REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNE DI DECIMOPUTZU
Provincia del Sud Sardegna (SU)

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO DECIMOPUTZU

Loc. “Mitza Canna" e "Coddu Serra Gureu", Decimoputzu (SU) - 08020, Sardegna, Italia

Potenza Nominale:Impianto FV 18'589,22 kWp -- Sistema di accumulo 8,25 MW

Committente - Sviluppo progetto FV:

Apollo Decimoputzu S.r.l.
Viale della Stazione n. 7 - 39100 Bolzano (BZ)
P.IVA 03168500217, PEC: ap_spera@pec.it

Coordinamento Progettisti

Innova Service S.r.l.
Via Santa Margherita n. 4 - 09124 Cagliari (CA)
P.IVA 03379940921, PEC: innovaserviceca@pec.it

Coordinamento gruppo di lavoro VIA

La SIA S.p.a.
Viale Luigi Schiavonetti n. 286 – Roma (RM)
P.IVA 08207411003, PEC: direzione.lasia@pec.it

Gruppo di lavoro - VIA (La SIA S.p.A.)

Riccardo Sacconi - Ingegnere Civile
Antonio Dedoni - Ingegnere Idraulico
Alberto Mossa - Archeologo
Simone Manconi - Geologo
Francesco Paolo Pinchera - Biologo

Progettazione Agronomica (La SIA S.p.A.)

Agr. Franco Milito - Agronomo
Agr. Rita Bosi - Agronomo
Agr. Stefano Atzeni - Agronomo

Progettazione Elettrica

Ing. Silvio Matta – Ing. Elettrico

Elaborato

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Codice elaborato	Scala	Formato
REL_SP_SIA	-	A4

REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Gennaio 2024	Ing. Riccardo Sacconi	Innova Service S.r.l.	Apollo Decimoputzu S.r.l.

Note

Sommario

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO 12
1.1 PREMESSA 12
1.2 IL SOGGETTO PROPONENTE 13
1.3 DESCRIZIONE DELL'OPERA 13
1.4 ANALISI DELLE MOTIVAZIONI DELL'OPERA E DELLE COERENZE 14
1.5 SISTEMI AGRIVOLTAICI 17
1.5.1 PARAMETRI TECNICI MINIMI PER LA CLASSIFICAZIONE DI UN SISTEMA AGRIVOLTAICO 18
1.5.2 CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI 19
1.5.3 SISTEMA DI MONITORAGGIO 20
1.6 SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE 20
2. IL PROGETTO 21
2.1 UBICAZIONE DEL PROGETTO 21
2.2 LOCALIZZAZIONE CATASTALE 24
2.3 USI CIVICI 27
2.4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE 28
2.4.1 Alternativa zero 28
2.4.2 Ipotesi esaminate e soluzione scelta 30
2.5 DIMENSIONI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO 36
2.5.1 PARAMETRI TECNICI E REQUISITI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO 41
2.5.2 INSTALLAZIONE DELLE LINEE DI CONNESSIONE INTERNE 43
2.5.3 CABINE DI CAMPO O POWER STATION PS 43
2.6 REALIZZAZIONE IMPIANTO 44
2.6.1 Realizzazione della Viabilità Interna e accesso al sito 44
2.6.2 Installazione del tracker 44
2.6.3 Realizzazione opere impianto 44
2.6.3.1 Scavi 44
2.6.3.2 Opere di connessione e Cabina di ricevimento 45
2.6.4 Recinzioni 45

2.6.5 *Cronoprogramma di Progetto* 46
2.6.6 *Fase di Cantiere* 46
2.6.7 *Fase di Esercizio* 47
2.6.8 *Fase di Dismissione dell'opera e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio* 47
2.7 *FUNZIONAMENTO IMPIANTO, RISORSE NATURALI IMPIEGATE ED EMISSIONI* 48
2.7.1 *Emissioni in Atmosfera* 48
2.7.1.1 *Fase di Cantiere* 48
2.7.1.2 *Fase di Esercizio* 49
2.7.2 *Gestione delle Acque Meteoriche* 49
2.7.2.1 *Fase di Cantiere* 49
2.7.2.2 *Fase di Esercizio* 49
2.7.3 *Consumi Idrici* 49
2.7.3.1 *Fase di Cantiere* 49
2.7.3.2 *Fase di Esercizio* 49
2.7.4 *Occupazione del Suolo* 50
2.7.4.1 *Fase di Cantiere* 50
2.7.5 *Emissioni Sonore* 50
2.7.5.1 *Fase di Cantiere* 50
2.7.6 *Trasporto e Traffico* 50
2.7.6.1 *Fase di Cantiere* 50
2.7.6.2 *Fase di Esercizio* 51
2.7.7 *Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti* 51
2.7.7.1 *Fase di Cantiere* 51
2.7.7.2 *Fase di Esercizio* 52
2.8 *CRITERI DI SCELTA DELLA MIGLIOR TECNOLOGIA DISPONIBILE* 52
3. PIANIFICAZIONE E TUTELA VINCOLI - COERENZA E CONFORMITÀ 53
3.1 *PIANIFICAZIONE ENERGETICA* 53
3.1.1 *Pianificazione Energetica a Livello Comunitario* 53
3.1.2 *Pianificazione Energetica a Livello Nazionale* 55
3.1.3 *Normativa Nazionale in Campo Energetico* 58
3.1.4 *Piano Energetico Regionale (PEARS)* 60

3.1.5 Normativa Regionale di riferimento Impianti Fotovoltaici 61
3.2 PIANO REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA 64
3.3 PAI – PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO 66
3.4 PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO DELLA SARDEGNA 69
3.5 PTA – PIANO TUTELA ACQUE 70
3.6 PIANO DI BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI 70
3.7 PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE 72
3.8 PIANO REGIONALE DEI RIFIUTI 72
3.9 PPR – PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE 73
3.10 VINCOLO IDROGEOLOGICO 79
3.11 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE 81
3.12 PIANIFICAZIONE COMUNALE 84
3.13 CLASSIFICAZIONE SISMICA 87
3.14 SISTEMA DELLE AREE PROTETTE E ALTRI ASPETTI NATURALISTICI 87
3.15 RETE NATURA 2000 87
3.16 IBA 89
3.17 AREE NATURALI PROTETTE 89
3.18 AREE RAMSAR 90
3.19 AREE INCENDIATE 91
3.20 ALBERI MONUMENTALI 93
3.21 CONCLUSIONI COERENZA E CONFORMITÀ PROGETTO 94
3.21.1 Coerenza e conformità con la pianificazione energetica 94
3.21.2 Coerenza e conformità con la pianificazione paesaggistica regionale 94
3.21.3 Coerenza e conformità con il vincolo idrogeologico 94
3.21.4 Coerenza e conformità con il Piano di Bonifica dei siti contaminati 94
3.21.5 Coerenza e conformità con il Piano Regionale dei rifiuti 94
3.21.6 Coerenza e conformità con il Piano Regionale delle attività estrattive 95
3.21.7 Coerenza e conformità con la pianificazione Provinciale 95
3.21.8 Coerenza e conformità con la pianificazione comunale 95
3.21.9 Coerenza e conformità con il PTA 95
3.21.10 Coerenza e conformità Aree Naturali Protette e Zone Ramsar 95

3.21.11 Coerenza e conformità Siti Natura 2000 e IBA 95
3.21.12 Relazioni con le aree incendiate 96
3.21.13 Coerenza e conformità col Piano Regionale della Qualità dell'Aria 96
3.21.14 Coerenza e conformità con il PAI 96
3.21.15 Coerenza e conformità col piano gestione del distretto della Regione Sardegna 96
4. ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE 96
4.1 ARIA E CLIMA 96
4.1.1 QUALITÀ DELL'ARIA 101
4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO 104
4.2.1 Aspetti Geomorfologici 105
4.2.2 Uso del Suolo 108
4.3 AMBIENTE IDRICO 109
4.3.1 Acque sotterranee 109
4.4 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE 109
4.4.1 BIODIVERSITÀ 110
4.4.2 Carta della Natura 114
4.4.3 Vegetazione 115
4.4.4 Fauna 119
4.5 PAESAGGIO 121
4.5.1 Macroambiti di Paesaggio e Sistema delle Tutele 122
4.5.2 Descrizione delle Caratteristiche Paesaggistiche dell'Area di Studio 122
4.5.3 Unità di Paesaggio individuate nell'area di studio 123
4.5.4 Componente Morfologico Strutturale 123
4.5.5 Componente Vedutistica 129
4.5.6 Componente Simbolica 129
4.6 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 129
4.6.1 Aspetti demografici 129
4.6.2 La struttura economica e produttiva 131
4.6.3 Inquadramento sullo stato di salute della popolazione 133
4.6.4 Mortalità 133
4.7 CLIMA ACUSTICO 134

4.7.1 Normativa di Riferimento 134
4.7.2 Rapporto con Il Progetto 136
4.7.3 Individuazione Potenziali Ricettori 137
5. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA 137
5.1 INTERAZIONE OPERA AMBIENTE 138
5.1.1 Valutazione degli Impatti 138
5.1.2 Significatività degli impatti 138
5.2 ARIA E CLIMA 142
5.2.1 Introduzione 142
5.2.2 Fase di Costruzione 144
5.2.2.1 Stima degli Impatti potenziali 144
5.2.2.2 Misure di Mitigazione 145
5.2.3 Fase di Esercizio 146
5.2.3.1 Stima degli Impatti potenziali 146
5.2.3.2 Misure di Mitigazione 147
5.2.4 Fase di Dismissione 147
5.2.4.1 Stima degli Impatti potenziali 147
5.2.4.2 Misure di Mitigazione 148
5.2.5 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui 148
5.3 SUOLO E SOTTOSUOLO 150
5.3.1 Introduzione 150
5.3.2 Valutazione della Sensitività 151
5.3.3 Fase di Costruzione 151
5.3.3.1 Stima degli Impatti potenziali 151
5.3.3.2 Misure di Mitigazione 153
5.3.4 Fase di Esercizio 153
5.3.4.1 Stima degli Impatti potenziali 153
5.3.4.2 Misure di Mitigazione 154
5.3.5 Fase di Dismissione 155
5.3.5.1 Stima degli Impatti potenziali 155
5.3.5.2 Misure di Mitigazione 156

5.3.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui 156
5.4 AMBIENTE IDRICO 157
5.4.1 Introduzione 157
5.4.2 Valutazione della Sensitività 159
5.4.3 Fase di Costruzione 159
5.4.3.1 Stima degli Impatti potenziali 159
5.4.3.2 Misure di Mitigazione 160
5.4.4 Fase di Esercizio 160
5.4.4.1 Stima degli Impatti potenziali 160
5.4.4.2 Misure di Mitigazione 162
5.4.5 Fase di Dismissione 162
5.4.5.1 Stima degli Impatti potenziali 162
5.4.5.2 Misure di Mitigazione 163
5.4.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui 164
5.5 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE 164
5.5.1 Introduzione 165
5.5.2 Fase di Costruzione 166
5.5.2.1 Stima degli Impatti potenziali 166
5.5.2.2 Misure di Mitigazione 167
5.5.3 Fase di Esercizio 167
5.5.3.1 Stima degli Impatti potenziali 167
5.5.3.2 Misure di Mitigazione 168
5.5.4 Fase di Dismissione 168
5.5.4.1 Stima degli Impatti potenziali 168
5.5.4.2 Misure di Mitigazione 169
5.5.5 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui 169
5.6 BIODIVERSITA' 170
5.6.1 Introduzione 170
5.6.2 Valutazione della Sensitività 172
5.6.3 Fase di Costruzione 172
5.6.3.1 Stima degli Impatti potenziali 172

5.6.3.2 Misure di Mitigazione 173
5.6.4 Fase di Esercizio 173
5.6.4.1 Stima degli Impatti potenziali 173
5.6.4.2 Misure di Mitigazione 175
5.6.5 Fase di Dismissione 175
5.6.5.1 Stima degli Impatti potenziali 175
5.6.5.2 Misure di Mitigazione 176
5.6.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui 176
5.7 PAESAGGIO 177
5.7.1 Introduzione 177
5.7.2 Valutazione della Sensitività 178
5.7.3 Fase di Costruzione 178
5.7.3.1 Stima degli Impatti potenziali 178
5.7.3.2 Cambiamenti Fisici degli Elementi che costituiscono il Paesaggio 178
5.7.3.3 Impatto Visivo 179
5.7.3.4 Impatto Luminoso 179
5.7.3.5 Misure di Mitigazione 180
5.7.4 Fase di Esercizio 180
5.7.4.1 Stima degli Impatti potenziali 180
5.7.4.2 Misure di Mitigazione 181
5.7.5 Fase di Dismissione 181
5.7.5.1 Stima degli Impatti potenziali 181
5.7.5.2 Misure di Mitigazione 182
5.7.5.3 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui 182
5.8 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 183
5.8.1 Introduzione 183
5.8.2 Valutazione della Sensitività 184
5.8.3 Fase di costruzione 185
5.8.3.1 Stima degli Impatti potenziali 185
5.8.3.2 Rischi Temporanei per la Sicurezza Stradale 185
5.8.3.3 Rischi per la Salute Derivanti da Malattie Trasmissibili 185

5.8.3.4 Salute Ambientale e Qualità della vita 186
5.8.3.5 Aumento della Pressione sulle Strutture Sanitarie 186
5.8.3.6 Accesso non autorizzato al Sito di Lavoro e Possibili Incidenti 187
5.8.3.7 Rischi Connessi ai Campi Elettromagnetici 187
5.8.3.8 Misure di Mitigazione 188
5.8.3.9 Rischi Temporanei per la Sicurezza Stradale 188
5.8.3.10 Salute Ambientale e Qualità della vita 189
5.8.3.11 Aumento della Pressione sulle Infrastrutture Sanitarie 189
5.8.3.12 Accesso non autorizzato al Sito di Lavoro e Possibili Incidenti 189
5.8.3.13 Rischi connessi ai Campi elettromagnetici 189
5.8.4 Fase di esercizio 190
5.8.4.1 Stima degli Impatti potenziali 190
5.8.4.2 Salute Ambientale e Qualità della Vita 190
5.8.4.3 Impatti associati alle Modifiche al Paesaggio 190
5.8.4.4 Misure di Mitigazione 191
5.8.4.5 Impatti generati dai Campi Elettrici e Magnetici 191
5.8.4.6 Emissioni di Inquinanti e Rumore in Atmosfera 192
5.8.4.7 Impatti associati alle Modifiche al Paesaggio 192
5.8.5 Fase di dismissione 192
5.8.5.1 Stima degli Impatti potenziali 192
5.8.5.2 Misure di Mitigazione 193
5.8.6 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui 193
5.9 CLIMA ACUSTICO 194
5.9.1 Introduzione 194
5.9.2 Valutazione della Sensitività 195
5.9.3 Fase di costruzione 195
5.9.3.1 Stima degli Impatti potenziali 195
5.9.3.2 Misure di Mitigazione 196
5.9.4 Fase di esercizio 197
5.9.4.1 Stima degli Impatti potenziali 197
5.9.4.2 Misure di Mitigazione 197

5.9.5 *Fase di dismissione* 197
5.9.5.1 *Stima degli Impatti potenziali* 197
5.9.5.2 *Misure di Mitigazione* 198
5.9.6 *Conclusioni e Stima degli Impatti Residui* 198
5.10 *EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE OPERE* 199
6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI 199
6.1 *MISURE DI PROTEZIONE E MITIGAZIONE - FASE DI CANTIERE* 200
6.1.1 *Realizzazione di impianti di illuminazione a ridotto impatto sulla fauna* 201
6.2 *MISURE DI PROTEZIONE E MITIGAZIONE - FASE DI ESERCIZIO* 202
6.2.1 *Attività di coltivazione* 203
6.2.2 *Realizzazione di siti rifugio e/o nidificazione per la chirotterofauna e l'avifauna* 204
6.3 *MISURE DI PROTEZIONE E MITIGAZIONE - FASE DI DISMISSIONE* 205
7. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 205
7.1 *ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE* 206
7.1.1 *Stato di conservazione del manto erboso* 207
7.1.2 *Consumi di acqua per il lavaggio pannelli* 207
7.1.3 *Stato di conservazione opere mitigazione* 207
7.1.4 *Monitoraggio Avifauna* 207
7.1.4.1 *Monitoraggio Ante Operam* 207
7.1.4.2 *Monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam* 208
7.1.5 *Monitoraggio Rifiuti* 208
7.2 *PRESENTAZIONE RISULTATI MONITORAGGIO* 209
7.2.1 *Risparmio idrico* 209
7.2.2 *Cambiamenti climatici* 210
7.2.3 *Fertilità del suolo* 210
7.2.4 *Monitoraggio della biodiversità (vegetazione, flora, fauna) e della produttività agraria* 210
7.2.4.1 *Monitoraggio della fauna* 210
7.2.4.2 *Monitoraggio della continuità dell'attività agricola.* 212
7.2.4.3 *Monitoraggio del microclima.* 212
7.2.4.4 *Monitoraggio vegetazione / produzione agricola.* 212

7.2.5 Monitoraggio Post Operam (PO) 212
8. CONCLUSIONI **214**
8.1 ALLEGATI **214**

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO

1.1 PREMESSA

Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al progetto da realizzarsi in agro del comune di Decimoputzu (SU), presentato dalla società Apollo Decimoputzu S.r.l. per lo sviluppo di un impianto Agrofotovoltaico in località **"Mitza Canna"** e **"Coddu Sera Gureu"**

Il proponente intende sottoporre il progetto alla procedura di VIA, secondo quanto previsto dalle seguenti norme entrate in vigore nel 2021:

- **D.L. 77/2021**, successivamente convertito in **L. 108/2021**: tali norme hanno introdotto delle modifiche al D.Lgs. n. 152/2006, tra cui, all'art. 31 (*Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture per il trasporto del G.N.L. in Sardegna*), c. 6,
  - «All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto il seguente punto: "**impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW.**"»

che comporta un trasferimento al Mi.T.E. (Ministero della transizione ecologica) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW;

- **D.L. 92/2021:** entrato in vigore il 23.06.2021, all'art. 7, c. 1, ha stabilito, tra l'altro, che
  - «[…] L'articolo 31, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, che trasferisce alla competenza statale i progetti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui all'Allegato II alla Parte seconda, paragrafo 2), ultimo punto, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applica alle istanze presentate **a partire dal 31 luglio 2021**»,

Successivamente la **LEGGE 21 aprile 2023, n. 41** (Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 febbraio 2023, n. 13) ha modificato le soglie stabilite dal D.Lgs. n. 152/2006 in materia di competenza V.I.A, stabilendo, per il trasferimento di competenza al Mi.T.E. (rinominato il 4 novembre 2022 **Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica** in acronimo MASE) una potenza complessiva per gli impianti fotovoltaici superiore a 20 MW nel caso si rispettino determinati requisiti.

- «[…] «11-bis. 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 20 MW e 10 MW, purché: a) 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; b) l'impianto si trovi nelle aree di cui all'articolo 22-bis del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199; c) 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.

Il presente Studio è stato articolato in coerenza con i contenuti elencati nell'Allegato VII "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale" di cui all'articolo 22 del Dlgs 152/2006 così come modificato dall'art. 11 del Dlgs 104/2017.

Nel presente Studio, dall'analisi combinata dello stato dell'ambiente (Scenario Base) e delle caratteristiche progettuali, sono state analizzate la coerenza e la compatibilità dell'opera nelle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto, individuando le mitigazioni e compensazioni ambientali nonché il Piano di Monitoraggio.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e delle tematiche ambientali, intese sia come fattori ambientali sia come pressioni e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera e al contesto ambientale in cui si inserisce.

1.2 IL SOGGETTO PROPONENTE

La società Apollo Decimoputzu S.r.l. Viale della Stazione 7 - Bolzano (BZ) P.IVA 03187660216 intende operare nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia solare, fotovoltaica, geotermica ed eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta. La società, in via non prevalente è del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico potrà:

- compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fideiussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;
- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

1.3 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il Progetto è localizzato a nord ovest dell'abitato di Decimoputzu. L'area interessata, di estensione pari a 27,794915 ha, ricade interamente nel territorio del comune di Decimoputzu, nella provincia del Sud Sardegna, presso la località "Mitza Canna" e "Coddu Sera Gureu"; Il progetto mira a realizzare un impianto agrivoltaico con potenza di picco (teoricamente realizzabile nelle migliori condizioni climatiche e solari prospettabili) pari a 18.644,60 kW.;



Figura 1 – localizzazione sito

Il sito è raggiungibile tramite la viabilità locale collegata alla Strada Provinciale n° 03, raggiungibile tramite strade locali, come evidenziato in fig.1. Si prevede inoltre la realizzazione di una strada bianca (di ampiezza circa 3,5 m) per l'ispezione dell'area di intervento lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine. Per quello che concerne il collegamento alla rete elettrica l'impianto sarà servito da 7 Cabine di Area, collegate da una rete interna in AT a 36 kV che giunge alla cabina di raccolta generale posta a bordo lotto (C-00). Il collegamento elettrico dell'impianto FV da quest'ultima alla rete elettrica nazionale prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV (si rimanda agli elaborati tecnici di dettaglio per maggiori informazioni circa la connessione).

1.4 ANALISI DELLE MOTIVAZIONI DELL'OPERA E DELLE COERENZE

La società ha valutato positivamente la proposta di un innovativo progetto capace di sposare l'esigenza sempre maggiore di fonti di energia rinnovabile con quella dell'attività agricola, cercando di perseguire due obiettivi fondamentali fissati dalla Strategia Energetica Nazionale (SEN), quali il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. La SEN è il risultato di un articolato processo che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella stessa fase preliminare, sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con alcuni gruppi parlamentari, con altre Amministrazioni dello Stato e con le Regioni, nel corso delle quali è stata presentata la situazione del settore e il contesto internazionale ed europeo, e si sono delineate ipotesi di obiettivi e misure. Inoltre, in ottemperanza all'art. 12, comma 7, del d.lgs. n. 387 del 2003, come integrato dalle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", riportate nel Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, pubblicato su GU n. 219 18/09/2010, si prevede che:

"gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore

agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale."

