salvaguardia e alla tutela dell'ambiente.

Tra tutte le fonti rinnovabili, si può verificare come l'energia fotovoltaica sia attualmente quella che presenta il rapporto costi/benefici più basso non solo in termini economici ma soprattutto ambientali.

Un'indicazione di quanto tale settore sia maturo e promettente la dà la diminuzione dei costi della produzione di elettricità, che si è avuta negli ultimi vent'anni, derivante dai continui sviluppi tecnologici degli impianti ed in particolare dei moduli e dei pannelli fotovoltaici. Si prevede inoltre che, se la produzione dei pannelli avverrà su ancor più larga scala, ci potrà essere una ulteriore diminuzione.

L'energia fotovoltaica è innanzitutto un'energia "pulita" in quanto non emettendo fumi e non contribuendo al rischio di piogge acide e all'effetto serra, come avviene invece attraverso le altre forme di produzione, può essere particolarmente utile per elettrificare la Sardegna.

L'impianto fotovoltaico proposto nella sua configurazione finale permetterà di abbattere in maniera significativa le emissioni dei cosiddetti gas serra, principalmente CO₂, responsabili dell'innalzamento della temperatura del pianeta e dunque contribuire alla salvaguardia e alla tutela dell'ambiente.

Alternativa	Effetti Ambientali	Effetti Socioeconomici
Possibili alternative di intervento: impianti da biomasse, fotovoltaico, geotermico, idraulico	<ul style="list-style-type: none"> • concorrono a ridurre il consumo di fonti energetiche non rinnovabili • concorrere a ridurre l'inquinamento e la produzione di gas serra • c'è possibilità di grandi rischi di incidenti (idroelettrico) • impatto paesaggistico più invasivo(fotovoltaico) • uso del suolo molto più esteso biomasse • gli impianti idroelettrici possono comportare modifiche al clima, paesaggio e alla vita degli abitanti 	<ul style="list-style-type: none"> • l'energia geotermica e idroelettrica ha un costo di investimento

Alternativa	Effetti Ambientali	Effetti Socioeconomici
Proposta progettuale: impianto agri-fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> • concorrere a ridurre il consumo di fonti energetiche non rinnovabili • concorrere a ridurre l'inquinamento e la produzione di gas serra • coltivazioni di specie leguminose e graminacee ed aromatiche 	<p>Lo sviluppo del fotovoltaico può diventare un settore economico realmente trainante e contribuire notevolmente</p> <ul style="list-style-type: none"> • sull'occupazione si apre anche la strada allo sviluppo di una diffusa imprenditoria specializzata nelle installazioni fotovoltaiche domestiche e commerciali con un indotto permanente nell'edilizia • si offrono agli agricoltori tre forme diverse di utile derivanti: da produzioni agricole di nicchia su terreni marginali, oggi abbandonati ed incolti, dalla cura del verde e dall'incasso dell'affitto dei terreni • può innescare un processo virtuoso di emulazione imprenditoriale ed orientamento degli investimenti verso un settore produttivo che ha grandi prospettive • può innescare lo sviluppo nel campo della ricerca e della produzione, con positive ricadute tecnologiche e occupazionali per la regione e contribuendo, allo stesso tempo, alla riduzione dei costi • offre nuove opportunità per le banche locali e i risparmiatori • le banche locali possono indirizzare i propri clienti con strumenti mobiliari idonei verso rendite sicure superiori al 5% all'anno, garantendo la solvibilità della loro partecipazione al finanziamento dei grandi parchi fotovoltaici con strutture simili ad un project financing condiviso da più soggetti

Tabella 7-2: Matrice Alternative di processo o strutturali. Le possibili alternative di processo o strutturali per la produzione di energia elettrica tramite impianti che utilizzano risorse rinnovabili (biomasse, fotovoltaico, geotermico, idraulico)

7.1.2 ALTERNATIVE IN MERITO ALLA LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Ai fini della ricerca di una localizzazione ottimale per l'impianto fotovoltaico, si è operato sulla scorta dei seguenti criteri generali:

- disponibilità della risorsa solare;
- prossimità alla rete elettrica nazionale;
- accessibilità al sito;
- idoneità d'uso del terreno e compatibilità paesaggistica;
- alternativa "zero".

7.1.2.1 Disponibilità della risorsa solare

Tra i criteri alla base della scelta del sito di ubicazione dell'impianto, come si è detto, vi è la situazione di elevata insolazione media annua dell'area.

L'idoneità della risorsa solare nel sito è stata ampiamente verificata attraverso l'analisi di numerosi dati storici e bibliografici relativi alla zona d'intervento ed a quelle contermini; da tali analisi è emerso che il potenziale di insolazione media annua del sito prescelto è altamente idoneo alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

I diagrammi che seguono riportano il primo l'irradiazione globale annuale per metro quadro su una superficie parallela al suolo espressa in kWh/m², il secondo la resa media giornaliera e resa complessiva annuale in kWh per 1 kWp installato su piano orizzontale, per la provincia di Sassari.

Come si può notare, la Sardegna è tra le regioni italiane con maggiore irradiazione globale annuale.

Nell'area di studio la resa media annuale è pari a 1562 kWh per 1 kWp di fotovoltaico installato su piano orizzontale.

Nel quadro climatico generale, è oltremodo considerato importante valutare la posizione della Sardegna in rapporto alla radiazione solare. Nel presente lavoro i dati relativi all'irraggiamento e alla producibilità stimata per l'impianto fotovoltaico sono stati ricavati dal portale WEB PVGIS, portale informativo dell'Unione Europea sull'irraggiamento medio annuo relativo alle principali località Europee.

L'energia elettrica producibile in un anno da un impianto fotovoltaico è direttamente proporzionale alla radiazione solare che annualmente incide sull'impianto medesimo. L'ottimizzazione dell'orientamento e dell'inclinazione dei moduli massimizzerà gli effetti di tale radiazione. Il valore medio della radiazione solare è di circa 165 W/m², con i massimi di circa 180 W/m² nelle zone di montagna ed i minimi di 150-170 W/m² nelle basse aree di pianura. Al tal proposito viene proposta una tabella che riporta i dati sulla radiazione solare annua in diversi comuni della Sardegna; i dati sono stati ricavati dal Servizio Agrometeorologico Regionale SAR.

Il valore medio della radiazione solare è di circa 165 W/m², con i massimi di circa 180 W/m² nelle zone di montagna ed i minimi di 150-170 W/m² nelle basse aree di pianura.



Figura 7-4: Irraggiamento solare in Italia (SolarGis)

Radiazione solare annua (kWh/m2)			
	orizzontale	verticale	ottimale
minima	1554	1137	1773
media	1584	1174	1812
massima	1647	1229	1888

Produzione annua per kilowatt picco (kWh/1kWp)			
	orizzontale	verticale	ottimale
minima	1134	830	1284
media	1169	874	1331
massima	1224	921	1395

Angolo di inclinazione ottimale per i moduli fotovoltaici (in gradi)	
	Angolo
minimo	33
medio	34
massimo	34

Figura 7-5: Dati sulla radiazione solare nella provincia di Sassari (www.infopannellisolari.com)

7.1.2.2 Prossimità alla rete elettrica

Altro criterio localizzativo-logistico considerato è stata la verifica di fattibilità di un allaccio sulla rete elettrica con distanze accettabili, sia per ridurre al minimo le perdite di trasmissione, sia per minimizzare le opere di allaccio ed il conseguente impatto sul territorio.

La consegna alla rete di distribuzione avverrà presso la più vicina cabina in media/bassa tensione mediante cavidotti interrati, realizzati in conformità alle indicazioni di Enel Distribuzione e del Gestore del Sistema Elettrico nazionale (GSE ex GRTN).

La modesta distanza del sito prescelto per la costruzione del parco agrivoltaico dalla rete elettrica nazionale è stata una delle motivazioni determinanti per la sua scelta localizzativa. Infatti, distanze particolarmente brevi, come nel caso de quo, riducono drasticamente i costi d'investimento ed i conseguenti impatti ambientali dovuti alla realizzazione dei cavidotti necessari alla connessione della centrale alla rete di trasmissione nazionale.

l'impianto agrivoltaico avanzato sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) RTN 150 kV da inserire in entra-esce alle esistenti linee RTN 150 kV n. 342 e 343 "Fiumesanto - Porto Torres" e alla futura linea RTN 150 kV "Fiumesanto - Porto Torres prevista da Piano di Sviluppo di Terna".

La tavola sul sistema infrastrutturale, allegata alla presente, mostra il tratto di connessione previsto per realizzare l'allaccio dell'impianto.

7.1.2.3 Accessibilità al sito

La prefattibilità dell'intervento dal punto di vista logistico è stata valutata analizzando i collegamenti dell'intervento con le reti infrastrutturali del territorio e individuando la capacità di queste a soddisfare le nuove esigenze indotte dall'intervento proposto. Sono state verificate le capacità di carico delle reti viarie, fondamentali per la fase di costruzione dell'impianto e analizzate le possibilità di allaccio alla rete elettrica nazionale. In particolare, sono stati analizzati e misurati i consumi di tutte le risorse, i materiali e i mezzi necessari alla realizzazione dell'impianto e valutate come molto adatte le caratteristiche di accessibilità carrabile dell'area.

Dal porto di Porto Torres, possibile luogo d'attracco delle navi preordinate al trasporto delle strutture e moduli fotovoltaici, dipartono tracciati stradali d'ampia sezione (SS 131, SS291var, SS281bis) tali da consentire l'agevole transito dei mezzi pesanti necessari per i trasporti terrestri.

Come può facilmente rilevarsi dalla cartografia di progetto ai fondi interessati alla costruzione degli impianti fotovoltaici si accede direttamente dalla SP 42.

La tipologia e l'estensione dell'impianto implicano inoltre l'accentramento in un unico sito di potenziali energetici rinnovabili piuttosto consistenti con conseguenti economie di scala. Il buon collegamento infrastrutturale contribuisce a rendere questa zona estremamente adatta all'installazione di impianti fotovoltaici.

7.1.2.4 Idoneità d'uso del terreno e compatibilità paesaggistica

La verifica e l'analisi di questo criterio di scelta, in particolare la compatibilità paesaggistica, ha comportato un ulteriore e più approfondito studio sulle caratteristiche naturali e morfologiche della zona e sul rispetto dei vincoli tesi a contenere al minimo gli effetti modificativi sul suolo. Il fine ultimo che si è inteso raggiungere col presente studio è la ricerca della miglior soluzione atta a consentire la coesistenza dell'impianto industriale e dell'ambiente nel rispetto di quest'ultimo e dell'attuale sistema di sfruttamento e fruizione antropica del sito.

La scelta del sito di ubicazione dell'impianto è stata fatta, prestando particolare attenzione al territorio anche in termini di consenso dei proprietari dei terreni e interessando al progetto numerosi piccoli imprenditori locali.

Il sito è attualmente a pascolo o seminativo, quindi consente di coesistere con la presenza dell'impianto fotovoltaico.

Nella proposta del progetto agri fotovoltaico, si è optato per l'utilizzo della tecnologia a inseguitore solare che consente di ridurre l'occupazione dell'uso del suolo data dall'impianto, rispetto all'utilizzazione di un sistema fotovoltaico fisso tradizionale, che utilizzerebbe in primis il calcestruzzo per la fissazione a terra delle strutture delle stringhe, con conseguente aumento di occupazione di suolo e produzione di rifiuti e aspetto da non sottovalutare, la tecnologia proposta ad inseguimento solare, permetterà il normale

svolgersi del processo fotosintetico che consentirà lo sviluppo colturale delle essenze erbacee presenti sotto i pannelli. Il progetto agrofotovoltaico proposto pertanto consentirà la coesistenza dell'impianto energetico e allo stesso tempo la coltivazione di colture agronomiche sopracitate.

Inoltre, l'installazione degli impianti determina una percentuale di suolo effettivamente occupato trascurabile, riconducibile alle sole strutture di ancoraggio al suolo delle stringhe dei moduli, senza uso di calcestruzzo. La localizzazione e le caratteristiche dell'impianto sono state scelte anche in funzione della valutazione relativa alla compatibilità paesaggistica condotta in sede di prefattibilità dell'interventi.

La verifica di prefattibilità ha messo in evidenza che il sito su cui insiste il presente progetto con le sue caratteristiche qualitative e dimensionali risulta ottimale e non insistendo tra l'altro né su beni, né su aree vincolate.

L'analisi in situ, lo studio delle foto panoramiche dell'area di intervento, i fotoinserimenti con opportuni render, lo studio delle relazioni con le zone sensibili dal punto di vista paesaggistico o storico-culturale, di seguito riportati hanno dato modo di constatare che l'impianto, una volta realizzato, non sarà visibile da punti sensibili non dando comunque luogo a considerevoli alterazioni dell'assetto paesaggistico.

L'impatto visivo dell'impianto è mitigato inoltre in modo pressoché totale da una fascia vegetazionale esistente che rende il sito d'impianto non visibile all'occhio umano dall'esterno. Il progetto in esame prevede inoltre la messa a coltura di una fascia arborea ad oliveto intensivo con sesto di 3x3 allevati a vaso monocaule. La densità conseguente il sesto sarà di 1.111 piante ettaro con una produzione attesa a regime di 20 Kg/pianta. Verranno messe a dimora nella fascia di mitigazione visiva che andrà ad occupare 23.634 m² pari ad Ha 2.36.34, n. 2.600 piante. Si è valutato per ragioni di migliore adattamento al sistema di allevamento intensivo previsto di ricorrere alla cultivar spagnola Arbequina.

La coltivazione della fascia olivetata seguirà il metodo dell'agricoltura biologica. In questo, la rusticità della pianta e la consolidata tecnica di coltivazione maturata nel settore olivicolo consentirà il raggiungimento di ottimi risultati.

Oltre all'oliveto si andrà a integrare, dove necessario, la vegetazione di macchia mediterranea nelle aree dove è già presente.

Le essenze saranno disposte secondo uno schema modulare e non formale in modo che la proporzione fra le essenze di media taglia e quelle di medio-bassa taglia con portamento cespuglioso garantisca il risultato più naturalistico possibile.

Le alberature e gli arbusti saranno distanziati dalla recinzione di circa 1 metro così da agevolare le operazioni di manutenzione.

Più in generale, sarà prevista l'interruzione della fascia in prossimità dei punti di accesso al fondo che fungeranno anche da vie d'entrata alla viabilità interna delle stesse per la manutenzione ordinaria. Verrà

effettuata una mitigazione in modo tale che si potrà ottenere sia la valorizzazione naturalistica che un'ottimale integrazione dell'opera nell'ambiente.

Al fine di definire gli eventuali impatti paesaggistici, oltre all'individuazione di quelle caratteristiche uno studio approfondito sulla qualità e il tipo di paesaggio in cui il progetto va a collocarsi. Sono stati analizzati la riconoscibilità e integrità di caratteri peculiari e distintivi (naturali, antropici, storici, culturali, simbolici, ecc.), le qualità visive, sceniche e panoramiche, i caratteri di rarità, il degrado (perdita, deturpazioni di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali) e il fatto che esso sia più o meno aperto.

Lo studio ha condotto all'identificazione dei potenziali effetti del progetto sulla componente paesaggio, non solo relativamente alla presenza fisica delle strutture del nuovo impianto fotovoltaico in fase di esercizio ma anche alla presenza del cantiere, dei macchinari di lavoro e degli stoccaggi di materiale durante la fase di realizzazione.

7.1.2.5 *Alternativa di progetto con impianto fotovoltaico al suolo fisso*

Questa valutazione non è stata intrapresa in virtù del fatto che per consentire l'installazione sono necessari basamenti in calcestruzzo e quindi richiedono una maggiore occupazione di suolo.

Questo tipo di impianto è certamente più impattante rispetto a quello di progetto, determinando una maggiore impatto sul suolo, con una maggiore occupazione, un aumento dell'effetto "isola di calore", la perdita della risorsa idrica derivante dalla pulizia dei pannelli, che invece nel progetto presentato viene captata direttamente dalle essenze foraggere e cerealicole presenti, determinando anche un maggiore impatto anche in fase di decommissioning, dovuto allo smaltimento dei basamenti in calcestruzzo. Inoltre, sarebbe in contrasto con la normativa vigente dove invece è necessario rendere più agevole anche il passaggio dei mezzi agricoli, in particolare quelli deputati allo sfalcio, prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale.

7.1.2.6 *Alternativa "Zero"*

Secondo la definizione fornita anche dalla letteratura, l'alternativa "zero" è rappresentata "dall'evoluzione possibile dei sistemi ambientali in assenza dell'intervento."; l'alternativa zero deve essere confrontata con le diverse ipotesi di realizzazione dell'opera stessa.

Rimandando alle considerazioni sviluppate nell'ambito del Quadro di riferimento ambientale per una più esaustiva analisi del contesto in cui si inserisce il progetto proposto, si vuole nel seguito delineare la prevedibile evoluzione dei sistemi ambientali interessati dal progetto in assenza dell'intervento.

L'impianto in esame, sebbene ricadente all'interno di una vasta area di interesse paesaggistico ambientale, andrà ad inserirsi in un ambito ristretto dedicato al pascolo o uso seminativo.

Come conseguenza, in assenza dell'intervento proposto, a fronte di modesti benefici ambientali conseguenti alla conservazione delle ordinarie caratteristiche ecologiche del sito, svanirebbe l'opportunità di realizzare un impianto ambientalmente sicuro ed in grado di apportare benefici certi e tangibili in termini di riduzione globale delle emissioni da fonti energetiche convenzionali, nonché dalla produzione agricola.

La bontà delle motivazioni che hanno condotto alla scelta delle soluzioni insite nel progetto oggetto del presente Studio è pertanto evidente e giustificata anche tramite il confronto tra le trasformazioni implicate dalla realizzazione del progetto stesso e le trasformazioni che si presume potrebbero verificarsi a seguito dell'adozione di un progetto alternativo o della opzione zero.

7.2 Caratteristiche generali del progetto

7.2.1 LAYOUT IMPIANTO

Il layout d'impianto è stato sviluppato secondo le seguenti linee guida:

- Analisi vincolistica;
- Scelta della tipologia impiantistica;
- Ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica;
- Disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

L'area dedicata all'installazione dei pannelli fotovoltaici è suddivisa in 4 sezioni denominate A, B, C e D. Per maggiori dettagli si veda l'elaborato "Relazione descrittiva generale" (6_REL_TC_GEN).

Il layout dell'impianto è stato progettato considerando le seguenti specifiche, per strutture mobili (tracker):

- Larghezza massima struttura in pianta: 2,384 m;
- Altezza massima palo struttura: 2,380 m;
- Altezza massima struttura: 3,385 m (rispetto al piano di campagna);
- Altezza minima struttura: 1,300 m (rispetto al piano di campagna);
- Pitch (distanza palo-palo) tra le strutture: 5,5 m;
- Larghezza viabilità del sito: 3,50 m;
- Disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 1 fila (1p).

7.2.1.1 Sistema BESS

All'interno dell'impianto, in particolare nella sezione B, è presente il sistema di accumulo BESS (Battery Energy Storage Systems).

Il BESS è un impianto di accumulo elettrochimico di energia, ovvero un impianto costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in media tensione. La tecnologia di accumulatori elettrochimici (batterie) è composta da celle agli ioni di litio (litio- ferro fosfato). Di seguito è riportata la lista dei componenti principali del sistema BESS:

- Celle agli ioni di litio assemblati in moduli e armadi (Assemblato Batterie);
- Sistema bidirezionale di conversione DC/AC (PCS);
- Trasformatori di potenza 36 kV;
- Quadro Elettrico di sezionamento;
- Sistema di gestione e controllo locale di assemblato batterie (BMS);
- Sistema locale di gestione e controllo integrato di impianto (SCI) - assicura il corretto funzionamento di ogni unità azionata da PCS;
- Sistema Centrale di Supervisione (SCCI);
- Servizi Ausiliari;
- Sistemi di protezione elettriche.

Per maggiori dettagli si veda l'elaborato "Relazione descrittiva generale" (6_REL_TC_GEN).

7.2.2 ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 20,21 MW e l'impianto di accumulo BESS da 8,25 MW per 4 ore è così costituito da:

- n.1 Cabina di Connessione. La Cabina di Connessione ha la funzione di raccogliere le terne provenienti dalle Cabine di Campo, presenti nei vari sottocampi. Le cabine saranno posizionate in maniera strategica all'interno dell'impianto. Nella stessa area all'interno della cabina saranno presenti i quadri contenenti i dispositivi generali DG, di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n.7 Cabine di Campo. Le Cabine di Campo avranno la funzione di elevare la tensione da bassa tensione a 36 kV; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi

provenienti dagli inverter di stringa che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;

- n.3 Uffici/Magazzini ad uso del personale, installati in coppie (ufficio + magazzino), presenti nelle sezioni A, B e C dell'impianto;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno di tipo mobile (tipo tracker) fondate su pali infissi nel terreno;
- L'impianto è completato da:
 - tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
 - opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni;
 - intervento agronomico;
 - opere a verde di mitigazione.

L'impianto dovrà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad esempio: quadri di alimentazione, illuminazione). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.



Figura 7-6: Layout di progetto

Di seguito si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda alle relazioni e agli elaborati dedicati.

7.2.3 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici utilizzati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima scelta, del tipo silicio monocristallino a 132 celle, di tipologia bifacciale, indicativamente della potenza di 710 Wp, della marca Recom (RSM-710-8DBHM) dotati di scatola di giunzione (Junction Box) installata sul lato posteriore del modulo, con cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido, al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione.

I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche e tali da garantire le performance complessive d'impianto.

La tecnologia di moduli fotovoltaici utilizzata è progettata appositamente per impianti di grande taglia connessi alla rete elettrica ed è realizzata assemblando in sequenza diversi strati racchiusi da una cornice in alluminio anodizzato.

- vetro temperato con trattamento anti-riflesso;
- EVA (etilene vinil acetato) trasparente;

- celle FV in silicio monocristallino.

Di seguito si riporta la scheda tecnica del modulo fotovoltaico di progetto.

Electrical Characteristics

POWER CLASS ⁽¹⁾			675		680		685		690		695		700		705		710	
Testing Condition			STC ⁽²⁾ NMOT ⁽³⁾		STC NMOT		STC NMOT		STC NMOT		STC NMOT		STC NMOT		STC NMOT		STC NMOT	
Maximum Power	Pmax	[Wp]	675	566	680	569	685	574	690	578	695	583	700	588	705	592	710	597
Maximum Power Voltage	Vmp	[V]	42.25	40.05	42.44	40.24	42.63	40.43	42.82	40.62	43.02	40.82	43.21	41.01	43.40	41.20	43.53	41.33
Maximum Power Current	Imp	[A]	16.03	14.13	16.05	14.15	16.09	14.19	16.14	14.24	16.18	14.28	16.23	14.33	16.27	14.37	16.34	14.44
Open Circuit Voltage	Voc	[V]	48.84	46.24	48.91	46.31	48.97	46.37	49.04	46.44	49.10	46.50	49.17	46.57	49.24	46.64	49.30	46.70
Short Circuit Current	Isc	[A]	16.91	14.91	16.98	14.98	17.06	15.06	17.14	15.14	17.22	15.22	17.31	15.31	17.39	15.39	17.47	15.47
Module Efficiency	Eff	[%]	21.73		21.89		22.05		22.21		22.37		22.53		22.70		22.85	
Maximum Series Fuse	IR	[A]	35															
Maximum System Voltage	Vsys	[V]	1500 (IEC)															

(1) Measurement Tolerances: Pmax (± 3%); Isc & Voc (± 3%) - Power Classification 0/+5W

(2) STC (Standard Testing Condition): Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM 1.5

(3) NMOT (Nominal Operating Module Temperature): Irradiance 800W/m², NMOT, Ambient Temperature 20°C, AM 1.5, Wind Speed 1m/s

Bi Facial Output (4)

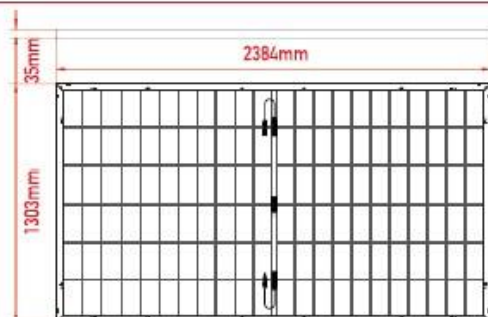
POWER CLASS		675		680		685		690		695		700		705		710	
		P _{max} [Wp]	Eff [%]	P _{max} [Wp]	Eff [%]	P _{max} [Wp]	Eff [%]	P _{max} [Wp]	Eff [%]	P _{max} [Wp]	Eff [%]	P _{max} [Wp]	Eff [%]	P _{max} [Wp]	Eff [%]	P _{max} [Wp]	Eff [%]
Power with Backside Gain	+5 [%]	708.8	22.8%	714.0	23.0%	719.3	23.2%	724.5	23.3%	729.8	23.5%	735.0	23.7%	740.3	23.8%	745.5	24.0%
	+10 [%]	742.5	23.9%	748.0	24.1%	753.5	24.3%	759.0	24.4%	764.5	24.6%	770.0	24.8%	775.5	25.0%	781.0	25.1%
	+15 [%]	776.3	25.0%	782.0	25.2%	787.8	25.4%	793.5	25.5%	799.3	25.7%	805.0	25.9%	810.8	26.1%	816.5	26.3%
	+20 [%]	810.0	26.1%	816.0	26.3%	822.0	26.5%	828.0	26.7%	834.0	26.8%	840.0	27.0%	846.0	27.2%	852.0	27.4%
	+25 [%]	843.8	27.2%	850.0	27.4%	856.3	27.6%	862.5	27.8%	868.8	28.0%	875.0	28.2%	881.3	28.4%	887.5	28.6%
	+30 [%]	877.5	28.2%	884.0	28.5%	890.5	28.7%	897.0	28.9%	903.5	29.1%	910.0	29.3%	916.5	29.5%	923.0	29.7%

(4) Bi (a)lality Factor > 90% - Back-side power gain depends upon the specific project albedo - Efficiency is according to the surface of the module

Mechanical Data

Dimensions	2384 mm x 1303 mm x 35 mm
Weight	38.5 Kg
Cell Type	HJT - 210mm x 105mm (2 x 66 Pcs) - G12
Front Glass	2.0 mm Tempered and low iron glass + ARC
Rear Side	2.0 mm Tempered and low iron glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68, 3 Bypass diodes
Connector	Genuine MC4 Evo2, or MC4 compatible
Output cable	4mm ² - Length = 300mm or customized

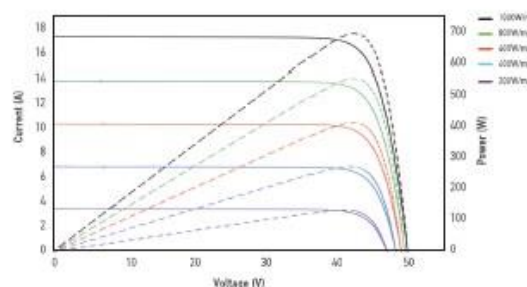
Dimensions



RECUM assumes no liability or responsibility for any typographical error, layout error, misinformation, any other error, omission, contained herein.

I-V Curve

The module relative power loss at low light irradiance of 200W/m² is less than 3%.



Temperature Characteristics

P _{max} Temperature Coefficient	-0.24% / °C
V _{oc} Temperature Coefficient	-0.22% / °C
I _{sc} Temperature Coefficient	+0.047% / °C
Operating Temperature	-40 ~ +85 °C
Nominal Operating Module Temperature (NMOT)	42 ± 2 °C

Packing Configuration

Container	40'HC
Pieces per Pallet	31
Pallets per Container	18
Pieces per Container	(31 + 31) x 9 = 558 pcs

Figura 7-7: Scheda tecnica modulo fotovoltaico di progetto

7.2.4 STRUTTURE DI SOSTEGNO

Il progetto prevede l'impiego di una tipologia di struttura metalliche di supporto, ovvero la struttura di tipo mobile (*tracker*).

Struttura metallica mobile (di tipo tracker)

Il progetto prevede l'impiego di una struttura metallica di tipo tracker con fondazione su pali infissi nel terreno ed in grado di esporre il piano ad un angolo di tilt pari a $+60^{\circ}$ - -60° .

Le peculiarità delle strutture di sostegno sono:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni antifurto.

Le caratteristiche generali della struttura sono:

- materiale: acciaio zincato a caldo;
- tipo di struttura: Tracker fissata su pali;
- inclinazione sull'orizzontale $+60^{\circ}$ - -60° ;
- Esposizione (azimut): 0° ;
- Altezza min: 1,300 m (rispetto al piano di campagna);
- Altezza max: 3,385 m (rispetto al piano di campagna).

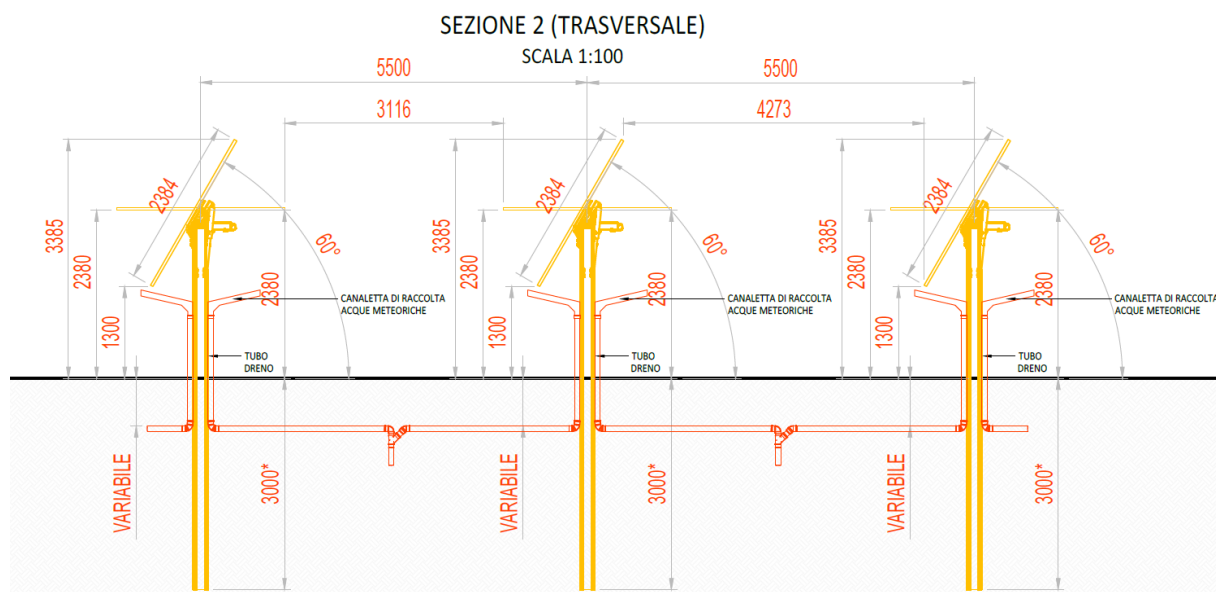


Figura 7-8: Particolare costruttivo strutture mobili (tracker)



Figura 7-9: Esempio di struttura di tipo mobile (tracker) mono-assiale con configurazione 1p

In via preliminare sono state previste due tipologie di portali costituiti rispettivamente da 26 e 13 moduli, montati con una disposizione su una fila in posizione verticale (1p). Tale configurazione potrà variare in conseguenza della scelta definitiva del tipo di modulo fotovoltaico.

Saranno installate in totale:

- 200 strutture mobili con configurazione 13x1;
- 995 strutture mobili con configurazione 26x1.

I materiali delle singole parti saranno armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo.

Durante la fase esecutiva sarà definita la miglior tecnologia da utilizzare per la realizzazione della fondazione.

7.2.5 INVERTER

L'impianto sarà dotato di inverter di stringa posizionati in maniera distribuita e atti alla conversione della corrente da continua ad alternata. Gli inverter distribuiti in parallelo, agendo come generatori di corrente, attuano il condizionamento ed il controllo della potenza trasferita.

I gruppi di conversione sono basati su inverter statici a commutazione forzata (con tecnica PWM) ed in grado di operare in modo completamente automatico, inseguendo il punto caratteristico della curva di massima potenza (MPPT) del campo fotovoltaico.

L'inverter deve essere progettato in modo da evitare, così come nei quadri elettrici, che la condensa si formi nell'involucro, certificato IP31 (minimo). Questo in genere è garantito da una corretta progettazione delle distanze fra le schede elettroniche.

Gli inverter devono essere dotati di un sistema di diagnostica interna in grado di inibire il funzionamento in caso di malfunzionamento, e devono essere dotati di sistemi per la riduzione delle correnti armoniche, sia sul lato CA e CC. Gli inverter saranno dotati di marcatura CE.

Gli inverter sono di marca Sungrow SG350HX e dovranno essere tutti dello stesso tipo in termini di potenza e caratteristiche per consentire l'intercambiabilità tra loro, di seguito la scheda tecnica.

Designazione	SG350HX
Ingresso (CC)	
Tensione fotovoltaica in ingresso max.	1500 V
Tensione fotovoltaica in ingresso min. / Tensione di avvio	500 V / 550 V
Tensione nominale in ingresso	1080 V
Intervallo tensione MPP	500 V – 1500 V
Intervallo di tensione MPP per potenza nominale	860 V – 1300 V
N. di MPPT	12 (Opzionale: 14/16)
Numero max. stringhe fotovoltaiche per MPPT	2
Corrente max. in ingresso	12 * 40 A (Opzionale: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Corrente di cortocircuito max.	60 A
Uscita (CA)	
Potenza CA massima in uscita alla rete	352 kVA @ 30 °C / 320 kVA @ 40 °C / 295 kVA @ 50 °C
Potenza CA nominale in uscita	320 kW
Corrente CA max. in uscita	254 A
Tensione CA nominale	3 / PE, 800 V
Intervallo tensione CA	640 – 920 V
Frequenza di rete nominale / Intervallo f frequenza di rete	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Distorsione armonica totale (THD)	< 3 % (alla potenza nominale)
Iniezione di corrente CC	< 0.5 % In
Fattore di potenza alla potenza nominale / regolabile	> 0.99 / 0.8 in anticipo – 0.8 in ritardo
Fasi di immissione / fasi di connessione	3 / 3
Efficienza	
Efficienza max. / Efficienza europea / Efficienza CEC	99.01 % / 98.8 % / 98.5 %
Protezione	
Protezione da collegamento inverso CC	Si
Protezione corto circuito CA	Si
Protezione da dispersione di corrente	Si
Monitoraggio della rete	Si
Monitoraggio dispersione verso terra	Si
Sezionatore CC / Sezionatore CA	Si / No
Monitoraggio corrente stringa fotovoltaica	Si
Funzione erogazione reattiva notturna (Q at night)	Si
Protezione anti-PID e PID-recovery	Opzionale
Protezione sovratensione	CC Tipo II / CA Tipo II
Dati Generali	
Dimensioni (L x A x P)	1136*870*361 mm
Peso	≤ 116 kg
Metodo di isolamento	Senza trasformatore
Grado di protezione	IP66 (NEMA 4X)
Consumo energetico notturno	< 6 W
Intervallo di temperature ambiente di funzionamento	-30 to 60 °C
Intervallo umidità relativa consentita (senza condensa)	0 – 100 %
Metodo di raffreddamento	Raffreddamento ad aria forzata intelligente
Altitudine massima di funzionamento	4000 m (> 3000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Comunicazione	RS485 / PLC
Tipo di collegamento CC	MC4-Evo2 (Max. 6 mm², opzionale 10 mm²)
Tipo di collegamento CA	Supporto terminali OT / DT (Max. 400 mm²)
Conformità	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, UL1741, UL1741SA, IEEE1547, IEEE1547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, California Rule 21, UL1699B, CEI 0-16
Supporto rete	Funzione erogazione potenza reattiva notturna (Q at night), LVRT, HVRT, controllo potenza attiva e reattiva, velocità rampa di potenza, Q-U e P-f

Figura 7-10: Scheda tecnica inverter di stringa di progetto

Inoltre, gli inverter dovranno rispettare i seguenti standard principali: EN 50178; IEC/EN 62109-1; IEC/EN 62109-2; IEC/EN61000-6-2; IEC/EN61000-6-4; IEC 62109-1; IEC 62109-2; IEC/EN61000-3-11; IEC/EN61000-3-12; IEC/EN61000-3 series; IEC/EN61000-6 series.

7.2.6 CABINE DI CAMPO

Le Cabine di Campo hanno la funzione di elevare il livello di tensione della corrente da bassa tensione (BT) a 36 Kv.

Per le cabine vengono usate cabine monolitiche auto-portanti prefabbricate in sandwich d'acciaio o calcestruzzo, trasportabili su camion in un unico blocco già assemblate ed allestite delle apparecchiature elettromeccaniche di serie (incluso trasformatore). Si appoggia a basamenti di tipo prefabbricato e sono totalmente recuperabili. Sono realizzate con pannellature e strutture in acciaio zincato a caldo, con finiture esterne che garantiscono la minima manutenzione per tutta la vita utile del cabinato; in alternativa saranno realizzate in calcestruzzo vibrato confezionato con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato con pareti internamente ed esternamente trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sulla parete, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura. L'elemento di copertura sarà munito di impermeabilizzazione, con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

Al fine di garantire la continuità di servizio per i circuiti ausiliari delle apparecchiature installate nella Cabina di Campo, si prevede l'installazione di un gruppo statico di continuità indicativamente da 5 kVA; con riserva di carica per la specifica gestione del riarmo delle bobine di minima tensione, inserite nelle celle di Media tensione, così come prescritto dalla Normativa CEI- 0/16.

In particolare, si riportano di seguito le descrizioni dei trasformatori e degli interruttori in AT quali principali componenti delle Cabine di Campo.

7.2.6.1 *Trasformatore elevatore*

All'interno delle Cabine di Campo saranno presenti i trasformatori di tensione necessari per l'immissione in rete dell'energia prodotta. Tali trasformatori dovranno essere adatti per l'installazione in impianti fotovoltaici e, come regola generale, saranno preferibilmente trasformatori in resina, per potenza che varia da 3200 kVA a 4480 kVA.

In particolare, essi devono essere progettati e dimensionati tenendo in considerazione la presenza di armoniche di corrente prodotte dai convertitori.

A tal fine, i trasformatori non possono avere a vuoto e perdite superiori al 110% delle perdite nominali. I trasformatori saranno del tipo con raffreddamento di tipo ONAN (Oil Natural Air Natural), per installazione interna, e saranno dotati di un sistema di ventilazione forzata esterna per migliorare la dissipazione del calore.

I trasformatori sono di marca Sungrow del tipo MVS3200/4480-LV; di seguito la scheda tecnica.

Type designation	MVS3200-LV	MVS4480-LV
Transformer	Oil immersed	
Transformer type	Oil immersed	
Rated power	3200 kVA @ 40 °C	4480 kVA @ 40 °C
Max. power	3520 kVA @ 30 °C	4928 kVA @ 30 °C
Vector group	Dy11	
LV / MV voltage	0.8 kV / 20 – 35 kV	
Maximum input current at nominal voltage	2540 A	3557 A
Frequency	50 Hz / 60 Hz	
Tapping on HV	0, ±2×2.5%	
Efficiency	≥99%	
Cooling type	ONAN (Oil Natural Air Natural)	
Impedance	7% (±10%)	8% (±10%)
Oil type	Mineral oil (PCB free)	
Winding material	Al / Al	
Insulation class	A	
MV Switchgear	SF6	
Insulation type	SF6	
Rate voltage	24 – 36 kV	
Rate current	630 A	
Internal arcing fault	IAC AFL 20kA/1s	
Qty. of feeder	3 feeders	
LV Panel	4000 A / 800 Vac / 3P, 1 pcs	
Main switch specification	260 A / 800 Vac / 3P, 10 pcs	
Disconnecter specification	260 A / 800 Vac / 3P, 14 pcs	
Fuse specification	400A / 800 Vac / 1P, 30 pcs	
Protection	FUSE+Disconnecter	
AC input protection	Oil-temperature, oil-level, oil-pressure	
Transformer protection	50/51,50N/51N	
Relay protection	AC Type II (optional: AC Type I + II)	
LV overvoltage protection	AC Type II (optional: AC Type I + II)	
General Data	6058*2896*2438 mm	
Dimensions(W*H*D)	15 T	
Approximate weight	-20 to 60 °C (optional: -30 to 60 °C)	
Operating ambient temperature range	5 kVA / 400 V (optional: max. 40 kVA)	
Auxiliary power supply	IP54	
Degree of protection	0 – 95 %	
Allowable relative humidity range (non-condensing)	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)	
Operating altitude	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber	
Communication	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, IEC 61439-1, EN50588-1	
Compliance		

Figura 7-11: Scheda tecnica trasformatore di progetto

Quadri BT/36 kV

All'interno delle Cabine di Campo saranno presenti i quadri e le celle necessarie per il trasporto dell'energia prodotta nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto.

7.2.6.2 Cabina di Connessione

All'interno della Cabina di Connessione saranno presenti i quadri necessari per il trasporto dell'energia prodotta nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto.

Nella Cabina di Connessione confluiranno le terne provenienti dal trasformatore Step up presente in adiacenza nell'impianto, da tale cabina partirà la linea di connessione verso la nuova stazione elettrica di trasformazione (SE). Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente il quadro 36 kV contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo.

Si rimanda all'elaborato "6_TAV_SP_SMIST" per ulteriori dettagli sulle dimensioni e gli ingombri della Cabina elettrica.

7.2.7 CAVI DI POTENZA BT, AT

Le linee elettriche prevedono conduttori di tipo idoneo per le sezioni d'impianto (continua, alternata bassa tensione e alternata media/alta tensione) in rame e in alluminio. Il dimensionamento del conduttore è a norma CEI e la scelta del tipo di cavi è armonizzata anche con la normativa internazionale. L'esperienza costruttiva ha consentito l'individuazione di tipologie di cavi (formazione, guaina, protezione ecc.) che garantiscono una durata di esercizio ben oltre la vita dell'impianto anche in condizioni di posa sollecitata.

7.2.8 CAVI DI CONTROLLO E TLC

Le linee elettriche prevedono conduttori di tipo idoneo per le tre sezioni d'impianto (continua, alternata bassa tensione, alternata alta tensione) in rame e in alluminio. Il dimensionamento del conduttore è a norma CEI e la scelta del tipo di cavi è armonizzata anche con la normativa internazionale. L'esperienza costruttiva ha consentito l'individuazione di tipologie di cavi (formazione, guaina, protezione ecc.) che garantiscono una durata di esercizio ben oltre la vita dell'impianto anche in condizioni di posa sollecitata.

Sia per le connessioni dei dispositivi di monitoraggio che di security verranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo:

- Cavi in rame multipolari twistati e non;
- Cavi in fibra ottica.

I primi verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per superare il limite fisico della distanza di trasmissione dei cavi in rame, quindi comunicazione su grandi distanze, e nel caso in cui sia necessaria una elevata banda passante come nel caso dell'invio di dati.

7.2.9 SISTEMA SCADA

Verrà installato un sistema di monitoraggio e controllo basato su architettura SCADA-RTU in conformità alle specifiche della piramide CIM, al fine di garantire una resa ottimale dell'impianto fotovoltaico in tutte le situazioni.

Il sistema sarà connesso a diversi sistemi e riceverà informazioni:

- di produzione dal campo solare;
- di produzione dagli apparati di conversione;
- di produzione e scambio dai sistemi di misura;

- di tipo climatico ambientale dalle stazioni di rilevamento dati meteo;
- di allarme da tutti gli interruttori e sistemi di protezione.

7.2.10 MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il sistema di monitoraggio ambientale avrà il compito di misurare i dati climatici e i dati di irraggiamento sul campo fotovoltaico.

I parametri rilevati puntualmente dalla stazione di monitoraggio ambientale saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA e, abbinati alle specifiche tecniche del campo FTV, contribuiranno alla valutazione della producibilità teorica, parametro determinante per il calcolo delle performance dell'impianto FTV.

I dati monitorati verranno gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio SCADA.

Il sistema nel suo complesso avrà ottime capacità di precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di autodiagnosi e auto tuning.

I dati ambientali monitorati saranno:

- dati di irraggiamento;
- dati ambientali;
- temperature moduli.

7.2.11 SISTEMA DI SICUREZZA ANTIINSTRUSIONE

Il sistema di sicurezza e antintrusione ha lo scopo di preservare l'integrità dell'impianto contro atti criminosi mediante deterrenza e monitoraggio delle aree interessate.

Il sistema impiegato si baserà sull'utilizzo di differenti tipologie di sorveglianza/deterrenza per scongiurare eventuali atti dolosi nei confronti dei sistemi e apparati installati presso l'impianto fotovoltaico.

La prima misura da attuare per garantire la sicurezza dell'impianto contro intrusioni non autorizzate è quella di impedire o rilevare qualsiasi tentativo di accesso dall'esterno installando un sistema di antintrusione perimetrale in fibra ottica sulla recinzione.

Inoltre, sarà installato un sistema TVCC dotato di sistema di rilevazione video mediante telecamere digitali a doppia tecnologia ad alta risoluzione che consentiranno di monitorare in tempo reale il perimetro e le aree di maggior interesse impiantistico. Il sistema di video sorveglianza avrà il compito di garantire al servizio di vigilanza locale gli strumenti necessari per effettuare un'analisi immediata degli eventi a seguito di allarme generato dal sistema perimetrale e per eventuali azioni da intraprendere.

7.2.12 RECINZIONE

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; la recinzione sarà formata da rete metallica a pali fissati nel terreno con plinti.

Si prevede che la recinzione sia opportunamente sollevata da terra di circa 20 cm per non ostacolare il passaggio della fauna selvatica.

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione, è prevista l'installazione di 5 cancelli carrabili, uno per ogni sezione, fatta eccezione per la sezione B che ne ha due.

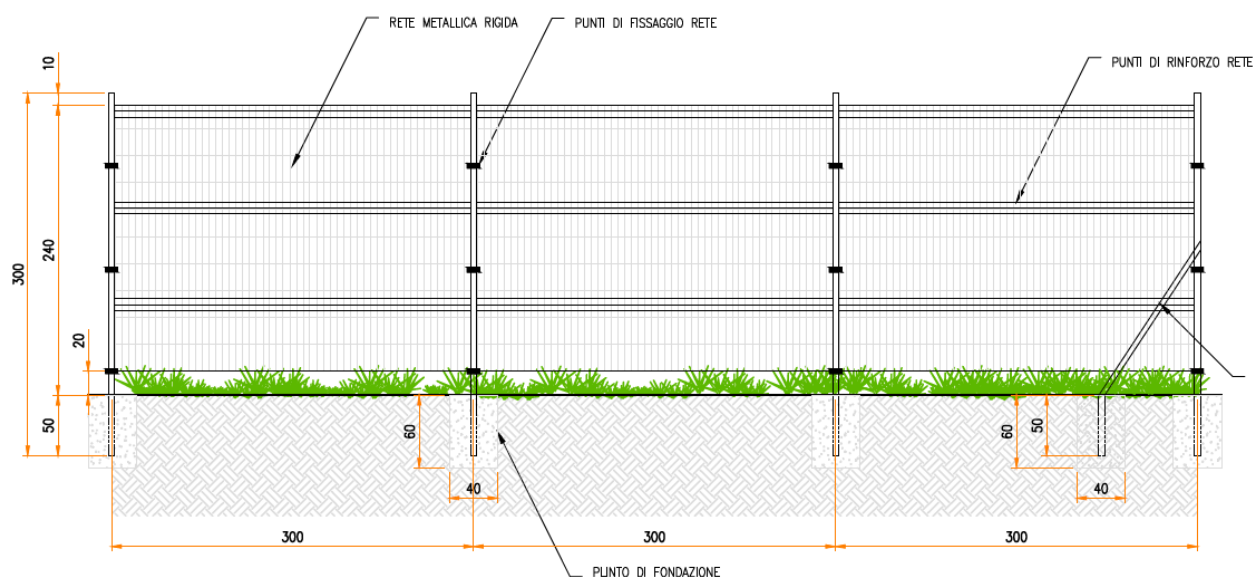


Figura 7-12: Particolare costruttivo recinzione

7.2.13 VIABILITÀ DEL SITO

In assenza di viabilità esistente adeguata sarà realizzata una strada in misto granulometrico per garantire l'ispezione dell'area di impianto dove necessario e per l'accesso alle piazzole delle cabine. Le strade di progetto, sia perimetrali che interne all'impianto, avranno una larghezza pari a 3,50 metri e saranno disposte in modo da costeggiare i moduli fotovoltaici e consentire facile accesso ai cabinati.

La scelta della tipologia pacchetto stradale è stata valutata in base alle caratteristiche geotecniche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito.

Le opere viarie saranno costituite da:

- regolarizzazione di pulizia del terreno, per uno spessore adeguato (circa 30 cm);

- rullatura del piano ottenuto fino al raggiungimento di un modulo di deformazione "Md" ≥ 15 MPa nell'intervallo di carico compreso tra 50 e 150 kPa. Nel caso questa condizione non fosse raggiungibile si dovrà procedere alla sostituzione di ulteriori circa 30 cm di terreno naturale con altro materiale arido scelto proveniente da cave;
- fornitura e posa in opera di geosintetico tessuto non tessuto;
- fornitura e posa in opera di uno strato in misto granulometrico di pezzatura media (strato di fondazione – spessore 30 cm). Rullatura del piano ottenuto fino al raggiungimento di un modulo di deformazione "Md" ≥ 20 MPa nell'intervallo di carico compreso tra 50 e 150 kPa;
- fornitura e posa in opera di uno strato in misto granulometrico di pezzatura fine (strato di finitura – spessore 10 cm). Rullatura del piano ottenuto fino al raggiungimento di un modulo di deformazione "Md" ≥ 30 MPa nell'intervallo di carico compreso tra 50 e 150 kPa.

7.2.14 SISTEMA ANTINCENDIO

Con riferimento alla progettazione antincendio, le opere progettate sono conformi a quanto previsto da:

- D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- lettera 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici;
- lettera di chiarimenti diramata in data 4 maggio 2012 dalla Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del corpo dei Vigili del Fuoco.

Inoltre, è stato valutato il pericolo di elettrocuzione cui può essere esposto l'operatore dei Vigili del Fuoco per la presenza di elementi circuitali in tensione all'interno dell'area impianto. Si evidenzia che sia in fase di cantiere che in fase di O&M dell'impianto si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

Al fine di ridurre al minimo il rischio di propagazione di un incendio dai generatori fotovoltaici agli ambienti sottostanti, gli impianti saranno installati su strutture incombustibili (Classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005).