Considerato che:

• la normativa comunitaria di settore fornisce elementi per definire strumenti reali di promozione delle fonti rinnovabili;

• la strategia energetica nazionale fornirà ulteriori elementi di contesto di tale politica, con particolare riferimento all'obiettivo di diversificazione delle fonti primarie e di riduzione della dipendenza dall'estero;

• che l'art. 2, comma 167, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, come modificato dall'art. 8-bis della legge 27 febbraio 2009, n. 13, di conversione del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, prevede la ripartizione tra regioni e province autonome degli obiettivi assegnati allo Stato italiano, da realizzare gradualmente;

• i livelli quantitativi attuali di copertura del fabbisogno con fonti rinnovabili di energia e gli obiettivi prossimi consentono di apprezzare l'incremento quantitativo che l'Italia dovrebbe raggiungere;

• il sistema statale e quello regionale devono dotarsi, quindi, di strumenti efficaci per la valorizzazione di tale politica ed il raggiungimento di detti obiettivi;

• da parte statale, il sistema di incentivazione per i nuovi impianti, i potenziamenti ed i rifacimenti è ormai operativo, come pure altri vantaggi a favore di configurazioni efficienti di produzione e consumo;

l'obbiettivo del progetto è quello di garantire l'espletamento delle attività agricole, unendo ad essa il tema della sostenibilità ambientale, ossia rispondere alla sempre maggiore richiesta di energia rinnovabile.

Per coniugare queste due necessità, in sostanza è necessario diminuire l'occupazione di suolo, mediante strutture ad inseguimento monoassiale che a differenza delle tradizionali strutture fisse, consentono di ridurre lo spazio occupato dai moduli fotovoltaici e, come esposto nel presente documento, continuare a svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici. La distanza tra le file delle strutture, infatti è tale da permettere tutte le lavorazioni agrarie a mezzo di comuni trattrici disponibili sul mercato. Alcune parti del margine dei lotti interessati dall'intervento sarà inoltre delimitato da una fascia arborea perimetrale - costituita da specie autoctone - che fungerà da barriera, svolgendo la funzione di mitigazione visiva. I terreni, contigui tra loro ed interessati al progetto verranno inoltre riqualificati con un piano colturale a maggiore produttività piuttosto che con la migliore sistemazione dello stesso a mezzo di adeguati sistemazioni idrauliche ed agrarie, quali recinzioni, viabilità interna e drenaggi. Il tutto come ben intuibile a vantaggio del miglioramento dell'ambiente e della sostenibilità ambientale.

Un'importante motivazione è inoltre quella rappresentata dalla possibilità di ottenere una duplice produttività, in quanto oltre al miglioramento del piano di coltura si affiancherà la risorsa e il reddito proveniente dall'energia pulita, rinnovabile quindi a zero emissioni.

In funzione degli ultimi indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, indicati nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata da Novembre 2017, la Proponente ha considerato di fondamentale importanza presentare un progetto che possa garantire di unire

l'esigenza di produrre energia pulita con quella del' attività agricola, perseguendo gli obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ossia il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

La nascita dell'idea progettuale proposta scaturisce da una sempre maggior presa di coscienza da parte della comunità internazionale circa gli effetti negativi associati alla produzione di energia dai combustibili fossili. Gli effetti negativi hanno interessato gran parte degli ecosistemi terrestri e si sono esplicati in particolare attraverso una modifica del clima globale, dovuto all'inquinamento dell'atmosfera prodotto dall'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Questi in una seconda istanza hanno provocato altre conseguenze, non ultima il verificarsi di piogge con una concentrazione di acidità superiore al normale.

Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a prendere delle iniziative, anche di carattere politico, che ponessero delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili (FER) in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile. Tutti gli sforzi si sono tradotti in una serie di attivi legislativi da parte dell'Unione Europea tra i quali il Libro Bianco del 1997, il Libro verde del 2000 e la Direttiva sulla produzione di energia da Fonti Rinnovabili. Per il Governo Italiano uno dei principali adempimenti è stata l'adesione al Protocollo di Kyoto dove per l'Italia veniva prevista una riduzione nel quadriennio 2008-2012 del 6,5 % delle emissioni di gas serra rispetto al valore del 1990. Attualmente lo sviluppo delle energie rinnovabile vive in Italia un momento strettamente legato all'attività imprenditoriale di settore. Infatti, a seguito della definitiva eliminazione degli incentivi statali gli operatori del mercato elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "greed parity". Per questo motivo si cerca l'ottimizzazione degli investimenti con la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori in modo da poter ridurre i costi di impianto.

In base a quanto riconosciuto dall'Unione Europea l'energia prodotta attraverso il sistema fotovoltaico potrebbe in breve tempo diventare competitiva rispetto alle produzioni convenzionali, tanto da auspicare il raggiungimento dell'obiettivo del 4% entro il 2030 di produzione energetica mondiale tramite questo sistema. E' evidente che ogni Regione deve dare il suo contributo, ma non è stata stabilita dallo Stato una ripartizione degli oneri di riduzione delle emissioni di CO2 tra le Regioni. Anche per questo motivo è di importanza strategica per la Sardegna l'arrivo del metano che produce emissioni intrinsecamente minori.

Tra i principali obiettivi del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS), nel rispetto della direttiva dell'UE sulla Valutazione Ambientale Strategica, la Sardegna si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Göteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socioeconomico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare, si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis. Onde perseguire il rispetto del Protocollo di Kyoto l'U.E. ha approvato la citata Direttiva 2001/77/CE che prevedeva per l'Italia un "Valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010. Il D.lgs. n.387/2003 (attuativo della Direttiva) prevedeva la ripartizione tra le Regioni delle quote di produzione di Energia elettrica da FER, ma ad oggi lo Stato non ha ancora deliberato questa ripartizione. Il contesto normativo della Direttiva in oggetto lascia intendere che questo valore del 22% è da interpretare come valore di

riferimento, e che eventuali scostamenti giustificati sono possibili; nel caso della Sardegna esistono obiettive difficoltà strutturali dipendenti da fattori esterni che rendono difficoltoso, alle condizioni attuali, il raggiungimento dell'obiettivo cosi a breve termine. In Qatar, nel 2012, si arriva al rinnovo del piano di riduzione di emissioni di gas serra: quello che è noto come l'emendamento di Doha rappresenta il nuovo orizzonte ecologista, con termine al 2020.

L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra del 18% rispetto al 1990, ma non è mai entrato in vigore.

A novembre 2015, nel corso della Cop di Parigi, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. Limitare l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, puntando alla soglia di 1,5 gradi, come obiettivo a lungo termine. La posizione geografica della Sardegna, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, è particolarmente favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili, in particolare per il livello di insolazione che permette un rendimento ottimale del sistema agrivoltaico. Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia inoltre l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali. Il progetto proposto si inserisce in contesto, e in un momento, in cui il settore del fotovoltaico rappresenta una delle principali forme di produzione di energia rinnovabile. Inoltre, la localizzazione del progetto all'interno di un'area a destinazione d'uso prettamente agricolo, coerentemente con quanto indicato dal PEARS e dalle Linee Guida regionali, nonché dallo stesso PPR, consente la promozione di uno sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili in Sardegna, garantendo la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.

1.5 SISTEMI AGRIVOLTAICI

Uno dei punti fondamentali perseguiti dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) riguarda l'accelerazione del percorso di crescita sostenibile del Paese, anche attraverso lo sviluppo degli impianti a fonti rinnovabili realizzati su suolo agricolo. A questo proposito 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. Le finalità perseguite dai sopra citati piani sono supportate dal documento di recente pubblicazione relativo alle *Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici* (Ministero della Transizione Ecologica, et al., 2022), in cui sono contenute le caratteristiche minime e i requisiti di un impianto agrivoltaico e agrivoltaico avanzato, oltre ad una serie di indicazioni tecniche su questo sistema integrato di produzione.

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, che prevede la compresenza di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica e un'attività agricola o pastorale in una stessa area. Un impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto fotovoltaico a terra tradizionale, presenta una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza e nei sistemi di supporto e nelle tecnologie impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola.

Gli impianti agrivoltaici si contraddistinguono per una serie di aspetti e requisiti. Anzitutto il sistema deve essere progettato al fine di integrare attività agricola e produzione elettrica senza comprometterne la continuità produttiva e, attraverso la scelta di un'adeguata tecnologia e configurazione spaziale, garantire un'alta resa per entrambi i sottosistemi. La continuità produttiva

sottintende l'esistenza della coltivazione, da accertare in fase di installazione dei sistemi agrivoltaici e il mantenimento dell'indirizzo produttivo o la conversione delle coltivazioni a nuove dal valore economico più elevato.

Gli impianti agrivoltaici sono realizzati con soluzioni tecnologiche innovative e la disposizione e altezza dei moduli consentono di ottimizzare le prestazioni del sistema, con benefici anche per il settore agricolo sotto diversi punti di vista per la biodiversità, come si vedrà in seguito in un paragrafo dedicato ai benefici derivanti dalla realizzazione di questa tipologia di sistemi.

Tali sistemi infine sono dotati di un sistema di monitoraggio per la verifica di parametri fondamentali di impatto ambientale. In primo luogo, viene monitorato il risparmio idrico, direttamente correlato con l'impatto sulle colture e la loro produttività. In secondo luogo, si conducono analisi in merito alla fertilità del suolo, al microclima e alla resilienza ai cambiamenti climatici.

1.5.1 PARAMETRI TECNICI MINIMI PER LA CLASSIFICAZIONE DI UN SISTEMA AGRIVOLTAICO

Affinché un sistema agrivoltaico venga definito tale, deve rispettare delle condizioni strutturali e dei parametri tecnici prestabiliti. In base ai criteri di classificazione presentati all'interno delle Linee guida, è possibile anche determinare la tipologia di sistema a seconda dei requisiti che rispetta.

REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

A.1) La superficie minima coltivata, richiamata anche dal DL 77/2021, è un parametro fondamentale per qualificare un sistema agrivoltaico ed è stabilita con un valore pari o

superiore al 70% della superficie agricola totale interessata dall'intervento[1].

$$\boldsymbol{Sagricola \geq 0,7 \cdot Stot}$$

A.2) Il LAOR (*Land Area Occupation Ratio*) rappresenta la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli e ha un limite massimo pari al 40% della superficie totale di impianto.

$$\boldsymbol{LAOR \leq 40\%}$$

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 valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

B.1) Continuità dell'attività agricola: è importante accertare il mantenimento del valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema (in €/ha o €/UBA) confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il

passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA.

B.2) Producibilità elettrica minima: viene stabilita attraverso un rapporto tra la produzione specifica di un impianto agrivoltaico e la producibilità elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard che interessi la stessa area di impianto. La producibilità dell'impianto agrivoltaico non deve essere inferiore al 60% della producibilità dell'impianto standard.

$$\boldsymbol{FVagri \geq 0,6 \cdot FVstandard}$$

REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli. Determinare una soglia minima in termini di altezza dei moduli da terra permette di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell'attività agricola al di sotto dei moduli e di limitare il consumo di suolo. 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 – tipo 1) e tipo 3) (Ministero della Transizione Ecologica, et al., 2022

p. 24), si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel sistema di tipo agrivoltaico e consentire la continuità delle attività agricole o zootecniche anche al di sotto dei moduli fotovoltaici i seguenti valori:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

REQUISITO D: Il sistema si definisce agrivoltaico quando è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

1.5.2 CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI

Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti deve inoltre essere previsto il mantenimento dell'indirizzo agricolo esistente.

Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

1.5.3 SISTEMA DI MONITORAGGIO

Al fine di monitorare i valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico – che dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto – la normativa prevede l'attività di monitoraggio, disciplinata dal DL 77/2021. Tale attività di monitoraggio, in base alle Linee Guida per l'Agrivoltaico definite dal Ministero della Transizione Ecologica (Ministero della Transizione Ecologica, et al., 2022) riguarda le seguenti condizioni di esercizio:

REQUISITO D:

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Inoltre, l'accesso ai fondi del PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri:

REQUISTITO E:

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica al fine di monitorare le perdite.

1.6 SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato strutturato secondo quanto richiesto nell'Allegato VII "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale" di cui all'articolo 22 del 152/2006, modificato dall'art. 11 del Dlgs 104/2017.

I contenuti tengono in considerazione anche quanto riportato nelle linee guida nazionali e norme tecniche per l'elaborazione della documentazione finalizzata allo svolgimento della valutazione di impatto ambientale (Linee Guida SNPA 28/2020), redatte da ISPRA nonché quanto richiesto dalla Normativa Regionale in materia di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Per la redazione del presente studio è stata abbandonata l'articolazione nei tre "quadri di riferimento" programmatico, progettuale e ambientale a favore di una relazione unica, che si svolge in coerenza con i contenuti elencati nel citato Allegato VII, e che è completata da una Sintesi non

tecnica dello studio redatta con un linguaggio di facile comprensione per un pubblico non tecnico, che espone le principali conclusioni del SIA.

Di seguito sono indicate le principali sezioni secondo il quale è stato organizzato lo Studio di Impatto Ambientale.

Introduzione al Progetto: introduzione di presentazione del proponente, dell'opera e delle motivazioni e delle coerenze rispetto alla programmazione;

• Il progetto: analisi delle alternative, localizzazione e descrizione del progetto, con dettaglio di dimensioni e caratteristiche, cronoprogramma delle attività previste nonché descrizione delle fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione, individuazione del fabbisogno delle risorse naturali ed emissioni, individuazione della migliore tecnica disponibile;

• Coerenza e Conformità: analisi degli indirizzi di piani e programmi di riferimento per l'opera sottoposta a VIA nell'ottica del perseguimento della sostenibilità ambientale, analisi di coerenza con la pianificazione e programmazione e congruenza con la vincolistica e la tutela del territorio;

• Analisi dello stato attuale dell'Ambiente (Scenario di base): descrizione dello stato dell'ambiente prima della realizzazione dell'opera che costituisce il riferimento su cui è fondato lo studio;

• Analisi della compatibilità dell'opera: analisi della previsione degli impatti dovuti alle attività previste nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'opera per ciascuna delle tematiche ambientali, al fine di valutare l'interazione opera ambiente.

• Mitigazioni e compensazioni ambientali: descrizioni di misure di mitigazione e compensazione ambientale al fine di riequilibrare il sistema ambientale e compensare gli impatti residui nei casi in cui gli interventi di mitigazione non riescano a coprire completamente gli stessi.

• Piano di Monitoraggio Ambientale: insieme di azioni volte a verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio.

• Conclusioni nel quale si riportano i principali risultati dello studio e le valutazione conclusive.

2. IL PROGETTO

2.1 UBICAZIONE DEL PROGETTO

Le aree interessate dall'impianto ricadono interamente nel territorio del comune di Decimoputzu, nella provincia del Sud Sardegna, e sono localizzate a nord-ovest dell'edificato urbano di Decimoputzu, presso la località **"Mitza Canna"** e **"Coddu Sera Gureu"**. Il sito di impianto ha una superficie pari a 27,794915 ha.

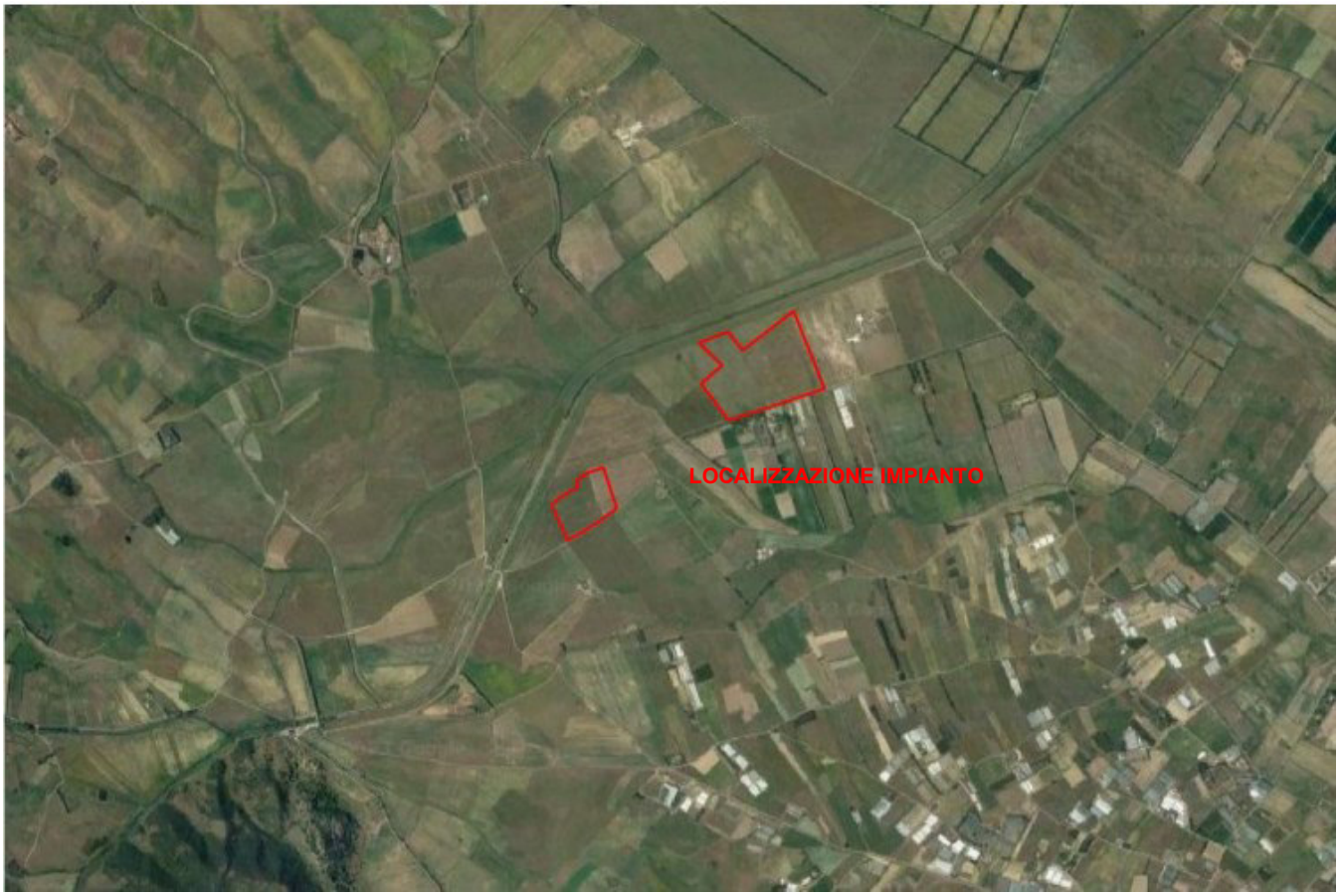


Figura 2 – Localizzazione impianto

L'intervento proposto è dislocato nella parte nord-ovest rispetto al centro abitato di Decimoputzu, come evidenziato in fig.2. Il comune si estende su 44,8 km^2 e conta 4 315 abitanti dall'ultimo censimento della popolazione. La densità di popolazione è di 96,3 abitanti per km^2 sul Comune. Il comune di Decimoputzu confina con i comuni di Decimomannu (CA), Siliqua, Vallermosa, Villasor, Villaspeciosa

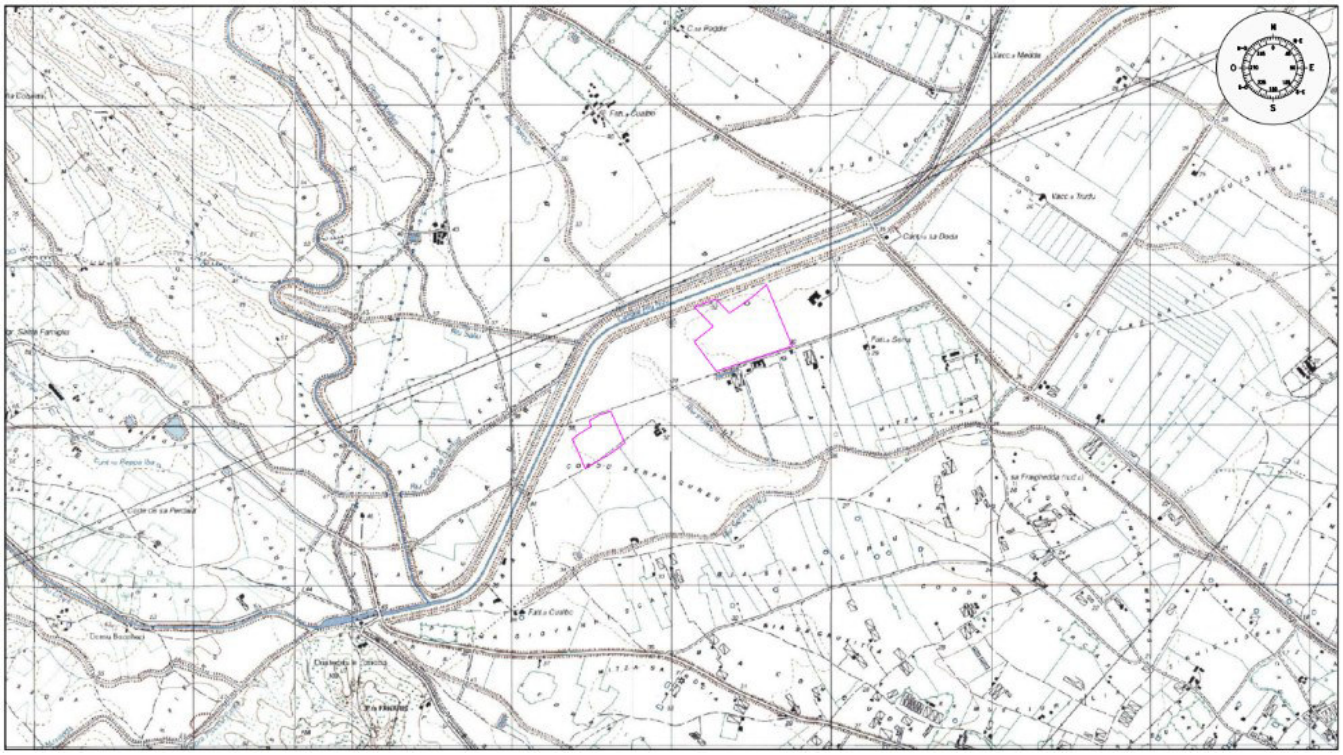


Figura 3 – Cartografia ufficiale IGM, scala 1:25.000

Nella Cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000, l'impianto ricade nel foglio 556, come evidenziato in fig.3.



Figura 4 – Carta Tecnica Regionale

Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione 556030 “CANTONIERA SA DODA”, come evidenziato in fig.4.

Nell’intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità d’accesso all’area di intervento è asfaltata ed è collegata alla strada Provinciale N°03 mediante viabilità locale.

Di seguito, in fig.5, si riporta l’impianto su ortofoto.



Figura 5 - Ortofoto

2.2 LOCALIZZAZIONE CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Decimoputzu, nella provincia della Sardegna del Sud, in località **“Mitza Canna"** e **“Coddu Sera Gureu”**

Il fondo è appunto distinto al nuovo catasto terreni del comune di Decimoputzu come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	Sup. Ha are ca	DEST. URBANISTICA	TITOLO DI POSSESSO
Decimoputzu	1	111	6.60.30	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Decimoputzu	2	826	20.93.60	Zona E – Sottozona “E2”	Preliminare d’acquisto
Superficie totale proprietà impianto HA			27.53.90		

A seguito un'analisi approfondita dei luoghi e della cartografia si è deciso di procedere con la proposta di rettifica catastale di alcuni confini al fine di operare un allineamento storico e urbanistico dello stato dei luoghi. Tale scelta è stata fortemente motivata dalla presenza dei muretti a secco storici assolventi già al compito di delimitazione naturale dei confini. Nello specifico tramite diversi sopralluoghi, rilievi puntuali e dalla consultazione delle carte IGM e CTR, poi confermate dalle foto storiche satellitari dell'area degli ultimi 50 anni, si è constatato un disallineamento catastale dei confini di proprietà determinati dai muretti a secco storici tutt'ora utilizzati e rispettati dagli abitanti dei luoghi per identificare le rispettive proprietà. Lo scopo è infatti quello di evitare la formazione di aree abbandonate ed incolte che si creerebbero in particolar modo nei punti che risulterebbero interclusi dai muretti a secco esistenti e dalla mitigazione e/o recinzione di progetto, causando grosse difficoltà all'accesso per la manutenzione a tali aree provocando inevitabilmente oltre che il degrado di tali aree un amento del rischio di incendi spontanei. Di seguito si riporta il piano particellare tabellare con il confronto delle superfici catastali ante e post operam: Si specifica che nessun lotto soggetto a rettifica risulterà intercluso a seguito dell'allineamento catastale in proposta poiché gli accessi esistenti rimarranno invariati.
Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici dedicati.

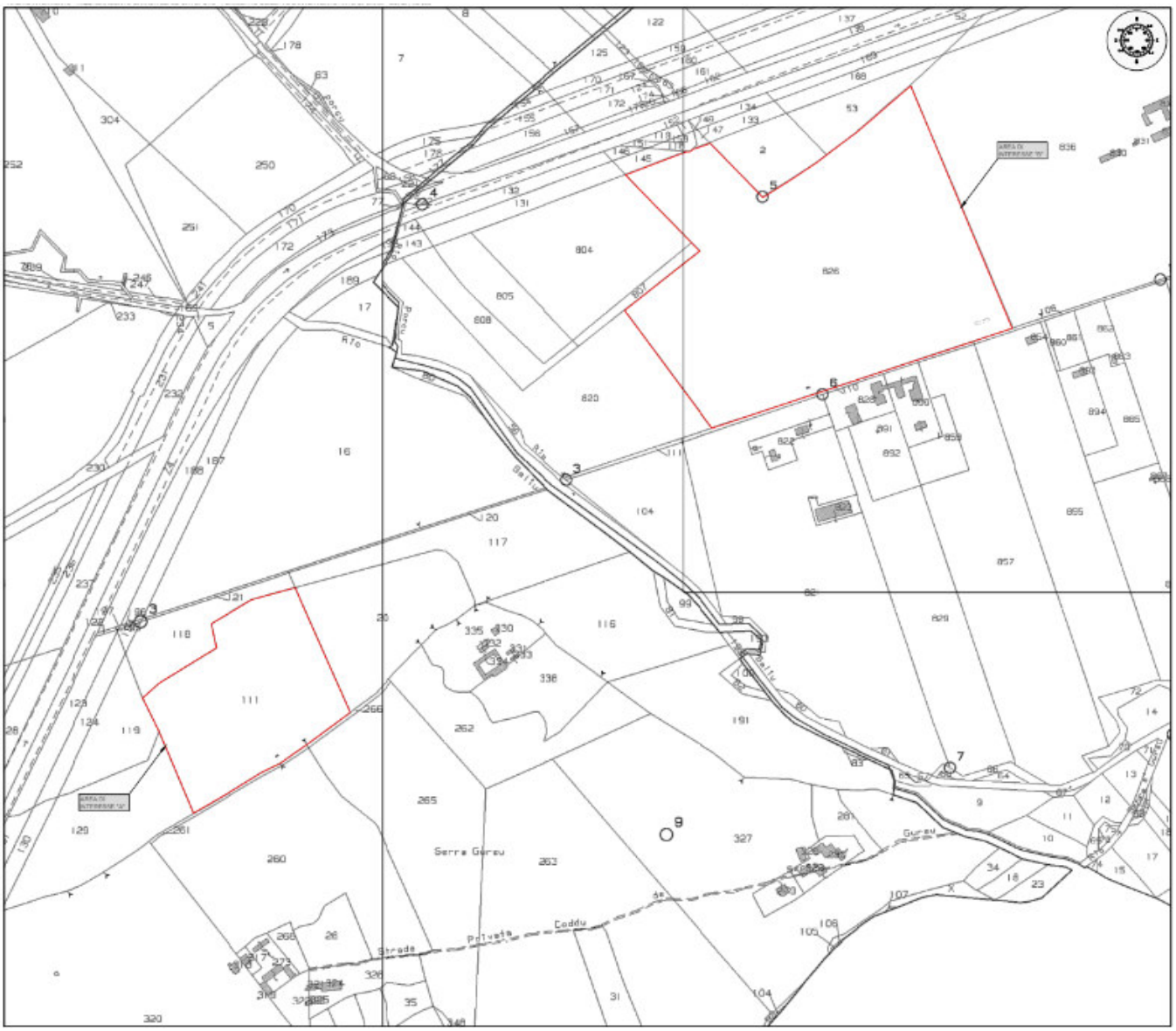


Figura 6 - Inquadramento Catastale ante operam

Figura 7: inquadramento catastale post operam

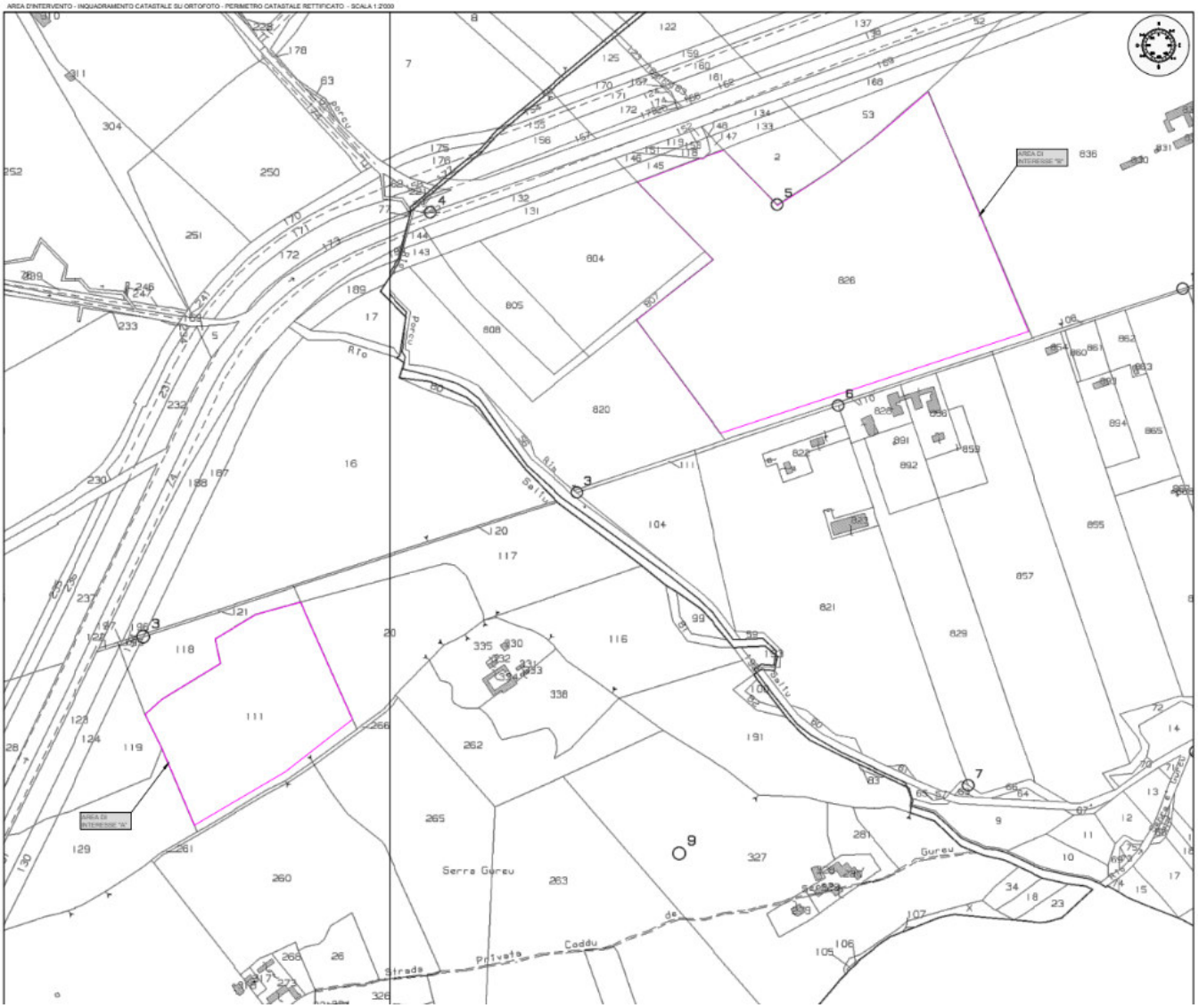


Figura 7 - Inquadramento Catastale post operam

2.3 USI CIVICI

Secondo l'art.142, co.1, lett.h del D.Lgs. 42/2004, e gli aggiornamenti della Regione Sardegna (consultabili al seguente link: http://www.sardegnaagricoltura.it/finanziamenti/gestione/usicivici/) in merito ai Provvedimenti formali di accertamento ed inventario terre civiche al 23 novembre 2020 e secondo la tabella consultata pubblicata dalla regione Sardegna, le superfici catastali su cui ricade il progetto non sono gravate da usi civici, così come le aree circostanti.

2.4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

2.4.1 Alternativa zero

L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali ed europee che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili", nuovi impianti devono comunque essere realizzati.

Infatti, la L'UE ha stabilito autonomamente degli obiettivi in materia di clima ed energia per il 2020, il 2030 e il 2050.

a) Obiettivi per il 2020:

- ridurre le emissioni di gas a effetto serra almeno del 20% rispetto ai livelli del 1990;
- ottenere il 20% dell'energia da fonti rinnovabili;
- migliorare l'efficienza energetica del 20%.

b) Obiettivi per il 2030:

- ridurre del 40% i gas a effetto serra;
- ottenere almeno il 27% dell'energia da fonti rinnovabili;
- aumentare l'efficienza energetica del 27-30%;
- portare il livello di interconnessione elettrica al 15% (vale a dire che il 15% dell'energia elettrica prodotta nell'Unione può essere trasportato verso altri paesi dell'UE).

c) Obiettivi per il 2050:

- tagliare dell'80-95% i gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990.

Ad oggi l'UE è sulla buona strada per raggiungere gli obiettivi fissati per il 2020:

- gas serra ridotti del 18% tra il 1990 e il 2012;
- la quota di energie rinnovabili è passata dall'8,5% del 2005 al 14,1% del 2012;
- si prevede un aumento dell'efficienza energetica del 18–19% entro il 2020. Siamo appena al di sotto dell'obiettivo del 20%, ma possiamo raggiungerlo se gli Stati membri applicheranno tutte le normative dell'UE necessarie.

L'ubicazione del progetto così come presentato nasce dalla disponibilità dei proprietari a destinare i terreni a tale finalità per la scarsa utilizzazione agro-economica dei terreni, naturalmente anche l'ampliamento della stazione elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN, farà sì che la corrente prodotta dall'impianto possa essere inserita in rete.

Si è scelto inoltre di ottimizzare la produzione di energia rinnovabile minimizzando l'occupazione del suolo scegliendo la tecnologia ad inseguimento solare mono assiale, con dei costi iniziali maggiori ma dei vantaggi in termini di efficienza dell'impianto a parità di occupazione suolo.

Sicuramente in termini di emissioni e qualità dell'aria si può dire che il progetto ha degli impatti positivi, per le ragioni esposte e per quanto stabilito nell'ambito della pianificazione energetica dell'UE.

Inoltre, con l'innovativo PIANO AGRO-FOTOVOLTAICO presentato nella relativa relazione si opererà un'integrazione virtuosa tra Produzione di energia Rinnovabile e Agricoltura Florovivaistica.

L'alternativa zero consentirebbe la prosecuzione delle consuete attività pastorali sui terreni.

Seconda la Carta dell'uso del suolo, Corine Land cover tratta dal sito https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe portale Regione Sardegna l'area di progetto presenta un uso del suolo costituito da aree a pascolo naturale, prati pascoli, seminativi in aree non irrigue.
L'area interessata dal progetto è dominata da un paesaggio agro-zootecnico basato sull'allevamento ovino. Le alberature naturali e le superfici a macchia mediterranea sono limitate (per il loro riscontro si rimanda alla visione della carta degli elementi di fisonomia della vegetazione attuale).

In termini di occupazione suolo avremmo un impatto di consumo suolo della stessa entità, mentre per il paesaggio avremmo un minor impatto.

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta "zero", cioè la possibilità di non eseguire l'intervento e lasciare i terreni in oggetto allo stato in cui versano in maggior parte.

Sicuramente, però, in termini di clima e qualità dell'aria e anche del suolo e sottosuolo avremmo impatti maggiori in questo caso, per la mancata riduzione di emissione di CO2 e per l'uso del suolo per attività agricole senza la possibilità di produrre contemporaneamente energia rinnovabile. Inoltre, non ci sarà la creazione di posti di lavoro indiretti e diretti (anche se temporanei) e il conseguente aumento del reddito agrario.

Infatti, il reddito agricolo generato dalle coltivazioni previste in progetto ed illustrate nella relazione economica su una porzione dell'intera superficie complessiva è ben superiore al reddito agricolo generato dai medesimi terreni nella loro interezza coltivati prevalentemente a seminativo.

Si desume per cui che il medesimo suolo agricolo utilizzato per attività agro-voltaiche produce un incremento del 180% della densità di occupati per ettaro solo se si considera la densità di occupati per le attività di O&M dell'impianto, pertanto si può facilmente affermare l'importanza che ha la realizzazione dell'impianto agro-voltaico rispetto al territorio locale, sia in termini economici, di occupazione diretta e indiretta e indotta, oltre che ai chiari vantaggi in termini ambientali legati alla riduzione delle emissioni di gas serra e non per ultimo l'incremento del reddito agricolo generato dall'oliveto super intensivo rispetto alla condizione preesistente nonché il beneficio in termini di contrasto al consumo di suolo in virtù dell'abbinamento dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Inoltre i pannelli di ultima generazione, proposti in progetto, permettono di sfruttare al meglio la risorsa solare presente nell'area , così da rendere produttivo l'investimento.

Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovra-nazionale.

Significherebbe non sfruttare la risorsa sole a fronte di un impatto (soprattutto quello visivo - paesaggistico) non trascurabile, ma comunque accettabile e soprattutto completamente reversibile.

2.4.2 Ipotesi esaminate e soluzione scelta

L'analisi relativa alla scelta del sito di localizzazione dell'impianto agrivoltaico è stata condotta anche sulla base di quanto contenuto nelle delibere della Giunta Regionale N° 59/90 del 27/11/2020, " Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili" che individua i siti particolarmente sensibili all'installazione degli impianti quali:

- i siti dell'UNESCO, le aree ed i beni di vincolati dal D.Lgs 42/2004 (codice dei beni culturali e del paesaggio);
- aree naturali soggette a tutela diversi livelli (europeo, nazionale, regionale, locale);
- altre aree che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità;
- aree agricole interessate da produzioni agricolo alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali);
- zone individuate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs 42/2004 (aree tutelate per legge) valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

In tal senso si evidenzia che, l'individuazione delle aree di progetto è stata definita anche tramite sopralluoghi diretti in campo che hanno permesso di evitare l'interessamento di aree non idonee da parte degli elementi impiantistici (moduli fotovoltaici, cabine elettriche, connessioni elettriche) e da parte delle opere di viabilità interna previsti dal progetto. L'analisi localizzativa condotta sui punti precedentemente evidenziati e sugli aspetti di carattere tecnico (esposizione del sito, ombreggiamento, presenza di infrastrutture ecc.) ha portato a ritenere il sito prescelto, idoneo ad ospitare l'impianto.

Una minima parte del lotto, non interessata dall'installazione degli elementi impiantistici (moduli fotovoltaici, cabine elettriche, connessioni elettriche), ricade all'interno della fascia di rispetto del corso d'acqua così come individuato all'interno del Geoportale della Sardegna come area non idonea. Si è provveduto di mantenere l'area di rispetto libera e trattata con opere di mitigazione. Concludendo il progetto non interferisce con la fascia di rispetto del corso d'acqua e non comporta un fattore negativo dal punto di vista paesaggistico.



Figura 8 - Inquadramento aree non idonee, vincoli ambientali, scala 1:8.000

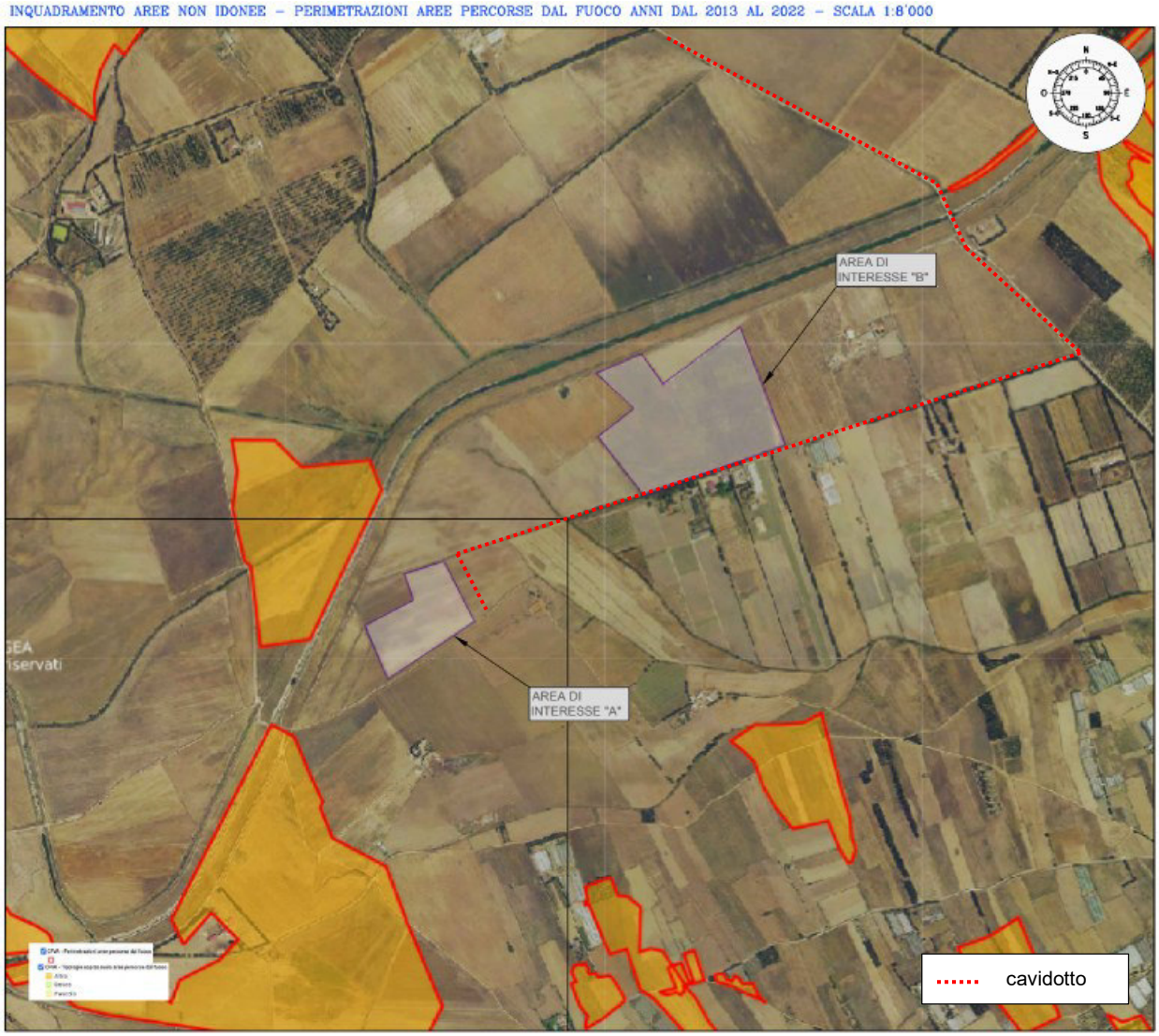


Figura 9 - Inquadramento aree non idonee, perimetrazioni aree percorse dal fuoco anni 2013/2022, scala 1:8.000