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

Saranno installati sistemi di rilevazione fumo e fiamma e in fase di ingegneria di dettaglio si farà un'analisi di rischio per verificare l'eventuale necessità di installare sistemi antincendio automatici all'interno delle cabine.

L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI.

I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D. Lgs.81/08 e s.m.i..

7.2.15 CONNESSIONE ALLA RTN

L'impianto sarà connesso in parallelo alla rete di trasmissione nazionale e saranno rispettate le seguenti condizioni (CEI 0-16):

- il parallelo non deve causare perturbazioni alla continuità e qualità del servizio della rete pubblica per preservare il livello del servizio per gli altri utenti connessi;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente in assenza di alimentazione della rete di distribuzione o qualora i valori di tensione e frequenza della rete stessa non siano entro i valori consentiti;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente se il valore di squilibrio della potenza generata da impianti trifase realizzati con generatori monofase non sia compreso entro il valor massimo consentito per gli allacciamenti monofase.

Ciò al fine di evitare che (CEI 0-16):

- in caso di mancanza di tensione in rete, l'utente attivo connesso possa alimentare la rete stessa;
- in caso di guasto sulle linee elettriche, la rete stessa possa essere alimentata dall'impianto fotovoltaico ad essa connesso;
- in caso di richiusura automatica o manuale di interruttori della rete di distribuzione, il generatore fotovoltaico possa trovarsi in discordanza di fase con la tensione di rete, con possibile danneggiamento del generatore stesso.

L'impianto sarà inoltre provvisto dei sistemi di regolazione e controllo necessari per il rispetto dei parametri elettrici secondo quanto previsto nel regolamento di esercizio, da sottoscrivere con il gestore della rete alla messa in esercizio dell'impianto.

Infine, l'impianto agrivoltaico avanzato sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) RTN 150 kV da inserire in entra – esce alle esistenti linee RTN 150 kV n. 342 e 343 "Fiumesanto - Porto Torres" e alla futura linea RTN 150 kV "Fiumesanto - Porto Torres prevista da Piano di Sviluppo di Terna."

Di seguito il percorso di connessione in cavidotto 36 kV, con lunghezza pari a circa 2,76 km, tra la Cabina di Connessione e la nuova Stazione Elettrica (SE).

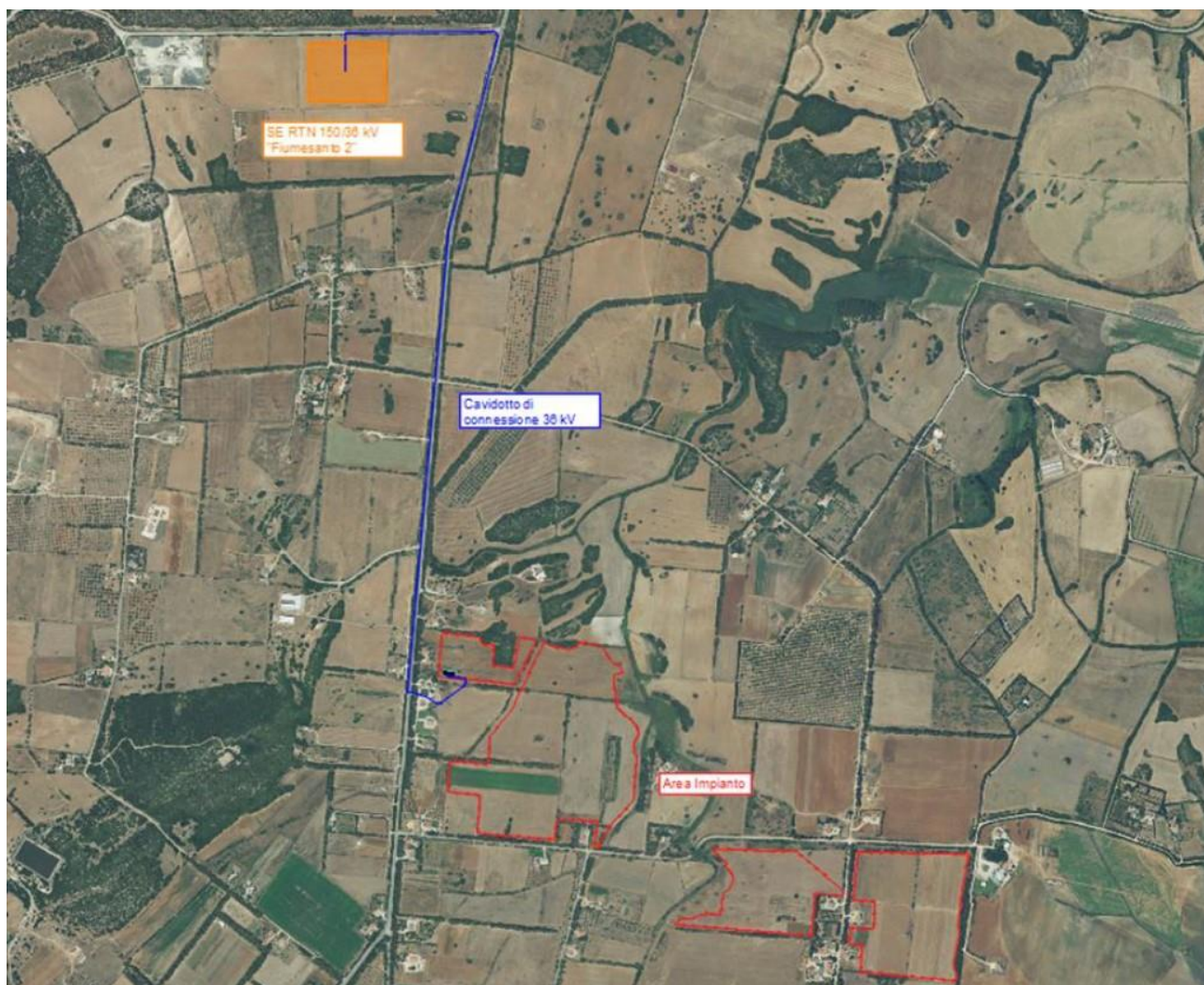


Figura 7-13: Collegamento linea di connessione a 36 kV

Si rimanda al progetto di connessione per i contenuti di dettaglio del cavidotto.

Nelle cabine di consegna e di utenza saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura per la corretta connessione dell'impianto alla RTN; nelle stesse saranno localizzati i punti di misura fiscale principale e bidirezionale e le protezioni generale DG e di interfaccia DI richieste dalla norma CEI 0-16 e dal codice di rete e-distribuzione.

7.3 Progetto Agronomico

Alla luce dei recenti indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a Novembre 2017, la società ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. Pertanto, rispetto ai tradizionali impianti fotovoltaici, installati su suolo a uso agricolo e poi adibito in modo esclusivo a tale nuovo utilizzo energetico, la soluzione "agrivoltaico" consente di svolgere in modo simultaneo sia l'ordinaria attività di coltivazione agricola sia la produzione elettrica mediante l'impiego di pannelli fotovoltaici. Si tratta, in altri termini, di una soluzione "integrata", definibile anche "ibrida". Allo scopo, i moduli fotovoltaici sono installati in maniera da non interferire (almeno in modo rilevante) sulle ordinarie pratiche colturali. Questa condizione, di fatto, si realizza dislocando i pannelli ad un'altezza adeguata da terra e ad una distanza opportuna fra loro, tale da lasciare lo spazio adeguato alle coltivazioni agricole nonché per il passaggio dei mezzi meccanici (trattrici ed operatrici). Considerando la soluzione indicata, è chiaro che la risorsa radiativa proveniente dal sole viene ripartita fra il processo di coltivazione e quello di generazione energetica, secondo rapporti variabili che sono in relazione alla particolare configurazione strutturale assunta dall'impianto ed alle peculiari esigenze eco-fisiologiche della specie coltivata. Per questo motivo si parla anche di tecnologia "solar sharing".

Il complesso dei requisiti agronomici ed ingegneristici associati alla proposta "agrivoltaico" definisce tale sistema non come una semplice soluzione tecnologica, bensì come un sistema integrato agro-energetico, potremmo addirittura parlare di sistema di "consociazione" o di "ibridazione" od ancora di "simbiosi" produttiva.

Il sistema agrivoltaico, dunque, si qualifica come un insieme articolato di processi tecnologici connessi l'uno all'altro a costituire un modello funzionalmente unitario di coltivazione e/o allevamento e di generazione elettrica da pannelli fotovoltaici. Componenti del sistema sono dunque quelli di tipo agronomico in associazione a quelli di tipo ingegneristico che devono armonizzarsi nel modo migliore possibile per conseguire il risultato ottimale, ovvero la combinazione dei due processi produttivi valorizzando tutte le possibili interazioni positive.

L'impianto agrivoltaico in esame adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, risultando conforme alle disposizioni contenute nelle Linee Guida emesse dal MASE.

Infatti, considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare **nel tipo 1**:

- **2,1 metri** nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Pertanto, si può concludere che:

- **Gli impianti di tipo 1)** sono identificabili come **impianti agrivoltaici avanzati** che rispondo al REQUISITO C delle suddette Linee Guida Giugno '22.

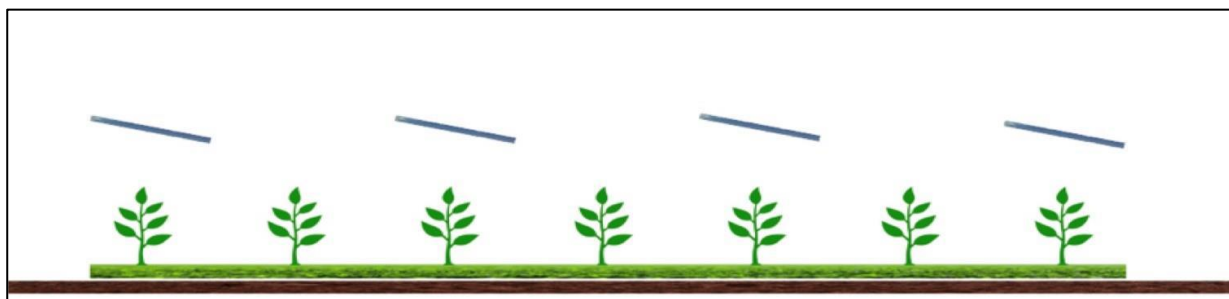


Figura 7-14: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).

La soluzione progettuale agricola, in linea con gli obiettivi prefissati della Strategia Energetica Nazionale, consente di:

- Ridurre l'occupazione di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza 710 Wp e strutture a inseguimento monoassiale. La struttura a inseguimento, diversamente delle tradizionali strutture fisse, permette di mantenere una distanza significativa tra le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (distanza libera minima 5,50 m), consentendo la coltivazione tra le strutture di supporto con l'impiego di mezzi meccanici;
- Installare una fascia arborea perimetrale (costituita con essenze come l'ulivo), facilmente coltivabile con mezzi meccanici e con funzione anche di mitigazione visiva;
- Riqualificare pienamente le aree in cui insisterà l'impianto, sia perché le lavorazioni agricole che saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (opere di miglioramento dei terreni, spietramento, drenaggi, impianti di irrigazione, concimazioni, arature e semina, recinzioni, viabilità interna al fondo), ottenendo buona redditività energetica e agricola.

In particolare, si è tenuto conto dei seguenti aspetti chiave:

1. massimizzazione del reddito agricolo ritraibile;
2. massimizzazione dell'utilizzo della superficie agricola;
3. implementazione di sistemi di gestione innovativi nella gestione delle coltivazioni foraggere e orticole;
4. miglioramento del parametro della fertilità del suolo.

Come riferito nel Piano Agronomico, i terreni allo stato attuale sono destinati alle produzioni foraggere, all'allevamento di ovini e al pascolo.

Il campo agrivoltaico, sulla scorta dei dati forniti dal proponente, interesserà una superficie complessiva di circa 46 ettari. I terreni agricoli che lo costituiranno sono caratterizzati dalla presenza di pascoli e seminativi autunno-vernini funzionali all'allevamento ovino attualmente presente e riconducibili ai proprietari dei terreni.

La società proponente nell'ottica di riqualificare le aree da un punto di vista agronomico e di garantire produttività agricola dei suoli in continuità e con l'obiettivo di rafforzare il sistema agricolo e zootecnico, ha scelto di implementare le coltivazioni foraggere di *Medicago sativa* alternata alle graminacee *Lolium multiflorum*, abbinando a questo come soluzione impiantistica il sistema a "tracker monoassiale", che oltre ad ottimizzare la produzione elettrica (+30% circa rispetto ai sistemi fissi), consente di mantenere una buona distanza (5,50 m) fra le strutture di sostegno, ottimizzando in tal modo la coltivazione, mediante l'impiego degli ordinari mezzi agricoli.

Nella successione colturale l'erba medica che riveste il ruolo di coltura miglioratrice per le note proprietà azotofissatrici, rimarrà in atto occupando il terreno per un periodo di tre anni e verrà sostituita al quarto anno dalle colture depauperanti, rappresentate dalle graminacee individuate in particolare con la loiessa e cerealicole (grano duro) e dal carciofo che rientra tra le colture da rinnovo.

Questo schema assicura un'alternanza tra le colture su tutta la superficie coltivata, permettendo di massimizzare benefici di questa pratica agronomica, quali:

- il miglioramento della fertilità chimica grazie all'aumento del tenore di azoto e della sostanza organica per i cospicui residui colturali (medica e anche carciofo);
- l'aumento della fertilità chimico-fisica del suolo, ottenuta grazie alla diversa conformazione degli apparati radicali e a un diverso rapporto carbonio/azoto dei residui colturali, garantendo così un bilancio umico del terreno più adeguato;
- la riduzione delle allelopatie;
- la diminuzione della presenza di focolai di patogeni specifici e di malerbe tipiche della monocoltura, o di una selezione pascoliva (cfr. presenza del cardo segnalata nei terreni);
- la diversificazione dei prodotti agricoli;
- la maggiore variabilità ecologica e paesaggistica;
- Il miglioramento delle condizioni di biodiversità del contesto agricolo, con beneficio per fauna ornitica ed entomofauna utile;
- aumento dell'impiego del personale agricolo per l'introduzione di coltivazioni specializzate foraggere e ortive, in sostituzione della mera attività foraggera e di pascolamento.
- Mantenimento dell'utilizzo di tutta la superficie agricola foraggera come produttiva, anche quella sotto i tracker, per l'inserimento del pascolamento turnato e razionale con l'inserimento dei recinti elettrici controllati elettronicamente.

Al fine di consentire il raggiungimento degli obiettivi di miglioramento della qualità del suolo e conseguente incremento del valore agronomico dei terreni, attraverso la coltivazione delle superficie a prato pascolo migliorato, prima della semina dovranno essere attuate una tantum le seguenti operazioni di miglioramento dei terreni:

1. Rimozione dei cumuli di pietrame residuo dai precedenti spietramenti con riutilizzo del pietrame per la realizzazione di tratti di muro a secco o per le pezzature più grande drenaggi del terreno ove necessario;
2. Spietramento dei terreni mediante andanatore di sassi e macchina raccogli sassi finalizzato alla riduzione dello scheletro superficiale;
3. Realizzazione di scoline superficiali per la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche;
4. Realizzazione di livellamento superficiale;
5. Concimazione di fondo con concimi organo minerali + microelementi a lenta cessione del tipo protetto (es. Tecnologia Timac Agro) di tipo biologico;
6. Aratura superficiale;
7. Semina, erpicatura e rullatura delle coltivazioni foraggere.

Contestualmente ai lavori di miglioramento fondiario verranno eseguiti i lavori di realizzazione dell'impianto di fertirrigazione come meglio descritto nel Piano Agronomico, consentendo un risparmio idrico importante, attraverso l'adozione di una tecnica di irrigazione in sub irrigazione, adottando la tecnologia dell'azienda israeliana Netafim.

Come si evince dal Piano Agronomico, la soluzione progettuale comporterebbe un risparmio idrico pari al 76% rispetto all'attuale gestione dei terreni agrari. Si evidenzia che con il volume oggi utilizzato e impegnato dal Consorzio di Bonifica della Nurra per irrigare 42 ettari, potrebbero essere irrigati circa 172 ettari di SAU.

Le operazioni descritte consentiranno di avere una superficie perfettamente idonea alle successive fasi di posa dei moduli fotovoltaici che verranno installati mediante fissaggio al terreno con sistema a battipalo senza la necessità di opere di fondazione, rendendo il sistema facilmente amovibile che a seguito della rimozione, ripristina lo status quo ante del terreno agrario.

A seguito del completamento delle operazioni di miglioramento fondiario le superfici agricole, condotte attualmente in forma convenzionale, saranno convertite secondo i principi dell'agricoltura biologica.

I benefici di questa forma di gestione produrranno benefici sotto il profilo ambientale in generale, dell'entomofauna utile in particolare, e della qualità dei prodotti agricoli ottenuti.

Oltre a ciò, nei terreni interessati dal progetto attualmente è praticata ordinariamente l'attività di pascolamento ovino. Questa pratica gestionale all'attualità è condotta secondo le consuetudini con gli animali che liberamente pascolano negli appezzamenti delimitati in modo naturale dai confini catastali ed in qualche caso dalle recinzioni interne di tipo agropastorale.

In seguito all'attuazione del presente piano, l'attività di pascolamento delle superfici foraggere, potrà essere condotto secondo una modalità controllata e turnata, affinché gli animali, oltre a poter beneficiare del libero movimento, possano essere di sinergico supporto nel completo utilizzo della produzione foraggere, potendo arrivare con il "morso" a prelevare il materiale vegetale ove le macchine non possono. Inoltre, durante il pascolamento gli animali contribuiscono al rilascio nel terreno delle deiezioni che oltre all'arricchimento in sostanza organica sono la base alimentare di molteplici insetti a loro volta alimento di molteplici uccelli ed animali di piccola taglia.

Nella gestione turnata delle superfici che verrà in modo molto semplice attuata con dei recinti elettrici grazie all'infrastrutturazione e supporto offerta dai trackers che consentono di suddividere i campi in modo semplice veloce.

La strategia del piano agronomico porterà ad un miglioramento nella fertilità del suolo, a vantaggio delle caratteristiche agronomiche e della produttività, che allo stato attuale non è particolarmente elevata.

Gli impatti in fase di rimozione sono analoghi a quelli della fase di costruzione, con il vantaggio finale della restituzione di suoli migliorati dal punto di vista della caratterizzazione pedo-agronomica.

Alla dismissione dell'impianto i terreni avranno infatti ottenuto un incremento della fertilità rispetto allo stato attuale.

Infine, con il fine di ricreare la massima naturalità del sito di intervento e di incrementare la biodiversità dell'area, sarà realizzata ad integrazione dei tratti di fascia già naturalmente in situ, una fascia tampone di mitigazione visiva e produttiva costituita da olivi facente parte della vegetazione potenziale dell'area vasta e storicamente presenti nel sito di intervento.

Inoltre, si ricorda che una delle aziende agricole conferenti i terreni rappresenta la base produttiva olivetata della più grande realtà regionale che commercializza olio DOP Sardegna, alla quale verrebbero avviate le olive per la trasformazione.

Un'ultima considerazione importante va fatta sulla promozione dell'agricoltura 4.0, che, grazie all'automatizzazione della raccolta, all'integrazione e all'analisi dei dati che provengono direttamente dai campi grazie a sensori e altre fonti, consentirà all'azienda agricola di aumentare la profittabilità e la sostenibilità economica, ambientale e sociale della propria attività.

A partire dal 4° anno, l'incremento della fertilità del suolo per l'apporto della sostanza organica lasciata sul terreno come diretta conseguenza delle rotazioni agrarie, dai residui colturali delle ortive e dalla gestione nutrizionale sito-specifica, contestualmente all'implementazione delle coltivazioni mellifere e/o a perdere, verrà favorito il ripristino e il successivo mantenimento di un agro-ecosistema naturale, importante anche per garantire habitat privilegiati per la fauna selvatica e per l'entomofauna e la microfauna utile (inclusi gli insetti pronubi).

Inoltre, si sottolinea che lo studio progettuale dell'impianto agrovoltico proposto è stato elaborato in totale ottemperanza alle "Linee guida in materia di impianti agrovoltici" prodotte nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dall'ex Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per l'energia.

In virtù di una gestione agronomica attenta, razionale e sinergica con le opere in progetto, implementata con l'utilizzo delle tecnologie di monitoraggio continuo altamente innovative dell'agricoltura 4.0, si può affermare che l'investimento proposto non prevede interventi che possano compromettere in alcun modo il suolo agrario e in ragione delle operazioni di miglioramento unite alle tecnologie innovative sopra descritte, avrà ricadute oltremodo positive per il territorio in termini di miglioramento agronomico, faunistico, ambientale e occupazionale.

7.4 Opere a verde di mitigazione

La fascia di mitigazione visiva sarà costituita da un oliveto intensivo con sesto di impianto 3x3 allevati a vaso mono-caule. La densità conseguente il sesto sarà di 1.111 piante ettaro con una produzione attesa a regime di 20 Kg/pianta, secondo lo schema d'impianto rappresentato nella figura successiva.

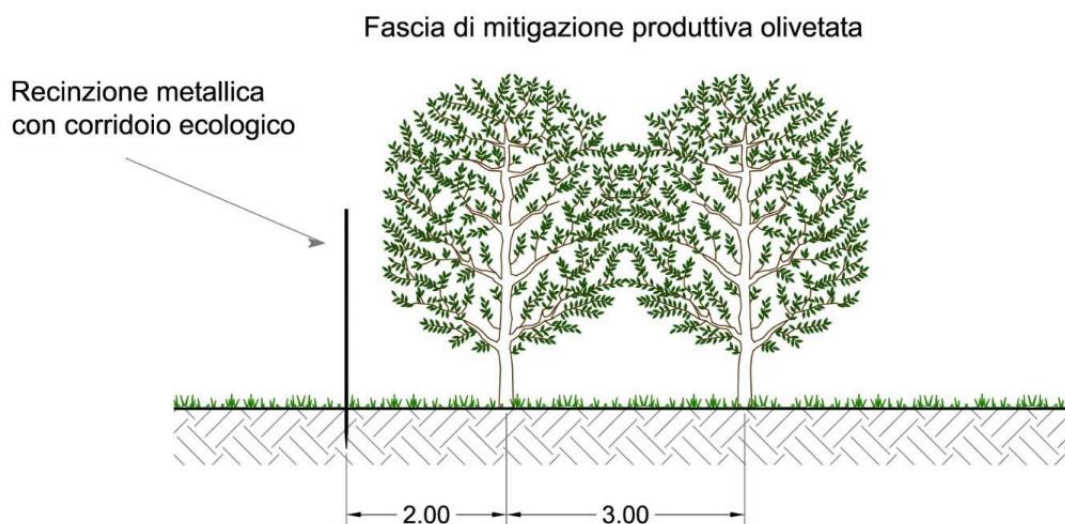


Figura 7-15: Sezione trasversale a bordo campo fascia di mitigazione

Verranno messe a dimora nella fascia di mitigazione visiva che andrà ad occupare 16.617m² pari ad Ha 1.16.16, circa n. 1.828 piante.

Si è valutato per ragioni di migliore adattamento al sistema di allevamento intensivo previsto di ricorrere alla cultivar spagnola Arbequina. Anche la coltivazione della fascia olivetata seguirà il metodo dell'agricoltura biologica. In questo, la rusticità della pianta e la consolidata tecnica di coltivazione maturata nel settore olivicolo consentirà il raggiungimento di ottimi risultati.

7.5 Prime indicazioni per la sicurezza

Come riportato nell'Elaborato REL_TC_SIC "Prime indicazioni per la sicurezza", l'intervento consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico avanzato abbinato ad un impianto BESS costituito da strutture in acciaio preposte al sostegno dei pannelli fotovoltaici. Le strutture dell'impianto agrivoltaico avanzato verranno prolungate all'interno di pali trivellati [gettati in opera di diametro 0,30 m], mentre la parte dedicata al sostegno dei pannelli [denominata "Vela"] risulta essere del tipo mobile, ovvero può variare la propria inclinazione durante la giornata in modo da captare sempre la quantità ottimale di sole e permettere all'impianto la massima produzione.

In linea di principio, l'impianto è costituito dai seguenti componenti:

- Modulo FV: capta la radiazione solare durante il giorno e la trasforma in energia elettrica in corrente continua. Tali moduli saranno fissati a strutture metalliche "leggere" vincolate al suolo con pali trivellati;
- Inverter: trasforma l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata rendendola idonea alle esigenze della rete elettrica a monte e delle utenze a valle;
- Cabine di trasformazione e consegna energia elettrica, trasformano l'energia elettrica da BT a 36 kV e la immettono nella rete di distribuzione. Tali cabine poggeranno su basamenti in calcestruzzo non strutturale [magrone] gettato in opera e saranno del tipo prefabbricato sulla base delle specifiche ENEL [con particolare riferimento alla cabina di consegna];
- Sistema di accumulo a batteria completo di apparecchiature di gestione e controllo;
- Misuratori di energia: servono a controllare e contabilizzare l'energia prodotta;
- Sistema BESS: Celle agli ioni di litio assemblati in moduli e armadi (Assemblato Batterie);
- Sistema bidirezionale di conversione DC/AC (PCS);
- Trasformatori di potenza BT/AT;
- Quadro Elettrico di potenza AT;
- Sistema di gestione e controllo locale di assemblato batterie (BMS);
- Sistema locale di gestione e controllo integrato di impianto (SCI) - assicura il corretto funzionamento di ogni assemblato azionato da PCS;
- Sistema Centrale di Supervisione (SCCI);
- Servizi Ausiliari;
- Sistemi di protezione elettriche;
- Cavi di potenza e di segnale;

- Container equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi.

Tali lavorazioni saranno sviluppate secondo le FASI lavorative di seguito riportate.

Tali opere saranno accompagnate da una serie di opere minori necessarie a garantire la sicurezza dell'impianto (recinzioni, sistemi di controllo e vigilanza) e a garantire la mitigazione dell'impatto ambientale dell'impianto sull'ambiente circostante (messa a dimora di nuove essenze arboree).

7.5.1 FASE 1: ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE

In tale FASE sono previste tutte le attività necessarie all'allestimento dell'area di cantiere. Nel dettaglio si prevede:

- Rimozione vegetazione esistente;
- Realizzazione della recinzione dell'area destinata ai baraccamenti ed al deposito dei materiali in pannelli metallici tipo orso grill fissati a paletti di sostegno vincolati a blocchetti di cls appoggiati a terra;
- Realizzazione delle aree per baracche di cantiere (baracche ad uso ufficio, servizi igienici, deposito attrezzature);
- Realizzazione aree per lo stoccaggio dei materiali e la sosta dei mezzi operativi.
- Realizzazione della viabilità di cantiere.

Si prevede inoltre la realizzazione di una guardiania per il controllo degli accessi all'area di cantiere oltre alla predisposizione di un servizio di vigilanza notturna e nei giorni di non operatività del cantiere.

7.5.2 FASE 2: PREPARAZIONE AREE DI INTERVENTO

In tale FASE sono previste tutte le attività relative alla preparazione delle aree per le successive lavorazioni di realizzazione dei campi fotovoltaici. Nel dettaglio si prevede:

- Rimozione vegetazione esistente;
- Realizzazione della recinzione definitiva prevista a progetto di cantiere laddove necessario (si evidenzia che le aree risultano in parte già recintate);
- Livellamento e preparazione dei piani campagna per le successive installazioni dei pannelli fotovoltaici;
- Realizzazione delle opere di regimentazione superficiale delle acque meteoriche (fossi, argini, bacini di laminazione).

Preliminarmente alla realizzazione di tali interventi sarà di fondamentale importanza procedere con le seguenti attività:

- **Bonifica bellica del sito:** il sito oggetto di intervento è localizzato 8 km a nord est di Porto Torres e a circa 15 km a nord ovest della città di Sassari, comuni oggetto di intensi bombardamenti tra il 1942 e il 1943. Le aree oggetto di intervento sono state negli anni interessate da scavi, inoltre le lavorazioni di movimento terra previste in progetto sono di modesta profondità [massimo di 1 m dal piano campagnal. Alla luce delle verifiche storiche si ritiene il rischio di ritrovamento di ordigni residuati bellici moderato per cui si prescrive la necessità di un'analisi strumentale del sito per verificare la presenza di ordigni bellici inesplosi secondo le metodologie e le procedure descritte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.
- **Verifica sottoservizi esistenti:** l'impresa prima dell'inizio dei lavori dovrà verificare l'esistenza di sottoservizi interrati interferenti con le attività di cantiere, con particolare attenzione alla rete interrata per l'irrigazione dei campi. Tali reti, qualora esistenti, dovranno essere segnalate a terra prima dell'inizio dei lavori, al fine di evitare danneggiamenti durante il corso delle lavorazioni. Inoltre, prima dell'esecuzione delle lavorazioni di connessione alla rete elettrica nazionale, l'impresa dovrà effettuare una ricerca presso gli enti preposti per la verifica di sottoservizi interferenti con le lavorazioni di scavo.
- **Demolizioni di manufatti esistenti e bonifica amianto:** le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono a destinazione agricola e non presentano fabbricati per i quali è prevista la demolizione. Qualora durante le lavorazioni fossero rinvenuti manufatti da demolire contenenti amianto questi devono essere immediatamente segnalati e dovranno essere immediatamente messe in campo tutte le misure per il corretto smaltimento previste dalla vigente normativa in materia di smaltimento amianto [Tutte le operazioni di rimozione e smaltimento dovranno essere effettuate nel rispetto del titolo III del D.Lgs. 81/2008 esclusivamente da imprese rispondenti ai requisiti di cui all'articolo 212 del D.Lgs. 3 aprile n° 152 e senza contaminazione dell'aria circostante la zona di cantiere].

7.5.3 FASE 3: REALIZZAZIONE CAMPI FOTOVOLTAICI

In tale FASE sono previste tutte le attività relative alla realizzazione dei campi fotovoltaici. Nel dettaglio si prevede:

- Realizzazione di scotico superficiale;
- Approvvigionamento delle strutture metalliche di sostegno dei pannelli fotovoltaici e dei pannelli;
- Infissione dei pali di sostegno delle strutture metalliche di supporto dei pannelli fotovoltaici, montaggio strutture metalliche e fissaggio su di esse dei pannelli fotovoltaici;

- Realizzazione linee aeree in apposite canaline a servizio degli impianti elettrici dei campi fotovoltaici;
- Realizzazione fondazioni cabine di trasformazione;
- Approvvigionamento cabine e di tutte le componenti di gestione, controllo e cablaggio dell'impianto [quadri, inverter, trasformatori, etc.];
- Montaggio cabine di trasformazione;
- Montaggio in cabina di tutte le apparecchiature di controllo e gestione dell'impianto e di tutte le apparecchiature di trasformazione e consegna della corrente elettrica;
- Realizzazione cablaggi [posa cavi elettrici in cavidotti interrati e collegamento alle apparecchiature in cabina];
- Collaudi.

Tali lavorazioni comportano rischi non solo per le attività di cantiere ma anche per le aree circostanti, rischi nel seguito descritti e che dovranno essere particolarmente sviluppati in occasione della redazione del PSC.

Emissioni di polvere

Le lavorazioni previste si svolgeranno su terreni a destinazione agricola. Il passaggio dei mezzi su tali terreni e le operazioni di movimento terra comporteranno l'emissione di polveri nell'ambiente circostante.

Misure di prevenzione e protezione

- In fase di cantiere e d'esercizio dovranno essere utilizzate macchine operatrici e di trasporto omologate, attrezzature in buone condizioni di manutenzione e a norma di legge, macchinari dotati di idonei silenziatori e marmitte con l'obiettivo di ridurre alla fonte i rischi derivanti dall'esposizione alle emissioni inquinanti nell'ambiente esterno.
- In fase di cantiere dovranno essere adottate tutte le precauzioni per ridurre la produzione e la propagazione delle polveri soprattutto durante la stagione estiva ed in condizioni di forte vento, in particolare dovranno essere bagnate le aree di movimento terra, i cumuli di materiale nelle aree di cantiere e la viabilità sterrata all'interno dei singoli lotti.
- La velocità di transito dei mezzi dovrà essere limitata al fine di ridurre il sollevamento delle polveri.
- I motori dei mezzi circolanti nell'area di intervento, ogni qualvolta ciò sia possibile, dovranno essere spenti.
- Gli operatori a terra dovranno indossare, in caso di necessità, maschere antipolvere.

- Gli operatori a terra dovranno mantenere la distanza dai gas di scarico delle macchine operatrici.

Si evidenzia che in caso di vento, soprattutto in occasione delle operazioni di movimento terra per spianamenti e livellamenti, le lavorazioni dovranno essere sospese al fine di evitare il trasporto di polveri nelle aree esterne al cantiere.

Rischio incendio/esplosione

Il rischio esplosione risulta nullo in quanto non sono presenti sostanze esplodenti e non si prevede l'utilizzo di apparecchiature a fiamma libera.

Il rischio incendio risulta elevato in quanto ci si trova ad operare su terreni agricoli ove è presente una vegetazione arbustiva che specialmente nei mesi estivi risulta essere secca. Tutti i mezzi operativi dovranno essere dotati di estintori da utilizzare per le emergenze. Inoltre, sarà vietato fumare in tutte le aree di lavoro.

Al fine di prevenire il rischio di propagarsi di incendi l'impresa appaltatrice dovrà mettere a disposizione in cantiere un mezzo antincendio [autobotte dotata di naspil] da utilizzarsi in caso di inneschi accidentali di incendi. Inoltre, tutti i mezzi di cantiere dovranno essere dotati di estintori portatili ed estintori carrellati saranno posizionati in corrispondenza delle aree di stoccaggio dei materiali e dei rifiuti.

L'impresa appaltatrice nel proprio Piano Operativo di Sicurezza dovrà descrivere le misure di dettaglio da adottare per il contenimento del rischio incendio, misure derivanti da un'attenta analisi dei fattori di rischio, e dovrà definire la composizione della squadra antincendio. Dovranno essere inoltre affissi in posizione leggibile e, viste le dimensioni dell'area di cantiere, forniti a tutti gli autisti dei mezzi di cantiere, i numeri da contattare in caso di emergenza [non solo incendio ma anche infortuni, etc.].

Si prescrive inoltre:

- il divieto di fumo in tutte le aree di lavoro;
- all'interno di tutta l'area di lavoro, in luoghi facilmente raggiungibili da tutto il personale presente e soprattutto nei pressi degli impianti, dei quadri elettrici e dei generatori, la dislocazione di estintori a polvere e a CO₂;
- la presenza tra le maestranze di addetti adeguatamente formati sulla prevenzione incendi e sulle procedure di evacuazione;
- i contenitori per carta, rifiuti, ecc. dovranno essere di materiale ignifugo e dovranno essere svuotati regolarmente secondo le necessità;
- al di fuori delle baracche ed in punti nevralgici del cantiere dovranno essere esposti i riferimenti degli Addetti Antincendio ed i numeri dei servizi di soccorso (Ambulanza, Vigili del Fuoco, Centro Antiveleni);

Emissione rumore

Particolare attenzione deve essere posta in fase di redazione del PSC al fine di contenere le emissioni di rumore. Le lavorazioni prevedono lavorazioni con elevato impatto sonoro [trivellazioni, demolizioni parziali, etc.]. Al fine di contenere l'emissione di rumori si prescrive:

- in fase di cantiere e d'esercizio dovranno essere utilizzate macchine operatrici e di trasporto omologate, attrezzature in buone condizioni di manutenzione e a norma di legge, macchinari dotati di idonei silenziatori con l'obiettivo di ridurre alla fonte i rischi derivanti dall'esposizione al rumore.
- l'utilizzo di segnalatori acustici dovrà essere evitato, se non strettamente necessario e la velocità di transito dei mezzi in fase di cantiere e d'esercizio dovrà essere limitata al fine di ridurre le emissioni rumorose;
- i motori dei mezzi circolanti nell'area d'intervento dovranno essere spenti ogni qualvolta ciò sia possibile.
- obbligo dell'uso di orto protettori nella vicinanza di sorgenti di rumore con produzione > 85 dB(A).
- le aree con l'obbligo di utilizzo di orto protettori dovranno essere indicate con apposita cartellonistica di sicurezza.

Le imprese esecutrici dovranno comunque fornire idonea valutazione del rischio rumore che tenga conto del rumore prodotto da tutte le sorgenti presenti in cantiere. Qualora dagli esiti delle valutazioni vi siano mansioni con superamenti dei valori limite di azione e/o di esposizione come definiti all'art.189 del D.lgs n°81/2008 i datori di lavoro delle imprese esecutrici dovranno adempiere a quanto previsto dagli articoli 192, 193, 194, 195 e 196 del D.Lgs n°81/2008 in merito all'informazione, formazione, DPI e sorveglianza sanitaria.

7.5.4 FASE 4: REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI ACCUMULO

In tale FASE sono previste tutte le attività relative alla realizzazione del sistema di accumulo.

Nel dettaglio si prevede:

- Realizzazione di scotico superficiale;
- Realizzazione fondazioni per la posa dei container e cabina di trasformazione;
- Approvvigionamento cabine e di tutte le componenti di gestione, controllo e cablaggio dell'impianto [quadri, inverter, trasformatori, etc.];
- Montaggio cabine di trasformazione;

- Montaggio in cabina di tutte le apparecchiature di controllo e gestione dell'impianto e di tutte le apparecchiature di trasformazione e consegna della corrente elettrica;
- Realizzazione cablaggi (posa cavi elettrici in cavidotti interrati e collegamento alle apparecchiature in cabina);
- Collaudi.

Tali lavorazioni comportano rischi non solo per le attività di cantiere ma anche per le aree circostanti, rischi nel seguito descritti e che dovranno essere particolarmente sviluppati in occasione della redazione del PSC.

Emissioni di polvere

Le lavorazioni previste si svolgeranno su terreni a destinazione agricola. Il passaggio dei mezzi su tali terreni e le operazioni di movimento terra comporteranno l'emissione di polveri nell'ambiente circostante.

Misure di prevenzione e protezione

- In fase di cantiere e d'esercizio dovranno essere utilizzate macchine operatrici e di trasporto omologate, attrezzature in buone condizioni di manutenzione e a norma di legge, macchinari dotati di idonei silenziatori e marmitte con l'obiettivo di ridurre alla fonte i rischi derivanti dall'esposizione alle emissioni inquinanti nell'ambiente esterno.
- In fase di cantiere dovranno essere adottate tutte le precauzioni per ridurre la produzione e la propagazione delle polveri soprattutto durante la stagione estiva ed in condizioni di forte vento, in particolare dovranno essere bagnate le aree di movimento terra, i cumuli di materiale nelle aree di cantiere e la viabilità sterrata all'interno dei singoli lotti.
- La velocità di transito dei mezzi dovrà essere limitata al fine di ridurre il sollevamento delle polveri.
- I motori dei mezzi circolanti nell'area di intervento, ogni qualvolta ciò sia possibile, dovranno essere spenti.
- Gli operatori a terra dovranno indossare, in caso di necessità, maschere antipolvere.
- Gli operatori a terra dovranno mantenere la distanza dai gas di scarico delle macchine operatrici.

Si evidenzia che in caso di vento, soprattutto in occasione delle operazioni di movimento terra per spianamenti e livellamenti, le lavorazioni dovranno essere sospese al fine di evitare il trasporto di polveri nelle aree esterne al cantiere.

Rischio incendio/esplosione

Il rischio esplosione risulta nullo in quanto non sono presenti sostanze esplodenti e non si prevede l'utilizzo di apparecchiature a fiamma libera.

Il rischio incendio risulta elevato in quanto ci si trova ad operare su terreni agricoli ove è presente una vegetazione arbustiva che specialmente nei mesi estivi risulta essere secca. Tutti i mezzi operativi dovranno essere dotati di estintori da utilizzare per le emergenze. Inoltre, sarà vietato fumare in tutte le aree di lavoro.

Al fine di prevenire il rischio di propagarsi di incendi l'impresa appaltatrice dovrà mettere a disposizione in cantiere un mezzo antincendio [autobotte dotata di naspil] da utilizzarsi in caso di inneschi accidentali di incendi. Inoltre, tutti i mezzi di cantiere dovranno essere dotati di estintori portatili ed estintori carrellati saranno posizionati in corrispondenza delle aree di stoccaggio dei materiali e dei rifiuti.

L'impresa appaltatrice nel proprio Piano Operativo di Sicurezza dovrà descrivere le misure di dettaglio da adottare per il contenimento del rischio incendio, misure derivanti da un'attenta analisi dei fattori di rischio, e dovrà definire la composizione della squadra antincendio. Dovranno essere inoltre affissi in posizione leggibile e, viste le dimensioni dell'area di cantiere, forniti a tutti gli autisti dei mezzi di cantiere, i numeri da contattare in caso di emergenza [non solo incendio ma anche infortuni, etc.].

Si prescrive inoltre:

- il divieto di fumo in tutte le aree di lavoro;
- all'interno di tutta l'area di lavoro, in luoghi facilmente raggiungibili da tutto il personale presente e soprattutto nei pressi degli impianti, dei quadri elettrici e dei generatori, la dislocazione di estintori a polvere e a CO₂;
- la presenza tra le maestranze di addetti adeguatamente formati sulla prevenzione incendi e sulle procedure di evacuazione;
- i contenitori per carta, rifiuti, ecc. dovranno essere di materiale ignifugo e dovranno essere svuotati regolarmente secondo le necessità;
- al di fuori delle baracche ed in punti nevralgici del cantiere dovranno essere esposti i riferimenti degli Addetti Antincendio ed i numeri dei servizi di soccorso (Ambulanza, Vigili del Fuoco, Centro Antiveneni);

Emissione rumore

Particolare attenzione deve essere posta in fase di redazione del PSC al fine di contenere le emissioni di rumore. Le lavorazioni prevedono lavorazioni con elevato impatto sonoro [trivellazioni, demolizioni parziali, etc.]. Al fine di contenere l'emissione di rumori si prescrive:

- in fase di cantiere e d'esercizio dovranno essere utilizzate macchine operatrici e di trasporto omologate, attrezzature in buone condizioni di manutenzione e a norma di legge, macchinari

dotati di idonei silenziatori con l'obiettivo di ridurre alla fonte i rischi derivanti dall'esposizione al rumore.

- l'utilizzo di segnalatori acustici dovrà essere evitato, se non strettamente necessario e la velocità di transito dei mezzi in fase di cantiere e d'esercizio dovrà essere limitata al fine di ridurre le emissioni rumorose;
- i motori dei mezzi circolanti nell'area d'intervento dovranno essere spenti ogni qualvolta ciò sia possibile.
- obbligo dell'uso di orto protettori nella vicinanza di sorgenti di rumore con produzione > 85 dB(A).
- le aree con l'obbligo di utilizzo di orto protettori dovranno essere indicate con apposita cartellonistica di sicurezza.

Le imprese esecutrici dovranno comunque fornire idonea valutazione del rischio rumore che tenga conto del rumore prodotto da tutte le sorgenti presenti in cantiere. Qualora dagli esiti delle valutazioni vi siano mansioni con superamenti dei valori limite di azione e/o di esposizione come definiti all'art.189 del D.lgs n°81/2008 i datori di lavoro delle imprese esecutrici dovranno adempiere a quanto previsto dagli articoli 192, 193, 194, 195 e 196 del D.Lgs n°81/2008 in merito all'informazione, formazione, DPI e sorveglianza sanitaria.

Caduta di materiale dall'alto

Il rischio di caduta di materiale dall'alto è limitato al montaggio delle cabine elettriche e dei containers. In tali fasi gli addetti, che opereranno su trabattelli, utilizzeranno avvitatori elettrici che saranno fissati, tramite appositi cordini, agli elementi metallici del trabattello.

Tutte le altre lavorazioni saranno svolte da terra o a livello del piano campagna.

7.5.5 FASE 5: REALIZZAZIONE OPERE DI CONNESSIONE

In tale FASE sono previste tutte le attività relative alla connessione dei campi fotovoltaici alla rete elettrica nazionale. Nel dettaglio si prevede:

- Realizzazione fondazioni in cemento armato gettato in opera per cabine di consegna;
- Approvvigionamento cabina prefabbricata e di tutte le componenti di gestione e controllo [quadri, inverter, trafi, etc.];
- Montaggio cabina di consegna e di tutte le apparecchiature elettriche in essa previste;
- Realizzazione cablaggi [posa cavi elettrici in cavidotti interrati e collegamento alle apparecchiature in cabina]
- Collaudo ENEL

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) RTN 150 kV da inserire in entra – esce alle esistenti linee RTN 150 kV n. 342 e 343 "Fiumesanto - Porto Torres" e alla futura linea RTN 150 kV "Fiumesanto - Porto Torres" prevista da Piano di Sviluppo di Terna.

Complessivamente la connessione in cavidotto 36 kV avrà una lunghezza di circa 2,76 km, tra Cabina di Connessione 36 kV e la nuova SE Terna.

Lo svolgimento delle lavorazioni di realizzazione delle opere necessarie alla connessione (fornitura, posa e montaggio cabinati ed apparecchiature di controllo e gestione impianto, cablaggi impianto), comportano l'insorgenza di rischi per i lavoratori del tutto simili a quelli analizzati per la FASE 3: Realizzazione campi agrivoltaici avanzati, alla quale si rimanda per l'analisi delle prime indicazioni sulle misure preventive e protettive da adottare per la loro mitigazione. A questi vanno aggiunti i rischi di investimento per le opere relative alla realizzazione del tracciato di connessione, tracciato che si sviluppa interessando in parte la viabilità pubblica. Per tali lavorazioni gli operatori dovranno essere muniti di abiti ad alta visibilità, dovrà essere predisposta l'idonea cartellonistica di avviso per lavorazioni su strada come previsto dal nuovo Codice della Strada, inoltre l'area dovrà essere appositamente delimitata con recinzioni provvisorie e barriere mobili tipo new jersey.

L'impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà effettuare una ricerca presso gli enti gestori di linee interrate e/o aeree al fine di verificare l'esistenza di interferenze con la linea in progetto.

7.5.6 FASE 6: RIMOZIONE AREA DI CANTIERE

In tale FASE sono previste tutte le attività necessarie alla rimozione dell'area di cantiere. Si prevede quindi la rimozione delle baracche di cantiere, delle machine e di tutti gli apprestamenti utilizzati durante lo svolgimento delle lavorazioni.

7.6 Aspetti particolari per la redazione del PSC già individuati

7.6.1 ACCESSO E COMPOSIZIONE AREA DI CANTIERE

L'intervento si sviluppa su più lotti separati tra loro dalla viabilità per l'accesso ai campi confinanti, da canali di scolo delle acque piovane e da reti elettriche aeree. Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato si prevede la realizzazione di un'unica area di stoccaggio del materiale ove sarà predisposto anche il campo base con le baracche di cantiere e quelle destinate alla direzione lavori. Nei singoli lotti si prevede la messa a dimora di baracche ad uso servizi igienici [in alternativa si prevede l'utilizzo di wc chimici].

L'area di stoccaggio del materiale ed il campo base saranno opportunamente recintati e l'accesso avverrà da un singolo ingresso, come da planimetria di cantiere. In corrispondenza dell'accesso sarà predisposto un servizio di controllo degli accessi. Le singole aree di intervento saranno recintate con rete di plastica

arancione opportunamente fissata a paletti di ferro infissi nel terreno. L'accesso ai singoli lotti avverrà da strade sterrate che permettono di raggiungere i campi esistenti e che si diparte dalla viabilità pubblica esistente. Il volume di traffico su tali strade non risulta particolarmente elevato. Tutti i mezzi, che dovranno accedere ai siti o che, dai siti, dovranno immettersi sulla pubblica via, dovranno prestare massima attenzione. Al fine di segnalare l'immissione/svolta di mezzi di cantiere sulla pubblica via, l'impresa dovrà posizionare sulla viabilità pubblica appositi cartelli di avviso di presenza cantiere e di immissione/svolta di mezzi di cantiere. Non si prevede l'utilizzo di movieri in quanto la visuale risulta libera da ostacoli. In questo caso occorre prestare particolare attenzione all'immissione dei mezzi sulla viabilità pubblica. Devono essere rispettata la segnaletica esistente, predisponendo in corrispondenza dell'incrocio cartellonistica di avviso di immissione mezzi di cantiere sulla via pubblica.

L'area destinata alle baracche ed allo stoccaggio dei materiali sarà opportunamente recintata con rete di altezza 2 m. L'accesso a tale area di cantiere avverrà tramite un cancello di accesso di larghezza 8 m sufficiente alla carrabilità dei mezzi pesanti.

L'accesso al lotto avverrà utilizzando la viabilità interna all'area di cantiere in parte esistente. Per il trasporto dei materiali e delle attrezzature all'interno dei lotti si prevede l'utilizzo di mezzi tipo furgoni e cassonati, in modo da stoccare nell'area la quantità di materiale strettamente necessaria alla lavorazione giornaliera.

Nella viabilità all'interno del lotto si prevederà un'umidificazione costante al fine di prevedere lo svilupparsi di polveri al passaggio dei mezzi.

A servizio degli addetti alle lavorazioni si prevedono le seguenti installazioni di moduli prefabbricati (si ipotizza che il numero massimo di lavoratori presenti contemporaneamente in cantiere sia pari a 200):

- Uffici direzione lavori: saranno collocate in box prefabbricati.
- Spogliatoi: i locali dovranno essere aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda, muniti di sedili e mantenuti in buone condizioni di pulizia. Inoltre, dovranno essere dotati di armadietti affinché ciascun lavoratore possa chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro.
- Refettorio e locale ricovero: i locali dovranno essere forniti di sedili e di tavoli, ben illuminati, aerati e riscaldati nella stagione fredda. Il pavimento e le pareti dovranno essere mantenuti in buone condizioni di pulizia. Nel caso i pasti vengano consumati in cantiere, i lavoratori dovranno disporre di attrezzature per scaldare e conservare le vivande ed eventualmente di attrezzature per preparare i loro pasti in condizioni di soddisfacente igienicità.
- Servizi igienico assistenziali: la qualità dei servizi sarà finalizzata al soddisfacimento delle esigenze igieniche ed alla necessità di realizzare le condizioni di benessere e di dignità personale indispensabili per ogni lavoratore. I locali che ospitano i lavabi dovranno essere dotati di acqua

corrente, se necessario calda e di mezzi detergenti e per asciugarsi. I lavabi dovranno essere in numero minimo di 1 ogni 5 lavoratori, 1 gabinetto ed 1 doccia ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere. I locali dovranno essere ben illuminati, aerati, riscaldati nella stagione fredda (zona docce) e mantenuti puliti.