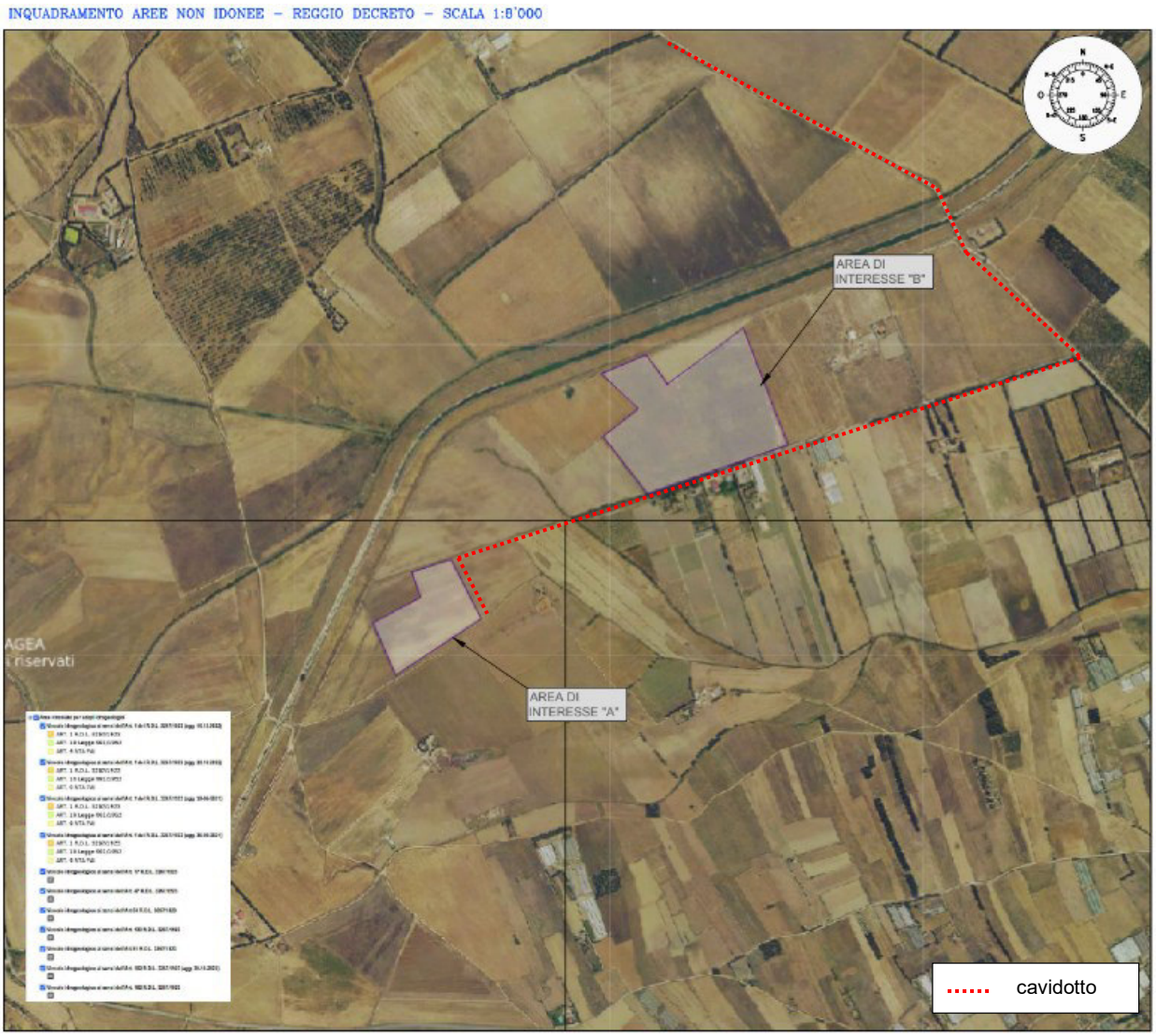


Figura 10 - Inquadramento aree non idonee, reggio decreto, scala 1:8.000



Figura 11 - Inquadramento DLg. 42/2004 art. 142,136,157 - Beni paesaggistici e aree dichiarate di notevole interesse pubblico, scala 1:8.000

Dalla disamina effettuata l'area d'intervento ricade solo parzialmente nelle aree non idonee così come individuate nei sistemi cartografici della Regione Autonoma della Sardegna ai sensi della Delibera G.R. n. 59/90 del 27.11.2020 (fonte: https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate), tali aree interne al sito e ad esso limitrofe delimitate da una fascia di rispetto di circa 150m **non saranno oggetto di intervento** di posa degli elementi dell'impianto fotovoltaico e saranno trattate adeguatamente in fase di progettazione/mitigazione come di seguito esplicitato.



Figura 12 - Inquadramento DLg. 42/2004 art. 142,136,157 - Beni paesaggistici e aree dichiarate di notevole interesse pubblico, scala 1:8.000

2.5 DIMENSIONI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Il progetto mira a realizzare un impianto agrivoltaico con potenza di picco (teoricamente realizzabile nelle migliori condizioni climatiche e solari prospettabili) pari a 18.644,60 kW e una potenza di immissione in rete pari a 17.750 kW.

La componente principale di un impianto fotovoltaico è il modulo o pannello fotovoltaico; più moduli possono essere collegati in serie a formare una "stringa". Le stringhe sono collegate tra loro per formare un sottocampo a cui è sotteso un inverter.

Il generatore fotovoltaico o campo fotovoltaico produce energia elettrica in corrente continua, che per poter essere normalmente utilizzata deve essere appunto trasformata in corrente alternata tramite un'apparecchiatura che si chiama inverter; più sottocampi formano l'impianto e generano la potenza di picco. I moduli producono corrente continua in bassa tensione e per allacciare l'impianto alla rete la corrente viene trasformata in alternata tramite gli inverter, e innalzata in tensione mediante i trasformatori.

Le sostanziali motivazioni che hanno determinato la scelta delle soluzioni tecniche adottate riguardano la comparazione e la valutazione dei costi economici, tecnologici e soprattutto ambientali, cui si deve far fronte sia in fase di progettazione che di esecuzione dell'opera. Da tali analisi si è giunti alla soluzione che la costruzione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra con sistema ad inseguimento monoassiale.

L'impianto avrà le seguenti caratteristiche:

Nome	Num. moduli	Energia annua	Potenza	Numero generatori e/o sottoimpianti
Sezione 1	26260	34.810.784,34 kWh / anno	18.644,60 kW	

Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	Apollo Decimoputzu S.r.l.
Indirizzo	Località **"Mitza Canna"** e **"Coddu Sera Gureu"**
CAP Comune (Provincia)	*DECIMOPUTZU (SU)*
Latitudine	39°21'53.70"N
Longitudine	8°52'0.74"E
Altitudine	30 m (media)
Irradiazione solare globale su piano orizzontale annua	1386,889 kilowatt/ora annui

Dati tecnici	
Superficie occupata dall'impianto	27,794915 ha
Superficie totale moduli	81.572 m²
Numero totale moduli	26.260
Numero totale inverter	60
Energia totale annua	34.810.784,34 kWh / anno
Potenza totale	18.644,60 kW

La struttura del tracker TRJ è completamente adattabile in base alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito specifico e alla quantità di

spazio di installazione disponibile.

Le misure essenziali, fig. 13

- Interasse tra le file: 5,50 m (I)
- Angolo max inclinazione dei pannelli 60,00 °
- Altezza minima da terra con angolo massimo (60°) 1,30 m (D)
- Altezza massima da terra con angolo massimo (60°) 3,366 m (H)
- Altezza massima da terra bordo pannello in posizione orizzontale 2,38 m
- Altezza minima da terra bordo pannello mt. 1,30 m
- Altezza media da terra 2,553 m
- Ingombro dei moduli fotovoltaici in orizzontale 2,384 m
- Spazio libero interfilare:
  - Con moduli in orizzontale 3,116 m
  - Con moduli nella loro max inclinazione (60°) 3,22 m



Figura 13 - Definizioni dimensionali

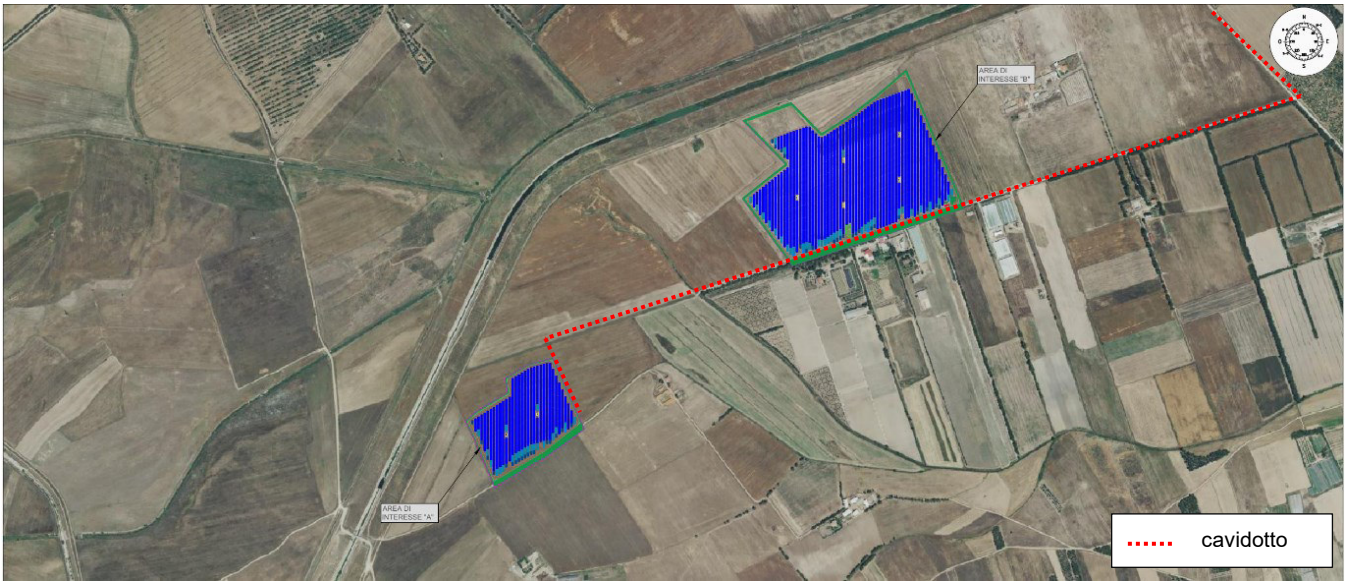


Figura 14 - Localizzazione impianto

La realizzazione dell'impianto, come evidenziato in fig.14, sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici su strutture (Tracker) ad inseguimento monoassiale installate a terra tramite infissione di pali; i tracker hanno asse di rotazione disposto in direzione N-S e ruotano di +/- 60° in direzione E-O.

Il fissaggio della struttura di sostegno dei moduli al terreno avverrà a mezzo di un sistema di fissaggio del tipo a infissione con battipalo nel terreno e quindi amovibile in maniera tale da non degradare, modificare o compromettere in qualunque modo il terreno utilizzato per l'installazione e facilitarne lo smantellamento o l'ammodernamento in periodi successivi senza l'effettuazione di opere di demolizione scavi o riporti. Il movimento dei moduli avviene durante l'arco della giornata con piccolissime variazioni di posizione che ad una prima osservazione darà l'impressione che l'impianto risulti fermo.

L'impianto in progetto prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte con asse di rotazione in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro, per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti:

1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;
2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici;
3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.

L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico che permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata rispetto ad una installazione ad angolo fisso.

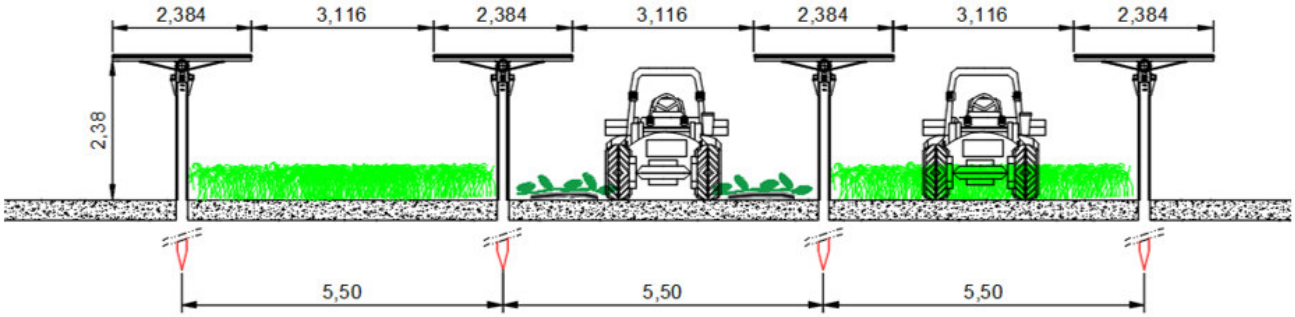


Figura 15 - Inseguitore solare

L'inseguitore solare, come evidenziato in fig. 15, serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell'alba e del tramonto. In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore (tracciamento invertito). Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto agrivoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento e superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

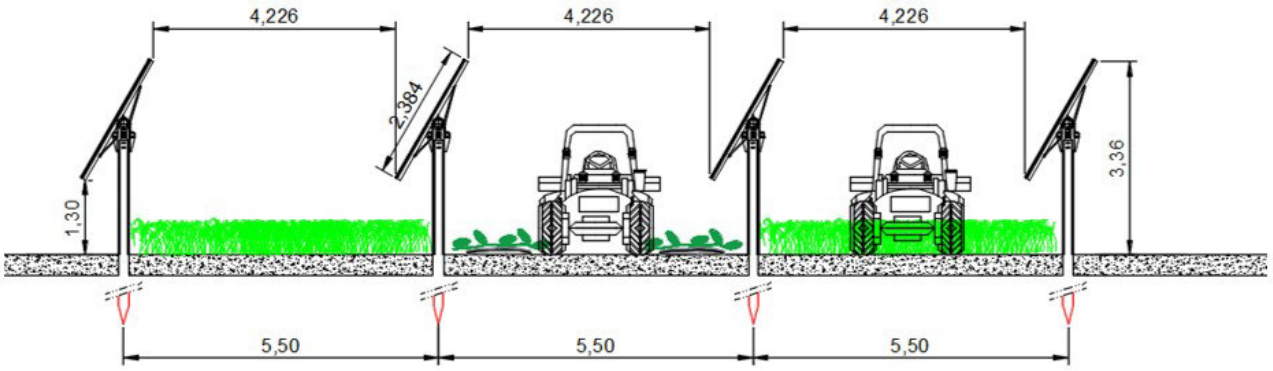


Figura 16 - Dimensioni e distanze pannelli

L'altezza dei pali di sostegno e stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia nel punto più basso, maggiore o uguale a 1,30 m, nel punto più alto di 3,36 m, come evidenziato in fig. 16, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 3,36 m. La larghezza in sezione viabilità interna all'impianto prevista in progetto è di 4,226 m; pertanto, i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione e in fase di sfruttamento agricolo del fondo potranno operare senza alcuna difficoltà. La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza tra le strutture gli ingombri e l'altezza del montante principale si presta ad una perfetta integrazione impianto tra impianto fotovoltaico ed attività agricole. Nel caso in esame, data l'assenza di roccia il palo di fondazione in acciaio verrà infisso direttamente nel terreno tramite una macchina battipalo per una lunghezza pari a 3m dal piano di campagna.

Come illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto agrivoltaico è stato progettato, con lo scopo di garantire lo svolgimento di attività di coltivazione agricola identificando anche a mezzo di contributi specialistici di un Dottore Agronomo quali coltivazioni effettuare nell'area di impianto e quali accorgimenti progettuali adottare, al fine di consentire la coltivazione con mezzi meccanici,

il tutto meglio specificato nella Relazione Agronomica in allegato.

Per rendere i terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno si eseguirà un livellamento mediante livellatrice Non è necessario effettuare altre operazioni preparatorie per l'attività di coltivazione agricola, come ad esempio scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper e concimazione di fondo, ad esclusione dell'area interessata dalla realizzazione della fascia arborea in quanto i terreni si prestano alle coltivazioni e presentano un discreto contento di sostanza organica.

Per la messa in sicurezza dell'impianto è prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale di 2,00 m di altezza, composta da una rete metallica in maglia sciolta a maglia quadrata o romboidale 50x50 e spessore di 2,5 mm, plastificata in colore verde mimetico. La rete sarà sostenuta da paletti in laminato di acciaio zincato spessore 20/10 mm con sezione ad U rastremato 50x32 mm, posti ad interasse non superiore a 2,00 m, controventati con paletti della stessa tipologia.

Le recinzioni sono state comunque progettate con un'altezza minima da terra di 20 cm, al fine di garantire il passaggio della piccola fauna presente nella zona.

Si specifica che per l'ancoraggio al suolo della recinzione non è prevista la realizzazione di cordoli di fondazione ma si procederà con la sola infissione dei pali a sostegno nel terreno.

Le recinzioni in progetto sono state concepite nel rispetto delle prescrizioni stabilite dal D.P.R. n. 147 del 26.04.1993 (Codice della strada).

È prevista una fascia arborea perimetrale, esterna alla recinzione, di circa 1,5 ettari totali, che contribuirà in maniera determinante all'inserimento paesaggistico ed ambientale nonché alla redditività del fondo stesso.

La tipologia di sistema agrivoltaico scelto per la realizzazione del presente viene denominata "impianto agrivoltaico elevato". 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 uso combinato 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 esplicare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, 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.

2.5.1 PARAMETRI TECNICI E REQUISITI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale).

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a

conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Al fine di verificare che il progetto risponda ai requisiti minimi per la definizione di agrivoltaico (come esplicitato al Paragrafo 1.5 di questa relazione) si è proceduto alla verifica dei successivi elementi.

Affinché un sistema agrivoltaico possa essere definito tale, deve rispettare delle condizioni strutturali e dei parametri tecnici predefiniti:

• La superficie minima coltivata, richiamata anche dal DL 77/2021, è un parametro fondamentale per qualificare un sistema agrivoltaico ed è stabilita con un valore pari o superiore al 70% della superficie agricola totale interessata dall'intervento.

$$\boldsymbol{Sagricola} \geq \mathbf{0,7} \cdot \boldsymbol{Stot}$$

Nel caso del progetto in esame, considerando la superficie da destinare a coltura che è pari a 19.77 ha e quella riservata a mitigazione perimetrale pari a circa 1,5 ha, si ha una superficie agricola totale ($S_{agricola}$) pari a 21.27 ha.

Posto che il totale dell'area di progetto (S_{tot}) si attesta su circa 27.54 ha, si ottiene che la superficie agricola occuperà l'77.24% rispetto al totale della superficie interessata dall'intervento e, dunque, è rispettato il primo requisito utile per definire un impianto "agri-voltaico" in quanto:

$$\mathbf{21.27} > \mathbf{19.28}$$

Dove, 21.27 ha rappresenta la superficie agricola calcolata ($S_{agricola}$) e 19,28 il parametro a cui far riferimento secondo le linee guida ($0,7 \cdot S_{tot}$).

• Il LAOR (*Land Area Occupation Ratio*) rappresenta la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli e ha un limite massimo pari al 40% della superficie totale di impianto.

$$\boldsymbol{LAOR} \leq \mathbf{40\%}$$

Dati i valori di 8,14 ha per la superficie complessiva coperta dai moduli e 27,53 che rappresenta la superficie occupata dall'impianto (Stot), il LAOR del presente progetto si attesta intorno al 29.56%, quindi al di sotto del limite imposto dalle linee guida.

• La producibilità elettrica minima viene stabilita attraverso un rapporto tra la produzione specifica di un impianto agrivoltaico e la producibilità elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard costituito da strutture fisse con inclinazione di 12° che interessi la stessa area di impianto. La producibilità dell'impianto agrivoltaico non deve essere inferiore al 60% della producibilità dell'impianto standard.

$$FVagri \geq 0,6 \cdot FVstandard$$

Grazie ad una simulazione è stato possibile ricavare che il valore di producibilità relativa dell'impianto agrivoltaico in oggetto si attesta a 1,53 GWh/ha/y rispetto ai 1,09 GWh/ha/y di un impianto fotovoltaico standard con un rapporto tra i due valori di producibilità tale per cui è possibile far ricadere l'impianto del presente progetto nella definizione di sistema agrivoltaico.

Il presente progetto è realizzato adottando una tecnologia su strutture mobili con sistema tracker monoassiale che rispettano l'altezza media dei moduli su strutture mobili prescritte dalla Linee guida, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, rientrando nei seguenti valori di riferimento:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);

- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

In particolare, l'altezza media dei moduli installati nell'impianto corrisponde a 2,36 m (nel caso di moduli in orizzontale), con un'altezza minima da terra dei moduli nel caso di massima inclinazione della struttura (+/- 60°) pari a 1,3 m.

Le attività di monitoraggio che compongono parte integrante del 'sistema' agrivoltaico, comprese le considerazioni sulla continuità delle attività agricole, sono riportate nella Relazione Agronomica.

2.5.2 INSTALLAZIONE DELLE LINEE DI CONNESSIONE INTERNE

La posa delle linee BT/MT funzionali ai collegamenti delle cabine di raccolta di area interne è prevista interamente interrata ad una profondità minima di 1,60 m dal piano naturale del terreno.

I materiali di scavo saranno utilizzati per il successivo riempimento degli scavi. I cavi saranno contenuti all'interno di un cavidotto del diametro di 160 mm, posato su un letto di sabbia e ricoperto e sulla sommità degli stessi sarà effettuato il ricoprimento sempre con uno strato di sabbia e a seguire con terra di riporto dal precedente scavo. Circa a metà della profondità dello scavo è prevista la posa di un nastro segnalatore di presenza di linea in MT.

2.5.3 CABINE DI CAMPO O POWER STATION PS

Le n. 7 Power Station o cabine di campo di progetto hanno la funzione di elevare la tensione in arrivo dagli inverter da BT a MT.

Per i dettagli tecnici si rimanda alle relative relazioni specialistiche del presente progetto.

2.6 REALIZZAZIONE IMPIANTO

2.6.1 Realizzazione della Viabilità Interna e accesso al sito

Verrà realizzato l'accesso a partire dalla strada pubblica, attraverso un cancello connesso alla recinzione di confine andando a formare un ingresso con raggio minimo di curvatura pari a 13 m per consentire l'accesso dei mezzi e materiali secondo il percorso definito negli elaborati progettuali.

La larghezza della strada per la viabilità interna, come evidenziato in fig.17, sarà pari a 3,5 m con raccordo con cunette laterali per la regimazione e deflusso delle acque meteoriche secondo la pendenza naturale del terreno.

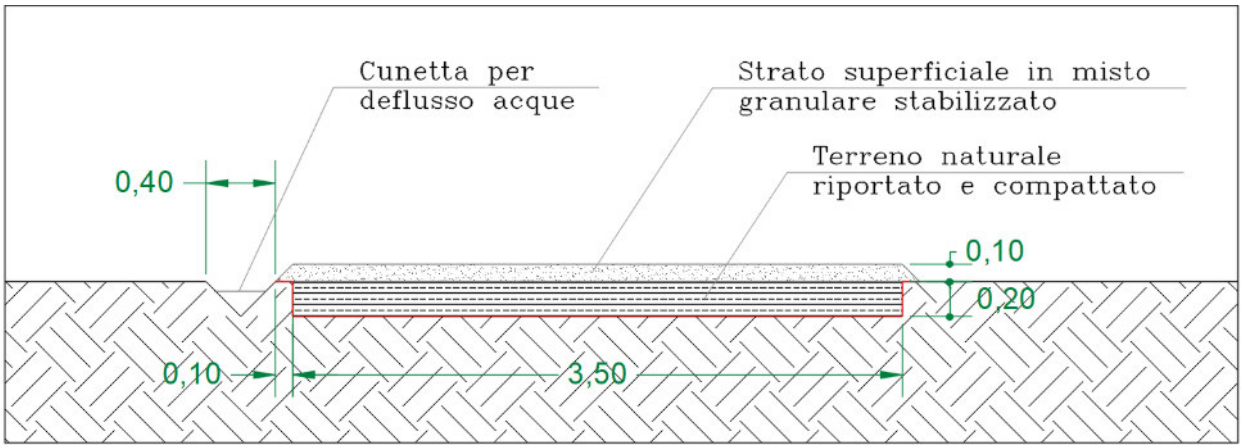


Figura 17 - Dimensioni viabilità interna

2.6.2 Installazione del tracker

Tutte le lavorazioni edili e impiantistiche verranno eseguite da ditte specializzate locali così come la fornitura e l'installazione del locale cabina compreso l'assemblaggio dei materiali e componenti in sito.

Le operazioni di montaggio verranno svolte, con personale altamente formato e specializzato nel settore. Tutte le operazioni saranno supervisionate dal personale tecnico della committente oltre che da direttore lavori e coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione. Le operazioni di montaggio richiederanno piccole attrezzature manuali quali chiavi dinamometriche avvitatori e utensili vari che non comporteranno utilizzo di sostanze chimiche o operazioni di saldatura in sito.

2.6.3 Realizzazione opere impianto

Le Nuove Opere da eseguire per l'istallazione dell'impianto agrivoltaico comprendono:

2.6.3.1 Scavi

Gli scavi saranno realizzati con mezzi meccanici, idonei per lo scavo su materiale prevalentemente costituito da terreno vegetale di varia natura e consistenza e saranno ridotti al minimo necessario per consentire la regolarizzazione del terreno che in parte risulta già livellato. Le operazioni di scavo non comporteranno dissesti idrogeologici e non causeranno inquinamento delle falde. Per la piccola parte di scavi necessari alle tubazioni interrate sarà

effettuato il riempimento dei cavi con le terre di scavo stesso al fine di ripristinare la copertura originaria. Saranno eseguiti dei livellamenti del terreno che avranno lo scopo di regolarizzare l'area d'intervento, senza conferimento di materiale di risulta in quanto il terreno verrà sistemato in compensazione tra scavi e riporti. Tali pendenze fanno si che non siano necessarie realizzazioni di opere di regimazione ma il deflusso delle acque avverrà in modo del tutto naturale come già avviene ora senza che l'impianto possa influenzarlo in alcun modo. Il terreno è inutilizzato e allo stato attuale non presenta caratteristiche di contaminazione né tanto meno ha subito attività potenzialmente inquinanti in passato. Lo scavo verrà realizzato con escavatore cingolato con pala meccanica. Nell'esecuzione non verranno utilizzate sostante potenzialmente inquinanti e, al fine di evitare potenziali contaminazioni da parte di sostanze rilasciate accidentalmente dai mezzi meccanici, le fasi di scavo verranno monitorate visivamente con continuità.

Come analizzato, computo scavi e analitici gli scavi stessi sono di quantità esigua quello in eccedenza sarà utilizzato per la regolarizzazione in quanto trattasi di terreno vegetale mentre i materiali costituiti da sabbione e pietrame saranno impiegati per la realizzazione della piazzola e della viabilità di accesso. Il volume di materiale di scavo verrà quindi distribuito nell'area e interamente riutilizzato all'interno del cantiere senza subire alcuna trasformazione. Non sarà quindi effettuato trasporto di materiali di scavo all'esterno del cantiere.

2.6.3.2 Opere di connessione e Cabina di ricevimento

In seguito all'inoltro da parte della società proponente a Terna ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), codice Pratica 202203595 La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV.

Si rimanda ai relativi elaborati di progetto per i dettagli tecnici della connessione stessa.

2.6.4 Recinzioni

Contestualmente all'installazione dell'impianto agrivoltaico in progetto si prevede la realizzazione della recinzione lungo il perimetro di confine allo scopo di proteggere l'impianto e una recinzione tra le aree interne con rete in maglia sciolta in verde mimetico prevista in diversi punti in combinazione con muretti a secco esistenti o di nuova realizzazione.

Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà solo con la sola infissione dei pali a sostegno, ad eccezione dell'area di accesso in cui sono presenti dei pilastrini a sostegno della cancellata. Per la progettazione e realizzazione della recinzione verranno rispettate le prescrizioni del Regolamento Edilizio ed NTA. Le recinzioni saranno particolarmente curate e, sul fronte stradale in particolare, devono essere realizzate a giorno o con siepi verdi, prevedendo, quando possibile, anche alberature di bassa altezza. Per questo motivo lungo i margini del lotto adiacenti ai confinanti, la recinzione verrà realizzata lungo il confine stesso, prevedendo contestualmente la ricostruzione o restauro o nuova realizzazione ove non presenti dei muretti a secco.

I sostegni che verranno utilizzati saranno profili in acciaio zincato verniciato sagomati, che garantiscono una maggiore integrazione con l'ambiente circostante. I pali verranno conficcati nel

terreno per una profondità minima di 0,6 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. Dimensioni e forme indicate nell'allegato di progetto.

2.6.5 Cronoprogramma di Progetto

Di seguito si riporta la tempistica di realizzazione dell'impianto:

- la costruzione dell'impianto prenderà avvio immediatamente dopo l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, previa realizzazione del progetto esecutivo, insieme con i lavori di connessione. Si stima una durata complessiva di circa 24 mesi (esclusi eventuali periodi di fermo per ragioni legate alle indicazioni agronomiche).

Per il dettaglio delle tempistiche delle attività di realizzazione si faccia riferimento al Cronoprogramma lavori di costruzione.

2.6.6 Fase di Cantiere

La realizzazione dell'impianto si avvierà immediatamente a valle dell'autorizzazione alla costruzione.

La fase di costruzione vera e propria avverrà successivamente alla predisposizione dell'ultima fase progettuale, consistente nella definizione della progettazione esecutiva, che completerà i calcoli in base alle scelte di dettaglio dei singoli componenti.

La sequenza delle operazioni sarà la seguente:

1. Progettazione esecutiva di dettaglio;

2. Costruzione:

Opere civili:

- accessibilità all'area ed approntamento cantiere;
- preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento;
- realizzazione viabilità di campo;
- realizzazione e ristrutturazione muretti a secco, recinzioni e cancelli ove previsto;
- preparazione fondazioni in cls;
- realizzazione deli scavi per i cavidotti delle linee MT (30 kV)
- realizzazione dei cavidotti di BT nelle aree di cabina
- posa strutture metalliche;
- posa cavi;
- realizzazione locali tecnici, Power Stations, etc..

Opere impiantistiche:

- messa in opera e cablaggi moduli FV;
- installazione inverter e trasformatori;

- posa cavi e quadristica BT;
- posa cavi e quadristica MT;
- allestimento cabine;
- Opere a verde.

Per quanto riguarda le modalità operative di costruzione si farà riferimento alle scelte progettuali esecutive. Le attività di cantiere si prevede richiederanno circa 24 mesi e comprenderanno le macro-attività descritte di seguito.

I materiali saranno tendenzialmente trasportati sul posto nelle prime settimane di cantiere, in cui avverrà l'approntamento dei pannelli fotovoltaici, del materiale elettrico - cavi e cabine – e di quello meccanico necessario per le strutture di sostegno.

2.6.7 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, la gestione ed il mantenimento dell'impianto includeranno le attività di manutenzione dell'impianto agrivoltaico, di pulizia dei pannelli e di vigilanza.

La manutenzione dell'impianto agrivoltaico è un'operazione particolarmente importante, in quanto l'utilizzo di un impianto elettrico nel corso del suo esercizio va costantemente monitorato per valutare il permanere nel tempo delle caratteristiche di sicurezza e di affidabilità dei componenti e dell'impianto nel suo complesso. La manutenzione verrà eseguita secondo le norme nazionali in materia, con verifiche periodiche sull'impianto elettrico, dei cablaggi e di tutte le componenti.

Come tutti i dispositivi collocati all'aperto, i pannelli fotovoltaici sono esposti ad una serie di agenti, quali insetti morti, foglie, muschi e resine, che ne sporcano la superficie, a cui contribuiscono anche gli agenti atmosferici, tra cui il vento, la pioggia e la neve. L'accumulo di sporcizia influisce sulle prestazioni dei pannelli, diminuendone l'efficacia. Per tale motivo i pannelli fotovoltaici verranno lavati a mano (o con eventuali sistemi automatizzati) semplicemente con acqua, con frequenza semestrale (o all'occorrenza, qualora il livello di energia prodotta rilevato scenda sotto dei limiti di attenzione).

L'impianto sarà dotato di sistema antintrusione perimetrale, associato ad un impianto di videosorveglianza con telecamere.

Il sistema sarà predisposto per un sistema ciclico di registrazioni e avrà un collegamento in remoto. A tale sistema sarà associata un'attività di vigilanza del sito, affidata a personale locale, per poter garantirne una sua perfetta salvaguardia.

2.6.8 Fase di Dismissione dell'opera e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio

L'impianto sarà interamente smantellato al termine della sua vita utile, prevista a 30 anni dall'entrata in esercizio, e l'area restituita all'uso originario previsto.

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, seguirà quindi la fase di "decommissioning", dove le varie parti dell'impianto verranno separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi. I restanti rifiuti che non potranno essere né riciclati né riutilizzati, stimati in un quantitativo dell'ordine dell'1%, verranno inviati alle discariche autorizzate.

Questa operazione sarà a carico del Proponente, che provvederà a propria cura e spese, entro i tempi tecnici necessari alla rimozione di tutte le parti dell'impianto.

Nello specifico la dismissione dell'impianto prevede:

• lo smontaggio ed il ritiro dei pannelli fotovoltaici. La gestione del ciclo di vita dei moduli prevede un programma prefinanziato che garantisce al proprietario il ritiro ed il riciclaggio gratuito dei moduli al termine della loro durata di vita;

• lo smontaggio ed il riciclaggio dei telai in alluminio (supporto dei pannelli);

• lo smontaggio ed il riciclaggio dei cavi e degli altri componenti elettrici (compresa la cabina di trasformazione BT/MT prefabbricata);

• il ripristino ambientale dell'area.

Le varie componenti tecnologiche costituenti l'impianto sono progettate ai fini di un completo ripristino del terreno a fine ciclo. Per tale motivo sono state privilegiate scelte che garantiscano la minima invasività e la minima posa di materiali inerti e fondazioni.

Una volta finite le operazioni di smantellamento e smaltimento degli apparati tecnologici (a patto che le operazioni di bonifica siano state completate), sarà ripristinato il livello di campagna originario e le pendenze originarie.

Nella fattispecie, verranno effettuate operazioni di livellamento mediante pale meccaniche livellatrici e, a seguire, verranno effettuate le operazioni agronomiche classiche per la rimessa a coltura del terreno.

2.7 FUNZIONAMENTO IMPIANTO, RISORSE NATURALI IMPIEGATE ED EMISSIONI

Di seguito si riportano le principali interazioni del Progetto con l'ambiente, in termini di "utilizzo delle risorse" e di "interferenze ambientali".

Tali interazioni sono state valutate per la fase di cantiere, considerata sia come realizzazione che come dismissione, e di esercizio.

In riferimento ai contenuti delle tubazioni esistenti, si precisa che, durante la fase di progettazione esecutiva e comunque anche prima dell'inizio dei lavori, si procederà alla verifica di dettaglio dell'effettiva dismissione e/o delle sostanze contenute.

2.7.1 Emissioni in Atmosfera

2.7.1.1 Fase di Cantiere

Durante le attività di costruzione e di dismissione, le emissioni in atmosfera saranno costituite:

• dagli inquinanti rilasciati dai gas di scarico dei macchinari di cantiere. I principali inquinanti prodotti saranno NOx, SO2, CO e polveri;

• dalle polveri provenienti dalla movimentazione dei mezzi durante la preparazione del sito e l'installazione delle cabine;

• dalle polveri provenienti dalla movimentazione delle terre durante le attività di smantellamento e rimozione delle canalette posa cavi, dei pannelli fotovoltaici e delle altre strutture.

2.7.1.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio non è prevista la presenza di sorgenti significative di emissioni in atmosfera, ad eccezione del generatore diesel che entrerà in funzione solo in caso di emergenza; pertanto, non si avranno impatti negativi sulla componente. Al contrario, l'esercizio del Progetto determina un impatto positivo, consentendo un risparmio di emissioni in atmosfera rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

2.7.2 Gestione delle Acque Meteoriche

2.7.2.1 Fase di Cantiere

Durante le attività di costruzione e di dismissione, dal momento che l'area non sarà pavimentata/impermeabilizzata, la dispersione delle acque meteoriche avverrà tramite il naturale drenaggio nel suolo.

2.7.2.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio non è prevista una regimazione dedicata, anche in considerazione della moderata entità delle precipitazioni, ma la dispersione avverrà naturalmente per infiltrazione nel sottosuolo.

2.7.3 Consumi Idrici

2.7.3.1 Fase di Cantiere

Il consumo idrico previsto durante la fase di costruzione è relativo principalmente alla umidificazione delle aree di cantiere, per ridurre le emissioni di polveri dovute alle movimentazioni dei mezzi, e per gli usi domestici.

Il consumo idrico civile stimato è di circa 50 l/giorno per addetto. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte, qualora la rete di approvvigionamento idrico non fosse disponibile al momento della cantierizzazione.

2.7.3.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, si avrà l'occupazione di suolo da parte dei moduli fotovoltaici, a cui vanno aggiunte le superfici occupate dalla strada bianca sterrata (di larghezza pari a circa 3,5).

In fase di dismissione dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture facendo attenzione a non asportare il suolo e verranno ripristinate le condizioni esistenti.

2.7.4 Occupazione del Suolo

2.7.4.1 Fase di Cantiere

Durante la fase di costruzione, sarà necessaria l'occupazione di suolo sia per lo stoccaggio dei materiali, quali tubazioni, moduli, cavi e materiali da costruzione, che dei rifiuti prodotti (imballaggi).

2.7.5 Emissioni Sonore

2.7.5.1 Fase di Cantiere

Si prevede che le emissioni sonore saranno generate dai mezzi pesanti durante le attività di preparazione del terreno e di montaggio delle strutture.
I macchinari in uso durante i lavori di costruzione che potranno generare rumore sono i seguenti:

n. 4 muletti/pale gommate;
n. 4 autocarri;
n. 2 autobetoniere;
n. 2 rulli;
n. 2 battipalo;
n. 4 escavatore;

Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio non è prevista la presenza di sorgenti significative di rumore e pertanto di impatti negativi.

2.7.6 Trasporto e Traffico

2.7.6.1 Fase di Cantiere

Per il trasporto delle strutture, dei moduli e delle altre utilities è previsto l'utilizzo di circa 160 mezzi, pari a circa 25 mezzi al giorno, a cui si aggiungono i mezzi leggeri per il trasporto della manodopera di cantiere.

Il materiale in arrivo sarà depositato temporaneamente in un'area di stoccaggio all'interno della proprietà e verranno utilizzate piste interne esistenti e di progetto per agevolare il trasporto e il montaggio dell'impianto. Verrà inoltre realizzata una strada bianca per l'ispezione dell'area di centrale lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

2.7.6.2 *Fase di Esercizio*

Durante la fase di esercizio è previsto unicamente lo spostamento del personale addetto alle attività di manutenzione preventiva dell'impianto, di pulizia e di sorveglianza.

2.7.7 *Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti*

2.7.7.1 *Fase di Cantiere*

La gestione dei rifiuti sarà strettamente in linea con le disposizioni legislative e terrà conto delle migliori prassi in materia.

Tutti i materiali di scarto saranno raccolti, stoccati e trasportati separatamente all'interno di opportuni bidoni e contenitori idonei alla tipologia di rifiuto da stoccare: nell'area di cantiere sarà predisposta un'area dedicata a tale scopo.

Il trasporto, il riciclo e lo smaltimento dei rifiuti saranno commissionati solo a società autorizzate.

Tale processo sarà strettamente allineato con quanto prevedono le norme di settore, oltre che le procedure aziendali.

L'obiettivo generale della strategia di gestione dei rifiuti è quello di ridurre al minimo l'impatto dei rifiuti generati durante la fase di cantiere, attraverso le seguenti misure:

- massimizzare la quantità di rifiuti recuperati per il riciclo;
- ridurre al minimo la quantità di rifiuti smaltita in discarica;
- assicurare che eventuali rifiuti pericolosi (ad es. oli esausti) siano stoccati in sicurezza e trasferiti presso le opportune strutture di smaltimento;
- assicurare che tutti i rifiuti siano appropriatamente alloggiati nei rispettivi contenitori, etichettati e smaltiti conformemente ai regolamenti locali;
- smaltire i rifiuti in conformità con il piano di gestione dei rifiuti.

In particolare, la gestione dei rifiuti durante la fase di costruzione avverrà con le seguenti modalità:

- i rifiuti degli insediamenti posti nell'area riservata a uffici, spogliatoi e refettorio verranno depositati in appositi cassoni di RSU;
- gli olii esausti delle macchine verranno momentaneamente stoccati in apposita area, approntata come da normativa vigente, in attesa del loro regolare smaltimento;
- il materiale vegetale proveniente dal decespugliamento e dal disboscamento delle aree di lavoro sarà conferito, appena prodotto, ad impianto di compostaggio;

- i rifiuti derivati dagli imballaggi dei pannelli fotovoltaici (quali carta e cartone, plastica, legno e materiali misti) saranno provvisoriamente stoccati in appositi cassoni metallici appoggiati a terra, nelle aree individuate ed appositamente predisposte come da normativa vigente, e opportunamente coperti con teli impermeabili. I rifiuti saranno poi conferiti ad uno smaltitore autorizzato, da individuare prima della fase di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, che li prenderà in carico e li gestirà secondo la normativa vigente.

Durante la fase di dismissione, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture nonché recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite, applicando le migliori metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti. I principali rifiuti prodotti, con i relativi codici CER, sono i seguenti:

- 20 01 36 - Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici);
- 17 01 01 - Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiano le apparecchiature elettriche);
- 17 02 03 - Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici);
- 17 04 05 - Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici);
- 17 04 11 - Cavi;
- 17 05 08 - Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità e le piazzole).

2.7.7.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio la produzione di rifiuti sarà non significativa, essendo sostanzialmente limitata agli scarti degli imballaggi prodotti durante le attività di manutenzione dell'impianto.

2.8 CRITERI DI SCELTA DELLA MIGLIOR TECNOLOGIA DISPONIBILE

I criteri con cui è stata realizzata la progettazione dell'impianto agrivoltaico fanno riferimento sostanzialmente a:

- scelta preliminare della tipologia impiantistica;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento statico dei pannelli;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio;
- disponibilità di punto di connessione.

Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:

• rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;

• soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;

• conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;

• ottimizzazione del rapporto costi/benefici;

• impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;

• riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

3. PIANIFICAZIONE E TUTELA VINCOLI - COERENZA E CONFORMITÀ

La presente sezione fornisce elementi conoscitivi necessari all'individuazione delle relazioni tra il Progetto e gli atti di programmazione e pianificazione territoriale e settoriale. In esso sono sintetizzati i principali contenuti e obiettivi degli strumenti di pianificazione vigenti a livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e comunale.

3.1 PIANIFICAZIONE ENERGETICA

3.1.1 Pianificazione Energetica a Livello Comunitario

Le linee generali dell'attuale strategia energetica dell'Unione Europea sono state delineate nel pacchetto "Unione dell'Energia", che mira a garantire all'Europa ed ai suoi cittadini energia sicura, sostenibile e a prezzi accessibili. Misure specifiche riguardano cinque settori chiave, fra cui sicurezza energetica, efficienza energetica e decarbonizzazione.

Il pacchetto "Unione dell'Energia" è stato pubblicato dalla Commissione il 25 febbraio 2015 e consiste in tre comunicazioni:

• una strategia quadro per l'Unione dell'energia, che specifica gli obiettivi dell'Unione dell'energia e le misure concrete che saranno adottate per realizzarla - COM (2015) 80;

• una comunicazione che illustra la visione dell'UE per il nuovo accordo globale sul clima, tenutosi a Parigi nel dicembre 2015 - COM (2015) 81;

• una comunicazione che descrive le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo del 10% di interconnessione elettrica entro il 2020 COM (2015) 82.

Il 16 febbraio 2016, facendo seguito all'adozione da parte dei leader mondiali del nuovo accordo globale e universale tenutosi a Parigi nel 2015 sul cambiamento climatico, la Commissione ha presentato un nuovo pacchetto di misure per la sicurezza energetica, per dotare l'UE degli

strumenti per affrontare la transizione energetica globale, al fine di fronteggiare possibili interruzioni dell'approvvigionamento energetico.

L'accordo di Parigi contiene sostanzialmente quattro impegni per i 196 stati che lo hanno sottoscritto:

• mantenere l'aumento di temperatura inferiore ai 2°C e compiere sforzi per mantenerlo entro 1.5°C;

• smettere di incrementare le emissioni di gas serra il prima possibile e raggiungere nella seconda parte del secolo il momento in cui la produzione di nuovi gas serra sarà sufficientemente bassa da essere assorbita naturalmente;

• controllare i progressi compiuti ogni cinque anni, tramite nuove Conferenze;

• versare 100 miliardi di dollari ogni anno ai paesi più poveri per aiutarli a sviluppare fonti di energia meno inquinanti.