Per l'alimentazione elettrica si prevederà l'utilizzo di un apposito generatore, per l'acqua necessaria a docce si prevederà l'utilizzo di serbatoi, in quanto non sono disponibili punti di fornitura da reti pubbliche. Per i servizi igienici si prevederà l'utilizzo di bagni chimici. In tutti i locali sarà vietato fumare e sarà necessario predisporre l'apposito cartello con indicato il divieto.

Date le dimensioni dell'area di cantiere si prevederà di disporre, all'interno di ciascun lotto e per tutta la durata delle lavorazioni, n° 2 bagni chimici.

Non si prevederà l'illuminazione notturna delle aree di lavoro né dell'area di stoccaggio dei materiali e dei baraccamenti.

7.6.2 FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

Condizioni climatiche

In caso di piogge intense le lavorazioni dovranno essere sospese in quanto ci si troverà ad operare su terreni incolti e la presenza di fango risulterebbe un impedimento ed un pericolo per l'esecuzione delle lavorazioni, in quanto aumenterebbe il rischio di scivolamento, oltre che creare una condizione di disagio per gli addetti alle lavorazioni.

L'impresa dovrà verificare giornalmente le previsioni meteo ed in caso di possibili eventi meteo avversi le lavorazioni dovranno essere sospese e tutti i mezzi e materiali allontanati, dai corsi d'acqua e/o canali di scolo.

Inoltre, è presente una rete superficiale di raccolta delle acque meteoriche normalmente in secca. In caso di piogge tale sistema permette la raccolta delle acque superficiali ed il loro allontanamento verso i corsi d'acqua principali. In caso di piogge forti e prolungate l'impresa dovrà procedere a rimuovere materiali e mezzi inizialmente da tale zona, procedendo in seguito sulle altre aree di lavoro.

L'impresa dovrà tenere conto anche della presenza di vento forte soprattutto per i lavori che prevedono la movimentazione di carichi sospesi come i componenti delle cabine prefabbricate. In tale occasione le lavorazioni di movimentazione delle cabine dovranno essere sospese.

In ultimo occorre tenere presente il rischio per la salute dei lavoratori legato alle alte temperature. In caso di alte temperature le lavorazioni dovranno essere sospese. In tali casi l'impresa potrà presentare un piano di lavoro con orari di lavoro differenti e con una maggiore turnazione delle squadre di lavoro al fine di garantire la salute di tutti gli addetti.

8 SEZIONE III – QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il Quadro di Riferimento Ambientale definisce l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali interessati dal progetto entro cui possano manifestarsi effetti significativi.

Il quadro di riferimento ambientale è redatto in ossequio di quanto stabilito dall'Allegato VII alla Parte II del D.Lgs. 152/2006 Contenuti dello Studio d'Impatto Ambientale, sostituito dall'art. 22 del D.Lgs. 104/2017 che al punto 3 annovera tra i contenuti dello studio quanto segue:

La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

In merito al progetto esaminato è importante sottolineare che ciò che rende maggiormente sostenibili gli impianti fotovoltaici, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della sua dismissione, garantendo la totale reversibilità dell'intervento ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche a quelle preesistenti: tutte le interferenze sono quindi da considerarsi reversibili.

Si precisa che quanto riportato nel seguito deriva da osservazioni dirette sul campo, da dati della letteratura tecnica, nonché dalle esperienze consuntive derivate dalla gestione di impianti analoghi da parte della squadra interessata nella redazione del presente documento.

Nei paragrafi successivi verranno quindi esaminati i principali fattori, che si ritiene potrebbero potenzialmente risentire degli impatti generati dalla presenza dell'impianto agrofotovoltaico in progetto.

Al successivo capitolo saranno invece esaminati i potenziali impatti generati del progetto sulle diverse componenti ambientali individuate, durante le fasi di realizzazione, esercizio e dismissione.

8.1 Premessa sulle componenti ambientali interessate dall'industria fotovoltaica

L'impatto ambientale dei Moduli Solari Fotovoltaici può essere distinto in diverse fasi:

1. Fase di produzione;
2. Fase di fine vita del prodotto;
3. Fase di esercizio (impatto sul paesaggio).

Fase di Produzione

Nella fase di produzione dei pannelli solari l'impatto ambientale è assimilabile a quello di qualsiasi industria o stabilimento chimico. Nel processo produttivo sono utilizzate sostanze tossiche o esplosive che richiedono la presenza di sistemi di sicurezza e attrezzature adeguate a tutelare la salute dei lavoratori. In caso di guasti l'impatto sull'ambiente può essere forte ma pur sempre locale.

L'inquinamento prodotto in caso di malfunzionamento della produzione incide soprattutto sul sito in cui è localizzata la produzione. A seconda della tipologia di pannello solare fotovoltaico si avranno differenti rischi. La produzione del pannello solare cristallino implica la lavorazione di sostanze chimiche come il triclorosilano, il fosforo ossicloridrico e l'acido cloridrico.

Un modulo solare fotovoltaico è garantito per almeno 25 anni ma può avere una durata di molto superiore, ben più lunga di qualsiasi bene mobile di consumo o di investimento.

Fase di Fine Vita

È possibile considerare una vita media di un pannello intorno ai 30 anni, senza considerare eventuali guasti. Essendo il fotovoltaico un prodotto relativamente nuovo, ci troviamo oggi ad affrontare una prima fase di sviluppo dell'industria del riciclo del fotovoltaico, che potrebbe riuscire a trasformare questi rifiuti in una risorsa. È chiaro che un primo passo da fare è a monte della filiera: importante sarebbe utilizzare meno materiali per la realizzazione dei pannelli, grazie ad una progettazione consapevole della necessità di riciclare il prodotto al termine della sua vita.

In un pannello fotovoltaico ci sono diversi materiali, nella maggior parte non pericolosi, come vetro, polimeri e alluminio. Le sostanze potenzialmente pericolose per la salute sono in piccola percentuale rispetto al totale e principalmente sono cadmio, selenio e gallio. Non è difficile comprendere che un corretto riciclaggio dei pannelli fotovoltaici potrebbe diventare una ricca risorsa per la produzione di materie da re immettere nelle filiere produttive, di pannelli e non solo. Per fare ciò è necessario smontare il pannello e separare correttamente i materiali che lo compongono. Interessante sarebbe anche lo sviluppo di un mercato di pannelli solari usati, soprattutto in quei paesi in via di sviluppo in cui il potere d'acquisto è limitato.

Fase di Esercizio

Si può affermare che gli impianti fotovoltaici non causano inquinamento ambientale: dal punto di vista chimico non producono emissioni, residui o scorie.

Dal punto di vista termico le temperature massime in gioco raggiungono valori non superiori a 60°C (solo nei periodi più caldi e nella fascia oraria tra le 11 e le 14), inoltre non produce inquinamento acustico.

La fonte fotovoltaica è l'unica che non richiede organi in movimento né circolazione di fluidi a temperature elevate o in pressione, e questo è un vantaggio tecnico determinante per la sicurezza dell'ambiente.

8.2 Atmosfera e clima

8.2.1 QUALITÀ DELL'ARIA

Con deliberazione n. 52/42 del 23.12.2019 con oggetto "Riesame della classificazione delle zone e dell'agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente, ai sensi del D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i.", l'Assessore della Difesa dell'Ambiente premette che il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha stabilito che la zonizzazione del territorio regionale è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Secondo la deliberazione nel territorio regionale sono stati individuati l'Agglomerato di Cagliari e le seguenti zone: Zona urbana, Zona industriale, Zona rurale e infine Zona ozono.

La classificazione è stata effettuata per ciascuno dei seguenti inquinanti: particolato (PM10 e PM2,5), ossidi di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio, piombo, benzene, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene e ozono. L'analisi effettuata riguarda i cinque anni precedenti (2014-2018) in tutte le zone e nell'agglomerato in cui è suddiviso il territorio regionale.

Il comune di Sassari (SS), esclusa l'area industriale di Fiume Santo, rientra nella Zona Urbana del territorio della regione Sardegna (Allegato alla D.G.R. n. 52/42 del 23.12.2019 - Tabella 3, IT2008).

I risultati delle misure rilevate nella zona urbana mostrano il superamento della soglia di valutazione inferiore per il PM10 giornaliero e annuo e il superamento della soglia di valutazione inferiore per NO2 annuale. Tutti gli altri parametri sono al di sotto dei valori soglia.

Per quanto riguarda l'ozono invece si registra il superamento dell'obiettivo a lungo termine per l'ozono in tutto il territorio regionale.

Per l'impianto in progetto, l'impatto atteso in atmosfera è dovuto soprattutto alle emissioni di polveri ed inquinanti dovute al traffico veicolare presente esclusivamente durante la fase di cantiere e di dismissione.

Nella fase di cantiere la causa principale di inquinamento atmosferico dipende dalla produzione di polveri connessa alla presenza di mezzi meccanici per il trasporto dei materiali a piè d'opera ed alla

movimentazione terra necessaria per la realizzazione della viabilità interna, per il tracciamento delle trincee per i cavidotti e per le fondazioni delle cabine e per la realizzazione della sottostazione utente. Le emissioni di polveri, internamente o esternamente all'area, saranno comunque alquanto contenute tenuto conto che i tempi stimati per la messa in opera dell'impianto sono piuttosto ridotti e necessitano dell'impiego di pochi mezzi meccanici.

La fase di cablaggio elettrico dell'impianto e le fasi finali di dettaglio non comportano sostanziali movimentazioni di materiali o utilizzo di mezzi d'opera pesanti.

Durante la fase di esercizio il traffico veicolare deriverà unicamente dalla movimentazione all'interno del campo fotovoltaico e/o dall'area della SSE Utente dei mezzi per la manutenzione e per la sorveglianza, con impatto pressoché nullo. In questa fase si deve però tener conto dell'impatto dovuto alla sottrazione di radiazione solare da parte dei pannelli all'ambiente circostante, che in linea teorica potrebbe indurre modificazioni sul microclima locale. A riguardo occorre ricordare che soltanto il 10% circa dell'energia solare incidente nell'unità di tempo sulla superficie del campo fotovoltaico, viene trasformata e trasferita altrove sotto forma di energia elettrica (il resto viene riflesso o passa attraverso i moduli).

Si deve tenere in considerazione, però, che la realizzazione dell'impianto determinerà un impatto positivo sulla componente ambientale aria e clima, dal momento che la produzione elettrica avverrà senza alcuna emissione in atmosfera, diversamente da quanto avviene per le altre fonti tradizionali (petrolio, gas, carbone) e rinnovabili (biomasse, biogas).

Per quanto riguarda la coerenza con gli strumenti di programmazione si è visto nel § 6.3.3 che il progetto non è in contrasto con il Piano regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente della Regione Sardegna.

Dalle analisi di letteratura, quindi, è emersa la necessità di porre attenzione principalmente al sollevamento delle polveri che potrebbero innalzare i valori di PM giornalieri nella fase di realizzazione dell'opera, già critici nei territori in oggetto. Ragion per cui per le operazioni di cantierizzazione saranno adottate idonee misure a carattere operativo e gestionale, per limitare la diffusione di polveri in atmosfera, descritte in dettaglio nei capitoli successivi.

8.2.2 CLIMA

Il Dipartimento Meteorologico di ARPAS e il Settore di Climatologia Operativa di ISPRA, ha realizzato il database della climatologia della Sardegna, contenente i dati del trentennio 1981-2010 di temperatura e precipitazione secondo gli standard *WMO, 2017 Guidelines on the Calculation of Climate Normals, (WMO-No. 1203)*, di tutte le stazioni di monitoraggio ubicate nel territorio regionale.

Tali informazioni sono utili per descrivere l'andamento dei principali parametri climatici nel territorio in esame.

I dati, riferiti al trentennio 1981-2010, indicano una quantità di precipitazioni medie annue di 567,6 mm, con piogge concentrate nei mesi autunnali e all'inizio dell'inverno. Il mese che presenta la maggiore quantità di pioggia è novembre, con un valore medio pari a 93,6 mm, mentre il mese più siccitoso è luglio, con precipitazioni medie di 5,9 mm.

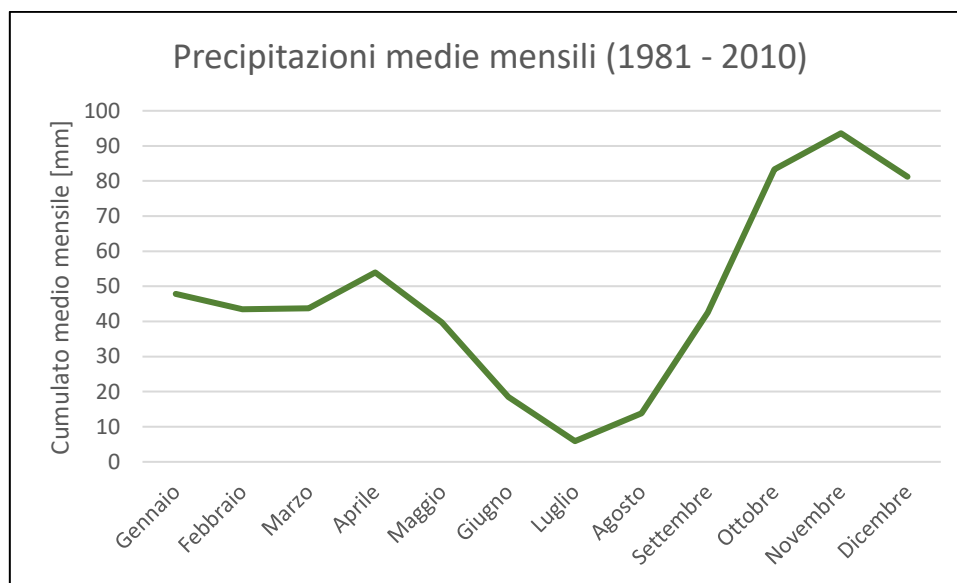


Figura 8-1: Precipitazioni medie mensili (1981 – 2010)

Dai dati termometrici rilevati, il mese più caldo è agosto con una temperatura media mensile di 25,3° C; al contrario, il mese più freddo è gennaio con una media mensile di 9,6° C. La temperatura media annua è pari a 16,6° C.

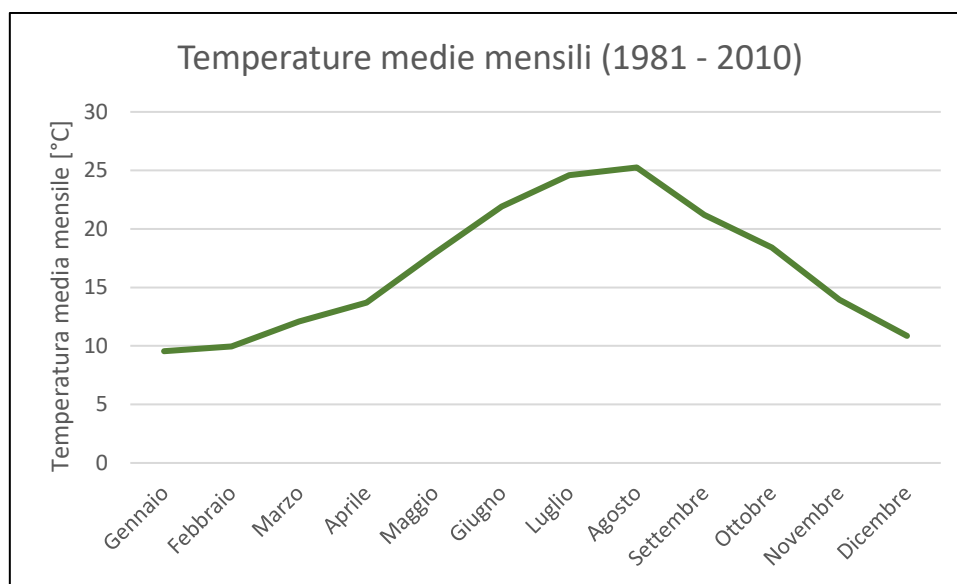


Figura 8-2: Temperature medie mensili (1981 – 2010)

I dati indicati consentono di collocare l'area sotto il profilo climatico nella zona "termo-mediterranea", caratterizzata da un periodo piovoso concentrato in autunno-inverno e precipitazioni molto scarse in estate.

Si ritiene che il progetto in esame non interferisca sulle variabili climatiche sopra menzionate.

Nel prospetto della classificazione fitoclimatica di Pavari, l'area è inserita nella fascia del "Lauretum II tipo" (a siccità estiva), sottozona media.

Nel prospetto della classificazione bioclimatica di Emberger è inserita nel bioclima "mediterraneo sub-arido", livello intermedio. In questi ambienti lo sviluppo della vegetazione e delle colture agrarie trova nell'aridità estiva e nella irregolare distribuzione delle piogge, sia nel corso degli anni e tra gli anni, il principale fattore limitante.

I venti hanno rilevante importanza nella caratterizzazione del clima dell'area in esame. Essi soffiano con frequenza elevata e sono in rapporto con la circolazione generale delle grandi masse d'aria. I valori di frequenza e direzione dei venti sono costanti nel tempo, a differenza degli altri fattori climatici. I venti predominanti sono quelli occidentali, soprattutto del IV quadrante. Su tutti domina, soprattutto nella stagione invernale, il Maestrale, che soffia da Nord – Ovest, che porta masse d'aria fredde in inverno e calde d'estate, le caratteristiche delle masse d'aria hanno un effetto diretto sulle temperature e sull'evapotraspirazione.

8.3 Ambiente idrico

Per quanto attiene l'inquadramento dal punto di vista idrografico, il progetto in esame è ubicato nel bacino del Riu Mannu di Porto Torres. Il bacino si estende nell'entroterra per circa 670 kmq. È caratterizzato da un'intensa idrografia dovuta alle varie tipologie rocciose attraversate. Il Riu Mannu e i suoi emissari hanno un andamento lineare, ortogonale alla linea di costa; esso ha origine nella zona comunale di Cheremule e Bessude. I principali affluenti del Riu Mannu sono: in destra, il Riu Bidighinzu, il Riu Mascari e il Riu di Ottava; in sinistra il Riu Minore e il Riu Ertas.

Complessivamente nel bacino del Riu Mannu di Porto Torres si contano, oltre ai 12 corsi d'acqua del primo ordine relativi agli altrettanti bacini, 16 corsi d'acqua del secondo ordine. Si tratta di corsi d'acqua aventi estensione limitata, ad eccezione del Riu Màscari, affluente del Riu Mannu di Porto Torres.

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Mannu di Porto Torres.

1. Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra;
2. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese;
3. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale;
4. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro;
5. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra;
6. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso.

Il Riu Mannu riceve, durante il suo percorso, diversi scarichi industriali e di origine agricola che ne compromettono la qualità delle acque. Le acque del Riu Mannu e dei suoi affluenti risultano particolarmente vulnerabili ai nitrati (§ 6.3.5). In seguito al monitoraggio effettuato dalla Regione Sardegna in occasione della realizzazione del Piano Regionale di Tutela delle Acque, è stato evidenziato per il Riu Mannu di Porto Torres uno stato ecologico che va progressivamente peggiorando man mano che ci si avvicina alla foce: Mentre lo stato ecologico può ritenersi soddisfacente nella stazione situata a monte, la stessa cosa non può dirsi per le stazioni situate più a valle. Sempre nello stesso studio è evidenziato lo stato qualitativo pessimo degli invasi (Bunnari e Bidighinzu) presenti.

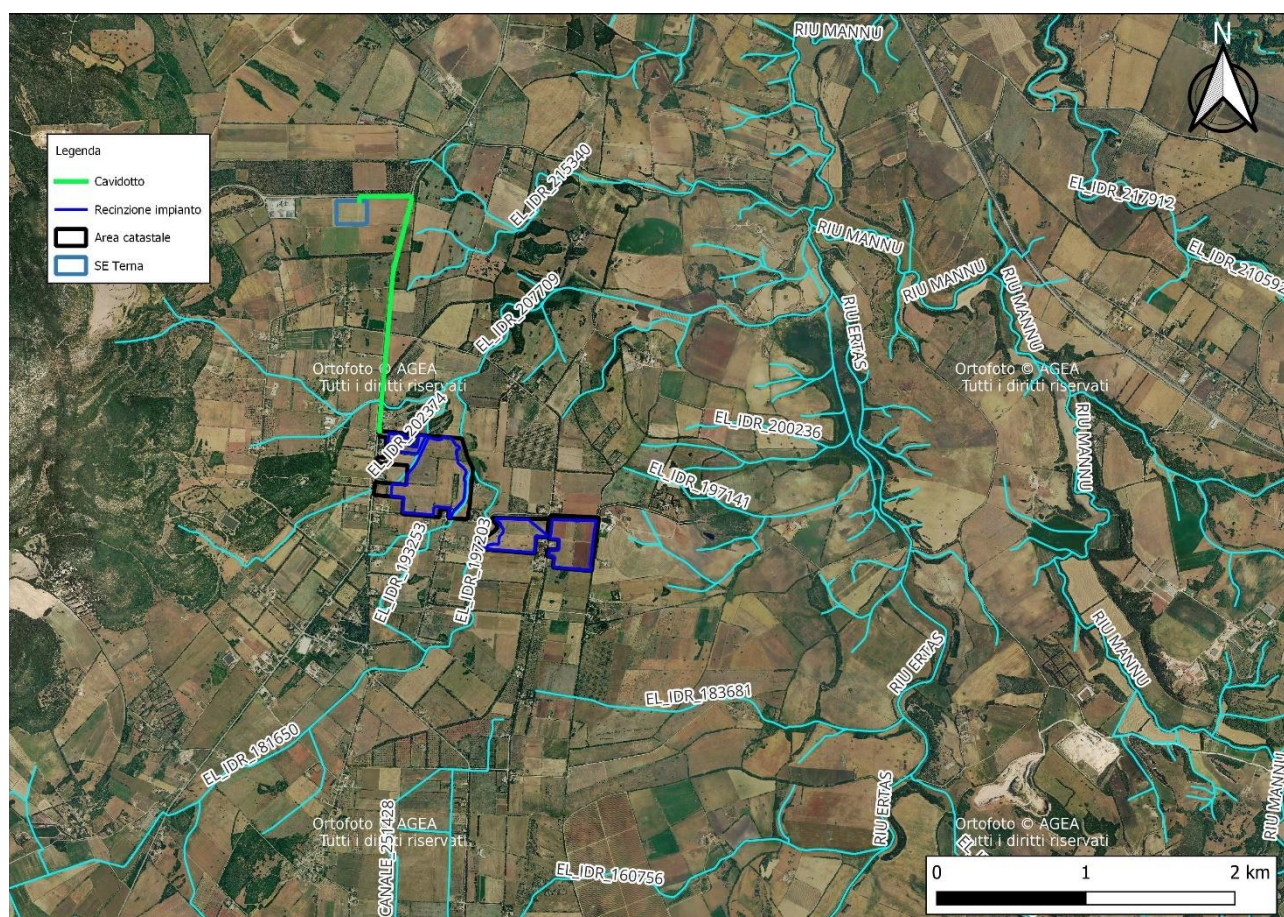
Sulla base di quanto già riportato nei § 6.3.6 e 6.3.16, si può affermare che nell'area di progetto non si rilevano problematiche di tipo idrogeologico che impediscono e/o possono condizionare la realizzazione del parco fotovoltaico e, soprattutto, la tipologia dell'opera di progetto e le sue caratteristiche costruttive sono tali da non determinare alcuna possibilità di interferenza con le circolazioni idriche sotterranee presenti, per cui non verrà alterata la circolazione idrica superficiale e profonda.

Dal punto di vista idrologico-idrografico, le opere sono situate a sufficiente distanza dai corsi idrici maggiori, e non influenzano lo scorrimento delle acque superficiali. Dal punto di vista idraulico, la zona di impianto è stata adattata in modo tale da non essere soggetta a rischio.

Il Riu Mannu di Porto Torres scorre circa 3 km a est del layout di impianto, in direzione nord, senza interferire con le opere di progetto.

In prossimità dell'area di intervento scorrono poi diversi corsi d'acqua minori, di cui alcuni interferenti con il percorso del cavidotto di connessione interrato.

In Figura 8-3 si riporta di seguito uno stralcio del reticolo idrografico ufficiale della Regione Sardegna in prossimità dell'area di progetto.



**Figura 8-3: Reticolo idrografico ufficiale della regione Sardegna
("DBG_T_10K_22_V04_04_ELEMENTO_IDRICO")**

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale, quindi, il progetto in esame è situato a distanze adeguate dai corsi d'acqua principali, la perimetrazione lambisce alcuni impluvi superficiali sui quali convogliano le acque meteoriche di natura episodica e stagionale. L'area di studio e il cavidotto interferiscono con alcuni

elementi idrici di Strahler n. 1,2 e 3, opportunatamente mitigati al fine di non modificare il normale ruscellamento superficiale (Rif. Relazione Idrologica e idraulica). La progettazione esclude dal layout le aree buffer del reticolo idrografico di Strahler.

Per quanto concerne il rischio che si verifichino aree con elevato ruscellamento superficiale si evidenzia che tali fenomeni saranno comunque controllati mediante un corretto collettamento e regimazione delle acque meteoriche (Rif. elaborato Relazione idrologica e idraulica 6_REL_SP_IDRA).

Nonostante la sensibilità degli acquiferi, il progetto in esame non prevede azioni e opere che possano in qualche modo alterare il regime e la qualità delle acque superficiali e sotterranee. Le condizioni idrogeologiche del sito unite alla tipologia dell'opera di progetto, che non prevede strutture di fondazione fisse e/o immorsate nel terreno, escludono qualsiasi possibilità di interazione tra le strutture di progetto e le acque di falda. Tutte le parti interraste (cavidotti, pali) presentano infatti profondità, che non costituiscono nemmeno potenzialmente un rischio di interferenza con l'ambiente idrico sotterraneo. Analoghe considerazioni valgono per la realizzazione della sottostazione utente e del cavidotto MT/AT di connessione alla RTN che sarà realizzato con scavo su viabilità esistente.

Come riportato nel P.T.A., l'Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra è caratterizzato da valori di vulnerabilità da nitrati rientrano nella classe alta. L'inquinamento da nitrati è da ricercarsi nelle pratiche agricole intensive, legate alla presenza di grandi aziende agricole ortofrutticole, vitivinicole e vivaistiche (Fonte: P.T.A, Relazione Generale – Parte A). Sempre nel P.T.A., è richiamata la necessità di limitare l'applicazione al terreno di fertilizzanti con il rispetto del limite dei 170 kg/ha/anno di Azoto (N) da effluente zootecnico.

In merito al progetto in esame, grazie alla scelta delle varietà culturali e alle iniziative descritte nel Piano Agronomico incentrate sull'utilizzo di tecniche di agricoltura biologica, si prevede il totale rispetto degli obiettivi di qualità imposti dal P.T.A.

Sulla base di quanto sopra indicato, non è emersa per l'area in oggetto alcuna problematica di tipo idrologico ed idraulico che impedisce e/o possa condizionare la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e delle opere di connessione alla rete elettrica nazionale.

8.3.1 CONSORZIO DI BONIFICA

Il sito d'intervento ricade all'interno dell'area servita dal Consorzio di Bonifica della Nurra (Figura 8-4).

In accordo con l'Ente gestore, come anche si nota nell'elaborato 6_TAV_TC_SDF riportante lo stato di fatto dell'area in esame e i rilievi di dettaglio, la progettazione dell'impianto e del cavidotto ha evitato qualsiasi tipo di interferenza con canali di scolo e condotte idriche.

Ovviamente, l'individuazione effettiva di sottoservizi tramite indagini geologiche consentirà di scansare ogni tipo di interferenza. La posa del cavidotto dovrà essere effettuata ad una profondità tale da non interferire con la condotta idrica tramite tecnologia *trenchless*.

Uno degli obiettivi dell'agrivoltaico è quello di quantificare i consumi idrici tramite misuratori di portata della quantità concessa, ottimizzando l'uso e il risparmio della risorsa.

Le coltivazioni foraggere praticate attualmente nelle superfici oggetto di intervento con sistema irriguo ad asperzione hanno un volume irriguo annuale assegnato dal consorzio di 8.000 mc/ettaro/anno come risulta dall'avviso del Consorzio riferito alla stagione 2024 e consultabile all'indirizzo <https://www.bonificanurra.it/regolamenti/RI1995.htm>

Come descritto nel piano agronomico, la soluzione irrigua dell'agrivoltaico prevede l'adozione di una tecnica di irrigazione in sub irrigazione, che insieme alle scelte agronomiche, consentono un risparmio idrico pari al 76% rispetto allo stato attuale.

Nell'ambito delle opere funzionali alla corretta attuazione, assume particolare importanza anche la rete di drenaggio costituita dall'insieme dei canali che contribuiscono alla corretta gestione idraulica dei terreni. Questa è oggetto di interventi di riqualificazione e ripristino.

Secondo il regolamento irriguo della Nurra (Approvazione del Consiglio dei Delegati con deliberazione n. 5 del 9 aprile 2002), l'utenza sarà dotata di un gruppo di consegna munito di un limitatore di portata che garantisce l'erogazione del volume assegnato sulla base della superficie irrigabile dell'Azienda ed impedisce che venga superato il valore della portata prestabilita.

La rete, compresi gli idranti, le saracinesche, i contatori e tutti gli accessori messi in opera dal Consorzio, appartengono al Demanio. I proprietari sono personalmente responsabili di tali opere poste nei loro terreni e sono tenuti al pagamento dei danni causati per dolo.

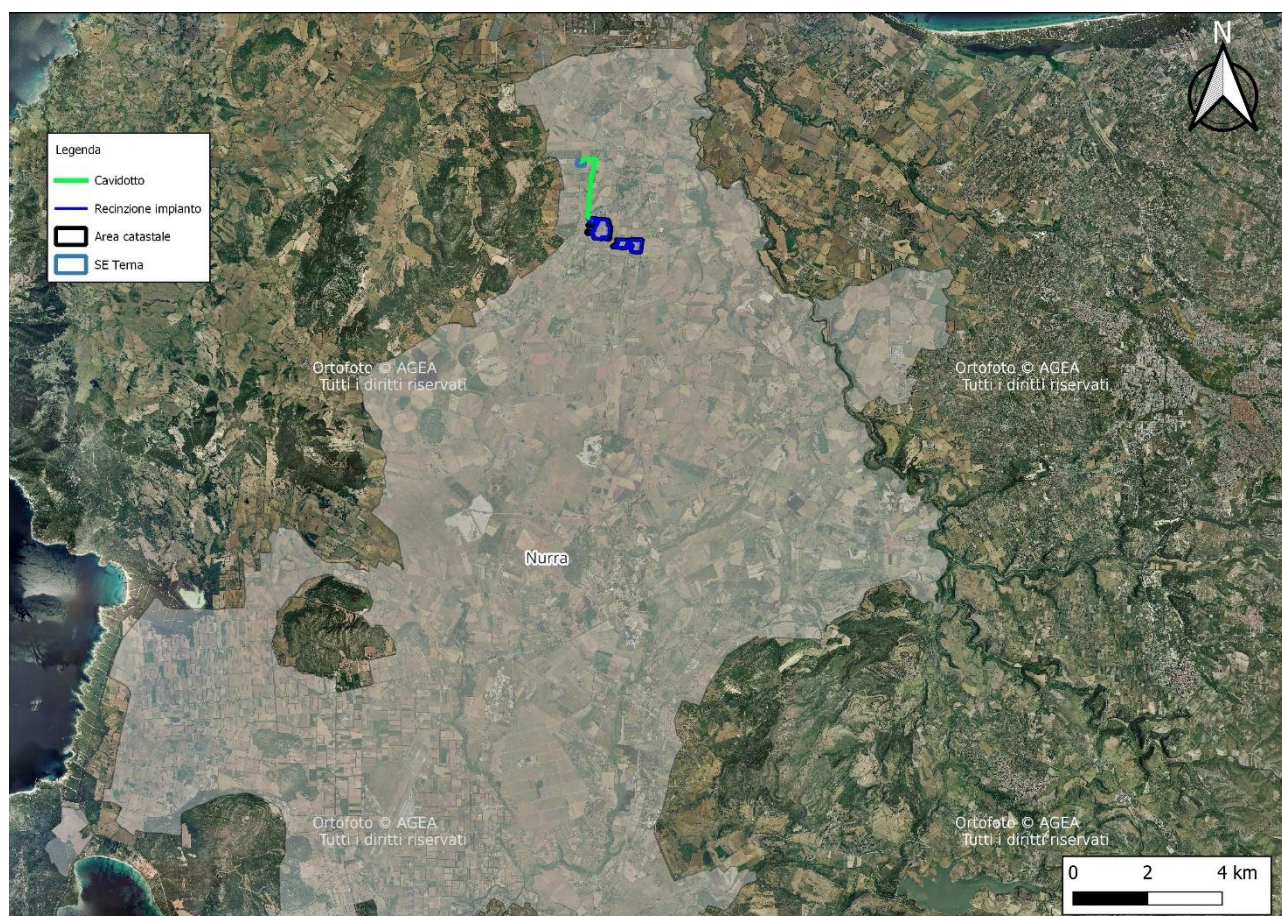


Figura 8-4: Area servita dal Consorzio di Bonifica della Nurra (Fonte: Sardegna Mappe Fonti Energetiche Rinnovabili)

8.4 Suolo e sottosuolo

L'area in oggetto è inserita, così come tutte quelle insistenti nella zona d'intervento, in un tessuto rurale ai margini di zone residenziali. Ne consegue che la maggior parte dei terreni sono dotati delle necessarie infrastrutture occorrenti allo svolgimento dell'attività agricola; tuttavia, lo stato di conservazione dell'ambiente naturale rispecchia una discreta azione antropica.

Il bacino del Riu Mannu di Porto Torres si sviluppa in una vasta area della Sardegna nord-occidentale, all'interno dell'area denominata "Fossa Sarda", quest'ultima interessata in diversi periodi da ripetute trasgressioni e regressioni marine e da numerose manifestazioni vulcaniche. A seguito dei movimenti che hanno dato origine alla "Fossa Sarda", questo territorio è stato invaso dal mare e ricoperto da imponenti coltri sedimentarie dalla cui emersione si è originato un esteso altopiano. L'area nel quale si sviluppa il corso d'acqua è caratterizzata da una serie di colline di media altezza, da falsipiani e tavolati modellati nei sedimenti calcarei di età miocenica. In alcuni punti i calcari poggiano sulle vulcaniti oligo-mioceniche costituite da Rioliti, Riodaciti, Daciti. Nella parte Nord-Ovest del bacino sono presenti dei depositi

carbonatici di piattaforma costituiti da calcari e dolomie e calcari dolomitici di età Trias-medio-Cretaceo superiore.

L'unità idrografica del bacino del Riu Mannu di Porto Torres è caratterizzata da una presenza pressoché maggioritaria di zone a carattere antropico. Infatti, le aree urbane occupano circa il 3% e le aree Industriali circa l'1,4%. All'interno di questo areale, infatti, sorgono due importanti centri urbani: Sassari e Porto Torres. L'agricoltura interessa il 60% del territorio: in particolare il 43,3% è occupato dai Seminativi, quasi l'11% dalle Colture Permanenti e il 5,3% dalle Zone Agricole Eterogenee. Le zone caratterizzate da una vegetazione arbustiva ed erbacea rappresentano il 28,4% del territorio e ne fanno parte le aree adibite a pascolo naturale, per un 11% circa, e le aree a vegetazione sclerofilla tipiche della macchia mediterranea, per un 10% circa: quest'ultima costituisce la classe di vegetazione predominante all'interno dell'Isola dell'Asinara. L'attività agricola prevalente è rappresentata dall'olivicoltura e viticoltura, che costituiscono rispettivamente il 77% e il 10% della totalità delle Colture permanenti. Va segnalata anche la presenza di terreni adibiti alla coltivazione di alberi da sughero, che rappresentano il 10% dei terreni coltivati.

I terreni oggetto di investimento ricadono tra le unità di Paesaggio A ed I, e tra le unità cartografiche 2 e 27 della "Carta dei suoli della Sardegna" di Aru, Baldaccini e Vacca.

L'unità di Paesaggio A è così caratterizzata: Paesaggi su calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante.

Il substrato associato all'unità cartografica 2 è il seguente:

- A2: Aree con forme da accidentate, da aspre a subpianeggianti ("tacchi"), con prevalente copertura arbustiva ed arborea.

Le caratteristiche dei suoli e le attitudini all'uso agricolo associate all'unità A2 sono nel dettaglio di seguito individuate:

- Profili A-R, A-Bt-R, A-Bw-R e roccia affiorante, da poco profondi a profondi, da franco sabbioso argillosi ad argillosi, da mediamente a poco permeabili, neutri, saturi.

Le classi di Land Capability individuate sono la VII e la IV e il valore agronomico è basso.

Le limitazioni d'uso consistono nella rocciosità e nella pietrosità elevate (a tratti), nella scarsa profondità e nel forte pericolo di erosione.

Le attitudini e gli interventi sono: la conservazione e l'infitimento della vegetazione naturale; il possibile l'uso agricolo su modeste superfici pianeggianti e con suoli profondi; è indispensabile la riduzione del pascolamento.

Le caratteristiche dell'unità di Paesaggio I sono le seguenti: Paesaggi su alluvioni (a), (b), (c) e su arenarie eoliche cementate (d) del Pleistocene.

Il substrato associato all'unità cartografica 27 è il seguente:

- I2: Aree da sub-pianeggianti a pianeggianti, con prevalente utilizzazione agricola.

Le caratteristiche dei suoli e le attitudini all'uso agricolo associate all'unità I2 sono nel dettaglio di seguito individuate:

- Profili A-Bt-CK, A-Btk-Ckm e subordinatamente A-C, profondi, da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi in superficie, da argilloso sabbiosi ad argillosi in profondità, da permeabili a poco permeabili, da neutri a subalcalini, saturi.

Le classi di Land Capability individuate sono la II e la III e il valore agronomico è medio.

Le limitazioni d'uso consistono nell'eccesso di scheletro e di carbonati, nel drenaggio lento, mentre presentano un pericolo di erosione moderato.

Le attitudini e gli interventi sono rappresentati dalle coltivazioni erbacee ed arboree anche irrigue.

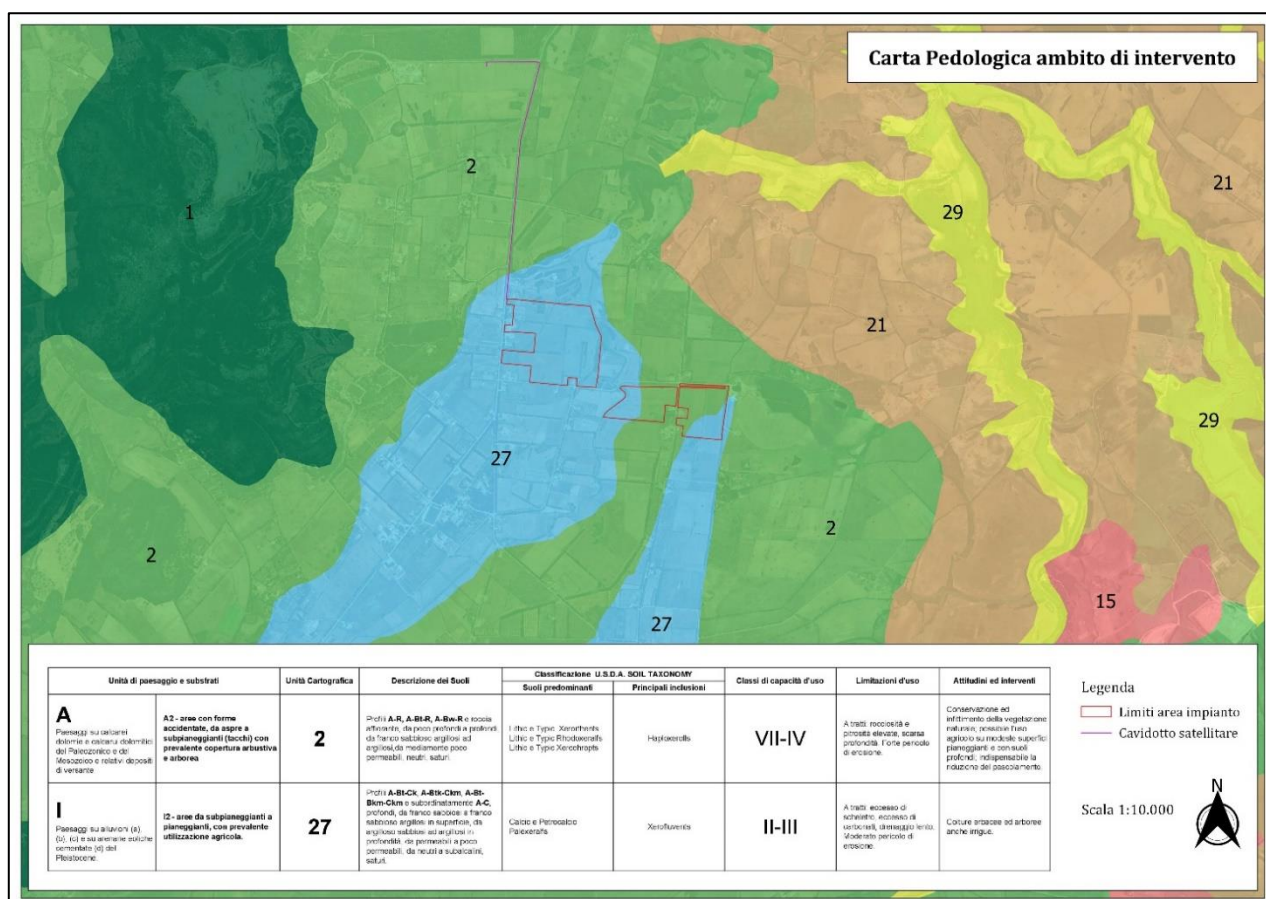


Figura 8-5: Carta Pedologica area in esame (rielaborazione da Aru – Baldaccini – Vacca)

Un fenomeno di particolare gravità, in Sardegna come in quasi tutte le regioni mediterranee europee, è l'erosione, che sta consumando il capitale naturale costituito dai suoli ad una velocità incomparabilmente

maggior rispetto a quella con la quale la risorsa si rinnova. L'erosione è il più rilevante processo di degradazione dei suoli nell'Isola e anche il principale agente di desertificazione. Il fenomeno è indotto fondamentalmente da un utilizzo non sostenibile delle terre e la sua gravità è particolarmente accentuata dall'irregolarità delle precipitazioni, dai lunghi periodi di siccità, dagli incendi, dal sovra pascolamento e da errate pratiche di miglioramento del pascolo.

Fattori concorrenti sono costituiti dagli altri processi di degradazione dei suoli: la salinizzazione delle falde e dei suoli irrigati, dovuta all'emungimento eccessivo, soprattutto nelle piane costiere, che sta portando alla perdita di fertilità in alcune tra le maggiori aree a vocazione agricola della regione; la perdita di sostanza organica; la contaminazione chimica delle acque e dei suoli circostanti causata dall'abbandono degli sterili a seguito del decadimento dell'attività mineraria; a cui si aggiungono i processi di degradazione degli ecosistemi forestali e delle risorse idriche. Anche le complesse dinamiche socioeconomiche, quali lo spopolamento delle campagne e la "litoralizzazione" dell'economia, concorrono ad accentuare i processi di desertificazione.

La letteratura recente sui cambiamenti del clima a livello planetario si diffonde sull'ormai noto "effetto serra naturale" e su quello indotto dall'uomo, il cosiddetto fattore "U", a causa di un accumulo di CO₂ pari, oggi, a 380 p.p.m.v. (parti per milione in volume) nell'atmosfera. La causa di tutto viene attribuita a fattori esterni, estranei al sistema climatico (flussi energetici provenienti dal sistema solare che viaggiano come energia ad onda corta, radiazioni del visibile) ed a fattori interni allo stesso sistema (flussi energetici ad onda lunga, energia termica), che, nell'uscire dallo stesso sistema, sono trattiene nell'atmosfera. Dobbiamo prendere atto dei fenomeni anomali che determinano cambiamenti climatici, ma non possiamo trascurare l'effetto dei fattori antropici che sono causa di profonde lesioni nel sistema "terra". La desertificazione è una lesione che lascia tracce profonde anche in Sardegna.

È utile chiarire subito che la desertificazione non prevede la comparsa di scenari sahariani o del Namib con dune di sabbie gialle e rosse (in questo caso si parla di "desertizzazione"). Consiste in un indebolimento dei suoli, fino alla perdita della fertilità fisica, chimica e biologica a causa della combinazione di fattori di origine naturale, come i cambiamenti climatici, le erosioni "fisiologiche", di origine idrica ed eolica, tutti fattori predisponenti e cause determinanti, e di azioni antropiche inopportune che, spesso, sono cause scatenanti. Le organizzazioni internazionali per la difesa dalla desertificazione considerano questa come fase finale del degrado dei suoli nelle regioni aride e semiaride. La desertificazione distrugge la biodiversità e contribuisce a mettere a rischio la sopravvivenza umana o a determinare grandi migrazioni di popoli verso altri territori: processo già in atto nell'Italia meridionale e insulare, territori recettori di ondate successive provenienti da aree tropicali e subtropicali desertiche.

Il processo di desertificazione lascia profonde lesioni anche in Sardegna. L'Isola è tra le regioni d'Europa a maggior rischio. Le motivazioni sono legate ad un aumento dei processi di degrado del suolo e della vegetazione a seguito di variazioni climatiche, ma soprattutto di attività antropiche.

La Regione Sardegna considera il controllo delle zone a rischio uno degli obiettivi prioritari per la tutela del territorio, per gli inevitabili effetti sull'ambiente e sullo sviluppo economico e sociale dell'Isola. D'altro canto l'Ente Foreste della Sardegna come risposta agli obiettivi succitati ha avviato un processo di innovazione delle politiche di gestione del patrimonio forestale e agro-forestale per creare non solo maggiori occasioni di competitività ma anche una fondamentale azione contro il processo di desertificazione e le vulnerabilità indotte dai cambiamenti climatici.

Il progetto in esame mira a recepire tale sensibilità ambientale con interventi indirizzati alla tutela e alla valorizzazione della risorsa suolo e sottosuolo, nonché al miglioramento della fertilità biologica dei suoli, contrastando così l'erosione, con ricadute positive sulla biodiversità locale.

In merito agli interventi in progetto, la posa in opera delle strutture portanti dei pannelli solari prevede una movimentazione di terreno molto superficiale per estensione e profondità ed il suolo non viene né asportato né modificato artificialmente. Del tutto trascurabile è anche la modifica del suolo dovuta alla realizzazione della condotta elettrica interrata.

La presenza dei pannelli, una volta installati, produrrà una modesta riduzione dell'irraggiamento solare del suolo sottostante ad essi. Infatti, grazie all'altezza del punto più basso del pannello e alla distanza tra ogni serie di pannelli, nei periodi autunnale, invernale e primaverile nei quali è più importante la presenza di un "cotico" di vegetazione erbacea atto a mantenere un suolo superficiale strutturato e stabile, l'inclinazione dei raggi solari alla latitudine di progetto consentirà l'irraggiamento su tutto il suolo coperto nella maggior parte del periodo di illuminazione diurno. Per i motivi anzidetti, anche lo scorrimento superficiale delle acque meteoriche ed il loro percolamento non sarà sostanzialmente modificato. Il sito inoltre non manifesterà alterazioni che possano indirizzare il chimismo verso reazioni estranee ai normali processi pedologici.

L'ombra dei pannelli solari, inoltre, riduce il rischio di desertificazione, permettendo un uso più efficiente dell'acqua, oltre a proteggere le piante dagli agenti atmosferici estremi e dal sole nelle ore più calde. Studi internazionali (Marrou et al., 2013) indicano che la sinergia tra fotovoltaico e agricoltura crea un microclima (temperatura e umidità) favorevole per la crescita delle piante che può migliorare le prestazioni di alcune colture.

La posa dei conduttori per la messa in opera della linea elettrica interrata avverrà effettuando scavi su strada, o bordo strada, con profondità contenute e prevendo il riutilizzo di parte del terreno momentaneamente asportato, per le operazioni di rinterro. Pertanto, non si prevede si possano generare fenomeni di instabilità o alterazione degli equilibri naturali presenti.

Nel complesso quindi non si prevedono variazioni che possano provocare il depauperamento delle proprietà del suolo, né la compromissione della capacità di rigenerazione di tale risorsa naturale. Si rimanda ai successivi capitoli per una maggiore trattazione.

8.4.1 Uso del suolo

La superficie aziendale oggetto di intervento, sulla base della classificazione verificata nella cartografia ufficiale della Regione Sardegna (UdS RAS 2008), ricade nella tipologia "Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo" (Figura 8-6). L'area catastale risulta essere sovrapposta anche a "insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi" e "tessuto residenziale rado e nucleiforme". Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato Inquadramento Uso del suolo con codice elaborato TAV_AMB_UDS.

Dalle verifiche condotte in campo si è riscontrato che l'UDS attualmente consolidato per le aree produttive è quello dei pascoli e dei seminativi autunno vernini.



Legenda

— Cavidotto

— Recinzione impianto

□ Area catastale

□ SE Terna

Uso del suolo 2008

AREE A PASCOLO NATURALE

AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE

AREE ESTRATTIVE

AREE PREVALENTEMENTE OCCUPATE DA CULTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI

BACINI ARTIFICIALI

BOSCO DI LATIFOGIE

COLTURA IN SERRA

COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO

FABBRICATI RURALI

FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE

GARIGA

INSEDIAMENTI INDUSTRIALI, ARTIGIANALI E COMMERCIALI E SPAZI ANNESSI

MACCHIA MEDITERRANEA

OLIVETI

PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE

PRATI ARTIFICIALI

SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE

SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO

SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI

TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME

Figura 8-6: Uso del suolo 2008 (UdS RAS 2008)

8.4.2 Consumo di suolo

Terreni e suoli sono risorse fragili e limitate, soggette alla pressione di una sempre crescente ricerca di spazio: l'espansione urbana e l'impermeabilizzazione del suolo consumano la natura e trasformano preziosi ecosistemi in deserti di cemento (Commissione Europea, 2021).

Il consumo di suolo è un processo associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all'occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale con una copertura artificiale. È un fenomeno legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali ed è prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio (ISPRA – Report di Sistema SNPA 22 2021).

Il consumo di suolo è, quindi, definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato).

Lo sviluppo di un progetto "agrofotovoltaico" crea sinergia tra la produzione di energia elettrica e la produzione agricola superando quindi l'ormai obsoleta visione e convinzione che un impianto fotovoltaico comporti la riduzione delle attività agricole e/o pastorali e il conseguente depauperamento della risorsa suolo.