Il pacchetto presentato dalla Commissione nel 2015 indica un'ampia gamma di misure per rafforzare la resilienza dell'UE in caso di interruzione delle forniture di gas.

Tali misure comprendono una riduzione della domanda di energia, un aumento della produzione di energia in Europa (anche da fonti rinnovabili), l'ulteriore sviluppo di un mercato dell'energia ben funzionante e perfettamente integrato nonché la diversificazione delle fonti energetiche, dei fornitori e delle rotte.

Le proposte intendono inoltre migliorare la trasparenza del mercato europeo dell'energia e creare maggiore solidarietà tra gli Stati membri. I contenuti del pacchetto "Unione dell'Energia" sono definiti all'interno delle tre comunicazioni sopra citate.

Il Pacchetto Clima ed Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008 dal Parlamento Europeo, costituisce il quadro di riferimento con il quale l'Unione Europea intende perseguire la propria politica di sviluppo per il 2020, ovvero riducendo del 20%, rispetto al 1990, le emissioni di gas a effetto serra, portando al 20% il risparmio energetico ed aumentando al 20% il consumo di fonti rinnovabili. Il pacchetto comprende, inoltre, provvedimenti sul sistema di scambio di quote di emissione e sui limiti alle emissioni delle automobili. In dettaglio il Pacchetto 20-20-20 riguarda i seguenti temi:

• Sistema di scambio delle emissioni di gas a effetto serra: il Parlamento ha adottato una Direttiva volta a perfezionare ed estendere il sistema comunitario di scambio delle quote di emissione dei gas a effetto serra, con l'obiettivo di ridurre le emissioni dei gas serra del 21% nel 2020 rispetto al 2005. A tal fine prevede un sistema di aste, a partire dal 2013, per l'acquisto di quote di emissione, i cui introiti andranno a finanziare misure di riduzione delle emissioni e di adattamento al cambiamento climatico;

• Ripartizione degli sforzi per ridurre le emissioni: il Parlamento ha adottato una decisione che mira a ridurre del 10% le emissioni di gas serra prodotte in settori esclusi dal sistema di scambio di quote, come il trasporto stradale e marittimo o l'agricoltura;

• Cattura e stoccaggio geologico del biossido di carbonio: il Parlamento ha adottato una Direttiva che istituisce un quadro giuridico per lo stoccaggio geologico ecosostenibile di biossido di carbonio (CO2);

• Accordo sulle energie rinnovabili: il Parlamento ha approvato una Direttiva che stabilisce obiettivi nazionali obbligatori (17% per l'Italia) per garantire che, nel 2020, una media del 20% del consumo di energia dell'UE provenga da fonti rinnovabili;

• Riduzione dell'emissione di CO2 da parte delle auto: il Parlamento ha approvato un Regolamento che fissa il livello medio di emissioni di CO2 delle auto nuove;

• Riduzione dei gas a effetto serra nel ciclo di vita dei combustibili: il Parlamento ha approvato una direttiva che, per ragioni di tutela della salute e dell'ambiente, stabilisce le specifiche tecniche per i carburanti da usare per diverse tipologie di veicoli e che fissa degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (biossido di carbonio, metano, ossido di diazoto) prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili. In particolare, la direttiva fissa un obiettivo di riduzione del 6% delle emissioni di gas serra prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili, da conseguire entro fine 2020 ricorrendo, ad esempio, ai biocarburanti. L'obiettivo potrebbe salire fino al 10% mediante l'uso di veicoli elettrici e l'acquisto dei crediti previsti dal protocollo di Kyoto.

3.1.2 Pianificazione Energetica a Livello Nazionale

Con la Legge 9.1.1991 n.° 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" si è delineata una cornice normativa organica destinata ad accogliere, a livello nazionale, i nascenti orientamenti europei tramite una serie di misure di incentivazione, documenti programmatori e norme; tale strumento normativo ha definito le risorse rinnovabili e assimilabili alle rinnovabili, ha introdotto l'obbligo di realizzare una pianificazione energetica a tutti i livelli amministrativi ed ha previsto una serie di misure rivolte al pubblico ed ai privati per incentivare l'uso di Fonti Energetiche Rinnovabili ed il contenimento dei consumi energetici nel settore civile ed in vari settori produttivi. Alla legge sono seguiti importanti provvedimenti attuativi: ad esempio il CIP 6/92 e quindi il D.Lgs 79/1999, cosiddetto decreto Bersani, emanato in attuazione della Direttiva 96/92/CE. Questo decreto ha introdotto l'obbligo di immettere nella rete elettrica nazionale energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili per una quota pari al 2% dell'energia elettrica da fonti non rinnovabili prodotta o importata nell'anno precedente, eccedente i 100 GWh. L'adempimento all'obbligo può avvenire anche attraverso l'acquisto da terzi dei diritti di produzione da fonti rinnovabili.

La produzione di energia elettrica ottenuta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, entrati in esercizio in data successiva al 1° aprile 1999 (articolo 4, commi 1, 2 e 6 del D.M. 11/11/99), ha diritto, per i primi otto anni di esercizio, alla certificazione di produzione da fonti rinnovabili, denominata "certificato verde". Il certificato verde, di valore pari a 100 MWh, è emesso dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) su comunicazione del produttore circa la produzione dell'anno precedente, o relativamente alla producibilità attesa nell'anno da fonte rinnovabile in corso o nell'anno successivo. I produttori e gli importatori soggetti all'obbligo, entro il 31 marzo di ogni anno, a partire dal 2003, trasmettono l'annullamento al GRTN i certificati verdi relativi all'anno precedente per In osservanza del protocollo di Kyoto, in ambito nazionale sono stati emanati i seguenti ulteriori provvedimenti:

Deliberazione CIPE n. 126 del 6 agosto 1999 con cui é stato approvato il libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili;

Legge n. 120 del 01 giugno 2002 "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto, l'11 dicembre 1997".

Piano di azione nazionale per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, approvato con delibera CIPE n. 123 del 19 dicembre 2002 (revisione della Delibera CIPE del 19 novembre 1998).

Il "Libro Bianco" italiano per la "valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili" (aprile 1994) afferma che "Il Governo italiano attribuisce alle fonti rinnovabili una rilevanza strategica".

Per quanto concerne più nel dettaglio i riferimenti normativi recenti relativi alla produzione di energia da fonte solare fotovoltaica, è possibile sintetizzare la normativa tecnico-amministrativa come nel seguito:

• Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n.° 387 (attuativo della Direttiva 2001/77/CE)

• Decreto del Ministro delle attività produttive 28 luglio 2005. "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare";

• Decreto del Ministero dello incentivare la produzione di Sviluppo Economico 19 febbraio 2007, "Criteri e modalità per energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, numero 387" Delibere dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (nel seguito AEEG o Autorità) n. 89, 281, 33/08;

• Normativa tecnica inerente alla connessione alla rete in Media Tensione (MT) o Alta Tensione (AT) sviluppata dai distributori (Terna, Enel, ecc.).

Con il Decreto 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" il Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha emanato le "linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n° 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi".

Il testo e suddiviso in cinque parti e quattro allegati, di cui:

• Parte I: disposizioni generali;

• Parte II: Regime giuridico delle autorizzazioni;

• Parte III: Procedimento unico. All'art. 13.1 b) V indica la necessità di "analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento a livello locale per gli impianti di potenza superiore a 1 MW.

• Parte IV: Inserimento degli impianti nel paesaggio sul territorio.

All'art. 16.1, punto e, si indica come elemento ottimale per la valutazione positiva dei progetti una progettazione legata a specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto

delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio. Inoltre, al punto g si fa riferimento al coinvolgimento dei cittadini e alla formazione di personale e maestranze future. All'art. 17 invece vengono definite le "aree non idonee"; al comma 1 si indica che **le Regioni e le Province autonome devono procedere con l'indicazione delle aree e dei siti non idonei per la realizzazione di specifiche tipologie di impianti**. Questo deve essere stabilito attraverso apposita istruttoria previa verifica delle tutele ambientali, paesaggistiche, storico-artistiche, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. Per conciliare lo sviluppo delle energie rinnovabili e le politiche di tutela ambientale e del paesaggio le Regioni e le Province autonome devono considerare la propria quota assegnata di produzione di FER Parte V: disposizioni transitorie e finali.

La definizione delle aree non idonee dovrà tener conto degli strumenti di pianificazione vigenti dovrà seguire alcuni criteri prefissati. Questi esprimono la disciplina dell'individuazione delle aree basandola su "criteri oggettivi legati agli aspetti di tutela", differenziate in base alle diverse fonti e taglie degli impianti, non impedendo la costruzione di impianti su aree agricole ed evitando definizioni generiche di tutela su porzioni significative di territorio. Altri principi ispiratori della scelta delle aree non idonee dovrà essere l'impatto cumulativo creato dalla presenza di un numero eccessivo di impianti. In generale **costituiscono aree non idonee i siti maggiormente sensibili e vulnerabili** quali:

- siti UNESCO o all'interno di coni visuali storicizzati anche in località turistiche famose in prossimità di parchi archeologici ed emergenze di particolare interesse in aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale)

- zone designate Ramsar

- aree della **Rete Natura 2000** all'interno di **IBA**

- altre **aree importanti per la funzione di connettività ecologica e per la biodiversità**, quali i corridoi naturali di spostamento e migrazione; incluse le aree che per la presenza di specie animali e vegetali sono protette secondo Convenzioni internazionali e Direttive Comunitarie.

- Le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari paesaggistico culturale e con un'elevata capacità di uso del suolo.

- Aree perimetrale PAI di qualità e pregio.

Successivamente Il Governo ha adottato il D.Lgs. 16 giugno 2017 n. 104, di modifica del Titolo III della Parte II del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 156 del 16.7.2017 ed entrato in vigore il 21 luglio 2017. Tale provvedimento legislativo, ha introdotto delle sostanziali modifiche alla disciplina vigente in materia di VIA, in particolare, ridefinendo i confini tra i procedimenti di VIA di competenza statale e regionale con un forte potenziamento della competenza ministeriale ed introducendo all'art. 27bis il nuovo "provvedimento autorizzatorio unico regionale".

Inoltre, lo stesso provvedimento ridefinisce all'art. 19 il procedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA, volto ad accertare se un progetto che determini potenziali impatti ambientali significativi e negativi debba essere sottoposto al procedimento di VIA. Le disposizioni introdotte dal D.Lgs. n. 104/2017 sono di immediata applicazione nei confronti dei procedimenti di VIA avviati dal 16 maggio 2017, inoltre, il comma 4 dell'art. 23 D.Lgs. n. 104/2017, riportante

“Disposizioni transitorie e finali”, assegna alle Regioni ed alle Province autonome di Trento e di Bolzano il termine del 18 novembre 2017 per disciplinare con proprie leggi o regolamenti l'organizzazione e le modalità di esercizio delle funzioni amministrative ad esse attribuite in materia di VIA, nonché l'eventuale conferimento di tali funzioni o di compiti specifici agli altri enti territoriali sub-regionali.

Più recentemente e come sopra riportato a seguito dell'emanazione del D.L. 77/2021, entrato in vigore il 31.05.2021, successivamente convertito, con modificazioni, in legge L. n. 108 del 29.07.2021, ha introdotto delle modifiche al D.lgs. n. 152/2006, tra cui, all’art. 31 (Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture per il trasporto del G.N.L. in Sardegna), c. 6, la seguente: «All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: "- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."», che comporta un trasferimento al Ministero della transizione ecologica (Mi.T.E.) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW.

3.1.3 Normativa Nazionale in Campo Energetico

D.G.R. 30/02 del 23 maggio 2008: la Giunta Regionale elaborato uno studio per le linee guida sui potenziali impatti degli impianti fotovoltaici e per il loro corretto inserimento ambientale, in riferimento all’art. 12, comma 10, del D. Lgs. 387/2003. L’idoneità degli impianti fotovoltaici ricadenti in aree agricole è determinata dall’”autoproduzione energetica”: gli impianti possono essere installati in aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, nonché di imprese agricole, per i quali integrano e sostituiscono l’approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione.

D.G.R. 59/12 del 29 ottobre 2008: Vengono confermate come aree idonee quelle compromesse dal punto di vista ambientale o paesaggistico (discariche e cave dismesse ad esempio); si aggiungono le aree industriali, artigianali e produttive in quanto più propriamente predisposte per accogliere impianti industriali.

Gli impianti fotovoltaici industriali possono essere installati in:

a) Aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, di imprese agricole, di potabilizzatori, di depuratori, di impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti, di impianti di sollevamento delle acque o di attività di servizio in genere, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l’approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione, così come definito all’art. 2, comma 2, del D. Lgs. 16 marzo1999 n. 79 e ss.mm.ii.

b) aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti.

c) aree compromesse dal punto di vista ambientale, costituite esclusivamente da perimetrazioni di discariche controllate di rifiuti in norma con i dettami del D. Lgs. N. 36/03 e da perimetrazioni di aree di cava dismesse, di proprietà pubblica o privata.

Per le categorie d’impianto previste al punto b) è stato fissato un tetto massimo per la potenza installabile, definito in termini di “superficie lorda massima occupabile dell’impianto” e finalizzato alla preservazione della vera funzione delle zone industriali, ossia la creazione di nuove realtà produttive.

D.G.R. 30/02 del 12 marzo 2010: "Applicazione della L.R. n. 3 del 2009, art. 6, comma 3, in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. Atto di indirizzo e Linee Guida". Annullata dal TAR con sentenza del 14 gennaio 2011, n.37, e sostituita dalla Delibera 25/40 "Competenze e procedure per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Chiarimenti D.G.R. 10/3 del 12 marzo 2010.

Riapprovazione Linee Guida".

D.G.R. 27/16 del 1° giugno 2011: riferimento normativo per gli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile fotovoltaica. Nelle tabelle di cui all'Allegato B sono riportate le tipologie di aree "non idonee" individuate a seguito della istruttoria effettuata dalla Regione Sardegna, tenuto conto delle indicazioni contenute nell'Allegato 3, lettera f) delle Linee Guida Ministeriali.

Ulteriori contenuti degli Allegati alla Delibera:

• Tipologia di aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio;

• I riferimenti attuativi di ogni specifica area (ad esempio eventuale fonte del dato, provvedimento normativo o riferimento a una specifica categoria delle norme del PPR);

• Il codice identificativo dell'area;

La descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

L'ultima tabella dell'Allegato B si riferisce esattamente alle "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati"(paragrafo 16, comma 1, lettera d)) delle Linee Guida Ministeriali. Si tratta di superfici che costituiscono aree preferenziali in cui realizzare gli impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo.

L'utilizzo di tali aree per l'installazione dei suddetti impianti, nel rispetto dei criteri rappresentati nella ultima colonna della tabella, diventa il fattore determinante ai fini dell'ottenimento di una valutazione positiva del progetto.

D.G.R. N. 5/25 del 29.01.2019: "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D. Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D. Lgs. n. 28/2011. Modifica della Delib. G. R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale".

Con la Delibera:

si approva l'incremento del limite di utilizzo del territorio industriale per la realizzazione al suolo di impianti fotovoltaici e solari termodinamici nelle aree brownfield definite "industriali, artigianali, di servizio", fino al 20% della superficie totale dell'area;

si prevede che gli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (es. Comune ovvero Consorzio Industriale) dispongano con propri atti, i criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili per l'installazione degli impianti;

si prevede che tali Enti possano disporre con i medesimi atti, eventuali incrementi al limite menzionato al punto 1 fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell'area;

si stabilisce che il parere dei suddetti Enti, rispetto alla conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è vincolante per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.

D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020: "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di Impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.".

Con la Delibera vengono abrogate:

la DGR 3/17 del 2009;

la DGR 45/34 del 2012;

la DGR 40/11 del 2015

la DGR 28/56 del 26/07/2007

la DGR 3/25 del 2018 – esclusivamente l'Allegato B

Vengono pertanto individuate in una nuova proposta organica le aree non idonee, ossia soggette a un iter di approvazione complesso per la presenza di vincoli ecc., per l'installazione di impianti energetici da fonti energetiche rinnovabili.

3.1.4 Piano Energetico Regionale (PEARS)

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

La Giunta Regionale con Delibera n. 5/1 del 28/01/2016 ha adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030.

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO2 associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990. Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

- OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)

- OG2. Sicurezza energetica

- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico

• OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

Uno degli obiettivi del PEARS è quello di garantire un rafforzamento delle infrastrutture energetiche regionali attraverso la realizzazione di importanti progetti quali il cavo sottomarino SAPEI (500 + 500 MW) e il metanodotto GALSI. Lo sviluppo di questi nuovi progetti è fondamentale per fornire energia alle attività produttive regionali in un'ottica di contenimento dei costi e di una conseguente maggiore competitività sui mercati internazionali.

Alla base della pianificazione energetica regionale, in linea con il contesto europeo e nazionale, si pone la tutela ambientale, territoriale e paesaggistica; a tal fine interventi e azioni del Piano dovranno essere guidate dal principio di sostenibilità in maniera tale da ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente. In base a questa direttrice e in accordo con quanto espresso dal PPR, gli impianti di produzione di energia rinnovabile dovranno essere preferibilmente localizzati in aree compromesse dal punto di vista ambientale quali cave dismesse, discariche o aree industriali.

Al fine di definire gli scenari energetici riguardanti le fonti rinnovabili finalizzati al raggiungimento dell'obiettivo regionale, la Giunta Regionale con delibera n.12/21 del 20.03.2012 ha approvato il Documento di Indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili (di seguito Documento). Il Documento, in piena coerenza con i riferimenti normativi attuali, ha definito gli scenari di sviluppo e gli interventi a supporto delle politiche energetiche che l'amministrazione regionale intende attuare per contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali indicati dal Piano d'Azione Nazionale delle Fonti Energetiche Rinnovabili (di seguito PAN-FER). Il Documento ha altresì fornito gli Indirizzi Strategici per l'implementazione delle azioni considerate prioritarie per il raggiungimento dell'Obiettivo Burden Sharing. Gli indirizzi sono definiti sulla base dell'esperienza pregressa, dell'analisi della normativa e degli strumenti di supporto, delle tempistiche di realizzazione e messa in esercizio delle azioni, del contesto socioeconomico ambientale e sulla base degli iter autorizzativi avviati e conclusi o in via di conclusione.

Tra gli obiettivi, la Strategia 4 – Solare, individua iniziative volte alla progressiva integrazione della tecnologia solare fotovoltaica con le nuove tecnologie a maggiore efficienza, produttività e gestibilità in termini energetici quali fotovoltaico a concentrazione e solare termodinamico.

Le iniziative devono essere di 3 tipologie:

• Individuazione di aree idonee che abbiano le caratteristiche adatte ad accogliere gli impianti;

• Cofinanziamento dei progetti ritenuti idonei;

• Promozione di accordi di programma con il coinvolgimento attivo degli enti locali territoriali.

Coerentemente con la politica di incentivazione nazionale le attuali tecnologie fotovoltaiche presenti sul mercato dovrebbero essere indirizzate prevalentemente verso impianti di piccola taglia (<20 kWp) distribuiti nel territorio e caratterizzati da elevati livelli di integrazione architettonica, ed inoltre mirati all'autoconsumo degli utenti.

3.1.5 Normativa Regionale di riferimento Impianti Fotovoltaici

Con riferimento alla tipologia di impianto in esame (impianto FV da realizzarsi sul terreno), il principale atto normativo di riferimento di carattere regionale e attualmente rappresentato dalla

Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27.112020, che reca la disciplina attuativa rispetto alle disposizioni di cui al Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010.

Al fine di rendere uniforme e chiara la normativa vigente con tale deliberazione la G.R. ha abrogato le seguenti norme contenute nelle precedenti delibere di G.R.:

1. la Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007 concernente "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112, delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – art 18 - comma 1 della L.R 29 maggio 2007 n. 2)";

2. la Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 avente ad oggetto "Modifiche allo “Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici” (Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007)";

3. l'Allegato B (“Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra”), della Delib.G.R. n. 3/25 del 23 gennaio 2018 concernente "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011" e della Delib.G.R. n. 27/16 del 1.6.2011 concernente "Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e modifica della Delib.G.R. n. 25/40 dell'1.7.2010";

4. la Delib.G.R. n. 45/34 del 12.11.2012 avente ad oggetto “Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011";

5. la Delib. G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 concernente “Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica”;

Il percorso di individuazione delle suddette aree non idonee ha anche tenuto conto delle esperienze pregresse dovute alle criticità emerse in fase istruttoria di istanze di impianti fotovoltaici presentate agli uffici dell’amministrazione regionale e dei precedenti atti di indirizzo della Giunta sulla materia, Sulla base di quanto precede, alla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 e allegata tutta la documentazione necessaria ad “Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra. Il documento individua, una lista di aree particolarmente sensibili e vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio potenzialmente ascrivibili alla installazione di impianti fotovoltaici su suolo. Per ogni area non idonea così identificata, viene riportata la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati.

La normativa statale e quella regionale relative alle fonti di energia rinnovabile prendono il via dalla Direttiva 2001/77/CE sulla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità. La Direttiva costituisce il primo quadro legislativo per il mercato delle fonti energetiche rinnovabili relative agli stati membri della Comunità Europea, con l’obbligo di questi ultimi di recepire la Direttiva medesima entro ottobre 2003.

Con il D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, che rappresenta la prima legislazione organica nazionale per la disciplina dell’energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e definisce le nuove

regole di riferimento per la promozione delle fonti rinnovabili, viene istituita l'Autorizzazione Unica (art. 12) e viene disciplinato il procedimento unico semplificato della durata di 180 giorni.

Al comma 4 dell'art. 12 si specifica che "[…] l'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni e integrazioni". Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo al ripristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto. Il termine massimo per la conclusione del procedimento di cui al presente comma non può comunque essere superiore a centottanta giorni".

Al comma 1 dell'art. 12 si stabilisce che "[…] le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti", e pertanto consentono di attivare il procedimento espropriativo di cui al D.P.R.327/01.

La Regione Sardegna con l'allegato alla D.G.R. 10/3 del 12 marzo 2010 "Applicazione della L.R. n.3/2009, art. 6, comma 3 in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, Atto di indirizzo e linee guida", ha emanato le linee guida per l'Autorizzazione Unica e ha individuato nella Regione Autonoma della Sardegna il soggetto deputato al rilascio dell'autorizzazione unica (A.U.), fatta eccezione per alcune tipologie di impianti di piccola taglia. La stessa deliberazione è stata annullata dal TAR con sentenza n. 37 del 14 febbraio2011.

Con la D.G.R. 27/16 sono state definitivamente recepite le Linee guida attuative dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". La recente D.G.R. 3/25 del 23 gennaio 2018 ha sostituito gli allegati A, A1, A2, A3, A4, A5 e B1della D.G.R. 27/16.

Le Linee Guida sono lo strumento regolatorio mediante il quale, ai sensi della L. n. 241/1990 e della L.R. n. 24/2016, si definisce e si attua il procedimento amministrativo finalizzato alla emissione del provvedimento di Autorizzazione Unica, che costituisce l'atto di permesso alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili sulla terraferma, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dei medesimi impianti.

Nell'allegato A in particolare si stabilisce che il procedimento unico si conclude entro e non oltre 90giorni consecutivi dalla data di presentazione della istanza. La competenza per il rilascio dell'Autorizzazione Unica è in capo alla Regione Sardegna, Assessorato dell'Industria, "Servizio energia ed economia verde".

D.G.R. 5/25 del 29 gennaio 2019: "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.lgs. n.28/2011.

– si approva l'incremento del limite di utilizzo del territorio industriale per la realizzazione al suolo di impianti fotovoltaici e solari termodinamici nelle aree brownfield definite "industriali, artigianali, di servizio", fino al 20% della superficie totale dell'area;

Modifica della D.G.R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale".

Con la Delibera:

– si prevede che gli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (es. Comune ovvero Consorzio Industriale) dispongano con propri atti, i criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili per l'installazione degli impianti;

– si prevede che tali Enti possano disporre con i medesimi atti, eventuali incrementi al limite menzionato al punto 1 fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell'area;

– si stabilisce che il parere dei suddetti Enti, rispetto alla conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è vincolante per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.

L'allegato B della D.G.R 27/16 è stato sostituito dall'allegato B e allegato C della D.G.R 59/90 del27.11.2020.

3.2 PIANO REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA

Il Piano di Prevenzione, Conservazione e Risanamento della Qualità dell'Aria è stato approvato con DGR 55/6 del 29.11.2005. Esso rientra in un ampio progetto promosso dalla Regione, che si articola in tre fasi:

- realizzazione dell'inventario regionale sulle sorgenti di emissione;
- valutazione dello stato di qualità dell'aria e conseguente zonizzazione del territorio in aree omogenee;
- definizione di possibili misure di risanamento.

Il Piano è composto da due documenti:

- "Valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione", che riporta i risultati del censimento delle emissioni e le relative analisi e individua una prima zonizzazione del territorio;
- "Individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.lgs. n. 351/99", che contiene la valutazione finale della qualità dell'aria ambiente e la zonizzazione definitiva del territorio regionale, le azioni e gli interventi da attuare per il raggiungimento dei valori di qualità nelle aree critiche e le azioni dirette a mantenere la migliore qualità dell'aria ambiente nelle restanti aree del territorio regionale.

Nell'ambito della redazione del Piano, la Regione ha inoltre prodotto uno studio sulla Qualità dell'aria - Ottobre 2005, che prende in considerazione le emissioni al 2001 e la loro proiezione al 2005 e 2010, come indicato dal DM 60/02 e dalla Direttiva Ozono (2002/3/CE).

La modellazione è stata eseguita tramite CALMET/CALPUFF, ricostruendo il campo di vento tridimensionale sull'intera Regione per il 2001. In base ai risultati delle simulazioni e all'individuazione delle zone con presenza di criticità, lo studio ha fornito indicazioni su possibili misure di risanamento.

Dallo studio, i comuni in zona di risanamento sono risultati essere i seguenti:

- Agglomerato di Cagliari (Cagliari, Monserrato, Selargius, Quartucciu, Quartu);
- Zona di Sassari (Sassari);

- Zona di Porto Torres (Porto Torres);
- Zona di Sarroch (Sarroch);
- Zona di Portoscuso (Portoscuso).

L'area di progetto ricade in zona IT 2010 Zona Rurale.

Per tale motivo non sono proposte nel Piano misure di risanamento per l'Ozono, anche se si rende necessaria la realizzazione di una rete di monitoraggio del parametro e dei relativi precursori.

Le misure previste dal Piano per la riduzione delle emissioni sono:

- adozione delle migliori tecnologie disponibili;
- alimentazione degli impianti con combustibili meno inquinanti;
- regolamentazione delle situazioni di emergenza.

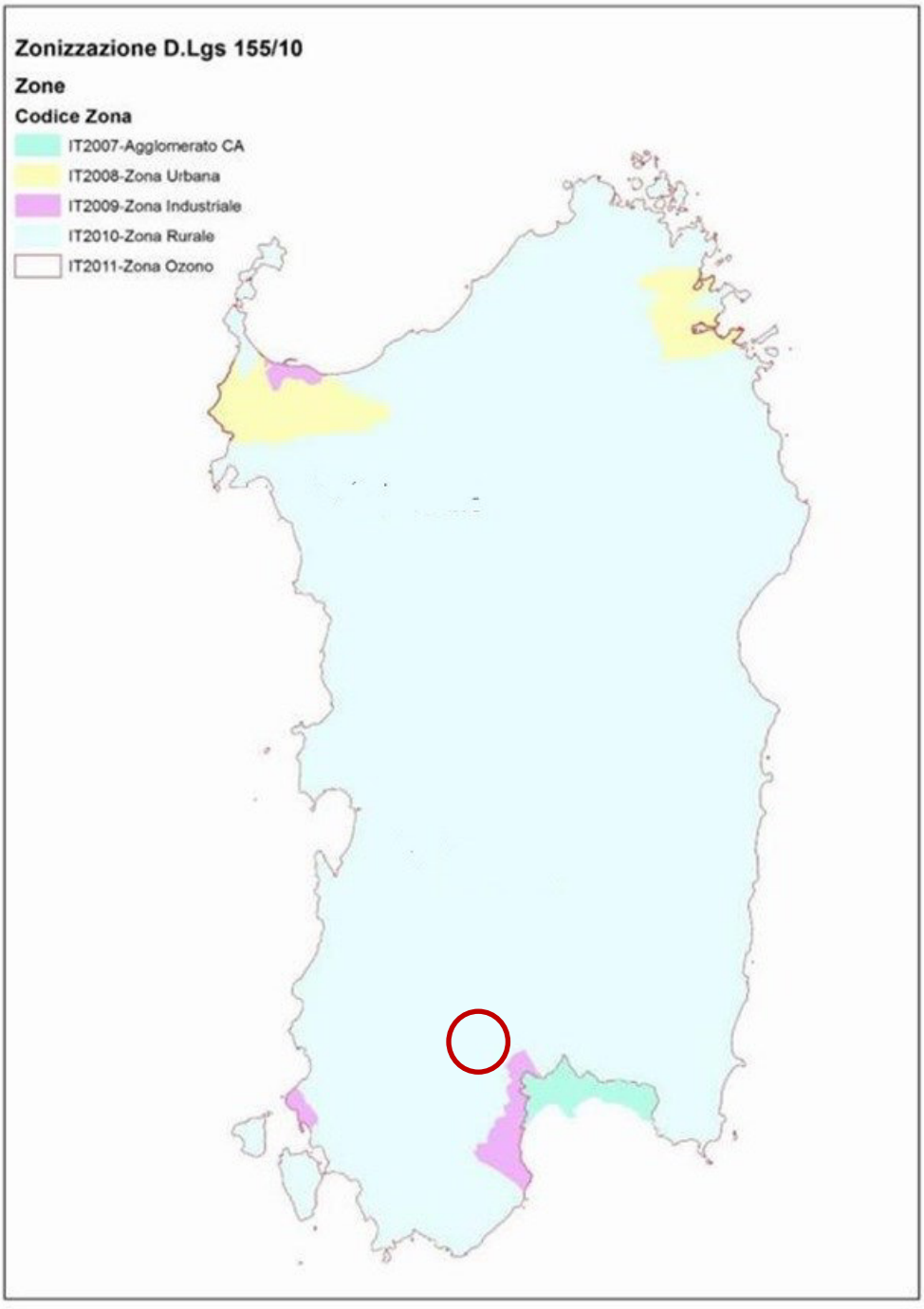


Figura 18 - Zonizzazione D.Lgs 155/10

3.3 PAI – PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino unico regionale, è stato approvato con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 successivamente integrato e modificato con specifiche varianti. Il PAI è stato redatto dalla Regione Autonoma della Sardegna ai sensi del comma 6 ter, dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 "Norme per il riassetto

organizzativo e funzionale della difesa del suolo" s.m.i., successivamente confluita nel D.lgs. 152/2006 " Norme in materia ambientale".

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, poiché persegue finalità di salvaguardia di persone, beni ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale su piani e programmi di settore di livello regionale e infra-regionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale, secondo i principi indicati nella Legge n. 183/1989.

L'art. 17 comma 4 mette in evidenza come il Piano di Assetto Idrogeologico si configuri come uno strumento di pianificazione territoriale che "prevale sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, delle Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica".

Il PAI, secondo quanto previsto dall'art. 67 del D.lgs. 152/2006, rappresenta un Piano stralcio del Piano di Bacino Distrettuale, che è esplicitamente finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato; esso si propone, dunque, ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 1998, sia di individuare le aree su cui apporre le norme di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità, sia di proporre una serie di interventi urgenti volti alla mitigazione delle situazioni di rischio maggiore.

Le Norme di Attuazione dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica e stabiliscono, rispettivamente, interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio, e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori. L'intero territorio della Sardegna è stato suddiviso nei seguenti sette sub-bacini, caratterizzati da omogeneità geomorfologiche, geografiche e idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale:

- Sulcis;
- Tirso;
- Coghinas-Mannu-Temo;
- Liscia;
- Posada-Cedrino;
- Sud Orientale;
- Flumendosa-Campidaro-Cixerri.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è stato redatto dalla Regione Sardegna ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e ss.mm.ii., adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21 luglio 2003, reso esecutivo dal Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n. 3 del 21 febbraio 2005 e approvato con Decreto del Presidente della Regione del 10.07.2006 n. 67.

Ha valore di piano territoriale di settore e, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale (Art. 4 comma 4 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI). Inoltre (art. 6 comma 2 lettera c delle NTA), "le previsioni del PAI […] prevalgono: […] su quelle degli

altri strumenti regionali di settore con effetti sugli usi del territorio e delle risorse naturali, tra cui i […] piani per le infrastrutture, il piano regionale di utilizzo delle aree del demanio marittimo per finalità turistico-ricreative.

Con la Deliberazione n. 12 del 21/12/2021, pubblicata sul BURAS n. 72 del 30/12/2021 il Comitato Istituzionale ha adottato alcune modifiche alle Norme di Attuazione del PAI. Le modifiche sono state successivamente approvate con la Deliberazione di giunta regionale n. 2/8 del 20/1/2022 e con Decreto del Presidente della Regione n. 14 del 7/2/2022.

Le vigenti Norme di Attuazione del P.A.I., recitano, all'art. 8, comma 2, che i Comuni, "con le procedure delle varianti al PAI, assumono e valutano le indicazioni di appositi studi comunali di assetto idrogeologico concernenti la pericolosità e il rischio idraulico, in riferimento ai soli elementi idrici appartenenti al reticolo idrografico regionale, e la pericolosità e il rischio da frana, riferiti a tutto il territorio comunale o a rilevanti parti di esso"

Le aree dove sorgerà l'impianto agrivoltaico non risultano essere interessate da pericolosità idraulica e geomorfologica.

Lungo il tragitto, il cavidotto incontra aree caratterizzate da pericolosità idraulica bassa Hi1

9.2 Articolo 30 ter. delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI.

Con Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 30.07.2015 per le finalità di applicazione delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI e delle relative Direttive, è stato identificato quale reticolo idrografico di riferimento per l'intero territorio regionale l'insieme degli elementi idrici contenuti nell'ultimo aggiornamento dello strato informativo 04_ELEMENTO_IDRICO.shp del DBGT_10k_Versione 0.1 (Data Base Geo Topografico 1:10.000), da integrare con gli ulteriori elementi idrici eventualmente rappresentati nella cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM), Carta topografica d'Italia - serie 25V edita per la Sardegna dal 1958 al 1965.

Con l'introduzione nelle N.A. del P.A.I. dell'art. 30 ter "Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia", viene introdotta la norma di prima salvaguardia relativa a fasce di ampiezza variabile in funzione della gerarchizzazione del reticolo idrografico secondo Horton-Strahler (1952), la cui rappresentazione viene resa disponibile, con la sola funzione ricognitiva, sul sito istituzionale dell'Autorità di bacino.

Si riporta il citato articolo 30 ter, comma 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 tratto:

ordine gerarchico (numero di Horton-Strahler)	profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

Dalla sovrapposizione del cavidotto di connessione alla RTN con il reticolo idrografico della Regione Sardegna sono state individuate 3 interferenze, come evidenziato in fig.19.

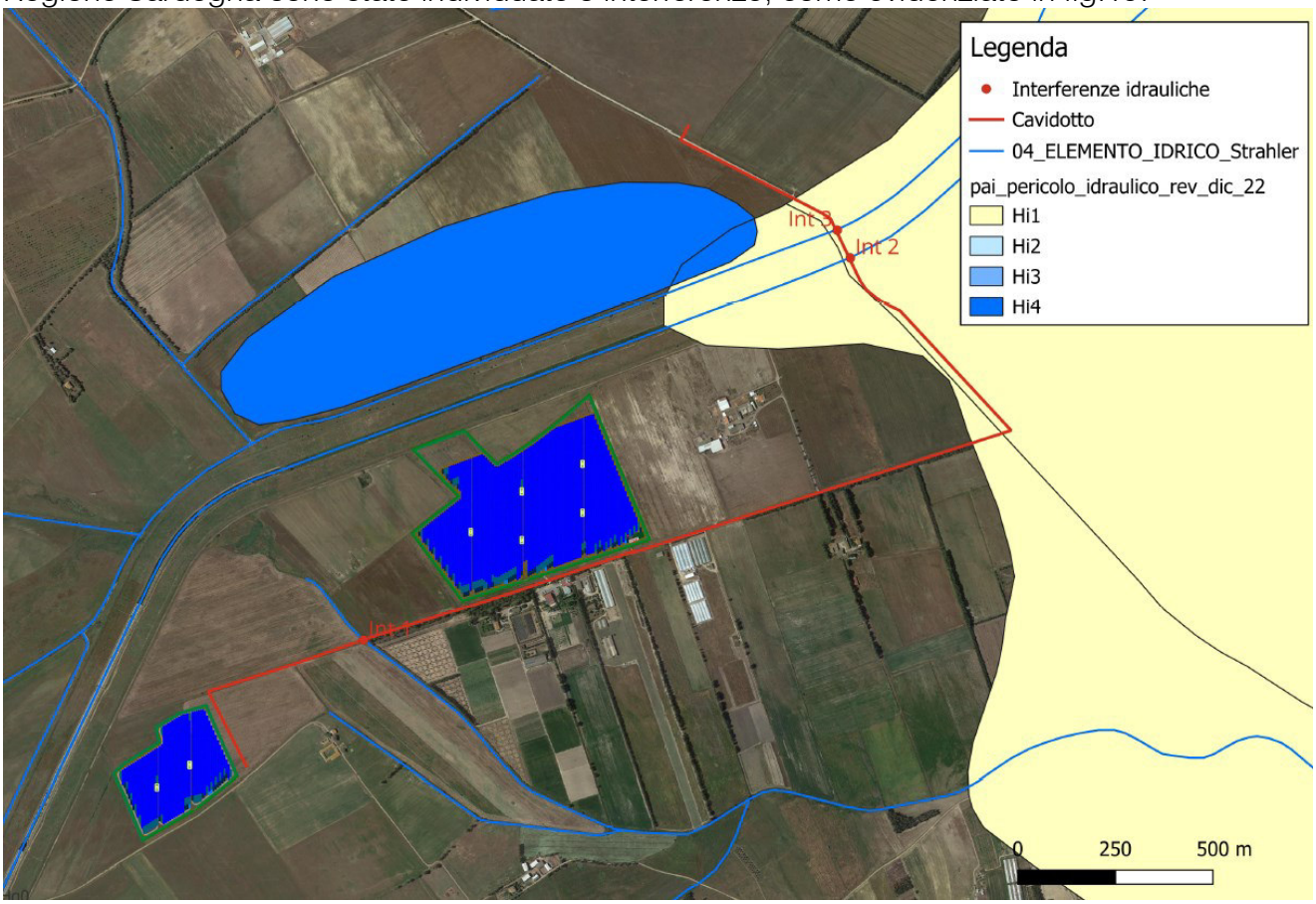


Figura 19 - Interferenze

3.4 PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO DELLA SARDEGNA

Il Piano di Gestione del Distretto della Sardegna è approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 17 maggio 2013 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 29 ottobre 2013 - Serie Generale n. 254.

Con propria Delibera n. 1 del 15 marzo 2016 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato e approvato, ai sensi dell'art. 2 L.R. 9 novembre 2015, n. 28, il Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna ai fini del

successivo iter di approvazione in sede statale secondo le disposizioni dell'articolo 66 del D.lgs. 152/2006.

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

Tale Piano presenta un quadro integrato e organico, a livello di bacino, delle conoscenze disponibili e identifica i programmi di misure (strutturali e non) da mettere in atto per conseguire gli obiettivi di qualità ambientale.

3.5 PTA – PIANO TUTELA ACQUE

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Il PTA è lo strumento conoscitivo, programmatico, dinamico che opera attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, il Piano 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.

• Scopo del Piano è il perseguimento dei seguenti obiettivi:

• raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;

• recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;

• raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per un uso sostenibile della risorsa idrica.

Il Piano suddivide il territorio regionale in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) costituite da bacini idrografici limitrofi e dai rispettivi tratti marino-costieri.

3.6 PIANO DI BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI

La Regione Sardegna, con DGR n. 45/34 del 05/12/2003, ha approvato il Piano Regionale di Bonifica (PRB) dei siti inquinati, che costituisce uno degli stralci funzionali tematici che compongono la Pianificazione Regionale di gestione dei rifiuti.

Il Piano Regionale delle Bonifiche fa riferimento e dà attuazione alle disposizioni stabilite dalla normativa di settore, nazionale e regionale, raccoglie e organizza tutte le informazioni presenti sul territorio, delinea le azioni da adottare per gli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente, definisce le priorità di intervento, effettua una ricognizione dei finanziamenti concessi e condotta una prima stima degli oneri necessari per la bonifica delle aree pubbliche.

L'obiettivo principale del Piano consiste nel risanamento ambientale di quelle aree del territorio regionale in cui l'attività industriale e civile ha generato pesanti impatti sull'ambiente.

Il Piano Regionale delle Bonifiche ha censito e mappato tutti i siti potenzialmente inquinati, attraverso l'individuazione di tutti gli atti e le segnalazioni ufficiali inerenti situazioni di inquinamento sul territorio della Regione Sardegna, suddividendoli in:

- siti interessati da attività industriali;
- discariche dismesse di rifiuti urbani;
- siti di stoccaggio idrocarburi (distributori di carburanti; sversamenti da stoccaggi di idrocarburi presso utenze civili o di servizio);
- siti contaminati da amianto;
- siti interessati da sversamenti accidentali non riconducibili ad attività industriale;
- siti interessati da attività minerarie dismesse.
- Stando ai dati dell'anagrafe dei siti inquinati, risultano censiti complessivamente n. 364 siti, di cui:
- 157 attività minerarie pregresse o in atto;
- 45 attività industriali;
- 59 attività di smaltimento controllato o incontrollato di rifiuti solidi urbani o assimilabili di cui è prioritaria la bonifica;
- 98 stoccaggi o perdite accidentali di idrocarburi;
- stoccaggi abusivi di rifiuti contenenti amianto;
- sversamenti accidentali non riconducibili ad alcuna attività industriale.

Il Piano ha dunque determinato le priorità di intervento sulla base dell'applicazione di diversi criteri di valutazione e modelli di calcolo, in modo tale da tenere conto delle specificità delle varie tipologie di siti inquinati.

Le aree da bonificare risultano concentrate essenzialmente nelle Province di Cagliari, Sassari e Carbonia-Iglesias. Tale fatto è imputabile alla presenza in queste aree dei poli industriali di Macchiareddu, Sarroch, Portovesme e Porto Torres e delle vecchie aree minerarie del Sulcis Iglesiente.

Sono inoltre presenti due siti contaminati di interesse nazionale:

- il Sulcis-Iglesiente-Guspinese, che comprende 40 Comuni ubicati nella parte sudoccidentale della Sardegna
- l'Area Industriale di Porto Torres.

3.7 PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE

Il Piano regionale attività estrattive (PRAE) è stato approvato con Deliberazione n. 37/14 del 25/09/2007. Esso si prefigge quale obiettivo "il corretto uso delle risorse estrattive, in un quadro di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, al fine di soddisfare il fabbisogno regionale di materiali di cava per uso civile e industriale, e valorizzare le risorse minerarie (prima categoria) e i lapidei di pregio (materiali seconda categoria uso ornamentale) in una prospettiva di adeguate ricadute socioeconomiche nella regione sarda."

L'assetto del settore estrattivo riportato nel PRAE rispecchia quanto riportato nell'aggiornamento (al 2 marzo 2007) del catasto regionale dei giacimenti di cava e del pubblico registro dei titoli minerari. Il PRAE non individua ulteriori ambiti territoriali estrattivi, oltre quelli elencati nel registro titoli minerari e nel catasto cave.

3.8 PIANO REGIONALE DEI 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.

Il Nuovo Piano Regionale dei Rifiuti Urbani, a modifica del Piano del 1998, è stato approvato con DGR 73/7 del 20.12.2008. Il Piano si incentra su due idee fondamentali:

• la necessità di partire dalle raccolte dei rifiuti per programmare e gestire con efficienza ed efficacia le successive operazioni di recupero, trattamento e smaltimento;

• la Gestione Integrata dei Rifiuti che porti al superamento della frammentarietà degli interventi nei singoli bacini, attraverso la creazione di un unico ATO regionale che si occupi principalmente degli impianti di trattamento/smaltimento lasciando la fase di raccolta in capo a Province ed enti locali.