Nel progetto in esame l'occupazione di suolo risulta essere contenuta, in termini percentuali, rispetto la superficie totale. Le aree non utilizzate dall'impianto fotovoltaico saranno riportate, dopo la realizzazione, e mantenute quindi in fase di esercizio alla condizione ante operam.

Infatti, contestualmente ai requisiti minimi previsti dalle Linee Guida del MITE sul corretto dimensionamento di un impianto agrivoltaico, l'opera in esame rispetta il requisito A.1 sulla superficie minima coltivata (che risulta essere l'86% di S_{tot}) e A2 sul LAOR massimo (Superficie ingombro pannelli FV / Superficie totale) che risulta essere il 20% della Superficie totale (S_{tot}).

L'occupazione di suolo del progetto è legata esclusivamente alla presenza di strutture, cabinati, magazzini, isole BESS e viabilità interna, che sarà peraltro realizzata con materiali drenanti misto di cava stabilizzato, facilmente asportabile a fine vita dell'impianto.

Si è stimato un "consumo" di suolo complessivo di circa 2 ettari, costituito da strutture, cabinati, magazzini e isole BESS, che rappresenta circa il 4% della superficie totale, che risulta essere circa 46 ha.

Ovviamente stiamo parlando di un consumo di suolo perfettamente reversibile perché temporaneo (di circa 30 anni), composto da strutture facilmente amovibili.

Se riflettiamo sul fatto che circa l'86% della superficie totale sarà utilizzata per soddisfare fabbisogni agrari, il consumo del suolo sarà secondario rapportato alla totalità dei benefici indotti dall'opera, in quanto l'ipotesi progettuale promuove la continuità agricola, preservando la qualità e la produttività del suolo. Senz'altro cambieranno le caratteristiche di soprassuolo, strettamente connesse alle scelte colturali, ma la destinazione agricola verrà preservata.

L'opera in progetto prevede quindi una serie di iniziative volte al miglioramento sia chimico-fisico che biologico del suolo, nonché strutturale in contrasto all'erosione e al depauperamento della risorsa suolo, anche ai fini del miglioramento della resilienza al cambiamento climatico.

Il progetto prevede inoltre interventi di compensazione con azioni di ripristino/rinaturalizzazione di aree equivalenti agli interventi che comportano consumo di suolo. Infatti, il progetto in esame prevede l'integrazione di ulteriori 2 ha coltivati ad oliveto biologico nella fascia tampone perimetrale all'impianto e il potenziamento della macchia mediterranea già presente nelle aree di confine.

Con il fine di ricreare la massima naturalità del sito di intervento e di incrementare la biodiversità dell'area, sarà realizzata ad integrazione dei tratti di fascia già naturalmente in situ, una fascia tampone di mitigazione visiva e produttiva costituita da olivi facente parte della vegetazione potenziale dell'area vasta e storicamente presenti nel sito di intervento.

8.5 Paesaggio

Stando a quanto riportato negli atlanti del P.P.R., il progetto in esame ricade nell'Ambito paesaggistico n. 14 – Golfo dell'Asinara.

L'ambito comprende i territori afferenti al Golfo dell'Asinara. L'apertura del golfo descrive un contesto territoriale che si apre e si relaziona in diverse forme con il sistema costiero. L'arco costiero è sottolineato dalla presenza di un sistema insediativo rappresentato dai centri di Stintino, Portotorres, Sassari (Platamona), Sorso (La Marina), Sennori, Castelsardo.

Il sistema ambientale è dominato dal complesso della penisola di Stintino, dell'Isola Piana e dell'Asinara che costituiscono l'elemento di separazione fra i due "mari", mare di dentro, interno al golfo, e mare di fuori, il mare di Sardegna.

Nell'Isola dell'Asinara si identificano diversi paesaggi, caratterizzati da una copertura vegetale costituita da numerose piante endemiche ed associata ad una consistente presenza faunistica.

È rilevante, lungo la costa e in relazione con il paesaggio dei pascolativi, la presenza degli ecosistemi degli stagni di Pino e Cesaraccio e la connessione tra il sistema delle dune e l'insediamento turistico del Bagaglino.

Lo stagno di Platamona, con il suo vasto sistema umido, istituisce relazione fra il sistema della pineta, del litorale sabbioso dell'organizzazione del territorio agricolo e del maglio viaria che distribuisce la mobilità sul sistema insediativo costiero.

Alcune direttrici idrografiche strutturano la relazione fra gli insediamenti: la dominante ambientale del Rio Mannu di Porto Torres collega il territorio di Sassari e Porto Torres; le valli del Rio Frigianu – Rio Toltu – Rio de Tergu connettono l'ambito costiero in cui ricade Castelsardo con Lu Bagnu che si sviluppa, lungo la direttrice del rio omonimo; il sistema delle aste fluviali sul litorale di Platamona incide il territorio costiero nel tratto prossimo a Sorso.

Nella porzione centrale, sub-pianeggiante, fra la Nurra e la direttrice Sassari-Porto Torres, domina una configurazione rada, di territori aperti con una morfologia ondulata ed un uso del suolo legato ad attività zootecniche estensive e attività estrattive.

Il sito di studio ricade nell'area agricola della Nurra, che risulta interessata dai seguenti beni e componenti di paesaggio con valenza ambientale: Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole; Campi dunari e sistemi di spiaggia e Zone umide costiere.

Con riferimento agli assetti del P.P.R., le aree antropizzate costituiscono l'11%, mentre le componenti dell'assetto ambientale presentano i seguenti valori percentuali della superficie rapportata alla superficie della Nurra:

- aree naturali e subnaturali: 5%;
- aree seminaturali: 3%;
- aree ad utilizzazione agro-forestale: 81%.

Il paesaggio agricolo nelle aree di pianura, si caratterizza nelle coltivazioni ortive e fruttifere e nella piana della Nurra, interessata dalle reti consortili per la distribuzione delle acque, per le ampie superfici utilizzate per l'allevamento ovino e bovino.

Il paesaggio agrario nell'area di studio riflette chiaramente l'intervento dell'uomo, evidenziato soprattutto dai confini dei campi e dalle sistemazioni idrauliche di collina. I campi presentano spesso una forma piuttosto regolare e i loro confini sono segnati in alcuni casi dalla presenza di siepi di alta macchia mediterranea, costituita spesso da lentisco e olivastro.

Come detto, il paesaggio dell'area d'interesse e dell'area vasta è stato profondamente modificato dall'azione antropica e resta poco o niente del paesaggio planiziale originario. Non sono da riferire all'antico sistema di paesaggi neanche i modesti tratti di formazioni forestali, o tanto meno i singoli alberi presenti nell'area.

L'azione dell'uomo nell'area di studio è riscontrabile anche per la presenza nell'area di infrastrutture viarie, come canali, sistemazioni agrarie, aree di cava e quanto altro necessario a soddisfare le esigenze antropiche anche dal punto di vista abitativo.

Qui sono stati modificati o addirittura artificializzati i corsi d'acqua, introdotti canali, colmate le depressioni, eliminate le emergenze, rese più dolci le pendenze e data una baulatura al terreno, questo per poter facilitare le lavorazioni dei suoli. Uno dei problemi è l'assenza di manutenzione per queste superfici. Anche una semplice sistemazione di pianura ha necessità di continui interventi per il mantenimento della sua funzionalità ecologica.

Alcuni dei terreni coinvolti ospitano allevamenti di ovini appartenenti alla razza sarda, allevati con il metodo semi estensivo. Sono presenti, inoltre, superfici destinate a pascolo naturale e altre destinate ad erbai autunno-vernini.

Le foto che seguono sono esemplificative della gestione agraria all'attualità.



Figura 8-7: Superfici a seminativo irriguo in attualità di coltivazione



Figura 8-8: Area a cereale autunno vernino pronto alla raccolta



Figura 8-9: Seminativo a fine raccolta come pascolo estivo



Figura 8-10: Seminativo non in attualità di coltivazione da pascolare



Figura 8-11: Seminativo autunno vernino pronto per la fienagione

8.5.1 INTERAZIONE OPERA-PAESAGGIO

La collocazione di una nuova opera in un contesto territoriale può determinare delle ripercussioni sulle componenti del paesaggio e sui rapporti che costituiscono un sistema già strutturato, a causa di ciò vanno analizzati gli impatti visuali che possono modificare l'equilibrio fra le componenti naturali e antropiche.

Nella letteratura scientifica e nei testi normativi le definizioni del concetto di paesaggio sono varie, spesso molto diverse tra loro e diversamente applicabili in una procedura valutativa.

In questo Studio, ogni qualvolta ci si riferisce al paesaggio si vuole intendere il complesso sistema di segni e significati che danno evidenza dell'azione di territorializzazione dei luoghi compiuta dall'uomo di diverse civiltà, nel tempo lungo della storia. Inteso in tal senso, il paesaggio non è solo quello naturale: esiste anche un paesaggio costruito, un paesaggio culturale, un paesaggio urbano, rurale. ecc.

Tutte le precedenti e diverse dimensioni del paesaggio conducono alla concettualizzazione che ne fa la Convenzione Europea del Paesaggio: componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità. È di tutta evidenza che i caratteri descrittivi del paesaggio di qualunque luogo debbano tenere conto delle diverse dimensioni ora accennate: quella patrimoniale, naturale, culturale e identitaria.

Ogni intervento di trasformazione dovrebbe essere compatibile con ciascuna di esse, non necessariamente lasciandola inalterata, ma certamente integrandone le stratificazioni precedenti senza pregiudicarne il suo valore qualitativo; cioè, a dire che non deve decrescere il valore patrimoniale del paesaggio, non devono rimanere alterati gli equilibri ecologici delle sue componenti ambientali, non devono risultare compromessi i suoi valori culturali e identitari.

Per quanto attiene invece, agli equilibri ecologici si è già visto nei paragrafi precedenti che gli impatti attesi dell'impianto sulle matrici ambientali sono invero assai limitati e ancor meno relativamente al rischio di incidenti (ad es. incendi e/o sversamenti di liquidi infiammabili, comunque presenti in quantità se non trascurabili, almeno esigue). Infine, gli aspetti patrimoniali: in fase di progettazione si è prestata la massima attenzione alla qualità percettiva del paesaggio risultante dalla trasformazione in progetto.

La realizzazione del progetto, dunque, non prevede interventi significativi di carattere infrastrutturale, e garantisce la conservazione dell'assetto del territorio non prevedendo movimentazioni di terreno significative che ne modifichino il profilo morfologico, né intervenendo su aree con presenza vegetazionale importante. L'opera, inoltre, pur essendo di tipo areale, è per sua natura a carattere temporaneo, in quanto se ne prevede lo smantellamento al termine della fase di esercizio, dando così la possibilità di restituire al paesaggio il suo aspetto originario, così come lo smantellamento del tratto di elettrodotto MT riporterà i luoghi alla loro condizione ante-operam, il che significa che non determinerà una modifica permanente delle caratteristiche paesaggistiche del luogo. Ciò è coerente con le linee guida ministeriali per l'inserimento corretto degli impianti fotovoltaici nel paesaggio.

Il progetto dell'impianto agrovoltaico proposto è in linea con gli obiettivi internazionali, nazionali e regionali di incentivare la produzione di energia da fonti rinnovabili. La pianificazione energetica riconosce i notevoli benefici ambientali derivanti dall'utilizzo di fonti rinnovabili e promuove attivamente la realizzazione di impianti che ne favoriscano l'adozione. L'impianto agrovoltaico, che combina la produzione di energia solare con l'attività agricola, è considerato di pubblica utilità e coerente con gli obiettivi energetici stabiliti dagli accordi normativi comunitari, nazionali e internazionali sul cambiamento climatico. La realizzazione dell'impianto comporta una serie di vantaggi, tra cui la riduzione del consumo di combustibili fossili, lo sviluppo economico e occupazionale locale e la preservazione delle attività agricole e pastorali nel sito di installazione.

La localizzazione dell'impianto proposto è compatibile con le linee guida stabilite dal Decreto Ministeriale del 2010 per l'autorizzazione unica degli impianti da fonti energetiche rinnovabili. Inoltre, il progetto risulta coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti e non presenta incompatibilità rispetto a norme specifiche relative all'area e al sito dell'intervento.

Per quanto riguarda il rapporto tra la produzione di energia e il paesaggio, il progetto è stato sviluppato con l'obiettivo di minimizzare l'impatto visivo e rispettare i valori paesaggistici, estetici e storici del contesto. Sono state effettuate analisi per valutare l'accessibilità al sito e l'assenza di ostacoli per il trasporto e l'installazione dell'impianto.

Il progetto in esame prevede l'integrazione di un oliveto biologico nella fascia tampone perimetrale all'impianto e il potenziamento della macchia mediterranea già presente nelle aree di confine.

Al fine di ricreare la massima naturalità del sito di intervento e contemporaneamente implementare la biodiversità vegetale ed animale dell'area, si consiglia di realizzare una fascia tampone di mitigazione visiva costituita da specie arboree ed arbustive autoctone facenti parte della vegetazione potenziale dell'area vasta e storicamente presenti nel sito di intervento.

A seguito delle analisi condotte relative all'ubicazione e alle caratteristiche dell'intervento, il progetto in esame può essere considerato coerente con le finalità generali di interesse pubblico e al tempo stesso sostanzialmente compatibile con i caratteri paesaggistici e con le relative istanze di tutela derivanti dagli indirizzi pianificatori e dalle norme che riguardano le aree di interesse.

Per il carattere di temporaneità e di reversibilità totale, nel medio periodo, dell'intervento, si può affermare che il progetto non produrrà una diminuzione della qualità paesaggistica dei luoghi, pur determinando una trasformazione, e ciò lo rende coerente con gli obiettivi dichiarati dalle Linee Guida Ministeriali dedicate al corretto inserimento paesaggistico degli impianti fotovoltaici.

8.6 Biodiversità (flora, fauna) ed ecosistemi

Il sito di studio si inserisce nell'agroecosistema caratterizzato da terreni agricoli in cui si pratica principalmente l'attività agro pastorale. I lotti agricoli sono delimitati da elementi lineari costituiti da muretti

a secco/cumuli di pietrame colonizzati da essenze di macchia mediterranea che fungono da importanti corridoi ecologici per i lembi isolati di vegetazione naturale.

Come detto, il paesaggio dell'area d'interesse e dell'area vasta è stato profondamente modificato dall'azione antropica e resta poco o niente del paesaggio originario. Non sono da riferire all'antico sistema di paesaggi neanche i modesti tratti di formazioni forestali, o tanto meno i singoli alberi presenti nell'area.

La vegetazione forestale potenziale è riconducibile alla Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis typicum e phillyreetosum angustifoliae*), lo stadio maturo è rappresentato da micro-mesoboschi climatofili a *Quercus ilex* con *Olea sylvestris* nella subass. tipica *quercetosum ilicis*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Consistente la presenza di lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Sono abbondanti le geofite (*Arisarum vulgare*, *Cyclamen repandum*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*) mentre le emicriptofite sono meno frequenti (*Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Asplenium onopteris*).

In misura minore possiamo annoverare tra la vegetazione potenziale del sito di studio anche il geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico, termo-mesomediterraneo (*Populenionalbae*, *Fraxinoangustifoliae-Ulmenionminoris*, *Salicionalbae*).

Il geosigmetoedafoigrofilo e/o planiziale è caratterizzato da mesoboschiedafoigrofili caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor* ssp. *minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix* sp. pl. Queste formazioni hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubusulmifolius*, *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*, *Neriumoleander* o *Sambucus nigra*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*. Le formazioni ripariali persistono esclusivamente lungo i corsi d'acqua principali dell'area vasta, mentre risultano completamente assenti nel sito interessato dalle opere in progetto.

Nel sito di intervento non sono presenti Habitat di Interesse Comunitario e neanche Habitat che presentino caratteristiche di particolare interesse sia sotto il profilo conservazionistico che naturalistico; inoltre, l'intera superficie dell'area non è ricompresa in siti afferenti alla Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS).

L'evoluzione della fauna selvatica presente nell'areale della Nurra, ed in particolare nell'area vasta di intervento ha subito, negli anni, circa lo stesso andamento del resto dell'Isola. Molteplici fattori hanno contribuito da un lato alla affermazione anche in ambiti sub-urbani delle prima indicate specie

"opportunistiche" e alla conseguente rarefazione delle specie "steppiche". Tra i tanti appare opportuno ricordare la eccessiva pressione venatoria, la piaga del bracconaggio, l'uso di pesticidi e di concimi chimici in agricoltura, l'isolamento di alcune popolazioni con conseguente deriva genetica.

Dalla analisi dei dati rilevati attraverso i punti di ascolto mattutini, istituiti per le comunità ornitiche stanziali, integrati dai dati raccolti nel corso delle sessioni di avvistamento dei migratori, è emerso un quadro complessivo ornitologico piuttosto povero di specie ornitiche.

Nel territorio indagato sono state rilevate esclusivamente specie ornitiche di Minor preoccupazione (LC) ad eccezione del cardellino (*Sylvia atricapilla*) classificato come "quasi minacciato (NT)".

Dallo studio sui rapaci notturni, mediante rilievi svolti in due serate ricadenti nella seconda metà di marzo, risulta la presenza di due individui di assiolo (*Otus scops*) e di uno o due di civetta (*Athene noctua*).

Per una maggiore trattazione sulle specie faunistiche presenti in zona consultare l'elaborato Screening per la Valutazione di Incidenza (REL_AMB_VINCA).

In definitiva, come anche individuato nella cartografia tematica regionale, il sito di studio è caratterizzato da bassa sensibilità e valore ecologico (Figura 8-12, Figura 8-13).

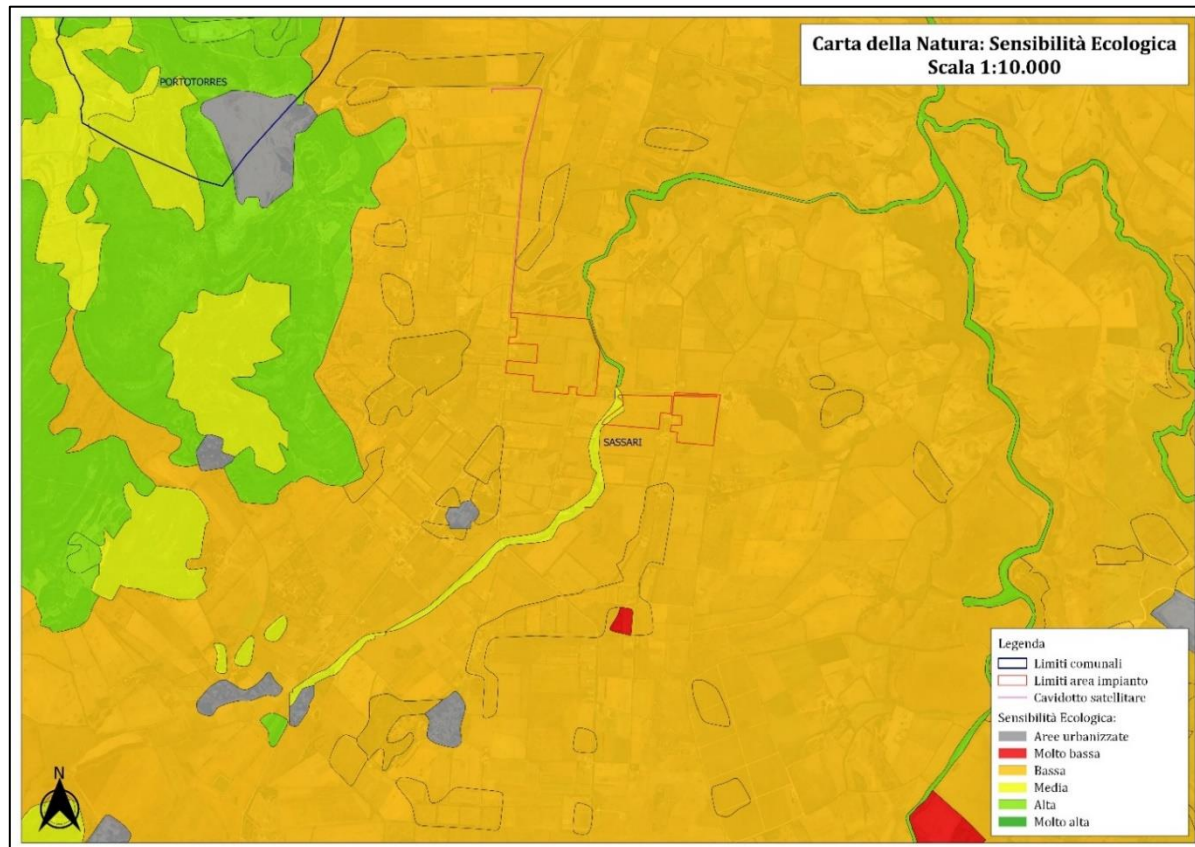


Figura 8-12: Carta della Natura sensibilità ecologica del sito di intervento

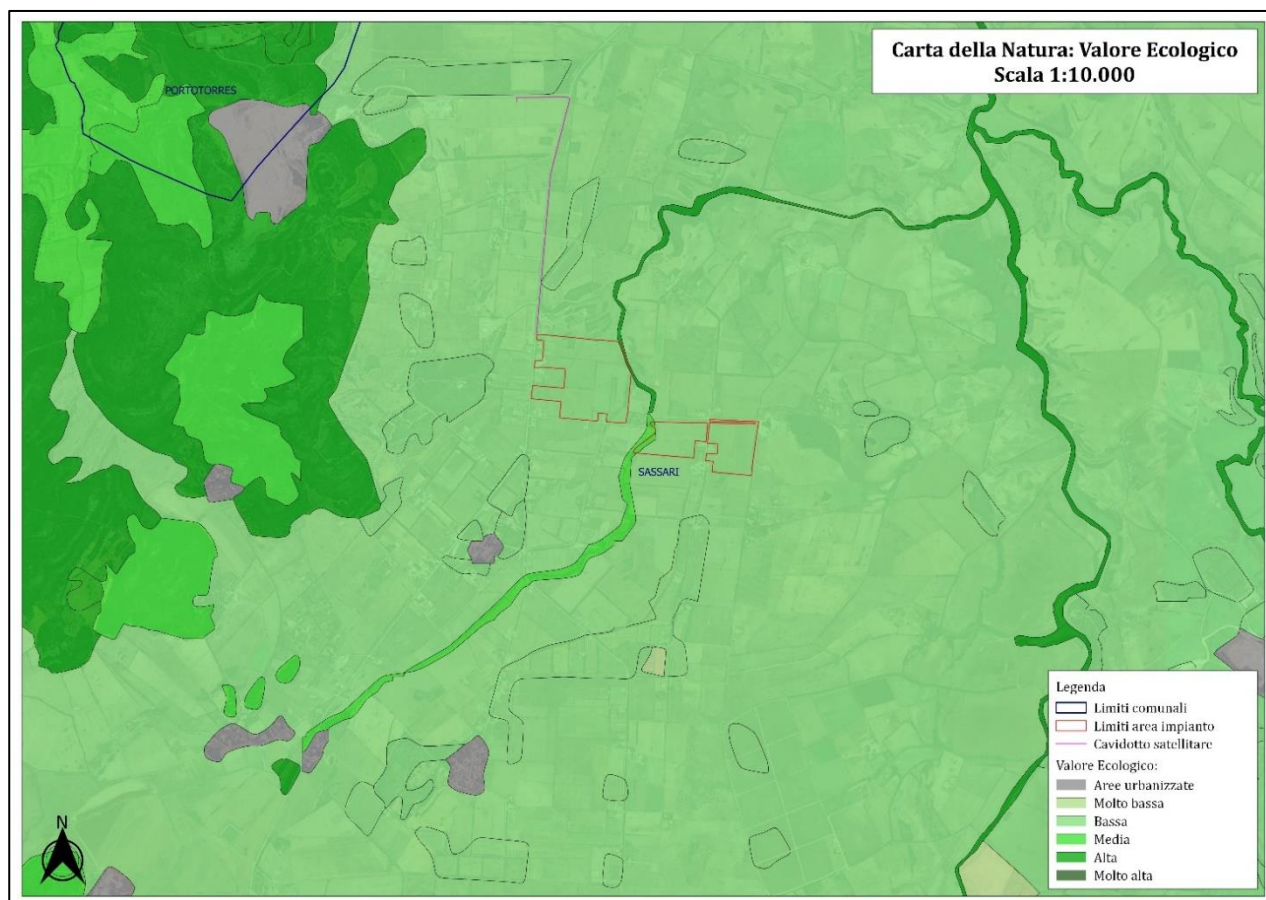


Figura 8-13: Carta della Natura: valore ecologico del sito di intervento

L'impatto complessivo sulla flora, la vegetazione e gli habitat dovuto alla costruzione dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente studio è alquanto tollerabile, esso sarà più evidente in termini quantitativi che qualitativi solo nel breve termine, giacché non sono state riscontrate specie di particolare pregio o grado di vulnerabilità.

Sulla base delle informazioni sopra esposte si può affermare, pertanto, che la componente faunistico – vegetazionale è alquanto limitata dalla conduzione agricola attuata. La conduzione agricola uniforme e impoverisce il substrato vegetazionale e faunistico dell'intero comprensorio. La presenza di animali si riduce a quelle specie opportunistiche che traggono vantaggio dalle risorse rese disponibili dalle lavorazioni agricole (semina, dissodamento).

La realizzazione dell'opera non andrà a ledere nessun tipo di coltivazione arborea ed arbustiva né si rileva la presenza di esemplari di flora spontanea presente ai margini o all'interno di alcuni appezzamenti. Inoltre, l'area d'intervento occupa habitat con un medio valore naturalistico inseriti in un contesto in cui il degrado dovuto alle colture agricole blocca di per sé l'evoluzione degli ecosistemi.

Oltre a quanto precedentemente evidenziato, non si riscontrano sul sito altre unità d'interesse agronomico né di particolare né di interesse botanico o grado di vulnerabilità.

I caratteri vegetazionali del territorio in cui l'impianto si inserisce saranno mantenuti, al fine di garantire anche continuità dal punto di vista paesaggistico, prevedendo per esempio, operazioni di salvaguardia degli esemplari di sughere presenti sui terreni interessati.

Al fine di ricreare la massima naturalità del sito di intervento e contemporaneamente implementare la biodiversità vegetale ed animale dell'area, si consiglia di realizzare una fascia tampone di mitigazione visiva costituita da specie arboree ed arbustive autoctone facenti parte della vegetazione potenziale dell'area vasta e storicamente presenti nel sito di intervento.

Tutte le specie arboree ed arbustive proposte, facilmente reperibili nei vivaia dell'Agenzia Regionale Fo.Re.S.T.A.S., non richiedono particolari cure colturali e grandi quantità di risorsa idrica, e saranno in grado, in pochi anni dalla realizzazione dell'impianto, di fornire rifugio e risorse trofiche per la fauna selvatica, la quale contribuirà anche alla loro rinnovazione naturale per via gamica tramite la trasposizione zoocora.

La fascia tampone e di mitigazione visiva sarà impiantata lungo i confini perimetrali dei singoli lotti dell'impianto agrovoltaiico ed avrà la funzione, oltre che di mitigare e minimizzare l'impatto visivo dell'impianto stesso, anche di ospitare, costituire rifugio e fornire risorse trofiche per la fauna selvatica eventualmente presente nel territorio.

A vantaggio della biodiversità animale e vegetale dell'intero sito si consiglia infine di dedicare alcune porzioni di terreno di proprietà, ove non saranno installati pannelli fotovoltaici, all'inserimento di vegetazione arbustiva tipica della macchia mediterranea e/o della vegetazione potenziale locale sopra descritta con particolare riferimento alle colture perdere.

Tali aree avranno la funzione principale di aumentare la biodiversità animale e vegetale e di costituire anche un ambiente favorevole per gli insetti pronubi o impollinatori quali appunto sono le api (Apis mellifera).

Si può ritenere che l'insediamento dell'impianto non inciderà significativamente sugli equilibri generali e sulle tendenze di sviluppo attuali delle componenti naturalistiche che costituiscono l'ecosistema del territorio indagato.

Si ritiene pertanto che l'impianto agrovoltaiico proposto non produrrà interferenze significative sugli equilibri ambientali del sito indagato. Considerate le sue dimensioni e gli interventi di mitigazione proposti, non provocherà alcuna riduzione del livello di qualità del contesto ambientale del sito di intervento, sia per quanto concerne la componente faunistica che per quella floristico-vegetazionale.

Al contrario, all'interno dell'iniziativa proposta sono previsti importanti interventi di mitigazione e miglioramento paesaggistico, agronomico ed ambientale del sito.

Maggiori dettagli sono riportati nella relazione Screening per la Valutazione di Incidenza (REL_AMB_VINCA).

8.6.1 EFFETTI SULLA BIODIVERSITÀ

Uno studio pubblicato di recente dall'Associazione tedesca *Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V.* (BNE, 2019) ha esaminato l'influenza degli impianti fotovoltaici a terra sulla biodiversità delle aree occupate. Questione centrale per l'aumento dei progetti solari a terra è rappresentata dalla compatibilità dei concetti di sicurezza climatica, tutela dell'agricoltura e protezione dell'ambiente. A questo scopo lo studio fa un piccolo passo in avanti, affermando che gli impianti fotovoltaici a terra hanno un effetto positivo sulla biodiversità. Gli autori dello studio hanno perseguito l'obiettivo di dimostrare, se e in che misura, gli impianti fotovoltaici a terra contribuiscono alla biodiversità floristica e faunistica.

Per lo studio è stata valutata la documentazione sulla vegetazione e la fauna di 75 impianti fotovoltaici a terra in 9 stati federali tedeschi. Nella maggior parte dei casi, i documenti utilizzati sono riconducibili alla fase autorizzativa del progetto. Un'approfondita indagine di confronto delle condizioni precedenti e successive all'installazione degli impianti ha permesso di trarre conclusioni significative. È emerso infatti che gli impianti fotovoltaici hanno un effetto positivo sulla biodiversità e il suo aumento nelle aree occupate, in particolare negli spazi tra le file dei moduli. Lo studio ha analizzato le caratteristiche della vegetazione e la colonizzazione da parte di diversi gruppi animali dei parchi fotovoltaici, alcuni dei quali sono stati descritti dettagliatamente. Inoltre, vengono presentati anche i risultati di studi comparabili effettuati nel Regno Unito.

Dopo aver valutato i documenti disponibili, sono emersi i seguenti risultati:

- oltre al contributo alla protezione del clima attraverso la produzione di energia rinnovabile, l'aumento della biodiversità della zona interessata, con conseguente aumento del suo valore, fa valutare più che positivamente la destinazione dei terreni all'installazione di impianti fotovoltaici.
- una delle ragioni principali della colonizzazione da parte di diverse specie animali di impianti fotovoltaici a terra è l'utilizzo permanente di un'area estesa a prato stabile negli spazi tra le file dei moduli, condizione che si contrappone fortemente con lo stato dei terreni utilizzati in agricoltura intensiva o per la produzione di energia da biomassa.
- grazie alla presenza di farfalle, cavallette e uccelli riproduttori, aumenta la biodiversità nell'area interessata e nel paesaggio circostante.
- da evidenziare la differenza di effetto a seconda della distanza, più o meno estesa, tra le file dei moduli. Lo studio ha dimostrato infatti che spazi ampi e soleggiati favoriscono maggiormente l'aumento delle specie e delle densità individuali, in particolare la colonizzazione di insetti, rettili e uccelli riproduttori.
- la valutazione della documentazione ha permesso di individuare anche la differenza tra i piccoli e i grandi impianti e le loro rispettive funzioni. In questo senso, gli impianti più piccoli fungono da "biotopi di pietra", capaci di preservare e ripristinare i corridoi di habitat. Gli impianti fotovoltaici di

grandi dimensioni, invece, possono costituire habitat sufficientemente ampi per la conservazione e lo sviluppo di popolazioni di diverse specie animali, come lucertole e uccelli riproduttori.

- di grande importanza sono gli impianti su aree riqualificate, in quanto contribuiscono ad arrestare il susseguirsi della vegetazione, che porta alla perdita di habitat aperti e soleggiati.
- lo studio segnala infine la necessità di ulteriori ricerche, in particolare di monitoraggio della colonizzazione nella fase successiva alla costruzione degli impianti, che renderebbe ancora più evidente l'importanza dei parchi fotovoltaici per le specie e le densità individuali dei diversi gruppi animali.

Lo studio fornisce inoltre indicazioni sul contenuto e la struttura dei futuri studi di monitoraggio, allo scopo di definire standard minimi uniformi per lo sviluppo di nuovi parchi fotovoltaici. Secondo il BNE, lo studio dovrebbe proseguire, includendo sempre più parchi nella valutazione.

A tal fine si ricorda il primo studio, antecedente a quello tedesco, condotto dal Dott. Giuseppe Filiberto (G. Filiberto, G. Pirrera, 2008 - "Monitoraggio delle interazioni faunistiche e floristiche negli impianti fotovoltaici", Atti del X Congresso Nazionali SIEP-IALE: Ecologia e Governance del Paesaggio – Esperienze e Prospettive) in cui si afferma che tramite osservazioni dirette è stato possibile constatare che l'avifauna stanziale e in alcuni casi anche migratrice non veniva affatto attratta dai campi fotovoltaici presi in osservazione, tuttavia un aspetto interessante rilevato consisteva nell'utilizzo delle strutture di sostegno dei moduli da parte di molte specie di passeriformi per creare il proprio nido. All'interno di un parco fotovoltaico non solo l'avifauna, ma anche piccoli mammiferi, trovano un luogo sicuro da predatori, nonché riparo da intemperie e foraggiamento (privo di sostanze chimiche utilizzate in agricoltura, quali ad esempio fitofarmaci e ammendanti).

8.7 Inquinamento luminoso

Per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità.

Il sito non sarà dotato di illuminazione perimetrale così da evitare impatti sulla fauna notturna.

Le uniche lampade a LED presenti in sito saranno installate in prossimità del cancello di accesso all'area di impianto e in prossimità delle cabine elettriche, il sistema di illuminazione sarà collegato al sistema di allarme al fine di garantirne l'accensione in caso di allarme.

In particolare, le lampade a LED utilizzate saranno a basso potere luminoso al fine di interferire il meno possibile con le specie più sensibili durante le ore notturne e crepuscolari che si attiveranno comunque solo in caso di necessità o allarme.

In tutto il territorio regionale, tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere eseguiti nel rispetto dei criteri di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico, devono

essere corredati di dichiarazione di conformità alle presenti disposizioni e devono possedere contemporaneamente i requisiti minimi stabiliti all'art. 19 della LEGGE REGIONALE N. 2 DEL 29 MAGGIO 2007 (Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione).

Più precisamente saranno rispettati i seguenti requisiti:

- essere costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi ed oltre (la rilevazione di tale valore può essere compreso nel range di 0 - 0,49 cd. in virtù dell'errore strumentale della misurazione del valore 0).
- Il corpo illuminante sarà equipaggiato con lampada ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa LED con un rapporto di 3570 lm per 28 W con indice di resa cromatica superiore a 65 ed efficienza comunque superiore ai 90 lm/W.
- Vita media della lampada di circa 80.000 ore.

8.8 Cromatismo, abbagliamento visivo ed effetti sull'avifauna

L'impianto in oggetto è stato progettato in conformità alle disposizioni e requisiti minimi stabiliti all'art. 19 della Legge Regionale n. 2 del 29 maggio 2007 (Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione).

Le fonti di illuminazione artificiali durante la notte possono creare disturbo alle attività di predazione e alimentazione per le specie di mammiferi, chiroterteri ed uccelli, così come rendere inefficaci i comportamenti anti-predatori che si basano sulle condizioni di scarsa luminosità che caratterizza il periodo notturno.

Il componente di un modulo fotovoltaico principalmente causa di riflessione è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari. L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco, non paragonabile con quello delle comuni superfici finestate (vedi figura a seguire).

I moduli fotovoltaici antiriflesso sono progettati per diminuire sensibilmente la dispersione dovuta al riflesso della luce aumentando la quantità di energia prodotta. Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio monocristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso, grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

Dalle osservazioni dirette in altri impianti simili, si può confermare che l'intervento in oggetto non genererà in maniera significativa il fenomeno effetto lago in quanto i moduli che saranno utilizzati, grazie alla tecnologia antiriflesso nonché al silicio monocristallino, riducono al massimo la riflessione dei raggi

luminosi (si ricorda che ormai i moduli convenzionali sono caratterizzati da tecnologia monocristallina di colore nero al contrario della superata policristallina di colore azzurro che effettivamente conferiva ai parchi fotovoltaici le sembianze di un lago, pertanto bisogna abbandonare questa concezione anacronistica sul fotovoltaico).

Inoltre, un altro fattore determinante è dato dall'inerbimento diffuso che verrà realizzato su tutta l'area di impianto, la presenza della fascia arborea perimetrale e le zone di compensazione ecologica che si andranno a realizzare, che contribuiranno in modo significativo a rompere l'uniformità cromatica dell'area di impianto occupata dai moduli, riducendo ulteriormente la riflessione residua e facendo sì che l'effetto lago sia da ritenere un fenomeno alquanto improbabile. Oltretutto si consideri che la superficie dei pannelli sarà quasi sempre ricoperta da polvere, che riduce ulteriormente il riflesso residuo.

8.9 Rumore e vibrazioni

Il comune di Sassari è dotato di Piano di Zonizzazione ex Articolo 6 Legge n. 447/1995, approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 79 del 07/11/2017.

Il Piano di Classificazione Acustica costituisce in tal senso uno degli strumenti di riferimento atti a garantire la salvaguardia ambientale e ad indirizzare le azioni idonee a riportare le condizioni di inquinamento acustico al di sotto dei limiti di norma. Tale necessità nasce dall'osservazione sul continuo aumento delle emissioni sonore legate alle attività produttive e alla motorizzazione di massa, alla nascita di agglomerati urbani ad elevata densità di popolazione e alle mediocri caratteristiche di isolamento sonoro generalmente offerte dai manufatti edilizi, le quali nel loro insieme hanno determinato livelli di inquinamento acustico tali da far assumere al fenomeno carattere di emergenza.

All'interno del territorio comunale di Sassari si sono individuate alcune tipologie di sorgenti rumorose che sono state indicate all'interno della cartografia del Piano nelle tavole n. 6 e 7 della classificazione del territorio e del centro urbano. In particolare, si sono individuate le seguenti tipologie di sorgenti:

- Generatori Eolici;
- Parcheggi delle grandi strutture di vendita;
- Aviosuperficie.

In merito alla zonizzazione acustica comunale il progetto in esame ricade pienamente in **CLASSE III** – Aree di tipo misto, come evidenziato al capitolo 6.3.21.2.

Come specificato nella Relazione Tecnica allegata al P.C.A., la CLASSE III è relativa ad aree interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Esse sono aree rurali in zona extraurbana, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

In CLASSE III vi sono strade di quartiere (orientativamente con un traffico compreso tra 50 e 500 veicoli l'ora) e quindi le strade prevalentemente utilizzate per servire il tessuto urbano.

L'attività rumorosa principale del progetto in esame è senza dubbio quella di cantierizzazione che per sua natura è temporanea e limitata in determinate fasce orarie diurne.

Per attività rumorose temporanee si intendono attività rumorose, limitate nel tempo, che impiegano macchinari e/o impianti rumorosi quali manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, discoteche all'aperto, attività all'interno di impianti sportivi, cantieri edili, ecc.

Come esaminato nello studio previsionale di impatto acustico, emerge il completo rispetto dei limiti legislativi in periodo diurno, relativamente alla fase di cantiere.

La fase di esercizio prevede invece elementi di impianto che devono rimanere in funzione anche la notte. Ad ogni modo, come esaminato nello studio previsionale di impatto acustico per la fase di esercizio, esistono le condizioni per stare al di sotto dei limiti legislativi, andando ad intervenire o sulle caratteristiche tecniche delle componenti d'impianto oppure riducendo il funzionamento dell'impianto durante il periodo notturno, inquanto non è produttivo.

Per maggiori dettagli si veda l'elaborato Studio Previsionale Impatto Acustico in fase di cantiere (REL_AMB_AC_CA) e Studio Previsionale Impatto Acustico in fase di esercizio (REL_AMB_AC_ES).

8.10 Campi elettromagnetici

Dal punto di vista fisico le onde elettromagnetiche sono un fenomeno "unitario", cioè i campi e gli effetti che producono si basano su principi del tutto uguali; la grandezza che li caratterizza è la frequenza.

In base ad essa è di particolare rilevanza, per i diversi effetti biologici che ne derivano e quindi per la tutela della salute, la suddivisione in:

- radiazioni ionizzanti, ossia le onde con frequenza altissima, superiore a 3 milioni di GHz, e dotate di energia sufficiente per ionizzare la materia;
- radiazioni non ionizzanti (NIR), ovvero le onde con frequenza inferiore a 3 milioni di GHz, che non trasportano un quantitativo di energia sufficiente a ionizzare la materia.

All'interno delle radiazioni non ionizzanti si adotta una ulteriore distinzione in base alla frequenza di emissione:

- campi elettromagnetici a bassa frequenza o ELF: (0 - 300 Hz), le cui sorgenti più comuni comprendono ad esempio gli elettrodomesti e le cabine di trasformazione, gli elettrodomestici, i computer.

- campi elettromagnetici ad alta frequenza o a radiofrequenza RF: (300 Hz - 300 GHz), le cui sorgenti principali sono i radar, gli impianti di telecomunicazione, i telefoni cellulari e le loro stazioni radio base.

Il 28 agosto 2003 G.U. n.199, è stato pubblicato il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 Luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz". L'art. 3 di tale Decreto riporta i limiti di esposizione e i valori di attenzione come riportato nelle tabelle a seguire.

Intervallo di frequenza (MHz)	Valore efficace di intensità di campo elettrico (V/m)	Valore efficace di intensità di campo magnetico (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente (W/m²)
0,1 – 3	60	0,2	-
>3 – 3000	20	0,05	1
>3000 – 300000	40	0,01	4
0,1 – 300000	6	0,016	0,10 (3 MHz – 3000 GHz)

Tabella 8-1 – Valori di attenzione in presenza di aree, all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore (DPCM 8 luglio 2003)

L'art. 4, invece, riporta i valori di immissione che non devono essere superati in aree intensamente frequentate come riportate in tabella.

Intervallo di frequenza (MHz)	Valore efficace di intensità di campo elettrico (V/m)	Valore efficace di intensità di campo magnetico (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente (W/m²)
0,1 – 300000	6	0,016	0,10 (3 MHz – 3000 GHz)

Tabella 8-2 – Obiettivi di qualità all'aperto in presenza di aree intensamente frequentate (DPCM 8 luglio 2003)

Come riportato nell'Elaborato "Relazione campi elettromagnetici", dopo aver valutato gli impatti dovuti all'inquinamento elettromagnetico, con l'individuazione delle fasce di rispetto, per gli elementi all'interno dell'impianto agrivoltaico in progetto, l'impianto presenta sezioni funzionanti in corrente alternata, con

tensioni nominali non superiore a 0,8 kV per le sezioni in BT e 36 kV per le sezioni in AT. I risultati ottenuti del calcolo delle fasce di rispetto sono i seguenti:

- Nel caso della cabina di Connessione, la DPA si può assumere pari a 5,0 m;
- Nel caso delle Cabine di Campo la DPA si può assumere pari a massimo 2,5 m;
- Nel caso delle linee elettriche a 36 kV presenti all'interno e all'esterno dell'impianto, la DPA si può assumere pari a 1,5 m sul terreno nel tratto più critico con 3 terne in parallelo;

Non sono previste attività che comportino una permanenza prolungata di persone oltre le quattro ore giornaliere all'interno delle DPA sopra elencate ed entro le distanze DPA sopra riportate non sono presenti recettori.

Per quanto analizzato, si può dunque concludere che non sono previsti impatti elettromagnetici significativi all'interno del perimetro dell'impianto riconducibili al suo funzionamento.

8.11 Rifiuti

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico non comporta produzione di rifiuti o sostanze pericolose di alcun genere; tale evenienza è circoscritta all'arco temporale relativo alla messa in opera dell'impianto.

Durante la fase di realizzazione dell'impianto, dal momento che tutti i componenti utilizzati sono di tipo prefabbricato, le quantità di rifiuti prodotte saranno del tutto modeste e qualitativamente classificabili come rifiuti non pericolosi, in quanto originati prevalentemente da imballaggi. Tali rifiuti saranno suddivisi e raccolti in appositi contenitori per la raccolta differenziata (plastica, carta e cartoni, altri imballaggi, materiale organico), ubicati presso il cantiere stesso, e successivamente verranno conferiti in idonei impianti di smaltimento o recupero, ai sensi delle disposizioni delle norme.

I materiali di risulta provenienti dal movimento terra, o dagli eventuali splateamenti, o dagli scavi a sezione obbligata per la posa dei cavidotti saranno ricollocati nel sito essendo quantitativi minimi. Non sussiste invece la necessità, di realizzare stoccaggio di lubrificanti o combustibili a servizio dei mezzi impiegati nella messa in opera dell'impianto in quanto il rifornimento dei mezzi meccanici verrà effettuato esternamente all'area di cantiere; inoltre, le modalità operative degli stessi mezzi sono tali da rendere alquanto improbabile la perdita di idrocarburi durante le operazioni di movimentazione.

Durante la fase di esercizio dell'impianto invece, le operazioni di manutenzione ordinaria prevista, verranno sempre eseguite senza la produzione di rifiuti difficili da smaltire. Infatti, quando periodicamente si provvederà alla potatura degli alberi e delle piante utilizzate per schermare visivamente l'impianto, il materiale di sfalcio sarà smaltito come materiale organico tra i rifiuti solidi urbani.

L'ultima fase che interesserà l'area dell'impianto, anch'essa di durata limitata, sarà quella relativa alla dismissione dello stesso. In tale fase, si effettueranno tutte le opere necessarie alla rimozione dei pannelli

fotovoltaici e della struttura di supporto, al trasporto dei materiali ad appositi centri di recupero. I materiali di base quali l'alluminio, il silicio, o il vetro, saranno totalmente riciclati e riutilizzati sotto altre fonti.

Analogamente per la realizzazione della sottostazione, le quantità di materiale da scavo verranno destinate al riutilizzo all'interno del cantiere, eventuali quantità in eccedenza saranno destinate al riutilizzo, nonché eventualmente al recupero presso centri di riciclaggio o, in ultima analisi, in discarica, indicandone la destinazione.

Nell'area della stazione saranno realizzati scavi per le fondazioni di fabbricato, di opere elettromeccaniche e per la posa di vasche interrate per la raccolta delle acque meteoriche, degli scarichi di fogna e per la raccolta dell'olio del trasformatore, nonché scavi per la posa dei cavidotti e pozzetti d'ispezione. La quantità del materiale proveniente da questi scavi verrà riutilizzata per i rinfianchi laterali delle opere interrate e i rinterri dei cavidotti, nonché per eventuale riporto di livellamento a monte della costruzione. Il materiale in eccesso, a meno che il proponente non decida di utilizzarlo come sottoprodotto in altro cantiere, in tal caso sarà premura del proponente modificare il Piano di Utilizzo ai sensi del DPR 120/2017, sarà portato a discarica autorizzata.

Una corretta organizzazione della raccolta, conseguente alle fasi di realizzazione e di dismissione, la selezione del materiale riutilizzabile, il collocamento dello stesso nel mercato possono rappresentare la giusta risposta al problema dei rifiuti derivanti dalle fasi di costruzione, esercizio e smantellamento dell'impianto fotovoltaico. Pertanto, la produzione di rifiuti è tale da ritenere che l'impatto generato sia pressoché nullo, anche alla luce delle operazioni di mitigazione attuate in risposta, e dunque tale aspetto non verrà considerato nel successivo capitolo 9 dedicato alla stima degli impatti nelle diverse fasi (cantiere, esercizio, dismissione).

8.12 Cumulo con altri progetti

Si faccia riferimento a quanto riportato al successivo § 9.4.

8.13 Fattori socio-economici

La realizzazione di un impianto fotovoltaico ha sicuramente ricadute sociali inferiori a qualsiasi altro impianto di produzione d'energia, rinnovabile e non rinnovabile.

La costruzione dell'impianto fotovoltaico avrebbe effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socioeconomico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) sia nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti).

Oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento proposto costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno all'impianto fotovoltaico (indotto), quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese

agricole, beni e servizi ecc. Le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

È stato stimato in via preliminare (Figura 8-14) che durante il 2021 siano stati investiti circa 2 mld€ in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in particolar modo nel settore fotovoltaico (1 mld€) ed eolico (633 mln€).

La progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti nel 2021 si valuta abbia attivato un'occupazione "temporanea" corrispondente a oltre 14.000 unità di lavoro (ULA) dirette e indirette.

La gestione "permanente" di tutto il parco degli impianti in esercizio, a fronte di una spesa di oltre 3,7 mld€, si ritiene abbia attivato oltre 33.800 ULA dirette e indirette, delle quali la maggior parte relative alla filiera idroelettrica, seguita dal fotovoltaico, dal biogas e dall'eolico.

Il nuovo valore aggiunto generato dalle fonti rinnovabili nel settore elettrico nel 2021 si ritiene sia stato complessivamente di oltre 2,9 mld€. Tutte le valutazioni sul 2021 sono da intendere come preliminari e soggette ad aggiornamento.

Tutte le valutazioni sul 2021 sono da intendere come preliminari e soggette ad aggiornamento⁶.

Tecnologia	Investimenti (mln €)	Spese O&M (mln €)	Valore Aggiunto (mln €)	Occupati temporanei diretti + indiretti (ULA)	Occupati permanenti diretti + indiretti (ULA)
Fotovoltaico	1.055	411	764	6.337	6.169
Eolico	633	340	406	4.864	3.880
Idroelettrico	185	1.063	811	1.625	11.652
Biogas	93	634	518	777	6.308
Biomasse solide	50	612	256	409	3.615
Bioliquidi	-	646	118	-	1.621
Geotermoelettrico	-	59	43	-	632
Totale	2.016	3.765	2.917	14.011	33.876

Figura 8-14: Risultati economici ed occupazionali preliminari dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2021 (Fonte: GSE 2022)

Il presente progetto si inserisce a pieno titolo nel quadro generale della transizione energetica, generando interessanti ricadute positive sia economiche sia occupazionali (a livello locale e sovralocale) e

⁶<https://www.gse.it/sostenibilita/valore-per-il-paese/gli-impatti-delle-nostre-attivita>

contribuendo, seppur nel suo piccolo, a incrementare ulteriormente la catena del valore del fotovoltaico e più in generale delle energie rinnovabili.

L'iniziativa della realizzazione dell'impianto fotovoltaico avrà un'importante ripercussione a livello occupazionale ed economico considerando tutte le fasi, dall'individuazione delle aree all'ottenimento delle autorizzazioni, dalla fase di realizzazione a quelle di esercizio e manutenzione durante tutti gli anni di produzione dell'impianto.

Secondo i parametri riportati dalle analisi di mercato redatte dal GSE, e secondo le stime riportate negli studi del 2016 e del 2018 elaborati dal GSE stesso e di cui si è fatto riferimento in precedenza, per offrire una stima previsionale delle ricadute del progetto, si assumono i seguenti parametri sintetici relativi alla fase di Realizzazione e alla fase di esercizio e manutenzione (O&M):

Fase di realizzazione dell'impianto – Unità lavorative annue (dirette e indirette): 11 ULA/MW;

Fase di esercizio e manutenzione – Unità lavorative annue (dirette e indirette): 0,7 ULA/MW.

Considerando che l'impianto fotovoltaico "Campanedda 6" in oggetto sarà di potenza pari a 20,21 MWp, si può considerare quindi che esso contribuirà alla creazione delle seguenti unità lavorative annue:

Fase di realizzazione dell'impianto: 222 ULA (temporanee);

Fase di O&M: 14 ULA (permanenti).

Da cronoprogramma, la realizzazione dell'impianto, a partire dalla progettazione esecutiva fino al collaudo degli impianti e all'attivazione, è prevista durare ventisette mesi. La vita dell'impianto in esercizio è prevista essere pari a circa 30 anni.

Per tutte le fasi di vita dell'impianto, compatibilmente con le esigenze di sviluppo, si propenderà per il coinvolgimento di maestranze e imprese locali, in grado di gestire, direttamente in loco, le operazioni di costruzione (e futuro smantellamento) e le normali operazioni di manutenzione ordinaria e/o straordinaria previste dall'esercizio dell'impianto. Questa scelta implicherà, oltre ad un iniziale aumento del fabbisogno di manodopera locale, un successivo miglioramento del know-how professionale della manodopera e dei professionisti che verranno coinvolti nelle varie attività.

Non è trascurabile che il settore agricolo possa essere un vero motore economico della Sardegna e in ragione delle difficoltà insite nel comparto, l'abbinamento con il settore dell'energia rinnovabile derivante dal fotovoltaico, possa diventare un modo concreto per affrancare il settore e renderlo nel complesso sostenibile.

9 STIMA E ANALISI DEGLI IMPATTI

9.1 Metodologia di valutazione degli impatti

La stima dei potenziali impatti di seguito analizzati è stata determinata partendo dall'analisi delle componenti ambientali direttamente ed indirettamente coinvolte dalle operazioni di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto agrivoltaico, valutando di conseguenza le modificazioni indotte sull'ambiente.

Per ogni componente ambientale sono stati analizzati i potenziali impatti tramite una valutazione descrittiva delle caratteristiche generali del fenomeno desunte da dati letteratura, standard normativi, esperienza e studi specialistici. Si individuano quindi i potenziali fattori causali (Fattori di pressione) che determinano il potenziale impatto, le misure tecnologiche e organizzative attuate per ridurre l'emissione/prelievo, limitarne gli effetti o impedirne il manifestarsi.

La valutazione degli impatti interessa tutte le fasi di progetto, ovvero costruzione o di cantiere, esercizio e dismissione dell'opera. La presente analisi comprende una descrizione degli impatti sulle componenti ambientali derivanti da eventi che producono una interazione diretta e indiretta, ed un'analisi degli impatti cumulativi, al fine di individuare le azioni più significative che possono generare una modifica negativa dello stato di fatto. Dove applicabile, alla stima dell'impatto vengono associate le misure di mitigazione e compensazione.

Il metodo proposto per la stima dell'impatto prevede l'utilizzo di matrici che relazionano la magnitudo dei potenziali eventi alla sensibilità dei ricettori o risorsa in gioco. Il modello sviluppato si ispira ai metodi per la valutazione del rischio ambientale (ARPA Piemonte, 2002; Università di Bologna, 2008; Regione Toscana, 2012) integrando matrici cromatiche semi-quantitative.

In prima istanza si identificano i fattori di impatto e si analizzano gli impatti significativi per ogni componente ambientale, si esamina la magnitudo dell'impatto e la sensibilità della risorsa/recettore ponendosi in ambiente conservativo, cioè, associando il valore maggiore di magnitudo.

Successivamente, è stata sviluppata una matrice complessiva degli impatti potenziali, mettendo in relazione tutte le possibili azioni che hanno una certa probabilità a verificarsi durante le fasi del progetto, con tutti i fattori delle componenti ambientali che si incrociano. Consiste di una metodologia semi-quantitativa, in cui bisogna far emergere una certa oggettività analitica, analizzando nel dettaglio l'interazione causa-effetto.

Si tratta di una metodologia conservativa, in cui si considerano inizialmente esclusivamente gli impatti diretti, senza valutare l'impatto residuo generato dalle misure di mitigazione/compensazione, il quale verrà stimato successivamente.

Analizzando unicamente l'impatto potenziale diretto, senza tener conto dell'impatto residuo, ci consente di individuare prontamente i fattori ambientali maggiormente impattati che richiederanno un maggior esame per lo sviluppo di azioni compensative e di mitigazione, nonché di controllo/monitoraggio.

La necessità di sviluppare un modello semplificato nasce dal fatto che l'identificazione e quantificazione degli effetti richiede sia una esperienza professionale approfondita sia l'acquisizione di strumenti calcolo non sempre facilmente accessibili, che comunque possono presentare criticità analitiche.

Con l'uso di un modello semplificato ci si pone quindi, adottando un approccio conservativo e tendendo quindi a sovrastimare gli effetti potenziali, di indentificare gli effetti diretti sui recettori e risorse ambientali/ecologiche.

È importante comprendere che il metodo semplificato condurrà sempre ad una sovrastima degli effetti. Esso è utile per differenziare rapidamente effetti che possiamo definire "poco significativi" (trascurabili) da effetti che hanno entità tale da richiedere una valutazione più accurata. Di conseguenza l'uso di metodi semplici serve anche a stimare speditamente se e per quali fattori d'impatto sia necessario o meno analizzare gli effetti sull'ambiente tramite modelli più accurati.

Un effetto considerato significativo tramite algoritmi semplificati, peraltro, non comporta necessariamente un effetto significativo sull'ambiente, o ancor più un effetto ambientale negativo. In tal caso, un giudizio può essere espresso solo in base ai risultati di una modellazione dettagliata che analizza informazioni ricavate da misurazioni acquisite in campo.

In sintesi, il metodo proposto è così strutturato:

1. Individuazione dei potenziali fattori causali e dell'impatto generato, per ogni fase di progetto;
2. Individuazione della significatività d'impatto utilizzando un approccio conservativo per ogni componente ambientale in tutte le fasi di progetto;
3. Identificazione dell'impatto complessivo dell'opera utilizzando una matrice causa-effetto per facilitare la lettura ed individuare istantaneamente i fattori causali e i comparti ambientali interessati;
4. Stima dell'impatto residuo dell'opera a seguito delle misure di mitigazione e compensazione.

9.1.1 Significatività degli Impatti

Di seguito viene presentata la metodologia da applicare per l'identificazione e la valutazione degli impatti potenzialmente derivanti dal Progetto, determinati sulla base del quadro di riferimento progettuale e del quadro di riferimento ambientale. La presente metodologia è coerente con quanto previsto e richiesto dalla legislazione italiana in tema di VIA.

Una volta identificati e valutati gli impatti, vengono definite le misure di mitigazione da mettere in atto al fine di evitare, ridurre, compensare o ripristinare gli impatti negativi oppure valorizzare gli impatti positivi.

In Tabella 9-1 si descrivono le diverse tipologie di impatto ambientale che possono generarsi dalla interazione tra progetto e risorsa/recettore.

Tipologia	Definizione
Diretto	Impatto derivante da una interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore (esempio: sottrazione di area o di habitat)
Indiretto	Impatto che deriva da una interazione diretta tra il progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socioeconomico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell'ambito del suo contesto naturale e umano (esempio: possibilità di sopravvivenza di una specie derivante dalla perdita di habitat, risultato dell'occupazione da parte di un progetto di un lotto di terreno).
Cumulativo	Impatto risultato dell'effetto aggiuntivo, su aree o risorse usate o direttamente impattate dal progetto, derivanti da altri progetti di sviluppo esistenti, pianificati o ragionevolmente definiti nel momento in cui il processo di identificazione degli impatti e del rischio viene condotto (esempio: contributo aggiuntivo di emissioni in atmosfera; riduzioni di flusso d'acqua in un corpo idrico derivante da prelievi multipli).

Tabella 9-1: Tipologia di impatto ambientale

La determinazione della **significatività degli impatti** (SI) si basa su una matrice di valutazione che combina la 'magnitudo' degli impatti potenziali e la sensitività dei recettori/risorse. Quindi la classificazione della significatività degli impatti è espressa in funzione della magnitudo e della sensitività della risorsa/recettore, come illustrato in Tabella 9-2.

La significatività degli impatti è categorizzata secondo le seguenti classi così descritte:

- **Bassa** - la significatività di un impatto è bassa quando la magnitudo dell'impatto è trascurabile o bassa e la sensitività della risorsa/recettore è bassa;
- **Media** - la significatività di un impatto è media quando l'effetto su una risorsa/recettore è evidente ma la magnitudo dell'impatto è bassa/media e la sensitività del recettore è rispettivamente media/bassa, oppure quando la magnitudo dell'impatto previsto rispetta ampiamente i limiti o standard di legge applicabili;

- **Alta** - la significatività dell'impatto è alta quando la magnitudo dell'impatto è bassa/media/alta e la sensibilità del recettore è rispettivamente alta/media/bassa oppure quando la magnitudo dell'impatto previsto rientra generalmente nei limiti o standard applicabili, con superamenti occasionali;
- **Critica** - la significatività di un impatto è critica quando la magnitudo dell'impatto è media/alta e la sensibilità del recettore è rispettivamente alta/media oppure quando c'è un ricorrente superamento di limite o standard di legge applicabile.

Nel caso in cui la risorsa/recettore sia essenzialmente non impattata oppure l'effetto sia assimilabile ad una variazione del contesto naturale, nessun impatto potenziale è atteso e pertanto non deve essere riportato.

		Sensibilità della Risorsa/Recettore		
		Bassa	Medio	Alta
Magnitudo degli impatti	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Basso	Bassa	Media	Alta
	Medio	Media	Alta	Critica
	Alto	Alta	Critica	Critica

Tabella 9-2: Classificazione della significatività degli impatti

9.1.1.1 Determinazione della magnitudo dell'impatto

La magnitudo descrive il cambiamento che l'impatto di un'attività di Progetto può generare su una risorsa/recettore. La determinazione della magnitudo è funzione dei seguenti criteri di valutazione, descritti nel dettaglio nella seguente tabella:

- Durata;
- Estensione;
- Entità.

Criteri	Descrizione
Durata (definita su una componente specifica)	<p>Il periodo di tempo per il quale ci si aspetta il perdurare dell'impatto prima del ripristino della risorsa/recettore. Si riferisce alla durata dell'impatto e non alla durata dell'attività che determina l'impatto. Potrebbe essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temporaneo. L'effetto è limitato nel tempo, risultante in cambiamenti non continuativi dello stato quali/quantitativo della risorsa/recettore. La/il risorsa/recettore è in grado di ripristinare rapidamente le condizioni iniziali. In

Criteri	Descrizione
	<p>assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo di tempo, può essere assunto come riferimento per la durata temporanea un periodo approssimativo pari o inferiore ad 1 anno;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Breve termine. L'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell'impatto un periodo approssimativo da 1 a 5 anni; • Lungo Termine. L'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ritornare alla condizione precedente entro un lungo arco di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata a lungo termine dell'impatto un periodo approssimativo da 5 a 25 anni; • Permanente. L'effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e/o il danno/i cambiamenti sono irreversibili. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata permanente dell'impatto un periodo di oltre 25 anni.
Estensione (definita su una componente specifica)	<p>La dimensione spaziale dell'impatto, l'area completa interessata dall'impatto. Potrebbe essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Locale. Gli impatti locali sono limitati ad un'area contenuta (che varia in funzione della componente specifica) che generalmente interessa poche città/paesi; • Regionale. Gli impatti regionali riguardano un'area che può interessare diversi paesi (a livello di provincia/distretto) fino ad area più vasta con le medesime caratteristiche geografiche e morfologiche (non necessariamente corrispondente ad un confine amministrativo); • Nazionale. Gli impatti nazionali interessano più di una regione e sono delimitati dai confini nazionali; • Transfrontaliero. Gli impatti transfrontalieri interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.
Entità (definita su una componente specifica)	<p>L'entità dell'impatto è il grado di cambiamento delle condizioni qualitative e quantitative della risorsa/recettore rispetto al suo stato iniziale <i>ante-operam</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non riconoscibile o variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata della specifica componente o impatti che rientrano ampiamente nei limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale; • riconoscibile cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata di una specifica componente o impatti che sono entro/molto prossimi ai limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale; • evidente differenza dalle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione sostanziale di una specifica componente o impatti che possono determinare occasionali superamenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo limitati); • maggiore variazione rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).

Tabella 9-3: Criteri per la determinazione della magnitudo degli impatti

Quindi come riportato la magnitudo degli impatti è una combinazione di durata, estensione ed entità ed è categorizzabile secondo le seguenti quattro classi:

- Trascurabile;
- Basso;
- Medio;
- Alto.

Per la determinazione della magnitudo si possono associare dei punteggi a ciascun criterio di valutazione, dalla cui somma scaturisce il livello di magnitudo.

Classificazione	Criteri di valutazione			Magnitudo
	Durata dell'impatto	Estensione dell'impatto	Entità dell'impatto	
1	Temporaneo	Locale	Non riconoscibile	(Variabile nell'intervallo da 3 a 12)
2	Breve termine	Regionale	Riconoscibile	
3	Lungo termine	Nazionale	Evidente	
4	Permanente	Transfrontaliero	Maggiore	
Punteggio	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	

Tabella 9-4: Classificazione dei criteri di valutazione della magnitudo degli impatti

Classe	Livello di Magnitudo
3-4	Trascurabile
5-7	Basso
8-10	Medio
11-12	Alto

Tabella 9-5: Classificazione della magnitudo degli impatti

9.1.1.2 Determinazione della sensitività della risorsa/ricettore

La sensitività della risorsa/recettore è funzione del contesto iniziale di realizzazione del Progetto, del suo stato di qualità e, dove applicabile, della sua importanza sotto il profilo ecologico e del livello di protezione, determinato sulla base delle pressioni esistenti, precedenti alle attività di costruzione ed esercizio del Progetto.

Quindi la sensitività fa riferimento alle caratteristiche dell'ambiente circostante (presenza di ricettore particolari quali aree protette, ospedali, ecc.) e al grado di attenzione riservato agli impatti ambientali da

parte della comunità (Enti locale, opinione pubblica, autorità, ecc.). La sua stima, quindi, è qualitativa ed è fondata sulla esperienza e sulle analisi condotte nel quadro di riferimento ambientale.

La successiva Tabella 9-6 presenta i criteri di valutazione della sensitività della risorsa/recettore. Attraverso la combinazione della importanza/valore e della vulnerabilità/resilienza, è possibile individuare tre distinte classi di sensitività della risorsa/ricettore:

- Bassa: risorsa di poco valore e di buona resilienza (assenza o presenza sporadica di ricettori);
- Media: risorsa di valore apprezzabile e di buona resilienza (presenza di alcuni ricettori);
- Alta: risorsa di alto valore e bassa resilienza (o presenza di molti ricettori).

Classe	Livello di Magnitudo
Importanza/valore	L'importanza/valore di una risorsa/recettore è generalmente valutata sulla base della sua protezione legale (definita in base ai requisiti nazionali e/o internazionali), le politiche di governo, il valore sotto il profilo ecologico, storico o culturale, il punto di vista degli stakeholder e il valore economico.
Vulnerabilità / resilienza della risorsa / recettore	È la capacità delle risorse/recettori di adattamento ai cambiamenti portati dal progetto e/o di ripristinare lo stato <i>ante-operam</i> .

Tabella 9-6: Criteri di valutazione della sensitività della risorsa/recettore

9.2 Stima degli impatti sulle componenti ambientali

Gli impatti vengono qui analizzati e valutati per ciascuna delle componenti ambientali più significative che si ritiene possano potenzialmente essere interessate da un impatto durante le fasi di cantiere (intesa come fase di realizzazione), di esercizio e dismissione, fornendo una valutazione dell'impatto potenziale secondo la metodologia su menzionata.

In prima istanza si individuano i potenziali fattori causali e gli impatti prodotti in ogni fase di progetto. Si descrivono gli impatti significativi per ogni componente ambientale, si analizza la magnitudo dell'impatto e la sensitività della risorsa/recettore ponendosi in ambiente conservativo. Si suggeriscono inoltre le misure di mitigazione per ogni fase di progetto.

Successivamente, è stata sviluppata una matrice complessiva degli impatti potenziali, mettendo in relazione tutte le possibili azioni che hanno una certa probabilità a verificarsi durante le fasi del progetto, con tutti i fattori delle componenti ambientali che si incrociano. Si tratta di una metodologia semi-quantitativa, in cui bisogna far emergere l'oggettività della valutazione, analizzando nel dettaglio

l'interazione causa-effetto. Infine, si stima l'impatto residuo in seguito l'adozione delle misure di mitigazione e compensazione.

Ad ogni modo, bisogna sempre contestualizzare la tipologia di intervento e l'iniziativa oggetto di valutazione, in quanto un impianto agrivoltaico è pensato per non produrre impatto sull'ambiente e ridurre al minimo l'impronta ecologica dell'approvvigionamento energetico.

Di norma, un impianto fotovoltaico, se fatto a regola d'arte e se lo si inserisce in un contesto territoriale idoneo, non produce impatti significativi sull'ambiente; potrebbe modificarsi la percezione visiva del paesaggio circostante e sottrarre suolo all'agricoltura, questo sì, ma l'obiettivo dell'agrivoltaico è proprio quello di preservare l'uso agricolo del suolo e di creare al contempo energia elettrica pulita da fonte solare, in un contesto più globale di distacco dalle fonti fossili e di riduzione dei gas serra, cercando di contrastare il cambiamento climatico.

9.2.1 Impatto potenziale sulla componente atmosfera e clima

L'individuazione e la valutazione degli impatti provocati dall'intervento sulla componente atmosfera, sia in fase di cantiere che in quella di esercizio, vengono effettuate analizzando le varie azioni di progetto previste nella fase di realizzazione dell'opera e nella fase di piena attività.

Durante la fase di costruzione sono ipotizzabili lievi variazioni del livello della qualità dell'aria. In questo caso le cause di perturbazione saranno essenzialmente legate alle attività di scavo, alla movimentazione dei materiali e all'eventuale necessità dell'utilizzo di gruppi elettrogeni a combustibili fossili. In tutti i casi le ricadute saranno circoscritte in un ambito molto ristretto, anche se il trasporto dei materiali potrà comportare le emissioni di polveri lungo tutto il percorso effettuato dai mezzi di cantiere.

9.2.1.1 Fase di cantiere

In fase di cantiere i potenziali impatti diretti sulla qualità dell'aria sono legati alle seguenti attività:

- Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di costruzione con relativa emissione di gas di scarico (PM, CO, SO₂ e NO_x). In particolare, si prevede il transito dei mezzi per il trasporto di materiale, oltre ai mezzi leggeri per il trasporto dei lavoratori.
- Lavori civili per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM₁₀, PM_{2.5}) in atmosfera, prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli.

Le sorgenti di emissione in atmosfera attive nella fase di cantiere possono essere distinte in base alla natura del possibile contaminante in: sostanze chimiche, inquinanti e polveri. Le sorgenti di queste emissioni sono:

- i mezzi operatori;
- i macchinari;

- i cumuli di materiale di scavo;
- i cumuli di materiale da costruzione.

Le polveri saranno prodotte dalle operazioni di:

- livellamento dell'area di impianto (ove necessario) per la posa dei moduli fotovoltaici;
- scavo e riporto per il livellamento dell'area cabine;
- battitura piste viabilità interna al campo;
- preparazione del terreno per le attività agricole (piantumazione di specie officinali tra le file dei moduli e specie arboreo/arbustive della fascia perimetrale di separazione e mitigazione);
- movimentazione dei mezzi utilizzati nel cantiere.

L'impatto che può aversi riguarda principalmente la deposizione sugli apparati fogliari della vegetazione circostante e sulla salute pubblica dei nuclei abitativi nelle immediate vicinanze.

L'entità del trasporto ad opera del vento e della successiva deposizione del particolato e delle polveri più sottili dipenderà dalle condizioni meteo-climatiche (in particolare direzione e velocità del vento al suolo) presenti nell'area nel momento dell'esecuzione di lavori. Data la granulometria media dei terreni di scavo, si stima che non più del 10% del materiale particolato sollevato dai lavori possa depositarsi nell'area esterna al cantiere. L'impatto è in ogni caso reversibile e limitato alla fase di cantiere.

L'uso di combustibili fossili da parte degli automezzi e dei vari macchinari, infatti, comporterà l'immissione di gas inquinanti, nocivi per l'atmosfera, che ricadranno inevitabilmente nel territorio circostante che potrebbe comportare un lieve aumento, seppur localizzato, dell'inquinamento atmosferico.

Gli inquinanti che compongono tali scarichi sono:

- biossido di zolfo (SO₂),
- monossido di carbonio (CO),
- ossidi di azoto (NOX – principalmente NO ed NO₂),
- composti organici volatili (COV),
- composti organici non metanici – idrocarburi non metanici (NMOC),
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA),
- benzene (C₆H₆),
- composti contenenti metalli pesanti (Pb),
- particelle sospese (polveri sottili, PM_x).

Tra questi quelli più significativi in termini di emissioni di sostanze inquinanti risultano CO, NO_x, PM₁₀ (particolato).

La realizzazione dell'opera avrà una durata di circa 17 mesi (incluso collaudi), durante i quali all'interno dell'area di cantiere si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno un numero massimo di 42 mezzi, nello specifico:

- per la realizzazione degli accessi e della viabilità interna:
 - n. 8 escavatori;
 - n. 4 mezzi compattazione;
 - n. 6 pale cingolate;
 - n. 4 trattori apripista;
 - n. 4 camion movimento terra;
 - occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per un tempo limitato pari a singole giornate.
- per l'installazione dei pannelli (comprese le strutture) e il montaggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle cabine:
 - n. 12 macchine battipalo-multifunzione;
 - n. 3 camion movimento terra;
 - n. 1 autogrù.

Per quanto riguarda la realizzazione delle opere di connessione alla linea RTN si prevede che la durata del cantiere sarà pari a circa 15 mesi. Il cantiere della connessione sarà di tipo lineare e si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero massimo di 6 mezzi, nello specifico:

- n. 2 camion per il trasporto di materiale fuori dal sito;
- n. 2 escavatori;
- n. 2 macchinari TOC (se necessari per particolari tratti di posa).

Occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per un tempo limitato pari a singole giornate.

Considerando le modalità di esecuzione dei lavori, proprie di un cantiere fotovoltaico, è possibile ipotizzare l'attività contemporanea di un parco macchina non superiore a 8 unità al giorno (ogni mezzo lavora in media 5-6 h al giorno).

Sulla base dei valori disponibili in bibliografia, e volendo adottare un approccio conservativo, è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 20 litri/h, tipico delle grandi macchine impiegate per il movimento terra.

Nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 960 litri/giorno (6 h X 20 L/h X 8 unità). Assumendo la densità del gasolio pari a circa 835 kg/m³, lo stesso consumo giornaliero è pari a circa 801,6 kg/giorno.

Si stima che questa tipologia di mezzi rilasciano in atmosfera circa 3,16 kg di CO₂ per kg di carburante consumato (gasolio). Pertanto, a seguito delle attività di cantiere vi sarà un rilascio medio complessivo di circa 2,5 ton di CO₂ al giorno.

Di seguito i valori medi di emissione in atmosfera di altri inquinanti prodotti da un kg di gasolio di un mezzo pesante (EEA - Emission factors for non-road mobile machinery, US EPA - Nonroad Engine and Vehicle Emission Standards), con stima dell'emissione totale giornaliera del parco mezzi.

Prodotto	g per kg di gasolio	kg/giorno
NOX	8,4	6,7
PM	0,4	0,3
CO	3,4	2,7
HC	1,2	0,9
NMVOC	1,5	1,2

Tabella 9-7: Stima delle emissioni medie giornaliere di NOx, CO, PM, HC, NMVOC per motori diesel

Questi valori sono solo indicativi e possono variare a seconda di diversi fattori. Esistono diverse tecnologie per ridurre le emissioni dei mezzi da cantiere, come i filtri antiparticolato e i sistemi di riduzione catalitica selettiva.

Le normative sulle emissioni per i mezzi da cantiere sono sempre più stringenti; quindi, è importante scegliere mezzi conformi alle ultime normative. Per informazioni più precise sulle emissioni di un mezzo da cantiere specifico, è consigliabile consultare il manuale d'uso del mezzo o contattare il costruttore.

Di seguito si suggeriscono gli accorgimenti per ridurre le emissioni dei mezzi da cantiere:

- Utilizzare mezzi con motori moderni e tecnologie di controllo delle emissioni;
- Eseguire la manutenzione regolare dei mezzi;
- Utilizzare carburanti a basse emissioni, come il biodiesel o il GNC;

- Se possibile, utilizzare mezzi elettrici o ibridi.

Ad ogni modo, gli impatti derivanti dall'immissione di tali sostanze sono facilmente assorbibili dall'atmosfera locale, sia per la loro temporaneità, sia per il grande spazio a disposizione per una costante dispersione e diluizione da parte del vento.

I quantitativi emessi sono paragonabili come ordini di grandezza a quelli che possono essere prodotti dalle macchine operatrici utilizzate per la coltivazione dei fondi agricoli esistenti; anche la localizzazione in campo aperto contribuisce a rendere meno significativi gli effetti conseguenti alla diffusione delle emissioni gassose generate dal cantiere.

Per quanto riguarda la stima dell'innalzamento di polveri durante le operazioni di cantiere non risulta possibile determinare un dato analitico, tuttavia saranno adottati opportuni controlli.

In fase di cantiere le operazioni di controllo giornaliero saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

È da evidenziare che le attività che comportano la produzione e la diffusione di emissioni gassose sono temporalmente limitate alla fase di cantiere, prodotte in campo aperto e da un numero limitato di mezzi d'opera. Tali considerazioni sono da ritenersi valide anche per la realizzazione della sottostazione elettrica utente e della nuova linea interrata di connessione alla RTN.

Quindi la durata degli impatti possiamo definirla temporanea, in quanto le singole attività previste da cronoprogramma, hanno durata inferiore a 12 mesi. Si sottolinea che durante l'intera durata della fase di costruzione l'emissione di inquinanti in atmosfera sarà discontinua e limitata nel tempo e che la maggioranza delle emissioni di polveri avverrà durante i lavori civili.

Inoltre, le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione terre e lavori civili sono rilasciate al livello del suolo, con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, determinando impatti potenziali di estensione locale ed entità non riconoscibile. Si stima infatti che le concentrazioni di inquinanti indotte al suolo dalle emissioni della fase di costruzione si estinguano entro 100 m dalla sorgente emissiva.

Misure di mitigazione

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di costruzione del progetto sono di bassa entità e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività di cantiere. Non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti. Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale. In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. Per

quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

Altri suggerimenti per ridurre le emissioni dei mezzi da cantiere:

- Utilizzare mezzi con motori moderni e tecnologie di controllo delle emissioni;
- Eseguire la manutenzione regolare dei mezzi;
- Utilizzare carburanti a basse emissioni, come il biodiesel o il GNC;
- Se possibile, utilizzare mezzi elettrici o ibridi.

9.2.1.2 Fase di esercizio

L'impianto fotovoltaico, per sua natura, non comporta emissioni in atmosfera di nessun tipo durante il suo esercizio, e quindi non ha impatti sulla qualità dell'aria locale così come il cavidotto interrato.

Inoltre, la tecnologia fotovoltaica consente di produrre kWh di energia elettrica senza ricorrere alla combustione di combustibili fossili, peculiare della generazione elettrica tradizionale (termoelettrica). Ne segue che l'impianto avrà un impatto positivo sul clima a livello nazionale, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera.

Risulta evidente che l'impianto in oggetto non potrà incidere sulle previsioni future in termini di emissioni in atmosfera semmai in termini di **mancate emissioni di CO₂** visto che consentirà una **riduzione annua di 21.962,16 ton di CO₂ che nei primi 30 anni di vita di impianto saranno equivalenti a circa 658.864,8 ton di CO₂ non emessa in atmosfera** (nel calcolo non si è tenuto conto del calo di efficienza che avviene nel tempo in un impianto fotovoltaico). Il fattore di conversione utilizzato è reso pubblico dal Ministero dell'Ambiente, che aggiornato ad oggi si attesta a **0,531 Kg di CO₂/kWh**.

Ovviamente, non essendo prevista alcun tipo di emissione in atmosfera, oltre alla CO₂ si assisterà al risparmio anche di altri inquinanti responsabili dell'effetto serra che altrimenti si immetterebbero in atmosfera con l'energia prodotta utilizzando fonti fossili (CO_x, gas serra – NO_x, smog fotochimico, SO_x - piogge acide). In tal senso è possibile affermare che il progetto in esame risulta compatibile e coerente con gli obiettivi internazionali, nazionali e regionali di politica energetica sostenibile.

In fase di esercizio i fattori di inquinamento ambientale per la componente atmosfera sono in definitiva legati alle emissioni inquinanti in ambiente dovute al modesto traffico veicolare. Durante la fase di

esercizio il traffico veicolare deriverà principalmente dal traffico indotto dai mezzi del personale addetto alla gestione, manutenzione e sorveglianza. Gli impatti derivanti dall'immissione di tali sostanze sono derivanti solo dal traffico veicolare e facilmente assorbibili dall'atmosfera locale, sia per la loro temporaneità, sia per la bassa frequenza, sia per il grande spazio a disposizione per una costante dispersione e diluizione da parte del vento; pertanto, si ritiene che tali impatti siano non rilevanti.

9.2.1.3 Fase di dismissione

Le considerazioni sulle sorgenti di emissione in atmosfera attive nella fase di dismissione sono pressoché identiche a quelle già fatte per la fase di cantiere (realizzazione), con l'unica differenza che queste ultime possono considerarsi estremamente ridotte rispetto alla fase di costruzione.

Sia la tipologia di inquinante che le sorgenti sono le stesse analizzate nella fase di cantiere. Essendo utilizzati un numero di mezzi notevolmente inferiore e per un tempo minore, si può affermare che l'impatto in fase di dismissione è molto più basso rispetto alla fase di Costruzione.

Ovviamente tutti gli impatti relativi alla fase di dismissione sono reversibili e perfettamente assorbibili dall'ambiente circostante.

Le misure di mitigazione sono le stesse della fase di cantiere.

9.2.1.4 Sensitività

Ai fini della valutazione della significatività degli impatti, la sensitività della risorsa/recettore per la componente atmosfera è stata classificata come **media**, in considerazione del fatto che, anche se è assente un tessuto residenziale denso, sono presenti alcuni ricettori sensibili nelle vicinanze dell'impianto e delle aree di cantiere, quali casolari a conduzione abitativa; inoltre, come richiamato nel Piano regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente, il territorio in oggetto risulta sensibile ai livelli di particolato atmosferico.

9.2.2 Impatto potenziale sulla componente suolo e sottosuolo

Il presente paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente suolo e sottosuolo. Gli impatti sono presi in esame considerando le diverse fasi di Progetto: costruzione, esercizio e dismissione.

9.2.2.1 Fase di cantiere

Nella fase di cantiere, gli impatti attesi sono quelli che si possono verificare con le seguenti azioni:

- leggero livellamento e compattazione del sito;
- scavi a sezione obbligata per l'alloggiamento dei cavidotti interrati;
- scavi per il getto delle fondazioni delle cabine di trasformazione.
- scavi per la viabilità;

- infissione dei pali di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- infissione dei paletti di sostegno della recinzione;
- realizzazione degli scavi per la posa dei cavi della linea di connessione alla rete elettrica nazionale.
- interventi agroforestali per fini agricoli
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

In merito agli scavi ai sensi dell'Art. 2, comma 1, lettera u) del DPR 120/2017, Regolamento recante la disciplina delle terre e rocce da scavo, il cantiere di cui trattasi è definito cantiere di grandi dimensioni. Secondo i requisiti di cui al successivo art. 4, comma 2, lettere a), b), c) e d), tutti contemporaneamente posseduti dalle terre che saranno movimentate nel cantiere oggetto del presente Studio, queste si possono considerare dei sottoprodotti.

La soluzione progettuale adottata, con la sua articolazione planovolumetrica e con le misure di mitigazione e compensazione previste andrà ad attuare la piena tutela della componente suolo e sottosuolo sull'area oggetto d'intervento che potrà conservare la attuale funzione produttiva anche ad opere ultimate.

L'area d'intervento si presenta subcollinare ed è ricoperta da suoli, più o meno profondi, utilizzati prevalentemente a scopi agricoli e pastorali. Per la natura morfologica e litologica dell'area, non sono presenti fenomeni d'instabilità in atto o potenziali che possano essere aggravati o innescati dalla costruzione dell'impianto vista anche la tipologia di componenti che saranno installati.

In questa fase gli impatti prevalenti si esplicano durante le fasi di scavo e modellamento delle superfici in tutti quegli aspetti legati alla stabilità geomorfologia dei versanti, andando a modificare gli equilibri preesistenti che tuttavia si ritengono modesti considerando che si opereranno livellamenti dello strato superficiale per garantire una più agevole posa delle componenti di impianto senza effettuare sbancamenti.

Dal punto di vista della risorsa suolo intesa nella sua accezione pedologica i possibili impatti in fase di cantiere si ricollegano alla sottrazione o all'occupazione del terreno all'interno dell'area interessata dall'opera, occupazione e sottrazione che possono essere temporanei o permanenti. Nel caso delle sottrazioni di suolo permanenti l'impatto sarà ridotto o annullato mediante il riutilizzo dei terreni di scotico allo scopo di ristabilire le condizioni preesistenti di fertilità potenziali.

L'impatto che l'intervento andrà a realizzare sulla componente ambientale suolo, ed in particolare sull'assetto geomorfologico esistente, sarà comunque lieve in quanto non sono previsti, come detto, movimenti di materia significativi e/o sbancamenti e i rimodellamenti/livellamenti saranno limitati, laddove necessari, alle sole aree che presentano condizioni poco adatte alla posa dei pannelli. Il terreno

di scotico, peraltro, sarà riutilizzato nell'ambito del cantiere per riempimenti e realizzazione di aree a verde, previa caratterizzazione per verifica presenza inquinanti come prevede la normativa vigente in tema di materiali provenienti da scavi.

È da sottolineare inoltre che il suolo manterrà la sua vocazione agricola in quanto è previsto l'avvio di un impianto agrovoltaiico quindi è previsto lo svolgimento di pratiche agro-silvo-pastorali tra le file di moduli fotovoltaici che saranno condotte esclusivamente in biologico.

Ulteriore rischio potenziale a carico del fattore suolo e sottosuolo è legato alla possibilità che si verifichino, durante le lavorazioni, sversamenti accidentali di prodotti inquinanti (oli minerali, idrocarburi, lubrificanti).

Con riferimento alla presenza di sottoservizi, non sono previste interferenze durante la fase di cantiere. Tuttavia, in sede di progetto esecutivo saranno fatte le dovute verifiche al fine di garantire la non interferenza tra il progetto ed i sottoservizi.

Un altro aspetto da considerare è la modifica di soprassuolo che comporta la variazione dell'uso del suolo. Se pur non è prevista una modifica dell'uso del suolo, in quanto sarà confermata la stessa destinazione (pascolo e seminativo), si assisterà ad uno scenario colturale migliorativo di quello attuale. Le operazioni di preparazione del terreno di miglioramento fondiario consisteranno in:

1. Rimozione dei cumuli di pietrame residuo dai precedenti spietramenti con riutilizzo del pietrame per la realizzazione di tratti di muro a secco o per le pezzature più grande drenaggi del terreno ove necessario;
2. Spietramento dei terreni mediante andanatore di sassi e macchina raccogli sassi finalizzato alla riduzione dello scheletro superficiale;
3. Realizzazione di scoline superficiali per la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche;
4. Realizzazione di livellamento superficiale;
5. Concimazione di fondo con concimi organo minerali + microelementi a lenta cessione del tipo protetto (es. Tecnologia Timac Agro) di tipo biologico;
6. Aratura superficiale;
7. Semina, erpicatura e rullatura delle coltivazioni foraggiere.

Quindi, per le considerazioni appena fatte, si ritiene che questo tipo d'impatto per la fase di cantiere sia di estensione locale, di durata temporanea e di entità non riconoscibile.

Misure di mitigazione

Al fine di scongiurare il verificarsi di eventi accidentali saranno presi accorgimenti preventivi quali l'utilizzo di apposite vasche di contenimento (per es. per gli oli minerali contenuti nei trasformatori), la manutenzione sistematica e frequente dei macchinari e dei mezzi utilizzati nell'area di cantiere, ai quali si aggiungono accorgimenti di tipo immediato, quali l'utilizzo di materiali assorbenti (polveri o granuli per prodotti chimici, sabbia, segatura) così da contenere in maniera tempestiva lo spandimento eventuale di tali sostanze su suolo e sottosuolo e di conseguenza nelle acque sotterranee. Tali precauzioni unitamente

alla natura accidentale e poco frequente del verificarsi di questi eventi fanno sì che l'ipotetico impatto venga scongiurato o ridotto al minimo.

9.2.2.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio si deve considerare che il parco agrovoltaico proposto, così come un normale impianto fotovoltaico, non causa alcun tipo di inquinamento, non producendo emissioni, reflui, residui o scorie di tipo chimico.

L'installazione in esame non apporterà nuovi rischi per la stabilità del suolo, dato che l'impianto sarà realizzato assemblando componenti prefabbricati che non necessitano di opere di fondazione a meno di quelle necessarie per la posa delle cabine ma che saranno comunque di entità limitata, si tratta soprattutto della costruzione del magrone di livellamento per cui non verranno realizzati scavi profondi. Del tutto trascurabile è anche la modifica del suolo dovuta alla realizzazione delle condutture elettriche interrate.

L'agrovoltaico consente infatti di tutelare e rafforzare la risorsa suolo e la biodiversità. I pannelli, ancor più se installati in modo rialzato e senza strutture di fondazione, permettono soprattutto in ambienti particolarmente caldi/aridi, un parziale ombreggiamento del suolo a favorendo la riduzione dei fenomeni di traspirazione a carico delle colture con un conseguente uso più efficiente della risorsa idrica e riduzione di eventuali condizioni di carenza idrica per la crescita vegetale delle coltivazioni. Le superfici ombreggiate dai pannelli inoltre creano riparo per gli ovini favorendo il benessere degli stessi che al contempo favoriscono il mantenimento del manto erboso che si realizzerà tra le file dei moduli e sotto gli stessi.

Si stimano effetti positivi per quanto concerne la lotta alla desertificazione. Mentre i sistemi colturali intensivi implicando lunghi periodi di suolo scoperto favorendo gli effetti (ruscellamento, erosione del suolo, scarsa capacità idrica dei suoli e scarsa produzione di biomassa) che concorrono ai processi di desertificazione, la piantumazione di appropriate essenze che mantengono l'umidità del terreno, contrasta la perdita di suolo proteggendolo dagli effetti che conducono alla desertificazione.

L'ombra dei pannelli solari, infatti, riduce il rischio di desertificazione, permettendo un uso più efficiente dell'acqua, oltre a proteggere le piante e il suolo dagli agenti atmosferici estremi e dal sole nelle ore più calde. Studi internazionali (Marrou et al., 2013 Semeraro et al., 2024) indicano che la sinergia tra fotovoltaico e agricoltura crea un microclima (temperatura e umidità) favorevole per la crescita delle piante che può migliorare le prestazioni di alcune colture.

Lo sviluppo di un progetto "agrofotovoltaico" quindi crea sinergia tra la produzione di energia elettrica e la produzione agricola superando quindi l'ormai obsoleta visione e convinzione che un impianto fotovoltaico comporti la riduzione delle attività agricole e/o pastorali e il conseguente depauperamento della risorsa suolo. Per la sottostazione utente non si prevedono impatti significativi in fase di esercizio in quanto saranno messi in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare sversamenti anche accidentali,

L'unico fattore di impatto è ascrivibile all'occupazione di suolo ma, come già discusso al paragrafo dedicato, esso risulta non significativo e contenuto, in termini percentuali rispetto al territorio comunale, a valori al di sotto dell'unità. Le aree non utilizzate inoltre saranno riportate, dopo la realizzazione, e mantenute quindi in fase di esercizio alla condizione ante operam.

A partire dal 4° anno, l'incremento della fertilità del suolo per l'apporto della sostanza organica lasciata sul terreno come diretta conseguenza delle rotazioni agrarie, dai residui colturali delle ortive e dalla gestione nutrizionale sito-specifica, contestualmente all'implementazione delle coltivazioni mellifere e/o a perdere, verrà favorito il ripristino e il successivo mantenimento di un agro-ecosistema naturale, importante anche per garantire habitat privilegiati per la fauna selvatica e per l'entomofauna e la microfauna utile (inclusi gli insetti pronubi).

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo quindi, essa è legata alla sola presenza della Bess, delle cabine elettriche e della viabilità, che sarà peraltro realizzata con materiali misto di cava stabilizzato facilmente asportabile a fine vita dell'impianto. Si stima un consumo di suolo di circa il 2% dell'intera superficie catastale che risulta essere circa 81 ha.

Quindi, secondo le considerazioni appena fatte, si ritiene che questo tipo d'impatto per la fase di esercizio sia di estensione locale, di durata permanente, e di entità non riconoscibile.

Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione per questa fase sono le stesse della fase di cantiere riguardanti gli eventi accidentali. Si consiglia inoltre di adoperare tecniche di agricoltura biologica per la gestione del suolo agrario.

Le misure di compensazione invece dovrebbero ispirarsi al principio secondo cui il consumo di suolo, la perdita di biodiversità e delle proprie funzionalità (fertilità, capacità di drenaggio, protezione dai processi di erosione, ecc.) possono essere compensate mediante la rigenerazione altrove delle funzioni perse. Quindi, il bilanciamento fra suolo consumato e suolo recuperato, si può concretizzare in una possibilità di consumare nuovo suolo solo a fronte dell'esecuzione di un intervento compensativo di desealing e di rinaturalizzazione, ripristino a verde o uso agricolo (Commissione Europea, 2012b, ISPRA, 2015).

Quindi in questo caso si può ritenere che la compensazione del consumo di suolo possa avvenire attraverso le seguenti prescrizioni:

- Realizzazione di una superficie olivetata intorno l'impianto agrivoltaico di superficie pari o maggiore di quella occupata dalle opere, che risulta essere circa 1,5 ettari;
- Utilizzo di scelte agronomiche incentrate sull'impiego di cultivar erbacee per il pascolo, importanti per il mantenimento della biodiversità locale;
- Gestione dei suoli con tecniche di agricoltura biologica, che stimolano il miglioramento della fertilità del suolo comportando un aumento della capacità d'uso e ripercussioni positive sulla biodiversità animale e vegetale.

9.2.2.3 Fase di dismissione

Nella fase di Dismissione sono previste le seguenti operazioni che interessano il contesto suolo soprasuolo:

- scavi a sezione obbligata per il recupero dei cavi elettrici e delle tubazioni corrugate;
- demolizione e smaltimento delle limitate opere di fondazioni (basi e platee delle cabine elettriche) e della viabilità;
- estrazione dei pali di sostegno relativi ai pannelli fotovoltaici;
- estrazione dei paletti di sostegno della recinzione.

Gli impatti relativi a questa fase sono riconducibili a quanto già detto in precedenza per la fase di cantiere con la differenza che ad impianto dismesso si continuerà a praticare l'attività agricola avviata nella fase di esercizio.

Si ritiene che questo tipo d'impatto per la fase di esercizio sia di estensione locale, di durata temporanea, e di entità non riconoscibile.

Le misure di mitigazione per questa fase sono le stesse della fase di cantiere.

9.2.2.4 Sensitività

Ai fini della valutazione della significatività degli impatti, la sensitività della risorsa/recettore per la componente suolo e sottosuolo è stata classificata come **media** in via cautelativa, in quanto, nonostante il suolo presenti forti limitazioni alla capacità d'uso agronomica, rappresenta una componente fragile da preservare alla base di tutti i processi ecologici. Inoltre, l'area in esame, come tutta la Sardegna, è a forte rischio di erosione.

Se pur l'occupazione di suolo è minima e non si prevede una mutazione negativa della normale composizione biologica e chimico-fisica di suolo e sottosuolo, non è previsto il ritorno allo stato iniziale, in quanto il progetto agrivoltaico mira a migliorarne le sue qualità intrinseche.

A fine esercizio il suolo avrà subito senza dubbio un mutamento migliorativo rispetto a quello iniziale. L'attività agricola sarà preservata ma è attesa una mutazione positiva riconoscibile, in quanto l'obiettivo del progetto in esame è proprio quello di migliorare le qualità chimico-fisiche e biologiche del suolo, con ripercussione positive sulla biodiversità locale. Inoltre, attraverso l'utilizzo di tecniche di agricoltura biologica unitamente all'ombreggiamento dei moduli a terra che riduce l'evapotraspirazione, comporterà un incremento della produttività agricola del suolo.

9.2.3 Impatto potenziale sulla componente ambiente idrico

Per quanto concerne l'interferenza del Progetto con la matrice ambiente idrico è importante sottolineare che l'installazione dei pannelli fotovoltaici e le relative attività di posa non interferiranno con la falda

poiché non sarà necessario realizzare sotto i pannelli opere di fondazione profonde. Inoltre, gli altri elementi progettuali (fondazioni cabine e connessioni) saranno predisposti a profondità ridotte non interferenti con gli acquiferi. Non sono previste inoltre modifiche all'assetto geomorfologico dei luoghi per cui verrà preservato il normale deflusso superficiale delle acque meteoriche.

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale, il progetto in esame è situato a distanze adeguate dai corsi d'acqua principali, la perimetrazione lambisce alcuni impluvi superficiali sui quali convogliano le acque meteoriche di natura episodica e stagionale. Sia l'area adibita alla fase di cantiere che di esercizio non interferiscono in nessun modo. L'area in esame interseca alcuni elementi idrici di Strahler opportunamente mitigati al fine di non modificare il normale ruscellamento superficiale (Rif. Relazione Idrologica e idraulica).

9.2.3.1 Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere non sussistono azioni che possono arrecare impatti sulla qualità dell'ambiente idrico.

La tipologia di installazione scelta (ovvero pali infissi nel terreno, senza nessuna tipologia di modificazione della morfologia del sito) fa sì che non ci sia alcuna significativa modificazione dei normali percorsi di scorrimento e infiltrazione delle acque meteoriche: la morfologia del suolo e la composizione del soprassuolo vegetale non vengono alterati.

Tutte le parti interrate (cavidotti, pali) presentano profondità che non rappresentano nemmeno potenzialmente un rischio di interferenza con l'ambiente idrico, stesso dicasi per le lavorazioni necessarie per la messa in posto dei conduttori della linea MT/AT interrata di connessione alla rete nazionale. Le terre scavate in quantità non significativa rispetto all'area di impianto saranno inoltre riutilizzate per il ricoprimento degli scavi stessi.

Tale soluzione, unitamente al fatto che i moduli fotovoltaici e gli impianti utilizzati non contengono, per la specificità del loro funzionamento, sostanze liquide che potrebbero sversarsi (anche accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite, esclude ogni tipo di interazione tra il progetto e le acque sotterranee (con esclusione degli oli minerali contenuti nei trasformatori, in quantità moderate, per i quali l'utilizzo di apposite vasche di contenimento, impedisce lo sversamento accidentale degli stessi).

Non sono infine previste, come riportato, ai capitoli precedenti, emungimenti di falda.

Durante la fase di cantiere l'approvvigionamento idrico avverrà mediante autobotti. Il consumo medio di risorsa idrica per ciascun lavoratore è vario in quanto l'impiego della forza lavoro non sarà numericamente sempre la stessa in ogni fase di realizzazione.

La messa in posa del cavidotto avverrà a profondità tali da non provocare impatti al reticolo idrografico, adottando dove necessario la tecnica TOC.

Misure di Mitigazione

Tra le eventuali misure di mitigazione ravvisate vi è l'utilizzo delle stesse misure intraprese per mitigare i danni accidentali di sversamento di oli al suolo (kit antinquinamento, vasche di contenimento, manutenzione sistematica dei mezzi), che potrebbero intaccare la falda e il ruscellamento superficiale. Tali precauzioni unitamente alla natura accidentale e poco frequente del verificarsi di questi eventi fanno sì che l'ipotetico impatto venga scongiurato o ridotto al minimo.

Nei tratti di intersezione della posa del cavidotto con il reticolo idrografico si suggerisce di effettuare le operazioni nei periodi di secca.

9.2.3.2 Fase di esercizio

Nella fase di esercizio va considerato che la produzione di energia elettrica attraverso i moduli fotovoltaici non avviene attraverso l'utilizzo di sostanze liquide che potrebbero sversarsi (anche accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite e percolare in profondità.

L'unica operazione che potrebbe in qualche modo arrecare impatti all'ambiente idrico è dovuta al lavaggio dei moduli fotovoltaici, attività che viene svolta solamente una/due volte all'anno attraverso macchine a getto controllato che consentono un ridotto consumo di acqua.

L'unico consumo di acqua in fase di esercizio è connesso all'irrigazione delle colture, del manto erboso e delle specie vegetali della fascia perimetrale di mitigazione. Come descritto nel piano agronomico, la soluzione irrigua dell'agrivoltaico prevede l'adozione di una tecnica di irrigazione in sub irrigazione, che insieme alle scelte agronomiche, consentono un risparmio idrico pari al 62% rispetto a quello attuale.

Nell'ambito delle opere funzionali alla corretta attuazione, assume particolare importanza anche la rete di drenaggio costituita dall'insieme dei canali che contribuiscono alla corretta gestione idraulica dei terreni. Questa sarà oggetto di interventi di riqualificazione e ripristino. Nel Piano Agronomico si stimano i fabbisogni irrigui necessari alle colture.

Le misure di mitigazione per questa fase sono le stesse della fase di cantiere, a parte l'ottimizzazione della risorsa idrica a scopi irrigui e di abbeveramento. Per la gestione razionale della risorsa idrica si suggerisce di utilizzare misuratori di portata e regolatori di flusso e impianto di irrigazione a minor spreco irriguo (es. impianto di irrigazione a goccia comandato da una centralina, subirrigazione).

9.2.3.3 Fase di dismissione

Nella fase di dismissione dell'impianto non sussistono azioni/operazioni che possono arrecare impatti sulla qualità dell'ambiente idrico.

Le opere di dismissione e smaltimento sono funzionali alla completa reversibilità in modo da lasciare l'area oggetto dell'intervento nelle medesime condizioni in cui prima. Ovviamente dovranno essere rispettare tutte le indicazioni in merito allo smaltimento dei rifiuti riportate nell'apposito paragrafo.

Le misure di mitigazione per questa fase sono le stesse della fase di cantiere.

9.2.3.4 Sensitività

Ai fini della valutazione della significatività degli impatti, la sensitività della risorsa/recettore per la componente ambiente idrico è stata classificata come **media** in quanto, se pur il progetto in esame non prevede interazioni con corpi idrici superficiali e profondi, il suolo ha una permeabilità medio-alta e la falda presenta una sensibilità critica intrinseca all'inquinamento come riportato nel P.T.A. Ebbene notare che il progetto in esame non interferisce con corsi d'acqua principali; solamente il cavidotto interseca impluvi opportunatamente mitigati.

9.2.4 Impatto potenziale sulla componente clima acustico (rumore e vibrazioni)

Nel presente paragrafo si analizzano i potenziali impatti del Progetto sul clima acustico. L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Per una trattazione di dettaglio dell'argomento, si rimanda all'elaborato "Studio previsionale di impatto acustico" Fase Cantiere e Fase di esercizio.

9.2.4.1 Fase di cantiere

La Fase di cantiere è quella che nel caso del Rumore e delle Vibrazioni produce più impatti, soprattutto a causa dell'utilizzo di diverse macchine operatrici che saranno considerate altrettante fonti sonore. Tra le macchine operatrici presenti in cantiere possiamo trovare:

- Camion e/o Tir;
- Macchina Battipalo e/o Avvitatrice (per la posa dei pali di sostegno);
- Escavatori.

Dall'analisi dei risultati dello studio previsionale di impatto acustico emerge che i valori di rumore previsti rispettano i limiti acustici di immissione. Tuttavia, considerato il carattere temporaneo delle lavorazioni di cantiere, e la presenza di qualche ricettore sensibile in un contesto di tipo misto, unitamente all'attuazione delle misure di mitigazione messe in opera durante le fasi realizzative fanno sì che l'impatto in termini di rumori e vibrazioni generati possa ritenersi non rilevante o pregiudizievole alla realizzazione del progetto di cui trattasi. Analogamente in fase di cantiere si prevedono emissioni di vibrazioni di lieve entità e limitate nel tempo per le sole opere di escavazione e infissione dei pali per il supporto dei moduli.

Le attività di costruzione avranno luogo tendenzialmente solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle 8.00 fino alle 18.00.

Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto acustico generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- su sorgenti di rumore/macchinari:
 - spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
 - dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;
- sull'operatività del cantiere:
 - simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
 - limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;
- sulla distanza dai ricettori:
 - posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta.

9.2.4.2 Fase di esercizio

Le uniche sorgenti sonore previste nella fase di esercizio dell'impianto sono le cabine e il BESS. Ulteriore fonte di rumore ma comunque a carattere non continuativo, dunque, occasionale e distribuito nel tempo, è legata ai veicoli, mezzi utilizzati per le operazioni di manutenzione dei moduli, delle aree a verde, delle aree tra le file dei moduli.

Dall'analisi dei risultati dello studio previsionale di impatto acustico emerge che, sia in periodo diurno che in periodo notturno, i valori di rumore previsti rispettano i limiti acustici di emissione ed immissione. Infatti, se pur l'impianto in fase di esercizio produce rumore, esistono le condizioni per stare al di sotto dei limiti legislativi anche nel periodo notturno, andando ad intervenire o sulle caratteristiche tecniche delle componenti d'impianto oppure riducendo il funzionamento durante il periodo notturno, in quanto non è produttivo.

Misure di Mitigazione

Come evidenziato nello studio previsionale d'impatto acustico per la fase di esercizio, se pur l'impianto in fase di esercizio produce rumore nel periodo notturno, esistono le condizioni per stare al di sotto dei limiti legislativi, ossia:

- Dotarsi di componenti impiantistiche meno rumorose da scheda tecnica;
- Diminuire il funzionamento dell'impianto nel periodo notturno, quando non è produttivo.

In caso di mancato rispetto dei limiti di immissione sonora anche in seguito alle misure di mitigazione sopracitate, un'idea interessante sarebbe quella di infittire la piantumazione in prossimità delle aree più critiche, andando a creare una fascia vegetazionale più spessa e densa.

Ad ogni modo il monitoraggio consentirà di misurare il giusto rumore di fondo e suggerire indicazioni più selettive.

9.2.4.3 Fase di dismissione

Le considerazioni sugli impatti sul clima acustico e sulle mitigazioni nella fase di dismissione sono presso che identiche a quelle già fatte per la fase di cantiere.

9.2.4.4 Sensitività

Ai fini della valutazione della significatività degli impatti, la sensitività della risorsa/recettore per la componente rumore e vibrazione è stata classificata come **media**, in considerazione del fatto che, anche se è assente un tessuto residenziale denso, sono presenti alcuni ricettori sensibili nelle vicinanze dell'impianto e delle aree di cantiere.

9.2.5 Impatto potenziale sulla componente biodiversità (flora, fauna ed ecosistemi)

Il presente paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente Vegetazione, flora e fauna. L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

9.2.5.1 Fase di cantiere

L'impatto potenziale registrabile sulla flora e la vegetazione durante la fase di cantiere riguarda essenzialmente la sottrazione di specie per effetto dei lavori necessari alla realizzazione delle aree di impianto.

L'impianto non ricade all'interno di Siti Natura 2000 inoltre nel sito d'impianto non vi sono né specie d'interesse comunitario ai sensi della Direttiva '2/43/CEE né specie endemiche né di particolare interesse botanico.

In altre parole, l'impatto dell'opera si manifesterebbe a seguito dei processi di movimentazione di terra con asportazione di terreno con coperture vegetale.

Se pur non è prevista una modifica dell'uso del suolo, in quanto sarà confermata la stessa destinazione (pascolo e seminativo), si assisterà ad uno scenario colturale diverso da quello attuale.

In fase di cantiere, dal punto di vista della complessità strutturale e della ricchezza floristica non si avrà una grande variazione, per lo meno dal punto di vista qualitativo; semmai, si avrà un aumento delle specie annuali opportuniste che tollerano elevati tassi di disturbo.

Come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie naturale a seguito dell'intervento sono minime. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche degli habitat non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica; pertanto, la perdita di superficie non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame.

L'impatto sulla fauna locale, legata all'ecosistema rurale, può verificarsi unicamente nella fase di cantiere, dove la rumorosità di alcune lavorazioni, oltre alla presenza di persone e mezzi, può causare un temporaneo disturbo che induce la fauna a evitare l'area (è un disturbo temporaneo e reversibile).

Queste attività richiederanno la presenza di operai e mezzi, pertanto sarà necessario un'adeguata cautela per ridurre al minimo l'eventuale impatto diretto sulla fauna presente nell'area di intervento. La presenza delle macchine e delle maestranze provocherà in particolare la produzione di rumori. Inoltre, durante la fase di cantiere sarà presente un inquinamento luminoso comunque limitato in alcune ore del giorno ed in alcune parti del cantiere. La durata del disturbo è limitata nel tempo, e dunque reversibile.

Altri effetti negativi sulla fauna, durante la fase di cantiere, saranno rappresentati dall'attraversamento del tracciato viario che porta all'impianto nonché dai rumori derivanti dal traffico veicolare. Tuttavia, essendo la zona già dotata di infrastrutture viarie si ritiene che le specie siano abituate a rumori di origine antropica. Si ribadisce che tali interventi hanno durata limitata e soprattutto avvengono durante le ore diurne, in cui gran parte delle specie è meno attiva. Trattandosi di un'area degradata in parte da un eccessivo pascolamento, si ritiene che gli impatti derivanti dalla fase di cantiere possano essere ritenuti non particolarmente significativi.

Ad ogni modo, il degrado e la sottrazione di habitat è un impatto da considerare. L'accessibilità al sito sarà assicurata attraverso la viabilità già esistente, riducendo ulteriormente la potenziale sottrazione di superficie indotta dal Progetto. Data però la durata di questa fase, l'area interessata e la tipologia di attività previste, si ritiene che questo l'impatto sia temporaneo, locale e non riconoscibile.

Misure di mitigazione

Si dovranno attuare, in fase di esecuzione degli scavi, una serie di misure atte a mitigare gli impatti sull'ecosistema, come di seguito elencate:

- porre cautela nell'esecuzione degli scavi;
- eliminare i materiali aventi caratteristiche geotecniche scadenti quali ad esempio materiali limosi o torbosi e adottare opportuni accorgimenti costruttivi;
- evitare l'accumulo anche temporaneo di inerti al di fuori delle aree interessate dai lavori;
- curare che lo strato del suolo superficiale più fertile venga accantonato per essere reimpiegato nelle operazioni di ripristino dell'area e protetto tramite teli dalla erosione eolica;
- curare la regimazione delle acque superficiali in modo da evitare il ruscellamento, questo al fine di evitare fenomeni di erosione incanalata.

Per quanto riguarda l'impatto sulla vegetazione si dovrà procedere secondo le seguenti indicazioni:

- gli sbancamenti e gli scavi in generale dovranno essere preceduti dallo scoticamento e dall'accantonamento dello strato più fertile del terreno da reimpiegare successivamente, nella

fase conclusiva dei lavori, per la realizzazione di un omogeneo letto di semina, favorendo in tal modo l'attecchimento del manto erboso composto di specie erbacee autoctone e tipiche del contesto locale;

- le eventuali operazioni di semina dovranno compiersi al termine dei lavori del movimento di terra e comunque nell'anno in cui essi saranno conclusi.
- dovrà esser predisposto un piano di gestione per le interferenze arboreo-arbustive, anche al fine di riutilizzarle nella fascia perimetrale dopo il controllo fitosanitario.

9.2.5.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio l'impatto sulla flora e la vegetazione, è correlato e limitato alla porzione di suolo occupato dalle cabine di trasformazione e viabilità.

In fase di esercizio la conduzione agronomica tra le file di moduli nonché la presenza della fascia arborea perimetrale consente di ritenere che l'effetto sulla componente vegetale e sugli habitat legato alla presenza dell'impianto, di fatto risulta positivo in virtù degli interventi di compensazione che si realizzeranno volti a naturalizzare l'area e ricreare gli habitat che un uso agricolo non sostenibile ha contribuito a ridurre fortemente.

Poiché inoltre l'installazione dell'impianto avverrà quasi esclusivamente in aree agricole e aree incolte o di pascolo, al termine della vita utile dell'impianto, sarà possibile un perfetto ripristino allo stato originario, senza possibilità di danno a specie floristiche rare o comunque protette.

Di norma, l'impatto sulla fauna locale durante la fase di esercizio di un impianto "fotovoltaico" è legato a:

- perimetrazione dell'impianto (presenza della recinzione) che impedisce la libera circolazione della fauna;
- presenza dei pali di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- fenomeni di abbagliamento;
- disturbo dovuto all'illuminazione notturna.

Grazie alla realizzazione di sottopassi per la fauna lungo la recinzione e alla limitata sottrazione di suolo da parte dei pali di sostegno, l'entità dell'impatto è da ritenersi del tutto modesta e tollerabile per l'intera componente biotica. Da considerare c'è anche il fatto che le maglie utilizzate per la recinzione sono di dimensioni tali da permettere tranquillamente il passaggio di piccoli mammiferi, rettili e anfibi.

Altri effetti negativi sulla fauna, anche durante la fase di esercizio come già detto per quella di cantiere, saranno rappresentati dai rumori (sporadici) derivanti dal traffico veicolare ai quali si ribadisce, la fauna si adatta ed è già abituata ai rumori antropici. Si sottolinea che tali interventi hanno una bassa frequenza, e soprattutto avvengono durante le ore diurne, in cui gran parte delle specie è meno attiva.

Per quanto riguarda il fenomeno di un potenziale disorientamento dell'avifauna (confusione biologica) per il fenomeno dell'effetto lago, dovuto all'aspetto generale della superficie dei pannelli di una centrale fotovoltaica, che risulta simile a quello di una superficie lacustre, si suggerisce l'utilizzo di moduli a bassa riflettanza e con bordi bianchi non polarizzanti (bordo delle celle e griglie in materiale bianco non riflettente). Si ribadisce quindi che le proprietà tecniche dei moduli fotovoltaici unitamente agli interventi agro-silvo-pastorali intrapresi, inclusa la fascia arborea e arbustiva perimetrale, contribuiranno a rendere non significativo tale fenomeno e pertanto non si prevede possa impattare sull'avifauna.

A questi si aggiungono gli effetti determinati dall'illuminazione notturna all'interno dell'area di impianto necessaria per garantire la sicurezza dei lavoratori durante le ore notturne.

L'impianto di illuminazione sarà limitato soltanto ad alcune zone di impianto e comunque realizzato con copri luminosi atti a evitare le immissioni di luce sopra l'orizzonte dotati di schermature verso l'alto e con una distribuzione spettrale delle lampade tale da produrre, a parità di flusso luminoso, il minore impatto e comunque congruente con le indicazioni minime di intensità luminosa previsti dalle normative specifiche in tema di sicurezza sui luoghi di lavoro. Inoltre, gli impianti di illuminazione perimetrali e interni all'impianto fotovoltaico potrebbero essere dotati di sistemi di accensione con sensore di movimento allo scopo di evitare forme di inquinamento luminoso che potrebbero incidere sulla fauna locale, unitamente ad un'accensione telecomandata al bisogno. Tali sensori possono essere ubicati nei punti di maggior passaggio e di accesso del personale addetto.

La fauna potrà tuttavia trovare riparo e ristoro all'interno del parco fotovoltaico in virtù anche delle scelte operate nella selezione delle specie vegetali. Infatti, la diversità colturale che si instaurerà sarà un vero e proprio ecosistema che consente un alto livello di biodiversità, rappresentando un importante ruolo di hot spots di biodiversità floristica che si lega indissolubilmente all'intero ecosistema.

Data la durata non continuativa degli agenti potenziali di disturbo di questa fase, l'area interessata e la tipologia di attività previste, si ritiene che questo l'impatto sia temporaneo, locale e non riconoscibile.

Misure di mitigazione

Si dovranno attuare, in fase di esercizio una serie di misure atte a mitigare gli impatti su biodiversità ed ecosistemi, come di seguito elencate:

- eliminare i materiali aventi caratteristiche geotecniche scadenti quali ad esempio materiali limosi o torbosi e adottare opportuni accorgimenti costruttivi;
- evitare l'accumulo anche temporaneo di inerti;
- curare il suolo con tecniche di agricoltura biologica;
- curare la regimazione delle acque superficiali in modo da evitare il ruscellamento, questo al fine di evitare fenomeni di erosione incanalata.

- creare sottopassi per la fauna e utilizzare maglie della recinzione che permettono il passaggio della fauna;
- progettare l'illuminazione notturna in modo da evitare la dispersione luminosa utilizzando un sistema smart (sensori di movimento e telegestione);
- utilizzare moduli fotovoltaici non riflettenti con bordi bianchi non polarizzanti (bordo delle celle e griglie in materiale bianco non riflettente).
- potenziare i corridoi ecologici (es. realizzare una fascia perimetrale composta da essenze vegetali autoctone).

9.2.5.3 Fase di dismissione

Le considerazioni sugli impatti sulla Flora, Fauna ed Ecosistemi nella fase di dismissione sono pressoché identiche a quelle già esposte per la fase di cantiere.

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di dismissione siano pertanto riconducibili a:

- aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere;
- rischio di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere. La collisione con la fauna selvatica durante la fase di dismissione potrebbe verificarsi principalmente a causa della circolazione di mezzi di trasporto sulle vie di accesso all'area di Progetto. Alcuni accorgimenti progettuali, quali la recinzione dell'area di cantiere ed il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati, saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza di questo impatto.

Considerando la durata delle attività di dismissione del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che tale di impatto sia temporaneo, locale e non riconoscibile.

Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione individuate per la fase di dismissione sono le stesse riportate per la fase di costruzione, ovvero:

- l'ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di dismissione;
- la sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto previsti per la fase di dismissione.

9.2.5.4 Sensitività

Nel sito di intervento, non sono presenti Habitat di Interesse Comunitario e neanche Habitat che presentino caratteristiche di particolare interesse sia sotto il profilo conservazionistico che naturalistico e inoltre, l'intera superficie dell'area non è ricompresa in siti afferenti alla Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS) (Rif. Screening per La Valutazione di Incidenza). Inoltre, sono state individuate solo specie faunistiche di "minor preoccupazione (LC)" secondo la classificazione della Lista Rossa IUCN, ad eccezione del

cardellino (*Sylvia atricapilla*) classificato come "quasi minacciato (NT)". La fauna locale non è stata reputata altamente sensibile in quanto presenta un'ottima resilienza e adattabilità. Il sito di studio presenta un basso valore ecologico e una bassa sensibilità ecologica, per cui si assocerà una sensibilità **bassa** a questa componente.

9.2.6 Impatto potenziale sulla componente campi elettromagnetici

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi della valutazione dei campi elettromagnetici relativi all'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare in progetto, in riferimento a quanto disposto dal vigente Decreto Ministeriale 29/05/2008.

9.2.6.1 Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere il rischio di esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete sarà nullo in quanto nessuna delle attività previste genererà campi elettromagnetici che possano apportare potenziali rischi conseguenti.

9.2.6.2 Fase di esercizio

Nella Fase di Esercizio gli impatti dal punto di vista dei Campi Elettromagnetici sono dovuti alle seguenti apparecchiature elettriche:

- campo Fotovoltaico (Moduli Fotovoltaici);
- inverter;
- gli elettrodotti (MT/AT);
- le cabine elettriche.

Le rimanenti componenti dell'impianto (sezione BT, apparecchiature del sistema di controllo, etc) sono state giudicate non significative dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche; pertanto, non sono trattate ai fini della valutazione.

La limitazione dell'accesso all'impianto a persone non autorizzate e la ridotta presenza di potenziali ricettori garantisce ampiamente di rispettare la distanza di sicurezza tra persone e sorgenti di campi elettromagnetici.

Anche le opere utili per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale rispettano in ogni punto i massimi standard di sicurezza e i limiti prescritti dalle vigenti norme in materia di esposizione da campi elettromagnetici.

Misure di mitigazione

Per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti d'impianto che funzionano in MT si prescrive l'utilizzo di apparecchiature e l'eventuale installazione di locali chiusi (ad esempio per il trasformatore BT/MT) conformi alla normativa CEI; per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche

generate dalle parti di cavidotto percorse da corrente in BT o MT si suggerisce l'interramento degli stessi di modo che l'intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerata sotto i valori soglia della normativa vigente.

9.2.6.3 Fase di dismissione

Le considerazioni sugli impatti sulla componente "campi elettromagnetici" nella fase di dismissione sono presso che identiche a quelle già fatte per la fase di cantiere.

9.2.6.4 Sensitività

Ai fini della valutazione della significatività degli impatti, la sensitività della risorsa/recettore per la componente campi elettromagnetici è stata classificata come **bassa**, in considerazione del fatto che non è previsto un impatto elettromagnetico.

9.2.7 Impatto potenziale sulla componente paesaggio

Il presente paragrafo riporta i risultati della valutazione degli impatti del Progetto sulla componente paesaggio. L'impatto sul paesaggio è stato ampiamente trattato negli elaborati specifici.

Uno degli impatti che un progetto di tale tipologia effettivamente genera sul territorio in cui si inserisce è proprio quello sulla componente Paesaggio. La significativa estensione invita ad analizzare attentamente le conseguenze sul territorio. Tuttavia, occorre comunque sottolineare finora, che trattasi di strutture amovibili che potranno essere rimosse facilmente ripristinando l'attuale stato dei luoghi.

9.2.7.1 Fase di cantiere

I cambiamenti diretti al paesaggio ricevente derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione, alterazione della morfologia per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere. Gli impatti avranno durata temporanea e si annulleranno al termine delle attività e a valle degli interventi di ripristino morfologico.

In generale le principali attività di cantiere generano, come impatto sulla componente paesaggio, un'intrusione visiva a carattere temporaneo dovuta alla presenza di mezzi meccanici, scavi, cumuli di terre e materiali da costruzione.

Inoltre, durante la fase di cantiere sarà presente un inquinamento luminoso comunque limitato in alcune ore del giorno ed in alcune parti del cantiere. Le scelte delle tecnologie e delle modalità operative per la gestione del cantiere saranno quindi dettate, oltre che dalle esigenze tecnico-costruttive, anche dalla necessità di contenere al minimo la produzione di materiale di rifiuto, limitare la produzione di rumori e polveri dovuti alle lavorazioni direttamente ed indirettamente collegate all'attività del cantiere.

L'impianto di illuminazione di cantiere sarà limitato soltanto ad alcune zone e realizzato con copri luminosi atti a evitare le immissioni di luce sopra l'orizzonte con una distribuzione spettrale delle lampade tale da produrre, a parità di flusso luminoso, il minore impatto e comunque congruente con le indicazioni minime

di intensità luminosa previsti dalle normative specifiche in tema di sicurezza sui luoghi di lavoro. La definizione e la dinamica del layout di cantiere sarà effettuata in modo che nelle varie fasi di avanzamento lavori, la disposizione delle diverse componenti del cantiere (macchinari, servizi, stoccaggi, magazzini) siano poste a sufficiente distanza dalle aree esterne al cantiere e laddove praticabile, ubicate in aree di minore accessibilità visiva.

Tali accorgimenti consentiranno di attenuare le compromissioni di qualità paesaggistica legate alle attività di cantiere, fattori che comunque si configurano come reversibili e contingenti alle fasi di lavorazione e che incidono in un'area già caratterizzata dalla presenza di impianti e macchinari.

Alla luce delle considerazioni effettuate, si può affermare che la durata del cantiere sarà temporanea, l'estensione sarà locale e l'entità non riconoscibile.

Misure di mitigazione

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di cantiere, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

- Impatto Visivo:
 - Sono previste alcune misure di mitigazione e di controllo, anche a carattere gestionale, che verranno applicate durante la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio. In particolare:
 - a. le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate;
 - b. al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.
- Impatto luminoso:
 - In linea generale, verranno adottati anche opportuni accorgimenti per ridurre l'impatto luminoso (Institute of Lighting Engineers, 2005):
 - a. Si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto.
 - b. Verranno adottati apparecchi di illuminazione specificatamente progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto.
 - c. Verranno abbassate o spente le luci quando cesserà l'attività lavorativa, a fine turno. Generalmente un livello più basso di illuminazione sarà comunque sufficiente ad assicurare adeguati livelli di sicurezza.
 - d. Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 70°.

9.2.7.2 Fase di esercizio

La principale caratteristica dell'impatto paesaggistico di un impianto fotovoltaico a terra è determinata dalla intrusione visiva dei pannelli nell'orizzonte di un generico osservatore.

In generale, la visibilità delle strutture risulta ridotta da terra, in virtù delle caratteristiche dimensionali degli elementi. Questi presentano altezze che nel caso specifico si attestano intorno ai 4-5,5 m dal piano di campagna.

Infatti al fine di minimizzare l'impatto e migliorare l'inserimento ambientale dei pannelli solari si provvederà a creare, nella parte perimetrale dell'impianto non coperta dai pannelli o dalla viabilità interna, una fascia arborea olivetata di separazione e mitigazione, che maschererà l'impianto a quote pari allo stesso, mentre grazie alla presenza della vegetazione già presente intorno l'impianto che verrà ad ogni modo potenziata con essenze autoctone, la vista sarà ulteriormente attenuata e la continuità del campo fotovoltaico interrotta. Grazie alla scelta di pannelli in silicio monocristallino a basso indice di riflettanza non si avrà un'intrusione visiva sgradevole e fastidiosa in quanto, come detto, non si genererà il fenomeno dell'effetto lago.

Per le cabine saranno effettuate, inoltre, scelte cromatiche tali da risultare il più possibile in armonia con il paesaggio circostante e avere quindi un impatto visivo che sia contenuto. Per la realizzazione dell'impianto, saranno dunque presi tutti gli accorgimenti necessari a garantire che l'inserimento nel contesto paesaggistico che risulti il più armonioso possibile. Analogamente per la linea di connessione non si prevedono impatti sul paesaggio.

Inoltre, per ragioni di sicurezza, durante la fase di esercizio l'impianto sarà illuminato durante il periodo notturno.

Si sottolinea che l'area che ospiterà l'impianto, risulta scarsamente visibile dall'esterno a causa della natura pianeggiante dell'area di studio e della presenza di vegetazione densa e ad alto fusto lungo la viabilità esistente, che rende il sito di difficile accesso e scarsamente visibile.

Ad ogni modo il potenziale impatto sul paesaggio quindi durante la fase di esercizio avrà pertanto durata permanente, estensione locale ed entità riconoscibile.

Misure di mitigazione

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante la fase di esercizio, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

- Impatto luminoso:
 - L'impatto luminoso indotto dall'impianto di illuminazione potrà essere mitigato:
 - a. non utilizzando proiettori diretti verticalmente (in alto).

- b. riducendo la dispersione di luce verso l'alto (l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non dovrà essere superiore a 70°).
 - c. evitando l'impiego di fari simmetrici montati inclinati, che disperdono grandi quantità di luce a bassi angoli sopra l'orizzonte. Pertanto, verranno preferibilmente utilizzati proiettori asimmetrici montati orizzontalmente, che non producono inquinamento luminoso.
 - d. Gestione smart dell'illuminazione.
- Impatto Visivo:
 - Al fine di minimizzare l'impatto e migliorare l'inserimento ambientale dei pannelli solari si provvederà a creare, nella parte perimetrale dell'impianto non coperta dai pannelli o dalla viabilità interna, una fascia oliveto di separazione e mitigazione, che maschererà l'impianto a quote pari allo stesso. Questo comporta un potenziamento della vegetazione che ha un ruolo ecologico nel mantenimento della biodiversità, fungendo da corridoi per la fauna e da sostentamento dell'attività agricola grazie ai processi impollinatori che si instaurano.

9.2.7.3 Fase di dismissione

In questa fase sussistono gli stessi impatti della fase di cantiere, dovuti alla momentanea presenza di mezzi ed operai nell'area di cantiere.

Le considerazioni sugli impatti sulla componente "paesaggio" nella fase di dismissione sono presso che identiche a quelle già fatte per la fase di cantiere.

Ovviamente dopo la dismissione l'impatto atteso sarà positivo in quanto sarà restituito al paesaggio il suo aspetto originario con la continuazione dell'attività agricola.

Le misure di mitigazione saranno quelle intraprese nell'attività di cantiere.

9.2.7.4 Sensitività

Ai fini della valutazione della significatività degli impatti, la sensitività della risorsa/recettore per la componente paesaggio è stata classificata come **bassa**, in considerazione del fatto che non si evidenziano elementi di pregio paesaggistico nelle vicinanze, le opere saranno scarsamente visibili a causa di una barriera vegetale naturale esistente.

9.2.8 Impatto potenziale sulla componente contesto agricolo

Il presente paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente contesto agricolo. L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Gli impatti sul contesto agricolo possono interessare la scala spaziale sia locale che territoriale. Le modifiche indotte possono essere le seguenti:

- Interferenze con produzioni agricole di pregio direttamente e indirettamente interessate;
- Ripercussioni sulla vocazione agricola del territorio (impatto indiretto);
- Uso di risorse per la conduzione dell'attività agricola (acqua, carburanti, energia) (impatto diretto);
- Interferenze sull'indirizzo produttivo sito specifico, inclusa la scelta di cultivar tipiche del luogo (impatto diretto).

9.2.8.1 Fase di cantiere

Nella fase di realizzazione del nuovo impianto gli interventi che implicano la sottrazione di suolo agricolo sono:

- La realizzazione della platea di base per la posa delle cabine elettriche;
- La realizzazione della viabilità interna;
- Area di cantiere;
- Deposito momentaneo di terre e rocce da scavo.

La posa della linea elettrica interrata per la connessione alla SSE non comporterà sottrazione di suolo agricolo, in quanto verrà realizzata su strada.

Per cui durante la fase di cantiere vi sarà un fermo momentaneo dell'attività agricola che rende questo tipo di impatto di natura temporanea e reversibile. La cantierizzazione non interferisce con produzioni agricole di qualità, neanche la posa del cavidotto.

9.2.8.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio si ripristinerà l'attività agro-pastorale che caratterizza l'attuale conduzione agraria. Attualmente la maggior parte dei terreni coinvolti hanno un utilizzo finalizzato all'allevamento di ovini appartenenti alla razza sarda con metodo semi estensivo, al pascolo naturale e alla coltivazione di erbai autunno-vernini finalizzati all'alimentazione del bestiame allevato.

Il sistema agrivoltaico proposto è espletato, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e a non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale già esistente.

Il progetto agronomico prevede la coltivazione di specie foraggere leguminose in rotazione agraria con coltivazioni graminacee e ortive, integrate in aree già individuate, con la coltivazione di colture a perdere principalmente cerealicole e/o mellifere (grano, orzo, avena, specie ammesse nell'eco schema 5 della PAC), destinate a favorire un aumento del livello di biodiversità mediante la creazione di habitat per la

fauna selvatica, per gli insetti pronubi ed impollinatori, promuovendo così un ecosistema agricolo più ricco e resiliente. È prevista anche l'attuazione di un oliveto produttivo perimetrale.

In base a queste considerazioni si può dedurre che questa iniziativa non è in contrasto con la vocazione agricola territorio.

In virtù di una gestione agronomica attenta, razionale e sinergica con le opere in progetto, implementata con l'utilizzo delle tecnologie di monitoraggio continuo altamente innovative dell'agricoltura 4.0, si può ritenere che l'investimento proposto non prevede interventi che possano compromettere in alcun modo il suolo agrario e in ragione delle operazioni di miglioramento unite alle tecnologie innovative sopra descritte, avrà ricadute oltremodo positive per il territorio in termini di miglioramento agronomico, faunistico ed ambientale.

Per quanto riguarda l'utilizzo di risorse per la conduzione dell'attività agricola, si intraprenderanno azioni ecosostenibili volte al risparmio delle risorse, come ad esempio:

- Utilizzare sistemi per l'ottimizzazione e il risparmio della risorsa idrica;
- Moderare l'uso di carburante preferendo, dove possibile, mezzi e macchinari elettrici alimentati in loco con l'energia autoprodotta dal sistema fotovoltaico;
- La rotazione con cultivar azotofissatrici e depauperanti;
- La Gestione biologica dei suoli

9.2.8.3 Fase di dismissione

Nella fase di dismissione del nuovo impianto il progetto prevede la rimozione di tutti gli impianti, dei moduli, dei corpi prefabbricati, della viabilità e la demolizione delle fondazioni delle cabine fino a 1 m di profondità dal piano campagna.

Inoltre, per la rimozione dei cavidotti, si prevede lo scavo per l'apertura dei cunicoli in cui esso è interrato. Una volta ultimate le demolizioni e le rimozioni dei cavi, si procederà a rinterrare gli scavi. Anche gli interventi di ripristino verranno eseguiti utilizzando il terreno vegetale presente in sito.

Le considerazioni sugli impatti sul contesto agricolo del territorio nella fase di dismissione sono presso che identiche a quelle già fatte per la fase di cantiere. Ovviamente dopo la dismissione l'impatto atteso sarà positivo in quanto sarà restituito nel suo aspetto originario e sarà preservata la continuazione dell'attività agricola.

Per tutte le fasi di progetto le misure di mitigazione sono suggerite negli indirizzi operativi su menzionati. Ad ogni modo i rapporti periodici di campagna forniranno eventuali punti di intervento.

9.2.8.4 Sensitività

Ai fini della valutazione della significatività degli impatti, la sensitività della risorsa/recettore per la componente sistema agricolo è stata classificata come **bassa**, in considerazione del fatto che attualmente

è presente una conduzione agronomica non favorevole in cui si assiste ad un depauperamento della risorsa suolo a causa della bassa capacità d'uso e dell'eccessivo pascolamento.

9.2.9 Impatto potenziale sulla componente rifiuti

Il presente paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente rifiuti. Gli impatti sono presi in esame considerando le diverse fasi di Progetto: costruzione, esercizio e dismissione.

9.2.9.1 Fase di cantiere

I rifiuti prodotti dalla realizzazione del progetto derivano essenzialmente dalla fase di cantiere. Una volta terminati i lavori, in tutte le aree interessate dagli interventi (aree utilizzate per i cantieri, eventuali carraie di accesso, piazzole, ecc.), si provvederà alla pulizia ed al ripristino dei luoghi, senza dispersione di materiali, quali spezzoni di conduttore, spezzoni o frammenti di ferro, elementi di isolatori, ecc. Le quantità totali prodotte si prevedono esigue. In ogni caso, nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto. I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa del settore. Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dallo scavo per il livellamento dell'area, si prevede di riutilizzarne la maggior parte per i rinterri previsti. Coerentemente con quanto disposto dall'art. 186 del correttivo al Codice Ambientale, il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati) viene effettuato nel rispetto di alcune condizioni:

- l'impiego diretto delle terre escavate deve essere preventivamente definito;
- la certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;
- non deve sussistere la necessità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate ai fini del soddisfacimento dei requisiti merceologici di qualità ambientale idonee a garantire che il loro impiego ad impatti qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono designate ad essere utilizzate;
- deve essere garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche sono tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna degli habitat e delle aree naturali protette.

Misure di mitigazione

Quindi, in fase di cantiere, i rifiuti generati, saranno opportunamente separati a seconda della classe, come previsto dal D.L. n. 152 del 03/04/06 e debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati; in particolare, laddove possibile, le terre di scavo potranno essere riutilizzate in cantiere come rinterri e le eventuali eccedenze inviate in discarica; il legno degli imballaggi (cartoneria, pallets e bobine dei cavi elettrici) ed i materiali plastici (cellophane, reggette e sacchi) dovranno essere raccolti e destinati, ove possibile, a raccolta differenziata, ovvero potranno essere ceduti a ditte fornitrici o smaltiti in discarica come sovvalli; il materiale.

9.2.9.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, il funzionamento di un impianto fotovoltaico avviene senza alcuna produzione di rifiuti da smaltire, consistendo in una tecnologia che non prevede flussi di massa. Gli eventuali materiali speciali quali schede elettroniche, componenti elettromeccanici o cavi elettrici risultanti da interventi di manutenzione straordinaria di sostituzione, ad esempio, in caso di guasto, saranno smaltiti secondo normative vigenti e si avvieranno alla filiera del recupero, avvalendosi delle strutture idonee disponibili sul territorio.

I rifiuti e residui dell'agricoltura (Direttiva 2018/2001/UE all'Allegato IX) possono essere destinati alla produzione di biogas per il trasporto e per biocarburanti avanzati (Linee Guida per la redazione dei Piani di Monitoraggio o di Gestione dell'impatto sulla qualità del suolo e sul carbonio nel suolo, ottobre 2022).

9.2.9.3 Fase di dismissione

Lo smaltimento dell'impianto fotovoltaico entra nell'analisi del ciclo di vita dello stesso: in una qualsiasi analisi di LCA (*Life Cycle Assessment*) a riguardo, si può osservare che il costo dello smaltimento finale è trascurabile in termini energetici e di emissione di gas serra con un'incidenza dello 0,1% sul totale dell'energia consumata dall'impianto nella sua vita. Sotto l'aspetto energetico, la produzione di energia elettrica da fonte solare non produrrà alcun tipo di rifiuto.

I moduli e gli inverter fotovoltaici da eliminare sono considerati RAEE, ovverosia Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche, per cui saranno smaltiti seguendo le regole previste dal Decreto Legislativo n. 49 del 2014. I sistemi di accumulo rientrano invece tra gli RPA (Rifiuti di Pile e Accumulatori) ed il loro smaltimento seguirà le direttive del Decreto Legislativo n. 188/2008.

Quindi gli impatti della fase di dismissione dell'impianto sono relativi alla produzione di rifiuti essenzialmente dovuti a:

- Dismissione dei pannelli fotovoltaici di silicio mono/policristallino o amorfo o in telluro di cadmio;
- Dismissione dei telai in alluminio (supporto dei pannelli);
- Dismissione di eventuali cordoli e plinti in cemento armato (ancoraggio dei telai);

- Dismissione di eventuali cavidotti ed altri materiali elettrici (compresa la cabina di trasformazione BT/MT se in prefabbricato).

Misure di mitigazione

In fase di dismissione degli impianti fotovoltaici, le varie parti dell'impianto saranno separate in base alla composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi; i restanti rifiuti saranno inviati in discarica autorizzata. La ditta fornitrice di pannelli fotovoltaici, al termine della fase di dismissione, rilascerà un certificato attestante l'avvenuto recupero dei rifiuti. In tal senso, il proponente usufruirà di fornitori che propongono la stipula di un "Recycling Agreement", o comunque che siano in possesso di certificazioni di processo o di prodotto (EMAS o ISO 14000, ad esempio).

9.2.9.4 Sensitività

Ai fini della valutazione della significatività degli impatti, la sensitività della risorsa/recettore per la componente rifiuti è stata classificata come **bassa**, in virtù del fatto che la maggior parte delle componenti di un pannello fotovoltaico possono essere trattate separandole e riutilizzando ognuna delle parti. I vari metalli, l'alluminio delle cornici e dei telai dei moduli, il vetro, i cavi e la plastica possono essere separati meccanicamente e riciclati. La quota media di riciclaggio, individuata misurando il peso del materiale in ingresso nel processo, è tra l'80 ed il 90%. Stessa cosa dicasi per quanto riguarda gli imballaggi perfettamente riciclabili.

9.2.10 Impatto potenziale sulla componente salute pubblica

Il presente paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente salute pubblica. Gli impatti sono presi in esame considerando le diverse fasi di Progetto: costruzione, esercizio e dismissione.

9.2.10.1 Fase di cantiere

Di seguito vengono descritte le potenziali criticità legate alla presenza antropica durante le fasi di cantiere:

- alterazione degli ambienti: l'impatto più evidente che deriva dall'installazione dell'impianto fotovoltaico è rappresentato dall'alterazione della fisionomia del paesaggio. In generale durante la fase di cantiere, i lavori di realizzazione implicano sterri e scavi, riporti di terra, compattamento del terreno causato dai mezzi pesanti.
- inquinamento: le fonti di inquinamento causate dalla presenza del cantiere sono temporanee e circoscritte ad aree non abitate.
- disturbo: il rumore e l'inquinamento acustico, le vibrazioni, le luci, gli stimoli visivi, gli odori, le vibrazioni trasmesse al terreno dai mezzi in movimento sono poco tollerate dall'essere umano.

L'area di progetto, si inserisce in un contesto agricolo già antropizzato, dovuto alla presenza di altri impianti simili e attività agricole e pertanto la realizzazione dell'impianto non comporterà un significativo aumento della pressione antropica.

9.2.10.2 Fase di esercizio

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico non avrà impatti rilevanti sulla salute pubblica, in quanto:

- non si utilizzano sostanze tossiche o cancerogene;
- non si utilizzano sostanze combustibili, deflagranti o esplosivi;
- non si utilizzano gas o vapori;
- non si utilizzano sostanze o materiali radioattivi;
- non ci sono emissioni in atmosfera, acustiche o elettromagnetiche.

Un impatto positivo sulla salute pubblica in senso generale si avrà dalle emissioni evitate, come già descritto.

9.2.10.3 Fase di dismissione

In questa fase sussistono gli stessi impatti della fase di cantiere, dovuti alla momentanea presenza di mezzi ed operai nell'area di cantiere.

Le considerazioni sugli impatti della componente antropica e salute pubblica nella fase di dismissione sono presso che identiche a quelle già fatte per la fase di cantiere.

9.2.10.4 Sensitività

Ai fini della valutazione della significatività degli impatti, la sensitività della risorsa/recettore per la componente salute pubblica è stata classificata come **media**, in virtù del fatto che ci sono alcuni recettori sensibili nelle vicinanze.

9.2.11 Impatto potenziale sulla componente relazioni socioeconomiche

Il presente paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente relazioni socioeconomiche. Gli impatti sono presi in esame considerando le diverse fasi di Progetto: costruzione, esercizio e dismissione.

9.2.11.1 Fase di cantiere

Durante le operazioni di cantiere in linea generale, si prevede un aumento della presenza antropica nel territorio in esame, indotto dallo svolgimento delle attività in programma, questo comporterà la necessità da parte del personale addetto di usufruire dei servizi di ricettività presenti nell'area d'interesse, con conseguenze positive sugli aspetti socioeconomici locali. Pertanto, anche se le attività avranno breve durata, si attende un impatto POSITIVO sul contesto socioeconomico locale.

Un'altra tipologia di impatto che può essere indotta dall'avvio del cantiere è quella del traffico temporaneo che si può generare in seguito alla movimentazione dei mezzi sulla viabilità locale per raggiungere il cantiere. In considerazione a ciò non si prevedono mutazioni del livello di traffico data la natura periferica della zona condizionata di suo da un traffico irrisorio.

Non si prevedono sottrazioni di aree di pubblico interesse a scopi ricreativi per il benessere sociale, trattandosi di un'area privata a conduzione agricola.

9.2.11.2 Fase di esercizio

Per la gestione e manutenzione dell'impianto vi sarà una occupazione permanente di addetti impiegati per tutta la durata del ciclo di vita dell'impianto. Si prevede pertanto un aumento della presenza antropica nel territorio in esame indotto dallo svolgimento delle attività di gestione ed esercizio dell'impianto, questo comporterà la necessità da parte del personale addetto di usufruire dei servizi di ricettività, nonché fornitura di beni primari e secondari presenti nell'area d'interesse, con conseguenze positive sugli aspetti socioeconomici locali.

Pertanto, nella fase di esercizio, si attende un impatto positivo sul contesto socioeconomico locale.

9.2.11.3 Fase di dismissione

Le considerazioni sugli impatti positivi delle relazioni socioeconomiche nella fase di dismissione sono presso che identiche a quelle già fatte per la fase di cantiere.



9.2.11.4 Sensitività

Ai fini della valutazione della significatività degli impatti, la sensitività della risorsa/recettore per la componente relazioni socioeconomiche è stata classificata come **bassa**.

9.2.12 SINTESI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

9.2.12.1 Significatività impatto ambientale (SI)

In Tabella 9-8 si individuano i potenziali fattori d'impatto e le componenti ambientali coinvolte in ogni fase di progetto. Nella presente matrice si individua quindi la correlazione esistente tra fattori di impatto (in colonna) e l'impatto potenziale generato per componente ambientale (in riga).

Legenda:	
	Potenziale impatto negativo
	Potenziale impatto positivo (benefici attesi)

		Cantiere (c)							Esercizio (e)							Dismissione (d)				
		Transito mezzi pesanti	Realizzazioni di recinzioni, impianti di videosorveglianza ed illuminazione	Installazione moduli fotovoltaici	Installazione di prefabbricati	Scavo e posa in opera cavidotto	Esecuzione collaudi	Livellamento e sistemazione superficie	Interventi agroforestali	Presenza di impianti e strutture	Produzione energia elettrica	Produzione emissioni luminose	Attività di manutenzione e sorveglianza	Gestione vegetazione perimetrale	Condizione agraria	Presenza del cavidotto	Transito mezzi pesanti	Rimozione impianto e strutture	Rimozione cavidotto interrato	Deposito temporaneo materiali
Atmosfera e clima	Alterazione del clima e microclima																			
	Produzione di polveri e gas di scarico																			
Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo																			
	Contaminazione del suolo																			
	Modifiche morfologia del terreno																			
	Produzione di terre e rocce da scavo																			
Ambiente idrico	Contaminazione acque superficiali																			
	Contaminazione acque sotterranee																			
	Consumo di acqua																			
	Interazioni con idrografia superficiale																			
Biodiversità ed Ecosistemi	Asportazione/danneggiamento vegetazione																			
	Disturbo e allontanamento della fauna																			
	Sottrazione/frammentazione di habitat																			
Rumore e vibrazione	Alterazione del clima acustico																			
Campi elettromagnetici	Emissioni elettromagnetiche																			
Paesaggio	Intrusione visiva																			
	Vicinanza a testimonianze di pregio paesaggistico																			
	Interferenze con elementi del paesaggio agrario																			
Contesto agricolo	Interferenze con produzioni agricole di pregio																			
	Ripercussioni sulla vocazione agricola del territorio																			
	Uso di risorse																			
	Sottrazione suolo agricolo																			
Rifiuti	Produzione di rifiuti																			
Salute pubblica	Esposizioni ad inquinanti																			
Relazioni socio-economiche	Traffico																			
	Occupazione																			
	Benessere sociale																			

Tabella 9-8: Matrice di correlazione dei fattori di impatto ambientale

Nelle tabelle seguenti si riporta la stima dell'impatto ambientale per ogni attività e fase di progetto. Si sintetizzano le misure di mitigazione/compensazione e si stima l'impatto residuo.

Acronimi:	
Dr	Durata
Es	Estensione
En	Entità
M	Magnitudo
Se	Sensitività
SI	Significatività impatto
Slr	Impatto residuo

Fase di cantiere

Fattore d'impatto	Componente ambientale	Impatto ambientale	Dr	Es	En	M	Magnitudo (M)	Sensitività (Se)	SI	Misure di mitigazione/compensazione	Slr
Transito mezzi pesanti	Atmosfera e clima	Produzione di polveri e gas di scarico	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune tali da minimizzare i gas di scarico dei mezzi a motore e il sollevamento delle polveri (bagnatura terreno e gomme mezzi, scivoli, riduzione velocità). Si suggerisce (dove possibile) di utilizzare mezzi con motori moderni e tecnologie di controllo delle emissioni; eseguire la manutenzione regolare dei mezzi; utilizzare carburanti a basse emissioni, come il biodiesel o il GNC; utilizzare mezzi elettrici o ibridi.	Bassa
	Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa		Bassa
		Contaminazione del suolo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica tali da evitare la contaminazione di suolo e sottosuolo a causa di eventi accidentali (sversamento oli, lubrificanti); vasche contenimento; kit antinquinamento.	Bassa
	Biodiversità ed ecosistemi	Asportazione/danneggiamento vegetazione	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
		Disturbo e allontanamento della fauna	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa	Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di cantiere e dismissione; Sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto e alla rimozione di rifiuti e di materiale accantonato.	Bassa
		Sottrazione/frammentazione di habitat	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rumore	Alterazione del clima acustico	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune nel rispetto della quiete pubblica: spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso; dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili; simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta.	Bassa
	Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Contesto agricolo	Sottrazione suolo agricolo	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa

Fattore d'impatto	Componente ambientale	Impatto ambientale	Dr	Es	En	M	Magnitudo (M)	Sensitività (Se)	SI	Misure di mitigazione/compensazione	Slr
	Salute pubblica	Esposizioni ad inquinanti	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Le forme di mitigazioni individuate per la produzione di polveri, gas di scarico e per il rumore, azzerano la probabilità di impattare la salute pubblica.	Nulla
	Relazione socio-economica	Traffico	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa	Gestione del traffico attraverso l'ottimizzazione del numero dei mezzi che si recano in cantiere.	Bassa
Realizzazione recinzioni, impianti di videosorveglianza ed illuminazione	Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rifiuti	Produzione di rifiuti	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa	I rifiuti sono separati a seconda della classe, come previsto dal D.L. n. 152 del 03/04/06 e debitamente riciclati ed inviati a impianti di smaltimento/riciclaggio autorizzati.	Bassa
Installazione moduli fotovoltaici	Biodiversità ed ecosistemi	Disturbo e allontanamento della fauna	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rumore	Alterazione del clima acustico	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune nel rispetto della quiete pubblica: spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso; dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili; simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta.	Bassa
	Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rifiuti	Produzione di rifiuti	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa	I rifiuti sono separati a seconda della classe, come previsto dal D.L. n. 152 del 03/04/06 e debitamente riciclati ed inviati a impianti di smaltimento/riciclaggio autorizzati.	Bassa
Installazione prefabbricati	Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa		Bassa
		Produzione di terre e rocce da scavo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Ottimizzare e promuovere il riutilizzo delle terre e rocce da scavo.	Bassa
	Biodiversità ed ecosistemi	Asportazione/danneggiamento vegetazione	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
		Disturbo e allontanamento della fauna	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
		Sottrazione/frammentazione di habitat	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rifiuti	Produzione di rifiuti	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa	I rifiuti sono separati a seconda della classe, come previsto dal D.L. n. 152 del 03/04/06 e debitamente riciclati ed inviati a impianti di smaltimento/riciclaggio autorizzati.	Bassa
Scavo e posa in opera cavidotto	Atmosfera e clima	Produzione di polveri e gas di scarico	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune tali da minimizzare i gas di scarico dei mezzi a motore e il sollevamento delle polveri (bagnatura terreno e gomme mezzi, scivoli, riduzione velocità). Si suggerisce (dove possibile) di utilizzare mezzi con motori moderni e tecnologie di controllo delle emissioni; eseguire la manutenzione regolare dei mezzi; utilizzare carburanti a basse emissioni, come il biodiesel o il GNC; utilizzare mezzi elettrici o ibridi.	Bassa
	Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa		Bassa
		Produzione di terre e rocce da scavo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Ottimizzare il riutilizzo delle terre e rocce da scavo.	Bassa
	Ambiente idrico	Interazione con idrografia superficiale	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Utilizzare sottopasso per la posa del cavidotto tramite TOC dove necessario. Operazioni da effettuarsi nei periodi di secca.	Bassa
	Biodiversità ed ecosistemi	Asportazione/danneggiamento vegetazione	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
		Disturbo e allontanamento della fauna	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa

Fattore d'impatto	Componente ambientale	Impatto ambientale	Dr	Es	En	M	Magnitudo (M)	Sensitività (Se)	SI	Misure di mitigazione/compensazione	Slr
	Rumore	Alterazione del clima acustico	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune nel rispetto della quiete pubblica: spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso; simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta.	Bassa
	Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rifiuti	Produzione di rifiuti	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa	I rifiuti vanno separati a seconda della classe, come previsto dal D.L. n. 152 del 03/04/06 e debitamente riciclati ed inviati a impianti di smaltimento/riciclaggio autorizzati.	Bassa
Livellamento e sistemazione superficie	Atmosfera e clima	Qualità dell'aria	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune tali da minimizzare i gas di scarico dei mezzi a motore e il sollevamento delle polveri (bagnatura terreno e gomme mezzi, scivoli, riduzione velocità). Si suggerisce (dove possibile) di utilizzare mezzi con motori moderni e tecnologie di controllo delle emissioni; eseguire la manutenzione regolare dei mezzi; utilizzare carburanti a basse emissioni, come il biodiesel o il GNC; utilizzare mezzi elettrici o ibridi.	Bassa
	Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa		Bassa
		Modifiche morfologia del terreno	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa		Bassa
	Biodiversità ed ecosistemi	Asportazione/danneggiamento vegetazione	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
		Disturbo e allontanamento della fauna	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rumore	Alterazione del clima acustico	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune nel rispetto della quiete pubblica: spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso; simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta.	Bassa
	Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
Interventi agroforestali	Biodiversità ed ecosistemi	Asportazione/danneggiamento vegetazione	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
		Disturbo e allontanamento della fauna	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Contesto agricolo	Sottrazione suolo agricolo	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa

Tabella 9-9: Significatività impatto - Fase di cantiere

Fase di esercizio

Fattore d'impatto	Componente ambientale	Impatto ambientale	Dr	Es	En	M	Magnitudo (M)	Sensitività (Se)	SI	Misure di mitigazione/compensazione	Slr
Presenza di impianti e strutture	Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo	4	1	2	7	Bassa	Media	Media	Il consumo di suolo non si può mitigare ma può essere compensato a fronte di iniziative volte al bilanciamento del suo consumo, che renderebbero la magnitudo trascurabile, tra cui: - la realizzazione di una fascia tampone di estensione maggiore della superficie consumata; - la gestione biologica dei suoli, che stimolano il miglioramento della fertilità e il mantenimento della biodiversità microbica.	Bassa
	Biodiversità ed ecosistemi	Sottrazione/frammentazione di habitat	4	1	1	6	Bassa	Bassa	Bassa	La sottrazione/frammentazione di habitat viene compensata e potenziata con gli interventi di ripristino ecologico.	Nullo
	Rumore	Alterazione del clima acustico	1	1	2	4	Trascurabile	Media	Bassa	Installando macchinari con potenza sonora ridotta o moderando il funzionamento degli impianti nel periodo notturno, si rispetteranno i limiti legislativi e quindi azzerare la probabilità di alterare il clima acustico in ambiente esterno	Nullo
	Paesaggio	Intrusione visiva	4	1	2	7	Bassa	Bassa	Bassa	Ripristinare l'assetto morfologico del terreno in seguito le operazioni di cantiere e dismissione; Uso di barriera vegetale perimetrale costituita da essenze locali; Scelta del cromatismo delle strutture a minor impatto visivo.	Nullo
Produzione di emissione luminosa	Biodiversità ed ecosistemi	Disturbo e allontanamento della fauna	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa	Minimizzare il fenomeno di illuminazione notturna verso alto attraverso l'utilizzo di proiettori ben schermati e orientati verso il basso, telegestiti all'occorrenza.	Nullo
	Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	2	4	Trascurabile	Bassa	Bassa	Minimizzare il fenomeno di illuminazione notturna verso alto attraverso l'utilizzo di proiettori ben schermati e orientati verso il basso e telegestiti, che ad ogni modo sarebbe attenuata dalla vegetazione perimetrale.	Nullo
Gestione vegetazione perimetrale	Ambiente idrico	Consumo di acqua	1	1	2	4	Trascurabile	Media	Bassa	Ottimizzazione del consumo di acqua a favore del risparmio della risorsa idrica grazie all'utilizzo di sistemi di gestione di agricoltura di precisione e alle scelte agronomiche.	Bassa
Conduzione agraria	Ambiente idrico	Consumo di acqua	1	1	2	4	Trascurabile	Bassa	Bassa	Ottimizzazione del consumo di acqua a favore del risparmio della risorsa idrica grazie all'utilizzo di sistemi di gestione di agricoltura di precisione e alle scelte agronomiche.	Bassa
	Contesto agricolo	Consumo di risorse	1	1	2	4	Trascurabile	Bassa	Bassa	Si suggerisce l'utilizzo di mezzi elettrici o ibridi alimentati in autoconsumo, tramite l'energia prodotta dall'impianto solare; Utilizzo di tecniche di agricoltura biologica e conservativa per la gestione del suolo.	Nullo

Tabella 9-10: Significatività impatto - Fase di esercizio

Fase di dismissione

Fattore d'impatto	Componente ambientale	Impatto ambientale	Dr	Es	En	M	Magnitudo (M)	Sensitività (Se)	SI	Misure di mitigazione/compensazione	Slr
Transito mezzi pesanti	Atmosfera e clima	Produzione di polveri e gas di scarico	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune tali da minimizzare i gas di scarico dei mezzi a motore e il sollevamento delle polveri (bagnatura terreno e gomme mezzi, scivoli, riduzione velocità). Si suggerisce (dove possibile) di utilizzare mezzi con motori moderni e tecnologie di controllo delle emissioni; eseguire la manutenzione regolare dei mezzi; utilizzare carburanti a basse emissioni, come il biodiesel o il GNC; utilizzare mezzi elettrici o ibridi.	Bassa

Fattore d'impatto	Componente ambientale	Impatto ambientale	Dr	Es	En	M	Magnitudo (M)	Sensitività (Se)	SI	Misure di mitigazione/compensazione	Slr
	Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa		Bassa
		Contaminazione del suolo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica tali da evitare la contaminazione di suolo e sottosuolo a causa di eventi accidentali (sversamento oli, lubrificanti); vasche contenimento; kit antinquinamento.	Bassa
	Biodiversità ed ecosistemi	Asportazione/danneggiamento vegetazione	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
		Disturbo e allontanamento della fauna	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa	Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di cantiere e dismissione; Sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto e alla rimozione di rifiuti e di materiale accantonato.	Bassa
		Sottrazione/frammentazione di habitat	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rumore	Alterazione del clima acustico	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune nel rispetto della quiete pubblica: spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso; dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili; simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta.	Bassa
	Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Contesto agricolo	Sottrazione suolo agricolo	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Salute pubblica	Esposizioni ad inquinanti	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Le forme di mitigazioni individuate per la produzione di polveri, gas di scarico e per il rumore, azzerano la probabilità di impattare la salute pubblica.	Nullo
Rimozione impianti e strutture	Relazione socio-economica	Traffico	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa	Gestione del traffico attraverso l'ottimizzazione del numero dei mezzi che si recano in cantiere.	Bassa
	Biodiversità ed ecosistemi	Disturbo e allontanamento della fauna	2	1	1	4	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rumore	Alterazione del clima acustico	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune nel rispetto della quiete pubblica: spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso; dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili; simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta.	Bassa
	Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Contesto agricolo	Sottrazione suolo agricolo	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rifiuti	Produzione di rifiuti	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa	I rifiuti vanno separati a seconda della classe, come previsto dal D.L. n. 152 del 03/04/06 e debitamente riciclati ed inviati a impianti di smaltimento/riciclaggio autorizzati.	Bassa
Rimozione cavidotto interrato	Atmosfera e clima	Produzione di polveri e gas di scarico	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune tali da minimizzare i gas di scarico dei mezzi a motore e il sollevamento delle polveri (bagnatura terreno e gomme mezzi, scivoli, riduzione velocità). Si suggerisce (dove possibile) di utilizzare mezzi con motori moderni e tecnologie di controllo delle emissioni; eseguire la manutenzione regolare dei mezzi; utilizzare carburanti a basse emissioni, come il biodiesel o il GNC; utilizzare mezzi elettrici o ibridi.	Bassa
	Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa		Bassa
		Produzione di terre e rocce da scavo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Ottimizzare il riutilizzo delle terre e rocce da scavo.	Bassa

Fattore d'impatto	Componente ambientale	Impatto ambientale	Dr	Es	En	M	Magnitudo (M)	Sensitività (Se)	SI	Misure di mitigazione/compensazione	Slr
	Ambiente idrico	Interazione con idrografia superficiale	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Operazioni da effettuarsi nei periodi di secca.	Bassa
	Biodiversità ed ecosistemi	Asportazione/danneggiament o vegetazione	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
		Disturbo e allontanament o della fauna	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rumore	Alterazione del clima acustico	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa	Norme di pratica comune nel rispetto della quiete pubblica: spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso; simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta.	Bassa
	Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Rifiuti	Produzione di rifiuti	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa	I rifiuti sanno separati a seconda della classe, come previsto dal D.L. n. 152 del 03/04/06 e debitamente riciclati ed inviati a impianti di smaltimento/riciclaggio autorizzati.	Bassa
Deposito temporaneo materiale	Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo	1	1	1	3	Trascurabile	Media	Bassa		Bassa
	Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa
	Contesto agricolo	Sottrazione suolo agricolo	1	1	1	3	Trascurabile	Bassa	Bassa		Bassa

Tabella 9-11: Significatività impatto - Fase di dismissione

9.3 Valutazione dell'impatto complessivo

9.3.1 METODOLOGIA

Dopo aver approfondito gli effetti che gli interventi previsti nelle fasi di progetto possono determinare sulle componenti ambientali, è stata sviluppata una matrice complessiva degli impatti potenziali con il fine di valutare l'impatto complessivo dell'opera, mettendo in relazione tutte le possibili azioni che hanno una certa probabilità a verificarsi, con tutti i fattori delle componenti ambientali che si incrociano. Si tratta di una metodologia qualitativa, in cui nella valutazione deve emergere l'oggettività analitica, analizzando nel dettaglio l'interazione causa-effetto.

Quindi, secondo lo schema sviluppato, definita la significatività dell'impatto in funzione della sensibilità della risorsa e della magnitudo, che a sua volta dipende dalla durata, dall'estensione e dall'entità del danno, sono state assegnate le classi di significatività d'impatto ambientale evidenziate in Tabella 9-12. Oltre alle classi individuate, è stato associato un punteggio pari a zero quando l'impatto è nullo/trascurabile e di -1 quando si prevede un impatto positivo sull'ambiente.

Classe	Significatività Impatto
-1	Positivo (P)
0	Trascurabile (T)
1	Bassa (B)
2	Media (M)
3	Alta (A)
4	Critica (C)

Tabella 9-12: Classificazione della significatività dell'impatto ambientale

Individuate le possibili combinazioni di significatività per ogni componente ambientale, è stata ricavata la valutazione d'impatto complessiva, data dal prodotto tra il numero dei fattori di pressione presenti in colonna (20) e il massimo valore di significatività assegnabile in riga (4), ottenendo così il giudizio d'impatto dato dalla seguente classificazione.

Classe	Impatto ambientale
[-20; -1]	Positivo (P)
[0; 5]	Trascurabile (T)
[6; 10]	Basso (B)
[11; 20]	Medio (M)
[20; 40]	Alto (A)
[41; 80]	Critico (C)

Tabella 9-13: Classificazione della significatività dell'impatto ambientale complessivo

9.3.2 RISULTATI

In Tabella 9-14 si riporta la matrice dell'impatto ambientale iniziale (I1), in cui per ogni fattore di pressione (riportato in colonna) si individuano i fattori di stato delle componenti ambientali (riportate in riga) e si riporta il valore di significatività dedotto.

Nel grafico in Figura 9-1, si osserva che i fattori di impatto che determinano più effetti sull'ambiente sono contenuti nelle fasi di cantiere e dismissione (grafico che non tiene conto della significatività). Essi

riguardano il transito dei mezzi pesanti e lo scavo e posa in opera del cavidotto, rispettivamente con 11 e 9 effetti sull'ambiente. Seguono altri fattori allo stesso modo riguardanti la fase di cantiere e dismissione. Tali effetti però sono tutti di natura temporanea per cui reversibili e perfettamente mitigabili attraverso le azioni proposte.

Per quanto riguarda la fase di esercizio gli unici effetti da menzionare sono l'occupazione di suolo delle strutture e viabilità che, se pur nel complesso esigue, generano fattore d'impatto di bassa entità a causa della permanenza. Allo stesso modo, l'impatto visivo, l'uso di risorse per la conduzione agraria del sito e l'alterazione del clima acustico, generano fattori di impatto di lieve portata.

Il rumore che si può generare nella fase di esercizio è dovuto al funzionamento in continuo di alcune componenti d'impianto che potrebbero alterare il clima acustico nel periodo notturno. I ricettori ad ogni modo non vengono impattati e comunque l'impianto la notte non è in funzione, per cui si potrebbe ridurre la percentuale di funzionamento dei macchinari ed andare e rispettare quindi i limiti legislativi.

Gli impatti per la fase di cantiere e di dismissione, quindi, sono di natura temporanea e reversibile, mentre per la fase di esercizio essi sono permanenti nel periodo di vita dell'impianto per poi essere ripristinati alle condizioni ante opera, in cui si prevede un miglioramento della qualità del sito ad ampio spettro.

		Cantiere (c)								Esercizio (e)							Dismissione (d)				
		Transito mezzi pesanti	Realizzazioni di recinzioni, impianti di videosorveglianza ed illuminazione	Installazione moduli fotovoltaici	Installazione di prefabbricati	Scavo e posa in opera cavidotto	Esecuzione collaudi	Livellamento e sistemazione superficie	Interventi agroforestali	Presenza di impianti e strutture	Produzione energia elettrica	Produzione emissioni luminose	Attività di manutenzione e sorveglianza	Gestione vegetazione perimetrale	Conduzione agraria	Presenza del cavidotto	Transito mezzi pesanti	Rimozione impianto e strutture	Rimozione cavidotto interrato	Deposito temporaneo materiali	Ripristino dei luoghi e continuità agraria
Atmosfera e clima	Alterazione del clima e microclima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Produzione di polveri e gas di scarico	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo	1	0	0	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
	Contaminazione del suolo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	1	0	0	0	0
	Modifiche morfologia del terreno	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Produzione di terre e rocce da scavo	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ambiente idrico	Contaminazione acque superficiali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contaminazione acque sotterranee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Consumo di acqua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	Interazioni con idrografia superficiale	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Biodiversità ed Ecosistemi	Asportazione/danneggiamento vegetazione	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	1	0	-1
	Disturbo e allontanamento della fauna	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	-1	0	0	1	1	1	0	-1

		Cantiere (c)								Esercizio (e)							Dismissione (d)				
		Transito mezzi pesanti	Realizzazioni di recinzioni, impianti di videosorveglianza ed illuminazione	Installazione moduli fotovoltaici	Installazione di prefabbricati	Scavo e posa in opera cavidotto	Esecuzione collaudi	Livellamento e sistemazione superficie	Interventi agroforestali	Presenza di impianti e strutture	Produzione energia elettrica	Produzione emissione luminose	Attività di manutenzione e sorveglianza	Gestione vegetazione perimetrale	Condizione agraria	Presenza del cavidotto	Transito mezzi pesanti	Rimozione impianto e strutture	Rimozione cavidotto interrato	Deposito temporaneo materiali	Ripristino dei luoghi e continuità agraria
		1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	-1
Rumore e vibrazione	Alterazione del clima acustico	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Campi elettromagnetici	Emissioni elettromagnetiche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
	Vicinanza a testimonianze di pregio paesaggistico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Interferenze con elementi del paesaggio agrario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contesto agricolo	Interferenze con produzioni agricole di pregio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ripercussioni sulla vocazione agricola del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Uso di risorse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Sottrazione suolo agricolo	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	1	1	0	1	0
Rifiuti	Produzione di rifiuti	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Salute pubblica	Esposizioni ad inquinanti	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Relazioni socio-economiche	Traffico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Occupazione	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	-1
	Benessere sociale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 9-14: Matrice dell'impatto iniziale (I1)

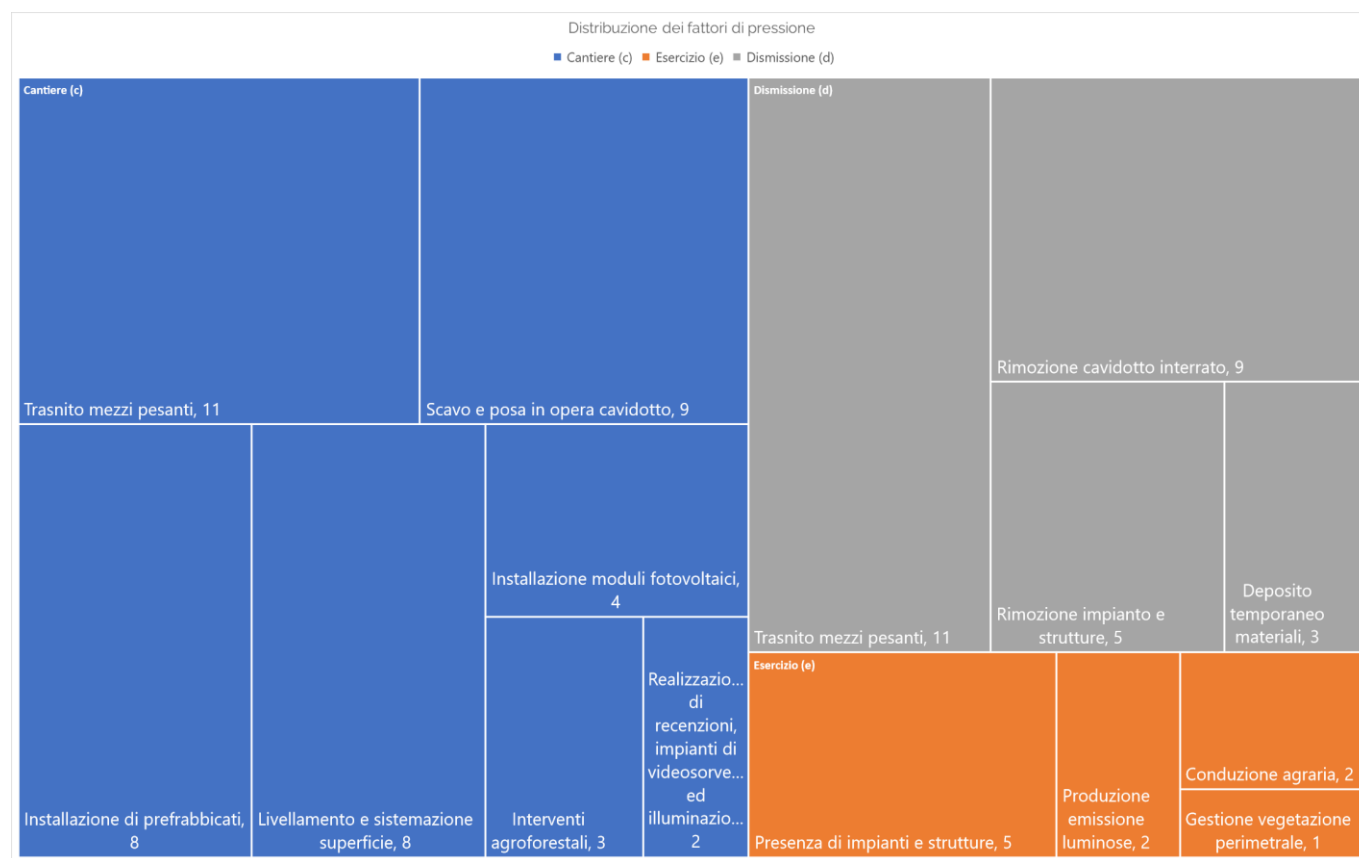


Figura 9-1: Grafico ad albero che quantifica il numero di effetti sull'ambiente di ogni fattore di pressione

In Tabella 9-15 si riporta la matrice dell'impatto residuo (I2) a seguito dell'applicazione delle misure di mitigazione e compensazione.

		Cantiere (c)								Esercizio (e)							Dismissione (d)				
		Transito mezzi pesanti	Realizzazioni di recinzioni, impianti di videosorveglianza ed illuminazione	Installazione moduli fotovoltaici	Installazione di prefabbricati	Scavo e posa in opera cavidotto	Esecuzione collaudi	Livellamento e sistemazione superficie	Interventi agroforestali	Presenza di impianti e strutture	Produzione energia elettrica	Produzione emissioni luminose	Attività di manutenzione e sorveglianza	Gestione vegetazione perimetrale	Condizione agraria	Presenza del cavidotto	Transito mezzi pesanti	Rimozione impianto e strutture	Rimozione cavidotto interrato	Deposito temporaneo materiali	Ripristino dei luoghi e continuità agraria
Atmosfera e clima	Alterazione del clima e microclima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Produzione di polveri e gas di scarico	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
	Contaminazione del suolo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	1	0	0	0	0
	Modifiche morfologia del terreno	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Produzione di terre e rocce da scavo	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ambiente idrico	Contaminazione acque superficiali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contaminazione acque sotterranee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Consumo di acqua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	Interazioni con idrografia superficiale	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Biodiversità ed Ecosistemi	Asportazione/danneggiamento vegetazione	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	-1	-1	0	1	0	1	0	-1
	Disturbo e allontanamento della fauna	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	-1	-1	0	1	1	1	0	-1
	Sottrazione/frammentazione di habitat	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	1	0	0	0	-1
Rumore e vibrazione	Alterazione del clima acustico	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Campi elettromagnetici	Emissioni elettromagnetiche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paesaggio	Intrusione visiva	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	-1	-1	0	1	1	1	1	-1
	Vicinanza a testimonianze di pregio paesaggistico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Interferenze con elementi del paesaggio agrario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contesto agricolo	Interferenze con produzioni agricole di pregio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ripercussioni sulla vocazione agricola del territorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Uso di risorse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sottrazione suolo agricolo	1	0	0	1	0	0	1	1	0	-1	0	0	-1	-1	0	1	1	0	1	-1
Rifiuti	Produzione di rifiuti	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Salute pubblica	Esposizioni ad inquinanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Relazioni socio-economiche	Traffico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Occupazione	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	-1
	Benessere sociale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 9-15: Matrice dell'impatto residuo (I2)

In Tabella 9-16 si rappresentano i risultati della valutazione d'impatto residuo a seguito degli interventi di mitigazione e compensazione. Nella presente tabella, l'impatto residuo (**I2**) viene messo in confronto con l'impatto iniziale (**I1**), e si evidenziano le cause che hanno determinato il cambiamento.

Nel grafico in Figura 9-2 è mostrata la distribuzione del giudizio complessivo d'impatto ambientale.

Dall'analisi effettuata otteniamo il giudizio di impatto complessivo dell'opera che è in media **Trascurabile** per entrambe le casistiche (I1 e I2), con miglioramenti evidenti per I2.

		Impatto complessivo						Cause determinanti il cambiamento
		I1			I2			
		Valore totale	Giudizio complessivo	Giudizio complessivo medio	Valore totale	Giudizio complessivo	Giudizio complessivo medio	
Atmosfera e clima	Qualità del clima (parametri climatici)	-1	P	Trascurabile	-1	P	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none">La realizzazione di una fascia tampone di estensione maggiore della superficie consumata, unitamente ad una gestione biologica dei suoli, consente di compensare il suolo consumato in fase di esercizio.
	Qualità dell'aria (diffusione di polveri e di gas di scarico)	5	T		5	T		
Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo	9	B	Trascurabile	8	B	Trascurabile	
	Qualità del suolo	0	T		0	T		
	Modifiche morfologia del terreno	1	T		1	T		
	Produzione di terre e rocce da scavo	3	T		3	T		
Ambiente idrico	Qualità delle acque superficiali	0	T	Trascurabile	0	T	Trascurabile	
	Qualità degli acquiferi	0	T		0	T		
	Consumo di acqua	3	T		3	T		
	Interazioni con idrografia superficiale	2	T		2	T		
Biodiversità ed Ecosistemi	Asportazione/danneggiamento vegetazione	5	T	Bassa	3	T	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none">La vegetazione sottratta/danneggiata in fase di cantiere viene compensata e potenziata dagli interventi di ripristino ecologico e dalle scelte agronomiche che determinano la continuità agricola del sito.

		Impatto complessivo					Cause determinanti il cambiamento	
		I1			I2			
		Valore totale	Giudizio complessivo	Giudizio complessivo medio	Valore totale	Giudizio complessivo		Giudizio complessivo medio
	Disturbo e allontanamento della fauna	10	B		6	B		<ul style="list-style-type: none">La fauna locale sarà invogliata a ricolonizzare le aree temporaneamente sottratte dal cantiere grazie alla realizzazione/potenziamento di habitat autoctoni e corridoi ecologici in fase di esercizio, nonché grazie a sottopassi per il transito della piccola fauna;La gestione smart dell'illuminazione limita l'allontanamento della fauna, che a sua volta tende nel tempo ad abituarsi.La sottrazione/frammentazione di habitat in fase di cantiere viene compensata dagli interventi di ripristino ecologico.
	Sottrazione/frammentazione di habitat	2	T		-2	P		
Rumore e vibrazione	Alterazione del clima acustico	8	B	Bassa	7	B	Bassa	
Campi elettromagnetici	Emissioni elettromagnetiche	0	T	Trascurabile	0	T	Trascurabile	
Paesaggio	Intrusione visiva	18	M	Bassa	8	B	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none">La realizzazione della superficie olivetata alternata da essenze di macchia mediterranea intorno l'impianto agrivoltaico, schermo impianti e strutture, già di per sé scarsamente visibili;Il cromatismo delle strutture sarà lo stesso dei fabbricati rurali della zona;L'utilizzo di proiettori ben schermati e direzionati verso il basso, gestiti tramite sensori di presenza o telegestiti all'occorrenza, moderano l'impatto visivo.
	Vicinanza a testimonianze di pregio paesaggistico di interesse storico-culturale e beni naturali e ambientali	0	T		0	T		
	Interferenze con elementi del paesaggio agrario (Alberi monumentali, muretti a secco, ruderi)	0	T		0	T		

		Impatto complessivo						Cause determinanti il cambiamento
		I1			I2			
		Valore totale	Giudizio complessivo	Giudizio complessivo medio	Valore totale	Giudizio complessivo	Giudizio complessivo medio	
Contesto agricolo	Interferenze con produzioni agricole di pregio	0	T	Trascurabile	0	T	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none">L'uso delle risorse (carburanti ed energia) è ottimizzato grazie all'utilizzo di macchinari elettrici/ibridi alimentati in loco.L'utilizzo di alcuni macchinari elettrici alimentati con l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico limita il consumo di carburante e azzerava la richiesta di energia da fonti esterne, facendo aumentare a sua volta l'utile dell'impresa agraria.L'indirizzo produttivo subisce un miglioramento in fase di esercizio grazie a una serie di vantaggi che scaturiscono da aspetti che direttamente ed indirettamente consolidano l'impresa agricola e l'indirizzo produttivo.
	Ripercussioni sulla vocazione agricola del territorio	0	T		0	T		
	Uso di risorse	1	T		0	T		
	Indirizzo produttivo	5	T		3	T		
Rifiuti	Produzione di rifiuti	6	B	Bassa	6	B	Bassa	
Salute pubblica	Esposizioni ad inquinanti	2	T	Trascurabile	0	T	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none">Le misure di mitigazione attuate, tali da limitare possibili ricadute sulla salute pubbliche, quali rumore, radiazioni e innalzamento di polveri, azzerano la probabilità di accadimento.
Relazioni socio-economiche	Traffico	2	T	Positivo	2	T	Positivo	
	Occupazione	-15	P		-15	P		
	Benessere sociale	0	T		0	T		

Tabella g-16: Confronto tra impatto iniziale (I1) e impatto residuo (I2) con individuazione delle variazioni

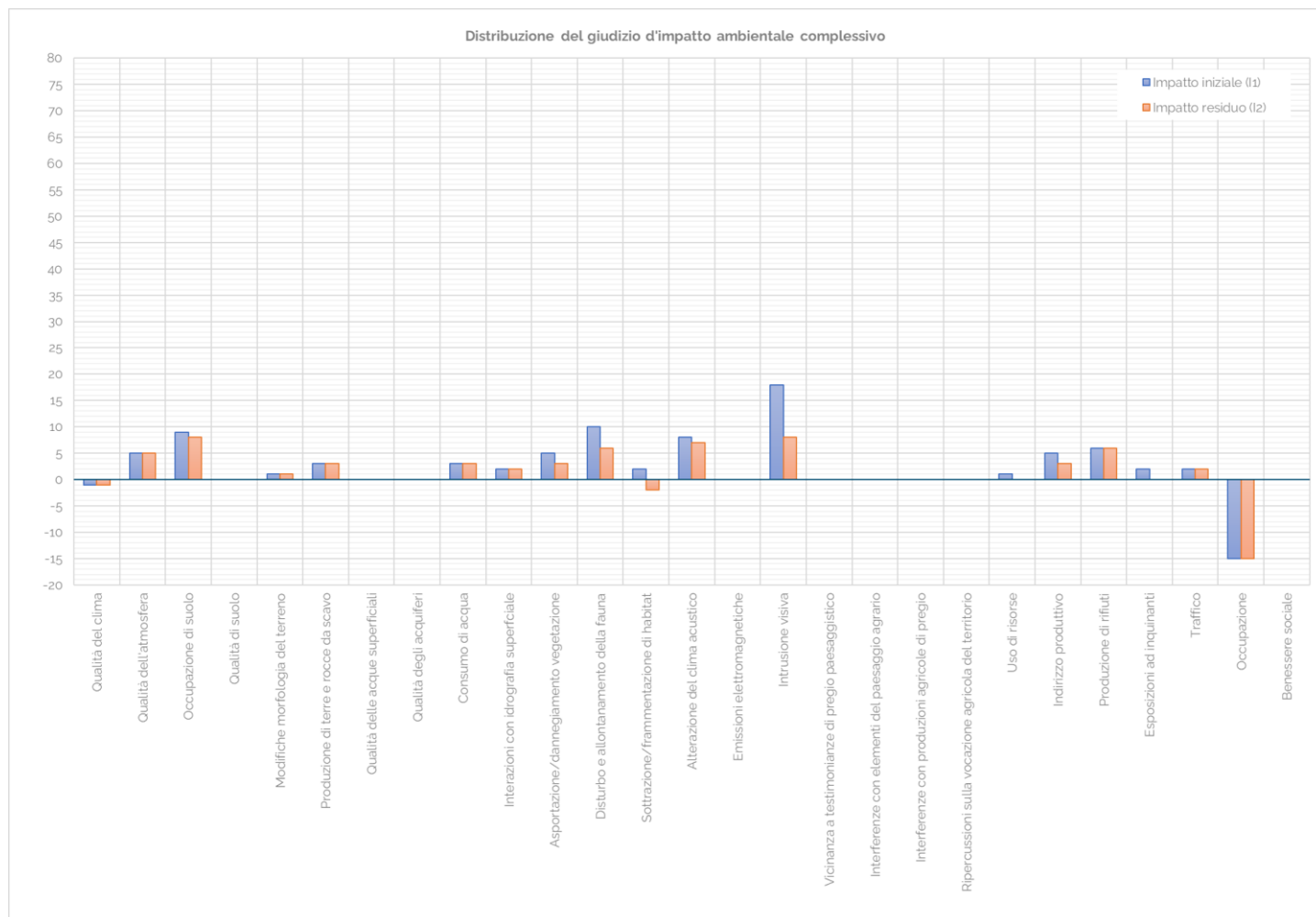


Figura 9-2: Distribuzione del giudizio d'impatto ambientale complessivo (-20, -1 [PI]; 0, 5 [IT]; 6, 1 [BI]; 11, 20 [MI]; 20, 40 [AI]; 41, 80 [CI])

9.3.3 CONCLUSIONI

A seguito dell'analisi condotta si è visto che, tralasciando l'impatto della fase di cantiere e dismissione che risulta essere temporaneo, reversibile e facilmente contenibile tramite buone pratiche attuative, l'adozione di misure di mitigazione e di monitoraggio, risulta doveroso esaminare in dettaglio l'impatto della fase di esercizio dell'opera in quanto di natura permanente (circa 30 anni).

In fase di esercizio, l'occupazione di suolo, anche se irrisoria, possiede una significatività media.

Il suolo è una risorsa preziosa, non rinnovabile se consideriamo i tempi della pedogenesi in rapporto alla durata della vita umana. Il suo consumo quindi, per quanto limitato, non si può mitigare, ma può essere compensato.

Le misure di compensazione dovrebbero ispirarsi al principio secondo cui il consumo di suolo, la perdita di biodiversità e delle proprie funzionalità (fertilità, capacità di drenaggio, protezione dai processi di

erosione, ecc.) possono essere compensate mediante la rigenerazione altrove delle funzioni perse. Quindi, il bilanciamento fra suolo consumato e suolo recuperato, si può concretizzare in una possibilità di consumare nuovo suolo solo a fronte dell'esecuzione di un intervento compensativo di *desealing*⁷ e di rinaturalizzazione, ripristino a verde o uso agricolo.

Quindi in questo caso si può ritenere che la compensazione del consumo di suolo possa avvenire attraverso le seguenti prescrizioni:

- realizzazione di una superficie olivetata intorno l'impianto agrivoltaico e potenziamento della nicchia ecologica di macchia mediterranea. Tali superficie saranno di estensione maggiore di quella occupata dalle componenti impiantistiche;
- gestione dei suoli con tecniche di agricoltura biologica e conservativa, che stimolano il miglioramento della fertilità e il mantenimento della biodiversità microbica dei suoli.

Queste iniziative comporteranno un miglioramento sia chimico-fisico che biologico del suolo, nonché strutturale in contrasto all'erosione e al depauperamento della risorsa suolo, anche ai fini del miglioramento della resilienza al cambiamento climatico. Quindi, facendo un bilancio tra consumo di suolo e misure di compensazione ci dovremmo aspettare un contributo utile a beneficio del comparto suolo e quindi bilanciare a pieno la perdita di suolo. Ad ogni modo la sottrazione di suolo verrà ripristinata alla fine della vita utile dell'impianto (dopo circa 30 anni).

Per quanto riguarda l'intrusione visiva invece, valutata con impatto basso in fase di esercizio a causa della permanenza, si ritiene che possa essere attenuata grazie agli interventi di mitigazione proposti, quali:

- realizzazione di superficie olivetata arborea arbustiva intorno l'impianto agrivoltaico, caratterizzata da essenze autoctone ad alto fusto che schermano l'altezza massima raggiungibile dai moduli fotovoltaici;
- porre attenzione alla scelta del cromatismo delle strutture che sia in sintonia con il contesto dei fabbricati rurali della zona, che ad ogni modo verrebbero schermati dalla vegetazione perimetrale;
- ridurre il fenomeno di illuminazione notturna attraverso l'utilizzo di proiettori ben schermati e direzionati verso il basso, gestiti tramite sensori di presenza o telegestiti all'occorrenza per ottimizzare l'emissione luminosa.

Per cui anche in questo caso, considerando le misure di mitigazione/compensazione, ci dovremmo aspettare un contributo utile a beneficio del comparto paesaggio o comunque controbilanciare la posa di nuovi elementi artificiali, grazie ai seguenti servizi indotti dagli interventi in progetto che si ritiene possano contribuire allo sviluppo e al mantenimento del paesaggio agrario locale:

- miglioramento della percezione dei luoghi attraverso la riqualificazione di aree degradate grazie agli interventi di rimboschimento;
- incremento della complessità ecosistemica dell'area;

⁷ Desigillazione o deimpermeabilizzazione del suolo.

- incremento della biodiversità animale e vegetale grazie alla creazione o al potenziamento di habitat autoctoni;
- creazione di corridoi ecologici per compensare la frammentazione di habitat e stimolare la colonizzazione della fauna locale;
- potenziamento dei servizi ecosistemici relativi all'impollinazione, alla biodiversità, allo stoccaggio e sequestro di carbonio e al contrasto dell'erosione;
- miglioramento della resistenza delle coltivazioni alle avversità, anche dei campi agricoli limitrofi;
- maggiore diversità colturale a discapito di quella di partenza monocolturale che depaupera l'ecosistema agrario.

Quindi, si può affermare che l'implementazione delle misure di mitigazione, così come gli interventi previsti di compensazione ecologica, unitamente ad una gestione ecosostenibile del terreno agrario volta al risparmio delle risorse e all'utilizzo di tecniche di agricoltura biologica e conservativa, possano indubbiamente ridurre la significatività d'impatto ambientale, generando un impatto residuo sull'ambiente trascurabile e in alcuni casi positivo.

Infatti, se consideriamo esclusivamente la fase di esercizio, possiamo facilmente dedurre che in realtà gli interventi di mitigazione e compensazione proposti hanno l'obiettivo di ridurre o eliminare la significatività d'impatto ambientale o persino prevedere un miglioramento dello stato attuale.

Secondo le osservazioni riportate poco sopra, di questi benefici ne usufruiranno principalmente il comparto suolo, biodiversità e paesaggio.

Anche se è stato utilizzato un approccio conservativo per la stima dell'impatto ambientale, l'impatto residuo per le altre componenti interessate dalla fase di esercizio (rumore e sistema agricolo che indirettamente richiama l'ambiente idrico per l'uso delle risorse), potrebbe essere considerato trascurabile anziché basso, per i seguenti motivi:

- L'alterazione del clima acustico è mitigata in ambiente esterno e circoscritta all'interno dell'impianto; ad ogni modo non vi sono alterazioni dei livelli acustici ai ricettori. Quindi sono da escludersi qualsiasi tipologia di danno alla salute pubblica.
- Il consumo di acqua necessario alla conduzione agraria è di misura inferiore rispetto allo stato attuale e comunque risulta indispensabile la dotazione di una fonte di approvvigionamento idrica per il mantenimento dell'attività agraria e per poter valutare in futuro la scelta anche di altre coltivazioni. È da considerare anche che l'ombreggiamento al suolo dei pannelli fotovoltaici comporta una diminuzione dell'evapotraspirazione che determina a sua volta una minore richiesta di acqua. Inoltre, determinati volumi di annacquamento sono indispensabili per soddisfare i fabbisogni irrigui nei primi anni di attecchimento delle essenze arboree-arbustive della fascia perimetrale, così come eventuali irrigazioni di soccorso nei periodi di maggior stress idrico. L'implementazione

di sistemi di raccolta delle acque meteoriche, unitamente all'utilizzo di sistemi smart di gestione della risorsa idrica, consente di ridurre a sua volta l'approvvigionamento da fonti esterne.

- Allo stesso modo l'uso di energia e di carburanti è indispensabile per la conduzione dell'attività agraria. L'utilizzo di alcuni macchinari elettrici alimentati in autoconsumo con l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico dovrebbe limitare il consumo di carburante e azzerare la richiesta di energia da fonti esterne, facendo aumentare a sua volta l'utile dell'impresa agraria.

9.4 Stima dell'impatto cumulativo

9.4.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'Allegato VII alla parte seconda del D.lgs. 152/2006 che disciplina i contenuti dello Studio d'Impatto Ambientale di cui all'articolo 22 (allegato sostituito dall'art.22 del D.lgs. 104/2017) al comma 5 lett. e) specifica che bisogna riportare una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto.

Il criterio del "cumulo con altri progetti" deve essere considerato in relazione a progetti relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione appartenenti alla stessa categoria progettuale indicata nell'allegato IV alla parte seconda del D.lgs. n. 152/2006, ricadenti in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali, per i quali le caratteristiche progettuali, definite dai parametri dimensionali stabiliti nell'Allegato IV alla parte seconda del D.lgs. n. 152/2006, sommate a quelle dei progetti nel medesimo ambito territoriale, determinano il superamento della soglia dimensionale fissata nell'Allegato IV alla parte seconda del D.lgs. n.152/2006 per la specifica categoria progettuale. L'ambito territoriale è definito dalle autorità regionali competenti in base alle diverse tipologie progettuali e ai diversi contesti localizzativi, con le modalità previste al paragrafo 6 delle suddette linee guida. Qualora le autorità regionali competenti non provvedano diversamente, motivando le diverse scelte operate, l'ambito territoriale è definito da:

- una fascia di un chilometro per le opere lineari (500 m dall'asse del tracciato);
- una fascia di un chilometro per le opere areali (a partire dal perimetro esterno dell'area occupata dal progetto proposto).

La Delibera di Giunta Regionale 59/90 del 27/11/2020 all'Allegato f) identifica i "criteri di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA" che recita così:

"L'articolo 4 comma 3 del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 prevede che "al fine di evitare l'elusione della normativa di tutela dell'ambiente, del patrimonio culturale, della salute e della pubblica incolumità, fermo restando quanto disposto dalla Parte quinta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, e, in particolare, dagli articoli 270, 273 e 282, per quanto attiene all'individuazione degli impianti e al convogliamento delle emissioni, le Regioni e le Province autonome stabiliscono i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e localizzati nella medesima area o in aree contigue sono da valutare in termini cumulativi nell'ambito della valutazione di impatto ambientale". In applicazione del "principio di precauzione, di prevenzione e di correzione in via prioritaria alla fonte", ai fini della valutazione circa il superamento dei limiti di soglia per l'assoggettamento alle procedure di valutazione di impatto ambientale degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sono considerate in termini cumulativi le potenze nominali degli impianti della stessa tipologia posizionati nella medesima area o in aree contigue, così come specificato nei punti seguenti:

- I. per le istanze di autorizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, di potenza superiore a 200 kWp, il calcolo in termini cumulativi è effettuato sommando la potenza nominale dell'impianto presentato con quella degli impianti di potenza superiore a 200 kWp già autorizzati o per i quali è in corso il procedimento di autorizzazione, i cui moduli risultano posizionati ad una distanza inferiore a 500 m."*

9.4.2 METODOLOGIA E ANALISI DEI RISULTATI

Il dominio analizzato risulta essere quello degli impianti esistenti alla data attuale (in fase di esercizio e/o di cantierizzazione) e di quelli in corso di autorizzazione.

Il primo step per la previsione e valutazione degli impatti cumulati vede la definizione dell'area all'interno della quale oltre all'impianto in progetto siano presenti altre sorgenti d'impatto i cui effetti possano cumularsi con quelli indotti dall'opera proposta, sia in termini di distribuzione spaziale che temporanee, che siano stati autorizzati allo stato attuale e che abbiano avuto il parere ambientale e/o AU in data antecedente alla data del presente studio. Premesso ciò, al fine di poter definire nell'area d'indagine gli impianti sottoposti alla valutazione degli impatti cumulativi correlabili all'impianto in progetto, è stata condotta una ricerca in relazione alla sua ubicazione.

Quindi, applicando la Normativa di riferimento, il territorio oggetto di indagine ricade nel Comune di Sassari.

In Figura 9-3 si riporta l'area di indagata su stralcio ortofoto 2019 in scala di dettaglio in cui si evince l'assenza di altri impianti analoghi né di piccola che di grossa taglia.

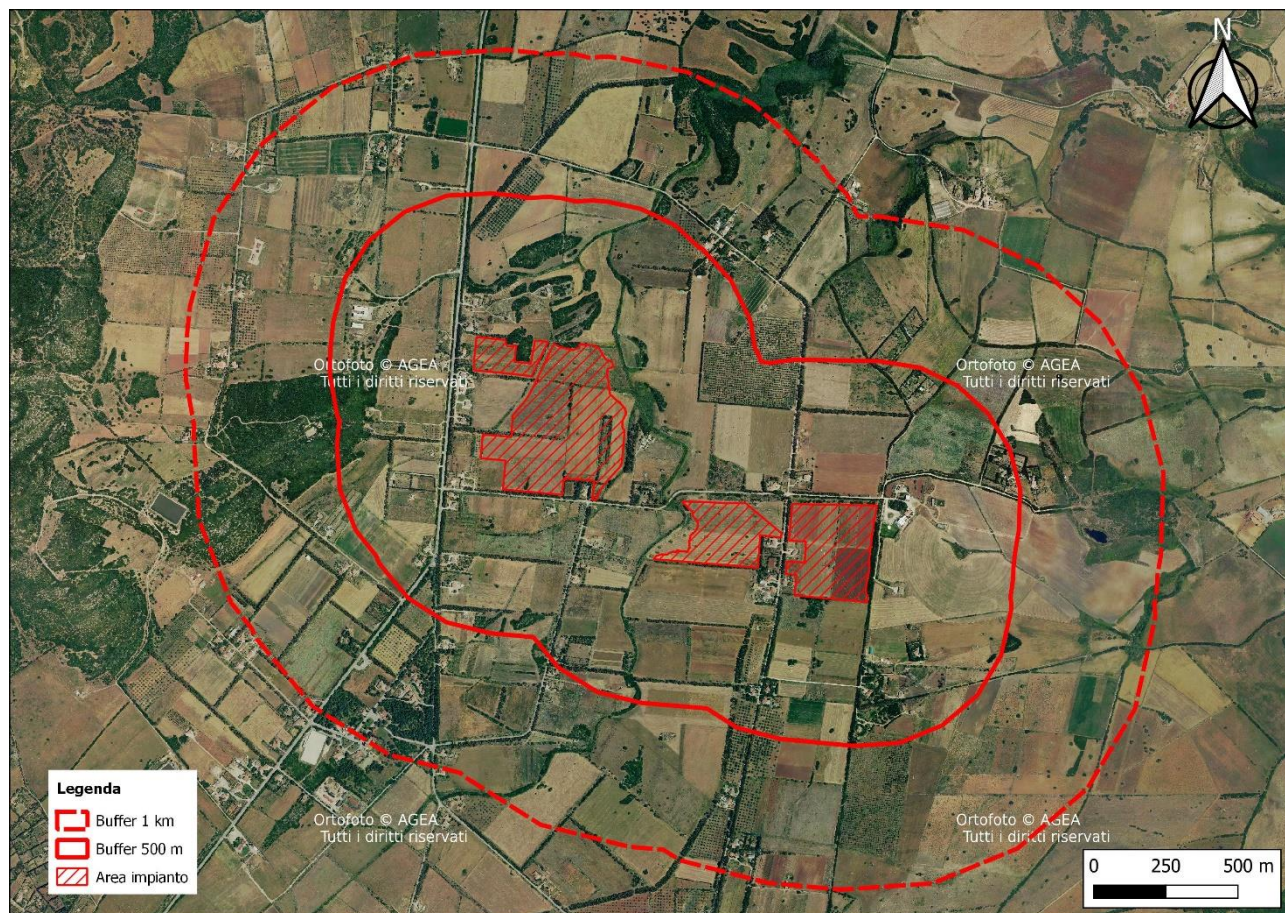


Figura 9-3: Inquadramento di dettaglio dell'area indagata per la stima dell'impatto cumulativo (Ortofoto 2019)

Purtroppo, la Regione Sardegna, non avendo messo a disposizione un WebGis o un WMS (*Web Map Service*) contenente la geolocalizzazione di impianti fotovoltaici esistenti o in fase di autorizzazione, per l'individuazione delle altre iniziative progettuali ci si è avvalsi sia di interpretazione visiva dell'ortofoto disponibile più recente, che di altre fonti ufficiali rese disponibili dagli Enti competenti. Tra le fonti disponibili, quindi, sono stati consultati i seguenti databases:

- Ortofoto 2019 resa disponibile dalla regione Sardegna, immagini di Google Earth e Bing maps;
- Procedure in corso sul sito internet del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica;
- Procedure in corso sul sito internet della Regione Sardegna "SardegnaAmbiente";
- Il Geoportale del GSE AtIimpianti;
- Il WebGis di Sardegna Mappe.

Il secondo step riguarda sia la definizione dei fattori ambientali suscettibili al cumulo di più iniziative progettuali nello stesso areale, sia l'individuazione del metodo analitico per la stima dell'impatto.

Per l'individuazione del metodo analitico e per la determinazione dei fattori influenzati dall'impatto cumulativo, ci si potrebbe avvalere dei metodi proposti dalla Regione Puglia "Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale" deliberati nel 2012 (D.G.R. Puglia 23-10-2012, n. 2122). Pertanto, per tale tipologia di impianto, si ritiene di dover valutare l'impatto cumulativo su diversi fattori, quali:

- Paesaggio e patrimonio culturale e identitario;
- Biodiversità ed ecosistemi;
- Suolo e sottosuolo;
- Contesto agricolo.

Ad ogni modo bisogna ricordare che l'agrivoltaico è una tipologia di intervento non comparabile con il tradizionale fotovoltaico, in quanto dovrebbe essere pensato per dar continuità all'attività agricola e preservare e al contempo migliorare la qualità del suolo dal punto di vista sia strutturale che biologico anche sotto i pannelli fotovoltaici, con ripercussioni positive quindi anche sulla biodiversità locale; per cui tecnicamente non si dovrebbe paragonare un impianto agrivoltaico ad un impianto fotovoltaico.

Alla luce della analisi effettuata, poiché non sussiste la presenza di altri impianti fotovoltaici a terra realizzati o in corso di autorizzazione, si ritiene che l'impatto cumulativo sia trascurabile.

Si ribadisce che nell'area buffer di 1km, non sono presenti impianti fotovoltaici autorizzati non ancora realizzati. A titolo informativo e valutativo si menziona che, dalla consultazione delle procedure in corso consultabili presso il sito internet del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, sono presenti due impianti in corso di istruttoria nel comune di Sassari, a distanze maggiori di 4 km dall'area di impianto (Figura 9-4), nello specifico:

1. Verifica Ottemperanza per il "Progetto di un nuovo impianto fotovoltaico della potenza nominale di 73 MW, denominato "Sassari 01", con annesso impianto di accumulo energetico della potenza di 120 MW e relative opere di connessione alla rete, ubicato nei Comuni di Sassari (SS) e Porto Torres (SS) su una superficie di ca.115 ha, con l'integrazione di allevamento di ovini e l'implementazione di un biomonitoraggio tramite apicoltura. - Prescrizione n.1 del parere del MiC 3415 del 15/09/2022" – indicato in Figura 9-4, costituito da 3 corpi fotovoltaici (FV5, FV6, FV7);
2. Valutazione Impatto Ambientale (ex PUA) per il "Progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica denominato "Nurra" della potenza complessiva di 35 MW, da realizzarsi nel Comune di Sassari, in provincia di Sassari, e delle opere connesse e infrastrutture

indispensabili, ivi comprese le opere di rete – indicato in Figura 9-4 come FV8, costituito da un corpo fotovoltaico.

Inoltre, dall'interpretazione visiva dell'ortofoto di Google Earth risulta la presenza di impianti fotovoltaici ubicati a distanza maggiore di 4 km (FVes 1, FVes 2, FVes 3, FVes 4), come evidenziato in Figura 9-4 (placemark rosso).

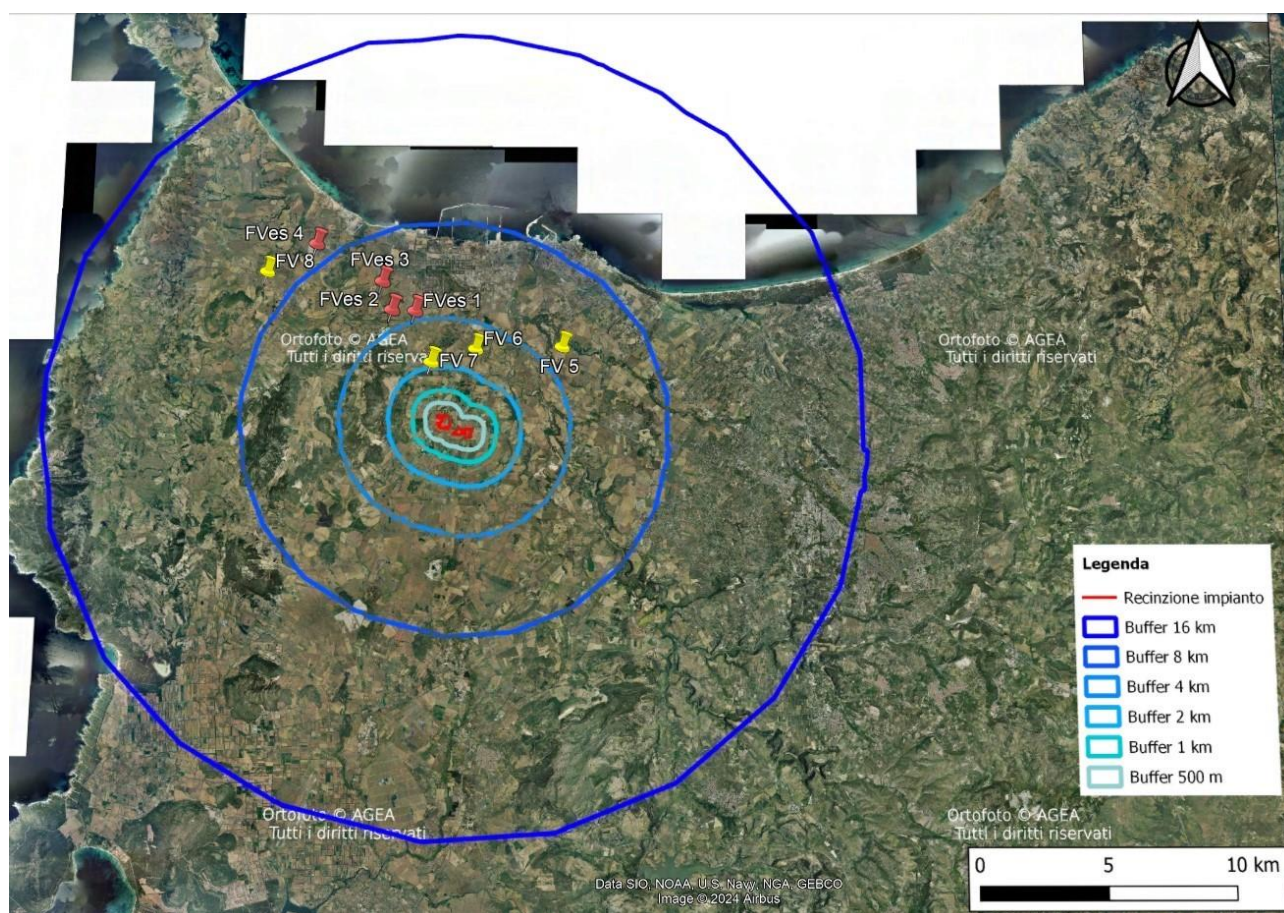


Figura 9-4: Individuazione del cumulo con altri progetti

9.4.2.1 Tipologia di impatti

Si riportano di seguito le tipologie di impatti potenzialmente generabili dal cumulo di più impianti sullo stesso areale, dedotti dagli Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale" deliberati nel 2012 (D.G.R. Puglia 23-10-2012, n. 2122).

La valutazione degli impatti cumulativi su Paesaggio e patrimonio culturale e identitario del luogo, si basa fondamentalmente su analisi di visibilità in cui si presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica, definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate. La valutazione paesaggistica dovrà quindi considerare le interazioni dello stesso con l'insieme di altri impianti, presenti nel territorio di riferimento, sotto il profilo di visibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione dei progetti proposti produce sul territorio in termini di prestazioni, dunque anche di detrimento della qualificazione e valorizzazione introdotte da luoghi identitari che contraddistinguono l'unità di analisi.

In merito alla specificità del progetto in esame, è stata effettuata un'analisi di visibilità all'interno dell'elaborato "Relazione paesaggistica" contenente una mappa di intervisibilità teorica (MIT) ed una indagine visiva ante e post opera da punti di osservazione noti.

Le aree vaste individuate sono legate inoltre al consumo e all'impermeabilizzazione di suolo, con considerazione anche del rischio di sottrazione suolo fertile e di perdita di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica di terreno. La biodiversità può ovviamente anche essere intaccata dalla sottrazione di habitat ed alterazione di ecosistemi in quanto si potrebbe interferire con potenziali connessioni ecologiche. Alla luce di quanto detto e dalle analisi effettuate (screening per la VInCA e coerenza del progetto con l'assetto programmatico), si può ritenere che le opere in progetto non interferiscano con habitat prioritari e potenziali corridoi ecologici, bensì il progetto in esame promuove la continuità ed il miglioramento agricolo del sito. A questo si aggiunge la realizzazione di una fascia tampone produttiva costituita da essenze locali e la valorizzazione dei lembi di vegetazione autoctona, potenziandoli dove necessario, con il fine di incentivare la connettività ecologica dell'areale.

Per quanto riguarda l'incidenza del cumulo di più progetti sul contesto agricolo, risulta indispensabile valutare:

- La presenza di aziende che abbiano usufruito di finanziamenti pubblici negli ultimi 5 anni;
- La presenza di aree agricole interessate da produzione agro-alimentari di qualità (DOC; DOP, IGP, IGT) in quanto prefigura una possibile problematica rispetto alla logica di continuità che dovrebbe preservare un possibile sviluppo coerente con il bene rappresentato dall'area vasta di tutela. La presenza di infrastrutture non compatibili con le logiche di questo sviluppo determina un vincolo fisico che un'eventuale limitazione della qualità del suolo, con possibile persistenza oltre il periodo di esercizio dell'impianto.

Con riferimento alle strutture morfologiche del paesaggio agricolo, vi è da dire che queste caratterizzano i diversi tipi di mosaico. L'unità di analisi di impatto cumulativo, per la conservazione di queste strutture, diviene quindi quella dell'agro-mosaico.

L'elemento costitutivo dell'agro-mosaico è costituito dal campo coltivato: esso è appunto tessera del mosaico. L'aggregazione dei vari campi ubbidisce alla regola elementare dell'accessibilità, da parte dei

mezzi meccanici, al campo stesso: ciò è garantito da sentieri carrabili che hanno questa specifica e sola funzione. Su questa struttura morfologica di base si innestano ulteriori elementi, che concorrono a connotare i vari tipi di mosaico agricolo: le diverse colture (seminativi, prati stabili, colture legnose, arboricoltura, ecc.), la presenza di filari alberati e di siepi, la rete irrigua.

In merito alle considerazioni appena fatte, le opere in progetto (compreso il cavidotto) non interferiscono con terreni oggetto di produzioni di qualità e inoltre non compromettono la morfologia dell'agro-mosaico, in quanto, non vengono interferiti i sentieri esistenti di accesso alle tessere di mosaico su area vasta, e non è prevista una modifica spaziale della forma del lotto di appartenenza; inoltre non è prevista la modifica all'attuale destinazione d'uso del suolo dato che verrà preservata la continuità agricola. Detto ciò, anche in considerazione del cumulo con altri progetti, l'impatto cumulativo nell'area indagata può ritenersi nullo.

Alla luce della analisi effettuata, poiché non sussiste la presenza di altri impianti fotovoltaici a terra realizzati o in corso di realizzazione, **si può ritenere che l'impatto cumulativo sia trascurabile.**

10 MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI ECOLOGICHE

Il suolo risulta essere la componente naturale maggiormente interessata dalla realizzazione di un impianto agrofotovoltaico. Negli Studi di Impatto Ambientale e di Incidenza sono previste le "Misure di mitigazione" e le "Misure di compensazione degli impatti residui". Queste sono indicazioni che lo Studio di Analisi fa emergere per un successivo recepimento da parte del decisore finale, rinviando, comunque, alla fase progettuale esecutiva per i dimensionamenti e le ubicazioni.

- Le "mitigazioni" sono rappresentate da quegli accorgimenti tecnici finalizzati a ridurre gli impatti prevedibili. Negli studi di analisi ambientale va riportata la descrizione di tali misure, con particolare riferimento alle soluzioni per contenere i consumi di suolo; per ottimizzare l'inserimento dell'intervento nel paesaggio e nell'ecosistema; per effettuare il recupero delle aree coinvolte dalle attività di cantiere. Nel concetto di mitigazione è implicito quello di impatto negativo residuo: questo sarà, quindi, solo mitigato ma non eliminato. L'esistenza di impatti negativi residui è, perciò, da ritenere inevitabile per qualsiasi opera. In questo contesto, il gruppo di lavoro deve interagire con quello di progettazione al fine di migliorare le caratteristiche localizzative e/o tecnologiche del progetto.
- Le "misure compensative" sono relative agli interventi tecnici migliorativi dell'ambiente preesistente, che possono funzionare come compensazioni degli impatti residui, là dove questi non potranno essere ulteriormente mitigati in sede tecnica. Nei casi in cui il danno ambientale non è monetizzabile, le compensazioni potranno tradursi nella realizzazione di progetti ambientali finalizzati all'impianto, al recupero ed al ripristino di elementi di naturalità, come benefici ambientali equivalenti agli impatti residui non più mitigabili. Le misure di compensazione rappresentano l'ultima risorsa per limitare al massimo l'incidenza negativa sull'integrità del sito derivante dal progetto o piano, "giustificato da motivi rilevanti di interesse pubblico".

10.1 Componente atmosfera e clima

10.1.1 FASE DI CANTIERE E DI DISMISSIONE

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di costruzione del progetto sono di bassa entità e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività di cantiere. Non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti. Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale. In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. Per

quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

Altri suggerimenti per ridurre le emissioni dei mezzi da cantiere:

- Utilizzare mezzi con motori moderni e tecnologie di controllo delle emissioni;
- Eseguire la manutenzione regolare dei mezzi;
- Utilizzare carburanti a basse emissioni, come il biodiesel o il GNC;
- Se possibile, utilizzare mezzi elettrici o ibridi.

10.2 Componente suolo e sottosuolo

10.2.1 FASE DI CANTIERE

Al fine di scongiurare il verificarsi di eventi accidentali saranno presi accorgimenti preventivi quali l'utilizzo di apposite vasche di contenimento (per es. per gli oli minerali contenuti nei trasformatori), la manutenzione sistematica e frequente dei macchinari e dei mezzi utilizzati nell'area di cantiere, ai quali si aggiungono accorgimenti di tipo immediato, quali l'utilizzo di materiali assorbenti (polveri o granuli per prodotti chimici, sabbia, segatura) così da contenere in maniera tempestiva lo spandimento eventuale di tali sostanze su suolo e sottosuolo e di conseguenza nelle acque sotterranee. Tali precauzioni unitamente alla natura accidentale e poco frequente del verificarsi di questi eventi fanno sì che l'ipotetico impatto venga scongiurato o ridotto al minimo.

10.2.2 FASE DI ESERCIZIO

Le misure di mitigazione per questa fase sono le stesse della fase di cantiere riguardanti gli eventi accidentali. Si consiglia inoltre di adoperare tecniche di agricoltura biologica per la gestione del suolo agrario.

Le misure di compensazione invece, dovrebbero ispirarsi al principio secondo cui il consumo di suolo, la perdita di biodiversità e delle proprie funzionalità (fertilità, capacità di drenaggio, protezione dai processi di erosione, ecc.) possono essere compensate mediante la rigenerazione altrove delle funzioni perse. Quindi, il bilanciamento fra suolo consumato e suolo recuperato, si può concretizzare in una possibilità di

consumare nuovo suolo solo a fronte dell'esecuzione di un intervento compensativo di desealing e di rinaturalizzazione, ripristino a verde o uso agricolo (Commissione Europea, 2012b, ISPRA, 2015).

Quindi in questo caso si può ritenere che la compensazione del consumo di suolo possa avvenire attraverso le seguenti prescrizioni:

- realizzazione di una superficie olivetata intorno l'impianto agrivoltaico e potenziamento della nicchia ecologica di macchia mediterranea. Tali superficie saranno di estensione maggiore di quella occupata dalle componenti impiantistiche;
- gestione dei suoli con tecniche di agricoltura biologica, che stimolano il miglioramento della fertilità e il mantenimento della biodiversità microbica dei suoli.

10.2.3 FASE DI DISMISSIONE

Le misure di mitigazione per questa fase sono le stesse della fase di cantiere.

10.3 Componente ambiente idrico

10.3.1 FASE DI CANTIERE

Tra le eventuali misure di mitigazione ravvisate vi è l'utilizzo delle stesse misure intraprese per mitigare i danni accidentali di sversamento di oli al suolo (kit antinquinamento, vasche di contenimento, manutenzione sistematica dei mezzi), che potrebbero intaccare la falda e il ruscellamento superficiale. Tali precauzioni unitamente alla natura accidentale e poco frequente del verificarsi di questi eventi fanno sì che l'ipotetico impatto venga scongiurato o ridotto al minimo.

Per la risoluzione delle interferenze con il reticolo idrografico fare riferimento all'elaborato "Studio di compatibilità idrologica e idraulica", in cui si suggeriscono le diverse tecnologie mitigative su ogni punto di intersezione con l'area dell'impianto, nonché il periodo idoneo per la cantierizzazione.

10.3.2 FASE DI ESERCIZIO

Le misure di mitigazione per questa fase sono le stesse della fase di cantiere, a parte l'ottimizzazione della risorsa idrica a scopi irrigui e di abbeveramento. Per la gestione razionale della risorsa idrica si suggerisce di utilizzare misuratori di portata e regolatori di flusso e impianto di irrigazione a minor spreco irriguo (es. impianto di subirrigazione comandato da una centralina). Si potrebbe pensare anche di utilizzare sistemi dotati di tecnologia smart per il controllo e la gestione razionale della risorsa idrica.

10.3.3 FASE DI DISMISSIONE

Le misure di mitigazione per questa fase sono le stesse della fase di cantiere.

10.4 Componente clima acustico (rumore e vibrazioni)

10.4.1 FASE DI CANTIERE

Le misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto acustico generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- su sorgenti di rumore/macchinari:
 - spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
 - dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;
- sull'operatività del cantiere:
 - simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
 - limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;
- sulla distanza dai ricettori:
 - posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta.

10.4.2 FASE DI ESERCIZIO

Come evidenziato nello studio previsionale d'impatto acustico per la fase di esercizio, se pur l'impianto in produce rumore nel periodo notturno, esistono le condizioni per stare al di sotto dei limiti legislativi, ossia:

- Dotarsi di componenti impiantistiche meno rumorose da scheda tecnica;
- Diminuire il funzionamento dell'impianto nel periodo notturno, quando non è produttivo.

In caso di mancato rispetto dei limiti di immissione sonora anche in seguito alle misure di mitigazione sopracitate, un'idea interessante sarebbe quella di infittire la piantumazione in prossimità delle aree più critiche, andando a creare una fascia vegetazionale più spessa e densa.

Ad ogni modo il monitoraggio consentirà di misurare il giusto rumore di fondo e suggerire indicazioni più selettive.

10.4.3 FASE DI DISMISSIONE

Le misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto acustico generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- su sorgenti di rumore/macchinari:
 - spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;

- dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;
- sull'operatività del cantiere:
 - simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
 - limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;
- sulla distanza dai ricettori:
 - posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta.

10.5 Componente biodiversità (flora, fauna ed ecosistemi)

10.5.1 FASE DI CANTIERE

Si dovranno attuare, in fase di esecuzione degli scavi, una serie di misure atte a mitigare gli impatti sull'ecosistema, come di seguito elencate:

- porre cautela nell'esecuzione degli scavi;
- eliminare i materiali aventi caratteristiche geotecniche scadenti quali ad esempio materiali limosi o torbosi e adottare opportuni accorgimenti costruttivi;
- evitare l'accumulo anche temporaneo di inerti al di fuori delle aree interessate dai lavori;
- curare che lo strato del suolo superficiale più fertile venga accantonato per essere reimpiegato nelle operazioni di ripristino dell'area e protetto tramite teli dalla erosione eolica;
- curare la regimazione delle acque superficiali in modo da evitare il ruscellamento, questo al fine di evitare fenomeni di erosione incanalata.

Per quanto riguarda l'impatto sulla vegetazione si dovrà procedere secondo le seguenti indicazioni:

- gli sbancamenti e gli scavi in generale dovranno essere preceduti dallo scoticamento e dall'accantonamento dello strato più fertile del terreno da reimpiegare successivamente, nella fase conclusiva dei lavori, per favorire in tal modo delle specie arboreo-arbustive autoctone e tipiche del contesto locale;
- le eventuali operazioni di semina dovranno compiersi al termine dei lavori del movimento di terra e comunque nell'anno in cui essi saranno conclusi.
- dovrà esser predisposto un piano di gestione per le interferenze arboreo-arbustive, anche al fine di riutilizzarle nella fascia perimetrale dopo il controllo fitosanitario.

10.5.2 FASE DI ESERCIZIO

Si dovranno attuare, in fase di esercizio una serie di misure atte a mitigare gli impatti su biodiversità ed ecosistemi, come di seguito elencate:

- eliminare i materiali aventi caratteristiche geotecniche scadenti quali ad esempio materiali limosi o torbosi e adottare opportuni accorgimenti costruttivi;
- evitare l'accumulo anche temporaneo di inerti;
- curare il suolo con tecniche di agricoltura biologica;
- curare la regimazione delle acque superficiali in modo da evitare il ruscellamento, questo al fine di evitare fenomeni di erosione incanalata.
- creare sottopassi per la fauna e utilizzare maglie della recinzione che permettono il passaggio della fauna;
- progettare l'illuminazione notturna in modo da evitare la dispersione luminosa utilizzando proiettori rivolti verso il basso e un sistema smart di gestione (sensori di movimento e telegestione);
- utilizzare moduli fotovoltaici non riflettenti con bordi bianchi non polarizzanti (bordo delle celle e griglie in materiale bianco non riflettente).
- potenziare i corridoi ecologici (es. realizzare una fascia perimetrale composta da essenze vegetali autoctone, anche produttive).

10.5.3 FASE DI DISMISSIONE

Le misure di mitigazione individuate per la fase di dismissione sono le stesse riportate per la fase di costruzione, ovvero:

- l'ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di dismissione;
- la sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto previsti per la fase di dismissione.

10.6 Componente campi elettromagnetici

10.6.1 FASE DI ESERCIZIO

Per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti d'impianto che funzionano in MT si prescrive l'utilizzo di apparecchiature e l'eventuale installazione di locali chiusi (ad esempio per il trasformatore BT/MT) conformi alla normativa CEI; per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti di cavidotto percorse da corrente in BT o MT si suggerisce l'interramento degli stessi

di modo che l'intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerata sotto i valori soglia della normativa vigente.

10.7 Componente paesaggio

10.7.1 FASE DI CANTIERE

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di cantiere, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

- Impatto Visivo:
 - Sono previste alcune misure di mitigazione e di controllo, anche a carattere gestionale, che verranno applicate durante la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio. In particolare:
 - c. le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate;
 - d. al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.
- Impatto luminoso:
 - In linea generale, verranno adottati anche opportuni accorgimenti per ridurre l'impatto luminoso (*Institute of Lighting Engineers, 2005*):
 - e. Si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto.
 - f. Verranno adottati apparecchi di illuminazione specificatamente progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto.
 - g. Verranno abbassate o spente le luci quando cesserà l'attività lavorativa, a fine turno. Generalmente un livello più basso di illuminazione sarà comunque sufficiente ad assicurare adeguati livelli di sicurezza.
 - h. Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 70°.

10.7.2 FASE DI ESERCIZIO

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante la fase di esercizio, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

- Impatto luminoso:
 - L'impatto luminoso indotto dall'impianto di illuminazione potrà essere mitigato:

- e. non utilizzando proiettori diretti verticalmente (in alto).
 - f. riducendo la dispersione di luce verso l'alto (l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non dovrà essere superiore a 70°).
 - g. evitando l'impiego di fari simmetrici montati inclinati, che disperdono grandi quantità di luce a bassi angoli sopra l'orizzonte. Pertanto, verranno preferibilmente utilizzati proiettori asimmetrici montati orizzontalmente, che non producono inquinamento luminoso;
 - h. Utilizzando sistemi smart per la gestione razionale dell'illuminazione (telecontrollo, sensori di movimento).
- Impatto Visivo:
 - Al fine di minimizzare l'impatto e migliorare l'inserimento ambientale dei pannelli solari si provvederà a creare, nella parte perimetrale dell'impianto non coperta dai pannelli o dalla viabilità interna, una fascia arborea costituita da essenze endemiche del luogo di separazione e mitigazione, che maschererà l'impianto a quote pari o maggiori allo stesso. Questo comporta un potenziamento della vegetazione che ha un ruolo ecologico nel mantenimento della biodiversità, fungendo da corridoio per la fauna e da sostentamento dell'attività agricola grazie ai processi impollinatori che si instaurano.

10.7.3 FASE DI DISMISSIONE

Le misure di mitigazione saranno quelle intraprese nell'attività di cantiere.

10.8 Impatto potenziale sulla componente contesto agricolo

Per tutte le fasi di progetto le misure di mitigazione sono suggerite negli indirizzi operativi su menzionati. Ad ogni modo i rapporti periodici di campagna forniranno eventuali punti di intervento.

10.9 Impatto potenziale sulla componente rifiuti

10.9.1 FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere, i rifiuti generati, saranno opportunamente separati a seconda della classe, come previsto dal D.L. n. 152 del 03/04/06 e debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati; in particolare, laddove possibile, le terre di scavo potranno essere riutilizzate in cantiere come rinterri e le eventuali eccedenze inviate in discarica; il legno degli imballaggi (cartoneria, pallets e bobine dei cavi elettrici) ed i materiali plastici (cellophane, reggette e sacchi) dovranno essere raccolti e destinati, ove possibile, a raccolta differenziata, ovvero potranno essere ceduti a ditte fornitrici o smaltiti in discarica come sovralli; il materiale.

10.9.2 FASE DI DISMISSIONE

In fase di dismissione degli impianti fotovoltaici, le varie parti dell'impianto saranno separate in base alla composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi; i restanti rifiuti saranno inviati in discarica autorizzata. La ditta fornitrice di pannelli fotovoltaici, al termine della fase di dismissione, rilascerà un certificato attestante l'avvenuto recupero dei rifiuti. In tal senso, il proponente usufruirà di fornitori che propongono la stipula di un "Recycling Agreement", o comunque che siano in possesso di certificazioni di processo o di prodotto (EMAS o ISO 14000, ad esempio).

10.10 Impatto potenziale sulla componente salute pubblica

10.10.1 FASE DI ESERCIZIO

Un impatto positivo sulla salute pubblica in senso generale si avrà dalle emissioni evitate, come già descritto. Le forme di mitigazioni intraprese azzerano la probabilità di causare danni alla salute pubblica.

10.11 Impatto potenziale sulla componente relazioni socioeconomiche

10.11.1 FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio, si attende un impatto positivo sul contesto socioeconomico locale.

10.12 Sintesi delle misure di mitigazione e compensazione

Le misure di compensazione e mitigazione prescritte per il seguente progetto sono riassunte nella seguente tabella.

Componenti ambientali		Mitigazione	Compensazione
Atmosfera e clima	Qualità del clima (parametri climatici)	<p>Norme di pratica comune nelle fasi di cantiere e di dismissione in modo da minimizzare i gas di scarico dei mezzi a motore e il sollevamento delle polveri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bagnatura delle gomme degli automezzi; • umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco; • utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali; • riduzione della velocità di transito dei mezzi. <p>Altri suggerimenti per ridurre le emissioni dei mezzi da cantiere:</p>	
	Qualità dell'aria (diffusione di polveri e di gas di scarico)		

Componenti ambientali		Mitigazione	Compensazione
Suolo e sottosuolo		<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare mezzi con motori moderni e tecnologie di controllo delle emissioni; Eseguire la manutenzione regolare dei mezzi; Utilizzare carburanti a basse emissioni, come il biodiesel o il GNC; Se possibile, utilizzare mezzi elettrici o ibridi. 	
	Occupazione di suolo	<ul style="list-style-type: none"> Norme di pratica comune in tutte le fasi di progetto in modo da evitare la contaminazione di suolo e sottosuolo a causa di eventi accidentali (sversamento oli, lubrificanti). 	<p>In fase di esercizio si prevede di:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizzare una superficie olivetata produttiva intorno l'impianto agrivoltaico e potenziamento della nicchia ecologica di macchia mediterranea. Tali superficie saranno di estensione maggiore di quella occupata dalle componenti impiantistiche; Gestire i suoli con tecniche di agricoltura biologica, che stimolano il miglioramento della fertilità e il mantenimento della biodiversità microbica dei suoli.
	Asportazione di suolo superficiale		
	Qualità di suolo		
	Modifiche morfologia del terreno		
	Produzione di terre e rocce da scavo		
Ambiente idrico	Qualità delle acque superficiali	<p>Norme di pratica comune in tutte le fasi di progetto in modo da evitare la contaminazione di suolo e sottosuolo a causa di eventi accidentali (sversamento oli, lubrificanti).</p> <p>Fase di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di sottopasso per la posa del cavidotto tramite TOC dove necessario; Eseguire le operazioni di posa del cavidotto nei periodi di secca nei punti di intersezione con l'idrografia superficiale. <p>Fase di esercizio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del consumo di acqua volto al risparmio della risorsa idrica grazie alle seguenti iniziative: <ul style="list-style-type: none"> - utilizzo di sistemi di gestione di agricoltura di precisione; - l'ombreggiamento al suolo dei pannelli fotovoltaici che diminuiscono l'evapotraspirazione; - Le scelte agronomiche che richiedono minori volumi irrigui. 	
	Qualità degli acquiferi		
	Consumo di acqua		
	Interazioni con idrografia superficiale		
Biodiversità ed Ecosistemi	Asportazione/danneggiamento vegetazione	<p>Fase di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di cantiere e dismissione; Sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto e alla rimozione di rifiuti e di materiale accantonato. <p>Fase di esercizio:</p>	<p>Fase di esercizio:</p> <ul style="list-style-type: none"> La vegetazione sottratta/danneggiata viene compensata e potenziata dagli interventi di ripristino ecologico e dalle scelte agronomiche incentrate su un'agricoltura più sostenibile;

Componenti ambientali		Mitigazione	Compensazione
	Disturbo e allontanamento della fauna	<ul style="list-style-type: none"> Realizzazione di sottopassi per la fauna e di corridoi ecologici con vegetazioni arborea e arbustiva tipica del luogo; Conservazione e miglioramento dello stato di qualità del suolo; Evitare il fenomeno di abbagliamento per l'avifauna attraverso l'utilizzo di moduli fotovoltaici con superficie non riflettente; Minimizzare il fenomeno di illuminazione notturna verso alto attraverso l'utilizzo di proiettori ben schermati e orientati verso il basso e telegestiti. 	<ul style="list-style-type: none"> La fauna locale sarà invogliata a ricolonizzare le aree temporaneamente sottratte dal cantiere grazie alla realizzazione/potenziamento di habitat autoctoni e corridoi ecologici in fase di esercizio; La sottrazione/frammentazione di habitat che avviene in fase di cantiere viene compensata dagli interventi di ripristino ecologico in fase di esercizio.
	Sottrazione/frammentazione di habitat		
Rumore e vibrazione	Alterazione del clima acustico	<p>Norme di pratica comune nel rispetto della quiete pubblica nelle fasi di cantiere e dismissione.</p> <p>Su sorgenti di rumore/macchinari:</p> <ul style="list-style-type: none"> spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso; dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili; <p>Sull'operatività del cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; <p>Sulla distanza dai ricettori:</p> <ul style="list-style-type: none"> posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dal limite con l'area protetta. <p>Fase di esercizio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dotarsi di componenti impiantistiche meno rumorose da scheda tecnica; Diminuire il funzionamento dell'impianto nel periodo notturno, quando non è produttivo. <p>In caso di mancato rispetto dei limiti di immissione sonora, un'idea interessante sarebbe quella di infittire la piantumazione in prossimità delle aree più critiche, andando a creare una fascia vegetazionale più spessa e densa.</p>	
Campi elettromagnetici	Emissioni elettromagnetiche	Locali chiusi con accesso riservato al personale autorizzato in fase di esercizio .	
Paesaggio	Intrusione visiva	<p>Fase di esercizio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ripristinare l'assetto morfologico del terreno in seguito le operazioni di cantiere e dismissione; 	

Componenti ambientali		Mitigazione	Compensazione
	Vicinanza a testimonianze di pregio paesaggistico di interesse storico-cultural e beni naturali e ambientali	<ul style="list-style-type: none"> • Uso di barriera vegetale perimetrale costituita da essenze tipiche del luogo; • Scelta del cromatismo delle strutture a minor impatto visivo; • Minimizzare il fenomeno di illuminazione notturna verso alto attraverso l'utilizzo di proiettori ben schermati e orientati verso il basso telegestiti. 	
	Interferenze con elementi del paesaggio agrario (Alberi monumentali, muretti a secco, ruderi)		
Contesto agricolo	Interferenze con produzioni agricole di pregio	Fase di esercizio : <ul style="list-style-type: none"> • Ottimizzazione dell'uso delle risorse idriche attraverso sistemi di agricoltura di precisione; • Si suggerisce l'utilizzo di mezzi elettrici o ibridi alimentati in autoconsumo, tramite l'energia prodotta dall'impianto solare; • Utilizzo di tecniche di agricoltura biologica per la gestione del suolo con minime lavorazioni. 	
	Ripercussioni sulla vocazione agricola del territorio		
	Uso di risorse		
	Indirizzo produttivo		
Rifiuti	Produzione di rifiuti	In fase di cantiere e dismissione, è previsto il riutilizzo delle terre e rocce da scavo e smaltimento dell'eccedenza presso gestori di impianti autorizzati. La stessa cosa dicasi per tutte le altre tipologie di rifiuto, anche in seguito alla dismissione dell'impianto.	
Salute pubblica	Esposizioni ad inquinanti	Le misure di mitigazione attuate in fase di cantiere e dismissione a limitare possibili ricadute sulla salute pubblica, sono effettuate su rumore, radiazioni e innalzamento di polveri, tali da abbattere ogni probabilità di accadimento.	
Relazioni socio-economiche	Traffico		
	Occupazione		
	Benessere sociale		

Tabella 10-1: Misure di mitigazione e compensazione per comparto ambientale

11 CONCLUSIONI

Lo Studio d'Impatto Ambientale è stato redatto partendo da importanti considerazioni riguardanti le caratteristiche del sito, al fine di poter valutare al meglio la fattibilità del progetto soffermandosi, soprattutto, su tutti i possibili impatti che l'impianto può avere sull'ambiente e sulle specie animali e vegetali.

Si ritiene opportuno riportare le seguenti osservazioni:

- a) La produzione di energia elettrica attraverso conversione fotovoltaica è per definizione pulita, ovvero priva di emissioni inquinanti e climalteranti. Inoltre, come è noto, la produzione di energia elettrica da combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e gas serra, tra i quali il più rilevante è l'anidride carbonica. È possibile asserire che sulla scala territoriale dell'area di intervento l'impianto fotovoltaico di progetto fornirebbe un contributo indiretto alla riduzione di emissione di gas con effetto serra.
- b) Visto il quadro di riferimento legislativo e programmatico, il progetto risulta compatibile rispetto alle previsioni delle pianificazioni territoriali e di settore regionali, provinciali e comunali.
- c) Riguardo all'ambiente idro-geomorfologico si può sottolineare che il progetto non prevede né emungimenti dalla falda acquifera profonda, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni al terreno superficiale, alle acque superficiali e alle acque dolci profonde. In sintesi, l'impianto sicuramente non può produrre alterazioni idrogeologiche nell'area. In riferimento alla caratterizzazione dell'ambiente idro-geomorfologico possiamo dire che:
 - l'idrogeologia dell'area non subirà particolari alterazioni;
 - la stabilità dei terreni rimarrà inalterata;
 - sarà evitato che si verifichino fenomeni erosivi.
- d) Per quanto concerne la flora, la vegetazione e gli habitat, dall'analisi incrociata dei dati riportati nei capitoli precedenti, si può ritenere che l'impatto complessivo della messa in posto dei moduli fotovoltaici sia alquanto tollerabile; esso sarà più evidente in termini quantitativi che qualitativi e solo nel breve termine, giacché non sono state riscontrate specie o habitat di particolare pregio o grado di vulnerabilità.
- e) Per quanto concerne la fauna l'impatto complessivo può ritenersi tollerabile, poiché la riduzione dell'habitat interessato (agroecosistema) appare limitata, soprattutto se rapportata alle zone limitrofe nonché anche grazie alla conduzione agricola prevista all'interno dell'impianto.
- f) L'impianto così come dislocato, non produrrà alterazioni dell'ecosistema soprattutto se si considera che l'area di intervento non ricade all'interno di Siti di particolare interesse; l'area infatti

presenta, di per sé, una naturalità ed una sensibilità ecologica bassa. La flora presenta caratteristiche di basso pregio ambientale naturalità (praticamente inesistente la flora selvatica), scarsa importanza conservazionistica (le specie botaniche non sono tutelate da direttive, leggi, convenzioni), nessuna diversità floristica rispetto ad altre aree.

- g) Grazie alla conduzione dell'attività agronomica all'interno dell'impianto anche il sistema agricolo non subirà una modifica peggiorativa dell'assetto produttivo, semmai otterrà maggiori benefici economici e gestionali. La scelta di sviluppare un impianto agro-fotovoltaico nasce dalla forte convinzione da parte del Proponente che installare un impianto agro-fotovoltaico in zone coltivabili non debba necessariamente significare fare un passo indietro alla politica agricola-pastorale locale ma bensì essere un passo in avanti verso il connubio tra sviluppo di energia pulita e lo sviluppo del territorio con tipologie culturali locali adatte ad incrementarne la produttività. Pertanto, la persecuzione di tali obiettivi consentirà alla committenza di donare continuità al territorio locale, incentivare la coltivazione di colture idonee e la produzione di prodotti tipici del territorio interessato dall'opera, incrementare lo sviluppo del territorio, perseguire nel migliore dei modi gli aspetti sulla mitigazione descritti nell'elaborato dedicato.

La soluzione progettuale agricola, in linea con gli obiettivi prefissati della Strategia Energetica Nazionale, consente di:

- Ridurre l'occupazione di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza 710 Wp e strutture a inseguimento monoassiale. La struttura a inseguimento, diversamente delle tradizionali strutture fisse, permette di mantenere una distanza significativa tra le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (distanza libera minima 5,50 m), consentendo la coltivazione tra le strutture di supporto con l'impiego di mezzi meccanici;
- Installare una fascia arborea perimetrale (costituita con essenze come l'ulivo), facilmente coltivabile con mezzi meccanici e con funzione anche di mitigazione visiva;
- Riqualficare pienamente le aree in cui insisterà l'impianto, sia perché le lavorazioni agricole che saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (opere di miglioramento dei terreni, spietramento, drenaggi, impianti di irrigazione, concimazioni, arature e semina, recinzioni, viabilità interna al fondo), ottenendo buona redditività energetica e agricola.

Gli obiettivi di sostenibilità ambientale, finalizzati prioritariamente alla tutela delle risorse naturali e al basso impatto esercitato dall'attività agricola e zootecnica proposta, sono in linea con gli obiettivi del Piano di Sviluppo Rurale Regionale (P.S.R.). Pertanto, sostenere il miglioramento del benessere degli animali, promuovere l'agricoltura biologica e le altre forme di produzione a ridotto input chimico ed energetico, rappresentano interventi cardine nel perseguimento di tali obiettivi. Il progetto in esame interviene a favore della tutela dei sistemi agro-forestali con l'obiettivo di salvaguardare il patrimonio boschivo isolano e la biodiversità, nonché della valorizzazione quali-quantitativa delle produzioni agroalimentari e il

miglioramento della competitività del sistema agricolo isolano. Tale competitività viene raggiunta attraverso un percorso innovativo che conduce a un elevato livello di autoapprovvigionamento energetico attraverso l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile, come nel caso dell'agrivoltaico. Inoltre, l'innovazione di processo che conduce al miglioramento della redditività dell'impresa agricola attraverso tecnologie oggi poco utilizzate, insieme al miglioramento fondiario, rappresenta uno degli obiettivi da perseguire per la ripresa economica del territorio, con interventi mirati a migliorare la gestione della risorsa irrigua e la viabilità, nella prospettiva di un sistema agricolo più competitivo e orientato all'innovazione.

Per tutto ciò l'attuazione delle opere previste in progetto, per le motivazioni in precedenza espresse, appare del tutto compatibile con la configurazione ecosistemica e paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela degli ambiti di pregio presenti nel territorio. Infatti, **si può ritenere che l'insediamento dell'impianto proposto non solo non inciderà significativamente sugli equilibri generali e sulle tendenze di sviluppo attuali delle componenti naturalistiche, ma adottando le misure di mitigazione e compensazione proposte saranno create nuove nicchie ecologiche nonché nuove patches di paesaggio.**

In conclusione, è possibile affermare che l'impianto agro-fotovoltaico in esame, grazie alla semplice tecnologia adottata ed alla sua tipologia "retrofit" non apporterà alcun rischio ambientale, né altererà l'attuale fisionomia dei luoghi, sia dal punto di vista geologico che dal punto di vista ecologico. Le medesime considerazioni è possibile effettuarle per le opere di connessione, fino all'allaccio alla RTN per l'immissione dell'energia prodotta. La sua progettazione ha tenuto conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

Quindi, pare che il progetto in esame abbia soddisfatto a pieno il principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali" (Do No Significant Harm - DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili (articolo 17 del Regolamento UE 2020/852).

In sintonia con il principio DNSH, l'intervento proposto sembra non compromettere i sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo), ossia:

- mitigazione dei cambiamenti climatici - un'attività economica non deve portare a significative emissioni di gas serra (GHG);
- adattamento ai cambiamenti climatici - un'attività economica non deve determinare un maggiore impatto negativo al clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
- uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine - un'attività economica non deve essere dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) e determinare il deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;

- economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti - un'attività economica non deve portare a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
- prevenzione e riduzione dell'inquinamento - un'attività economica non deve determinare un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
- protezione e ripristino di biodiversità e degli ecosistemi - un'attività economica non deve essere dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione.

Il progetto è stato ideato per pervenire determinati obiettivi di qualità ecologica e ambientale a favore del territorio di interesse, attraverso la gestione ecosostenibile del suolo agrario, il risparmio della risorsa idrica, il potenziamento della biodiversità locale e dei corridoi ecologici.

Attraverso un approccio *learning by doing*, la messa in esercizio del progetto esaminato potrebbe rappresentare una vera e propria *green infrastructure*. Tale progetto, se verificate le previsioni, potrebbe rappresentare un caso di studio da utilizzare come modello da seguire a livello regionale e nazionale per una nuova *view* di impianto come una infrastruttura verde capace di fornire molteplici servizi ecosistemici e opportunità per la creazione di valore condiviso nei sistemi fotovoltaici a terra.

Per quanto esposto e analizzato nel presente Studio d'Impatto Ambientale si può ragionevolmente concludere che i bassi impatti sull'ambiente siano compensati dalle positività dell'opera, prime tra le quali le emissioni evitate in atmosfera, il raggiungimento degli obiettivi Comunitari di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, il miglioramento ecologico del sito e il ripristino funzionale del suolo agricolo.

In allegato alla presente relazione è presente la Proposta di Monitoraggio Ambientale (PMA) con codice elaborato "6_REL_AMB_PMA".

12 BIBLIOGRAFIA

- Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) Piemonte, 2002. Sostenibilità ambientale dello sviluppo - tecniche e procedure di valutazione di impatto ambientale
- Blasi, S. Mazzoleni, 1995. L'analisi della vegetazione. In: Pignatti S. (ed.), Ecologia Vegetale. UTET
- Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V. (BNE), 2019. Solarparks - Gewinne für die Biodiversität, AgRnzyfzd_dhxl3f_8kc.tmp (bne-online.de)
- Commissione Europea (2012b), Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo. Bruxelles, 15.5.2012, SWD (2012) 101. http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil_it.pdf
- Decreto 31 luglio 2015 del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Approvazione delle linee guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 8 luglio 2003. Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz (G.U. n. 199 del 28 agosto 2003)
- Decreto del Presidente della Regione n. 121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n. 58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.A. del PAI del Titolo V recante "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)"
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120v. Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 (G.U. n. 183 del 7 agosto 2017)
- Decreto interministeriale 22 dicembre 2017 - Fondo Nazionale per l'efficienza energetica
- Decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155. Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. (10G0177) (GU Serie Generale n.216 del 15-09-2010 - Suppl. Ordinario n. 217)
- Decreto legislativo 14 marzo 2014, n. 49. Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)
- Decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 104. Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la

valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114. (17G00117) (GU n.156 del 6-7-2017)

- Decreto legislativo 20 novembre 2008, n. 188. Attuazione della direttiva 2006/66/CE concernente pile, accumulatori e relativi rifiuti e che abroga la direttiva 91/157/CEE. (GU Serie Generale n.283 del 03-12-2008 - Suppl. Ordinario n. 268)
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 (G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004, s.o. n. 28)
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. (G.U. n. 25 del 31 gennaio 2004 - s.o. n. 17)
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006)
- Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE"
- Decreto Ministeriale 12/01/2015 n. 162 relativo alla semplificazione della gestione della PAC 2014 - 2020 pubblicato nella GURI n. 59 del 12 marzo 2015
- Decreto Presidente della Repubblica n. 448 del 13/03/1976. Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971. (G.U. del 03-07-1976 n. 173)
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31, Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata (G.U. 22 marzo 2017, n. 68)
- Decreto-Legge 31 maggio 2021, n. 77. Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure
- Decreto-Legge del 31 maggio 2021, n. 77, "Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza PNRR e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure"
- Decreto-legge n. 22 del 01/3/2021 aggiornamento del DLgs. 152/2006
- Delibera di Giunta Regionale n. 69/25 del 10.12.2008. Direttiva in materia di "Disciplina regionale degli scarichi"
- Delibera di Giunta Regionale (Puglia) n. 2122 del 23-10-2012. Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale

- Delibera di Giunta Regionale n. 52/42 del 23/12/2019 con oggetto "Riesame della classificazione delle zone e dell'agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i."
- Delibera di Giunta Regionale del 27 novembre 2020, n. 59/90. Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili
- Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabile
- Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- Direttiva 2009/28/CE recante abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- Direttiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014 che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati
- Direttiva 79/409/CEE "Uccelli"
- Direttiva 92/43/CEE "Habitat"
- Direttiva del Consiglio 21 maggio 1992, 92/43/CEE e s.m.i. Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (G.U.C.E. n. L 206 del 22 luglio 1992)
- DPCM 27 dicembre 1988, "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377"
- DPCM n. 377 del 10 agosto 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"
- DPR 12 aprile 1996, modificato dal DLgs. n. 112 del 31 marzo 1998, che estende l'obbligo di V.I.A. ad altre opere e conferisce nuove competenze alle amministrazioni locali "Atto di indirizzo e coordinamento"
- European Commission. Non-Road Mobile Machinery Emissions. 2020. doi: https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/environment-protection/non-road-mobile-machinery_en
- European Environment Agency. EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook; European Environment Agency: Copenhagen, Danmark, 2019. doi: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>

- G. Filiberto, G. Pirrera, 2008. Monitoraggio delle interazioni faunistiche e floristiche negli impianti fotovoltaici. Atti del X Congresso Nazionali SIEP-IALE: Ecologia e Governance del Paesaggio – Esperienze e Prospettive. Bari 22-23 maggio 2008. https://siep-iale.it/_media/atti-siep-bari-ecologia-e-governance-del-paesaggio-2008.pdf
- G.L. Patricelli, J.L. Blickley, Avian Communication in Urban Noise: Causes and Consequences of Vocal Adjustment, The Auk, Volume 123, Issue 3, 1 July 2006, Pages 639–649. doi: <https://doi.org/10.1093/auk/123.3.639>
- H. Marrou, L. Dufour, J. Wery, 2013. How does a shelter of solar panels influence water flows in a soil–crop system? European Journal of Agronomy, Volume 50, 2013, Pages 38–51, ISSN 1161-0301. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2013.05.004>
- Institution of Lighting Engineers, 2006. Guidance notes for the reduction of light pollution
- IPCC, 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4 - Agriculture, Forestry and Other Land Use
- Istituto Superiore per la Protezione la Ricerca Ambientale (ISPRA), 2022. Linee Guida per la redazione dei piani di monitoraggio o di gestione dell'impatto sulla qualità del suolo e sul carbonio nel suolo. Decreto Legislativo n. 199 dell'8 novembre 2021, articolo 42, comma 6
- Istituto Superiore per la Protezione la Ricerca Ambientale (ISPRA), Ministero della Transizione ecologica (MiTe), 2014. Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (DLgs.152/2006 e s.m.i., DLgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali
- Istituto Superiore per la Protezione la Ricerca Ambientale (ISPRA), 2015. Il consumo di suolo in Italia. Rapporti 2018/2015
- J. Braun-Blanquet, 1932. Plant sociology. Mc. Graw-Hill
- J.L. Barnes, L.H. Davey, 1999. A Practical Approach to Integrated Cumulative Environmental Effects Assessment to Meet the Requirements of the Canadian Environmental Assessment Act. Paper presented at the 1999 Annual Meeting of the International Association for Impact Assessment.
- Legge n. 120 dell'11/9/2020, di conversione in legge del DL n. 76/2020 (Decreto Semplificazioni) introduce alcune modifiche al DLgs. N. 152/2006 in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e bonifica dei siti contaminati
- Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio"
- Legge n.349 del 8 luglio 1986, "Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale"

- Legge Regionale 08 febbraio 2021, n.2 (PAUR – VIA), criteri di applicazione del provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), di cui all'art. 27 bis del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche e integrazioni
- Legge Regionale 27 aprile 2016, n. 8 "Legge forestale della Sardegna"
- Legge Regionale n. 31 del 7 giugno 1989, "norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale"
- Legge Regionale n. 9 del 4 maggio 2017 recante "Disposizioni urgenti finalizzate all'adeguamento della legislazione regionale al decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31
- Legge Regionale n.23 del 29 luglio 1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna"
- Legge 25 luglio 1952, n. 991. Provvedimenti in favore dei territori montani. (GU Serie Generale n.176 del 31-07-1952)
- Legge-quadro in materia di incendi boschivi, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 30 novembre 2000
- Ministero della Transizione Ecologica, Linee Guida del 27 giugno 2022. Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici
- Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 dalla G.U. n.108 del 11/05/06 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"
- Piano di Gestione dei Rifiuti - Sezione rifiuti urbani, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 73/7 del 20.12.2008
- Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS), approvato con delibera della Giunta della Regione Sardegna n. 45/40 del 2/08/2016
- Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), approvato nel dicembre 2007 con Delibera della Giunta Regionale
- Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, pubblicato il 21 gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico e predisposto dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- Piano Paesaggistico Regionale, approvato con Decreto del Presidente Della Regione 7 settembre 2006, n. 82
- Piano Regionale dei Trasporti (PRT), approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 66/23 del 27/11/2008

- Piano regionale della Bonifica delle aree inquinate della Sardegna e degli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica e alla valutazione di incidenza ambientale (art. 13 del D.Lgs. n. 152/2006 e art. 5 del D.P.R. n. 357 /1997), approvato con Deliberazione n. 8/74 del 19.02.2019
- Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS), approvato con Deliberazione n. 16/22 del 18.04.2012
- Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta agli incendi boschivi 2023-2025, approvato con Deliberazione n.24/29 del 13.07.2023
- Piano regionale di qualità dell'aria ambiente della Regione Autonoma della Sardegna, approvato con Delibera del 10 gennaio 2017, n. 1/3
- Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI), approvato in data 10.07.2006
- Piano Tutela delle Acque (PTA) della regione Sardegna, approvato dalla Giunta regionale con deliberazione n. 14/16 del 04/04/2006
- Piano Urbanistico comunale, pubblicato nel BURAS n° 58 Parte III del 11 dicembre 2014
- Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC) della Provincia di Sassari, approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04.05.2006
- Programma di Sviluppo Rurale (PSR) della Regione Sardegna 2014-2022, approvato con decisione della Commissione Europea 5893 del 19 agosto 2015
- R.G. Allen, L.S. Pereira, D. Raes, M. Smith. Crop Evapotranspiration, Guidelines for Computing Crop Water Requirements, Irrigation and Drainage Paper 56. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1998. doi: <https://www.fao.org/3/X0490E/x0490e00.htm>
- Regio Decreto-Legge 30 dicembre 1923, n. 3267. Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani
- Regione Toscana, 2012. Valutazione di Impatto Ambientale: un approccio generale
- Rondinini, A. Battistoni, C. Teofili, C., 2022 Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022 - Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma
- T. Semeraro, A. Scarano, A. Leggieri, A. Calisi, M. De Caroli., 2023. Impact of Climate Change on Agroecosystems and Potential Adaptation Strategies, Land. doi: <https://doi.org/10.3390/land12061117>
- T. Semeraro, A. Scarano, L.M. Curci, A. Leggieri, M. Lenucci, A. Basset, A. Santino, G. Piro, M. De Caroli., 2024. Shading effects in agrivoltaic systems can make the difference in boosting food security in climate change, Applied Energy. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.122565>
- UNI ISO 9613-1:2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Calcolo dell'assorbimento atmosferico"
- UNI ISO 9613-2:2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Metodo generale di calcolo"

- Università di Bologna, 2008. Metodologia per l'individuazione della significatività degli aspetti ambientali
- V. Bettini, L.W. Canter, L. Ortolano, 2000. Ecologia dell'impatto Ambientale – UTET Librerie, Torino, 2000
- V. Stolbovoy, L. Montanarella, N. Filippi, A. Jones, J.r Gallego, G. Grassi, 2007. Soil sampling protocol to certify the changes of organic carbon stock in mineral soil of the European Union. EUR 21576 EN/2
- Warren et al. 2006. Infection Control & Hospital Epidemiology. 2006;27(10):1137-1139