La sezione del Piano relativa ai rifiuti speciali, ovvero il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS), è stata approvata con DGR 50/17 del 21/02/2012. Essa scaturisce da una analisi approfondita della situazione impiantistica e logistica regionale mirato soprattutto alla determinazione dei nuovi fabbisogni e ad un maggior incentivo al recupero.

Gli obiettivi principali del Piano sono:

• 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 e minimizzando lo smaltimento 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 garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali 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;

• 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.

Per la realizzazione dei propri obiettivi il Piano identifica una serie di azioni tra cui, a titolo di esempio non esaustivo, si citano: la formazione, il consolidamento dei rapporti con i consorzi di filiera, il consolidamento delle attività economiche che favoriscono il riciclaggio, riutilizzo e recupero di materia dai rifiuti, l'incentivazione dello sviluppo di impiantistica in grado di dar risposta ai fabbisogni d'area e della collocazione a recupero dei rifiuti e disincentivazione dello stoccaggio, la definizione di protocolli di controllo della qualità dei rifiuti in ingresso agli impianti, la definizione di apposite linee guida regionali per l'utilizzo dei rifiuti inerti nelle opere pubbliche, la sensibilizzazione presso i Comuni per l'integrazione della raccolta dei RAEE professionali presso i centri di raccolta comunali.

In sintesi, il Piano mira ad individuare percorsi e modalità per assicurare l'attuazione della gestione integrata ed attivare una rete impiantistica che riduca il trasporto di rifiuti. Il Piano stabilisce infine i criteri di idoneità localizzativa per la realizzazione della nuova impiantistica, per gli interventi di adeguamento e/o potenziamento di impianti esistenti, dovranno aver luogo nel pieno rispetto dei criteri di idoneità localizzativa. Tali criteri riguardano anche gli impianti per i rifiuti urbani.

3.9 PPR – PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Lo strumento vigente di pianificazione paesaggistica a livello regionale è il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006.

Tale piano ha subito una serie di aggiornamenti sino al 2013, anno in cui è stata approvata in via preliminare, con D.G.R. n.45/2 del 25 ottobre 2013, una profonda revisione. La Giunta Regionale, con Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014, ha revocato la D.G.R. del 2013, concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna. Pertanto, attualmente, a seguito di tale revoca, lo strumento vigente è il PPR approvato nel 2006, integrato dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico dei Beni Paesaggistici del 2014.

Il Piano identifica la fascia costiera, che è stata suddivisa in 27 ambiti di Paesaggio omogenei (AdP) catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate, quale risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo territoriale e riconosce la necessità di utilizzare forme di gestione integrata per garantirne lo sviluppo sostenibile.

Il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo ed articola due principali dispositivi di piano:

- gli **Assetti Territoriali**, suddivisi in Assetto **Storico-Culturale** ed **Insediativo**, che individuano i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio sulla base della "tipizzazione" del PPR (art. 134 d.lgs. 42/2004);

- gli **Ambiti di paesaggio**, ovvero una sorta di **linee guida e di indirizzo** per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione.

L'area d'intervento non ricade in uno dei 27 ambiti paesaggistici costieri delineati dalla Regione Sardegna, pur configurandosi comunque alle prescrizioni di piano, specificate, per il caso in esame, nel "foglio 556 – **Provincia di Cagliari, Carbonia-Iglesias e Medio-Campidano**" degli elaborati da PPR per i territori non costieri. La cartografia del territorio interno è composta da tavole suddivise in fogli, secondo il taglio della Carta d'Italia IGM in scala 1:50.000.

La successiva Figura riporta un estratto della cartografia di piano relativa all'area di progetto, classificata ai sensi del PPR prevalentemente come "Utilizzazione agro-forestale", nonché "culture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte".

L'art. 30 delle NTA riporta gli indirizzi per le aree classificate a utilizzazione agro forestale, come evidenziato in fig.20:

Art. 30 - Aree ad utilizzazione agro-forestale. Indirizzi

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:

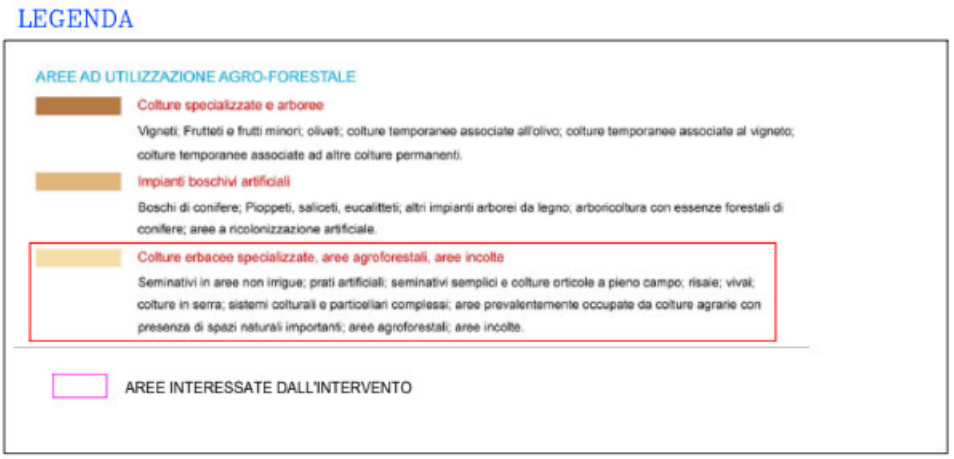
armonizzazione e recupero, volti a:

- 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.

INQUADRAMENTO SU PPR – AMBITO DI PAESAGGIO 556 – Scala 1:25'000



Figura 20 - Inquadramento su PPR, ambito di paesaggio, scala 1:25.000



La classificazione delle aree basata sul PPR, oltre che i beni paesaggistici individuati, anche nell'ambito del Mosaico Regionale, sono riportati, nelle immagini in fig.21,22,23,24. Sulla base della disamina effettuata, il sito dell'impianto non interferisce con alcun bene paesaggistico, architettonico ed archeologico identificato nell'ambito del Mosaico dei Beni Paesaggistici 2014.

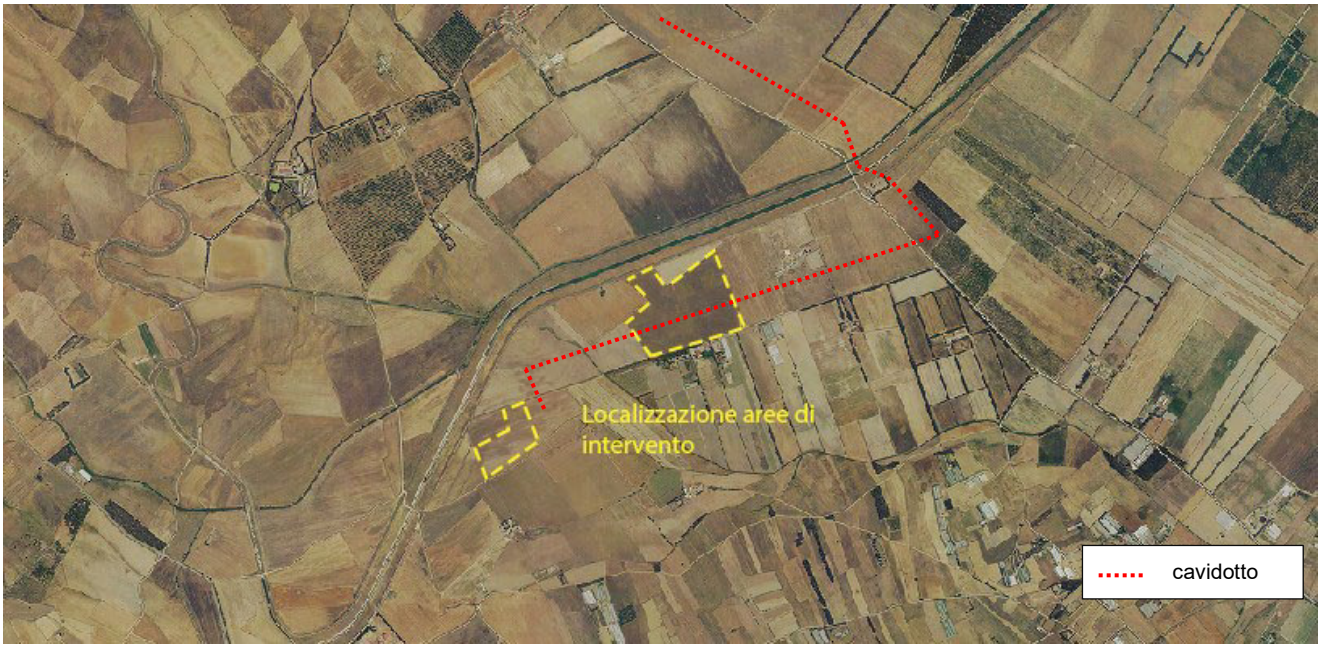


Figura 21 - Repertorio beni 2017 - Sito Sardegna Mappe

(fonte: http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)

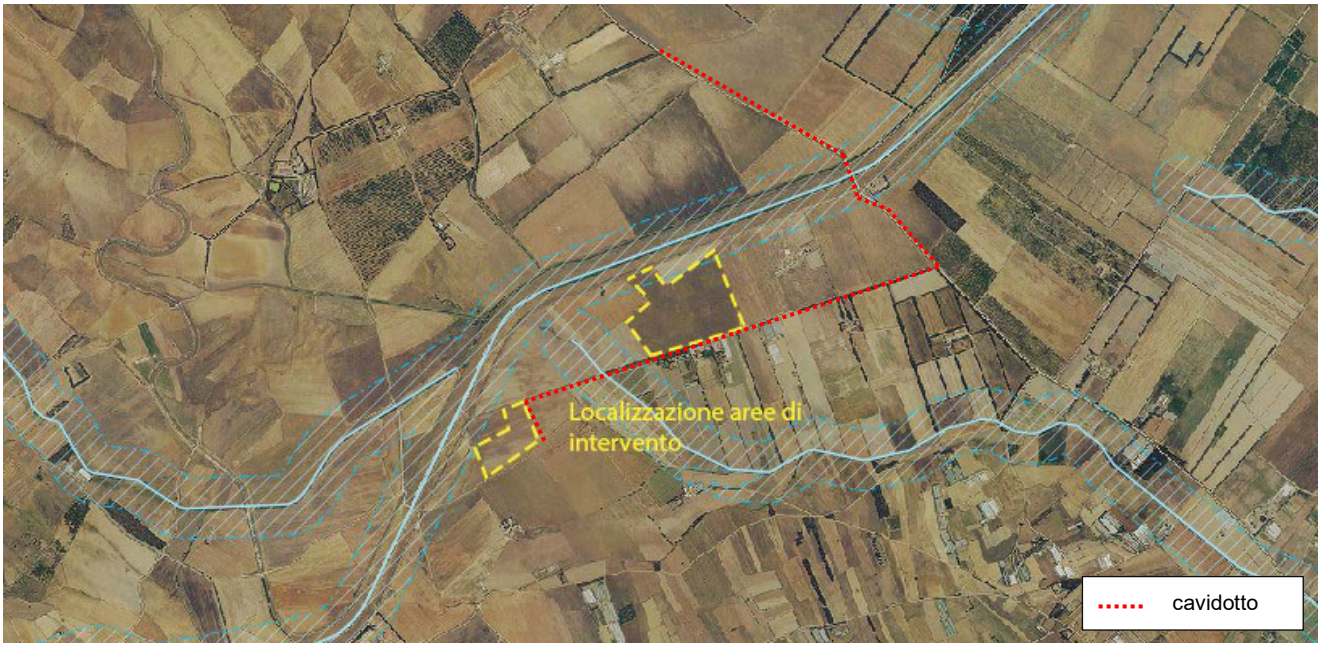
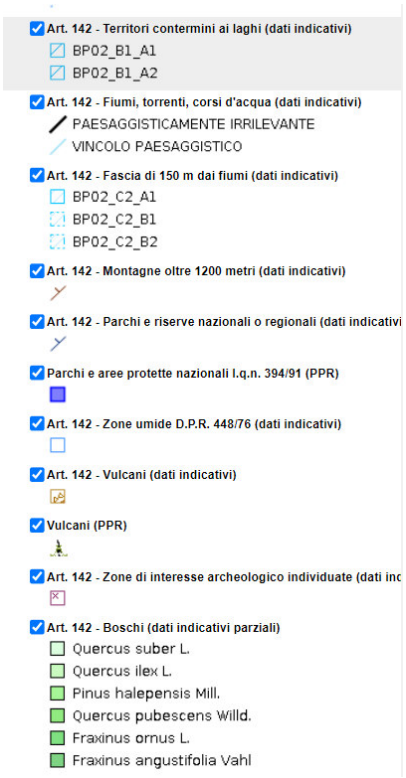


Figura 22 - Carta delle Aree tutelate dal D. Lvo 42/2004 – art 142 – sito Sardegna Mappe



(fonte: http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)

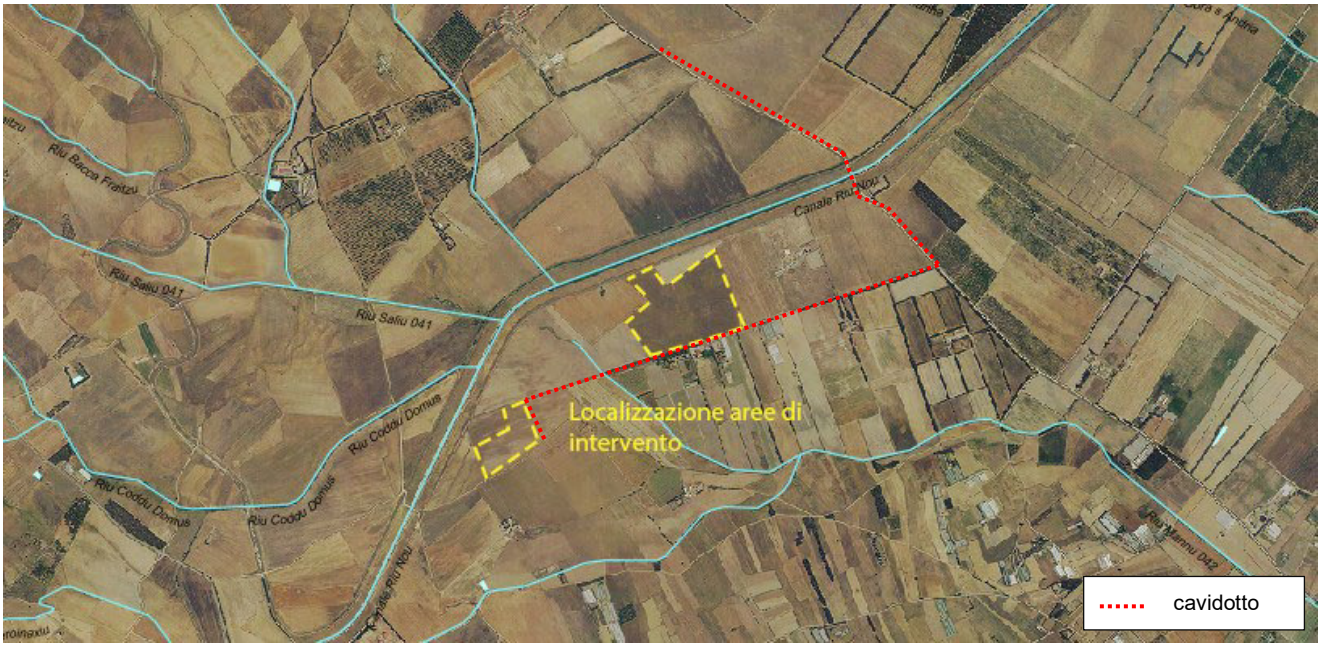


Figura 23 - Carta delle Aree tutelate dal D. Lvo 42/2004 – art 143 – sito Sardegna Mappe



(fonte: http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)

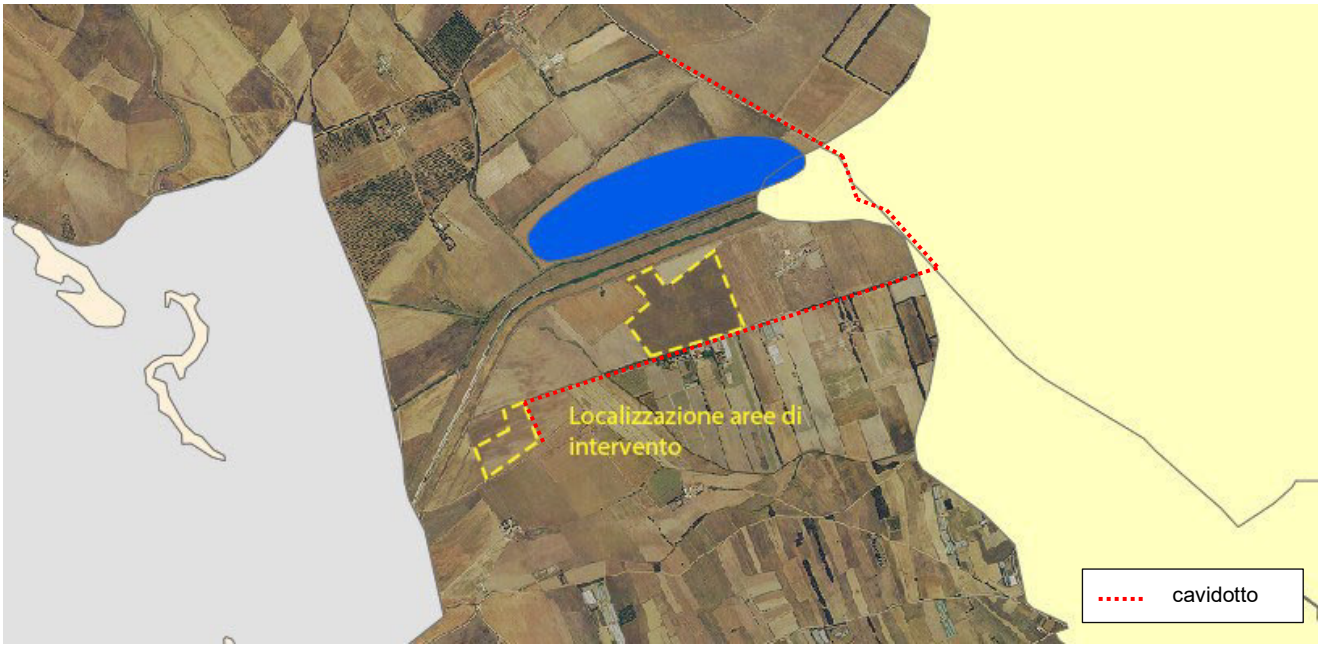


Figura 24 - Carta del piano di assetto idrogeologico – sito Sardegna Mappe

(fonte: http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)

Pericolo Idraulico Rev. Dic_22
- Hi* - (Aree da modellazione 2D con Vp <= 0,75)
- Hi0 - P0 (Tratto studiato nel quale la piena risulta contenuta all'interno delle sponde per tutti i Tr)
- Hi1 - P1 (Aree a pericolosita' idraulica Moderata o Fascia geomorfologica)
- Hi2 - P2 (Aree a pericolosita' idraulica Media)
- Hi3 - P2 (Aree a pericolosita' idraulica Elevata)
- Hi4 - P3 (Aree a pericolosita' idraulica Molto elevata)

Pericolo Geomorfologico Rev. Dic_22
- Hg0 - (Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi)
- Hg1 - (Aree a pericolosita' da frana Moderata)
- Hg2 - (Aree a pericolosita' da frana Media)
- Hg3 - (Aree a pericolosita' da frana Elevata)
- Hg4 - (Aree a pericolosita' da frana Molto elevata)

Rischio Idraulico Rev. Dic_22
- Ri0 - (Aree a rischio Nullo)
- Ri1 - (Aree a rischio Moderato)
- Ri2 - (Aree a rischio Medio)
- Ri3 - (Aree a rischio Elevato)
- Ri4 - (Aree a rischio Molto elevato)

Rischio Geomorfologico Rev. Dic_22
- Rg0 - (Aree a rischio Nullo)
- Rg1 - (Aree a rischio Moderato)
- Rg2 - (Aree a rischio Medio)
- Rg3 - (Aree a rischio Elevato)
- Rg4 - (Aree a rischio Molto elevato)

Secondo il PPR (art. 49 comma 2 delle NTA), l'individuazione di ulteriori beni paesaggistici o identitari è attuabile attraverso la concertazione fra Comuni, Regione e gli organi competenti del

MIBAC in sede di redazione di Piano Urbanistico Comunale, o contestualmente degli atti ricognitivi di delimitazione del centro storico. Solo successivamente a tale individuazione gli stessi beni sono sottoponibili a vincoli specifici. Ai beni paesaggistici e identitari così identificati, si applicano i vincoli di tutela in una fascia di 100 metri dal perimetro esterno di essi, in qualunque contesto territoriale siano localizzati.

In tale fascia di tutela sono consentiti tutti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e consolidamento statico di ristrutturazione e restauro mentre è vietata l'edificazione di nuovi corpi di fabbrica su aree libere e l'incremento dei volumi preesistenti.

L'intervento risulta di ridotto impatto ambientale e paesaggistico, sia nella fase di cantiere che di esercizio, in quanto il cavidotto verrà posato prevedendo la posa nel sottosuolo con il ripristino integrale della pavimentazione stradale nelle medesime condizioni di quella preesistente senza modificare l'aspetto esteriore delle strutture preesistenti.

3.10 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Ai sensi del Regio Decreto Legge (RDL) No. 3267 del 30 Dicembre 1923 sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

La Legge Regionale No. 7 del 22 Aprile 2002, "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (Legge Finanziaria 2002)" ha attribuito alla direzione generale del Corpo Forestale le funzioni di Vigilanza Ambientale nelle aree sottoposte a tale vincolo.

Nelle zone soggette a vincolo lo svolgimento è previsto che venga richiesta l'autorizzazione da parte del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale al fine di verificare la compatibilità tra l'equilibrio idrogeologico del territorio e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'intervento in progetto.

Come si evince dall'immagine 25 sotto riportata l'impianto non ricade in zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923, né a vincoli ai sensi della L.R. n. 8/2016 (presenza di bosco) e ai sensi della L.R. n. 4/1994 (presenza di sughera).

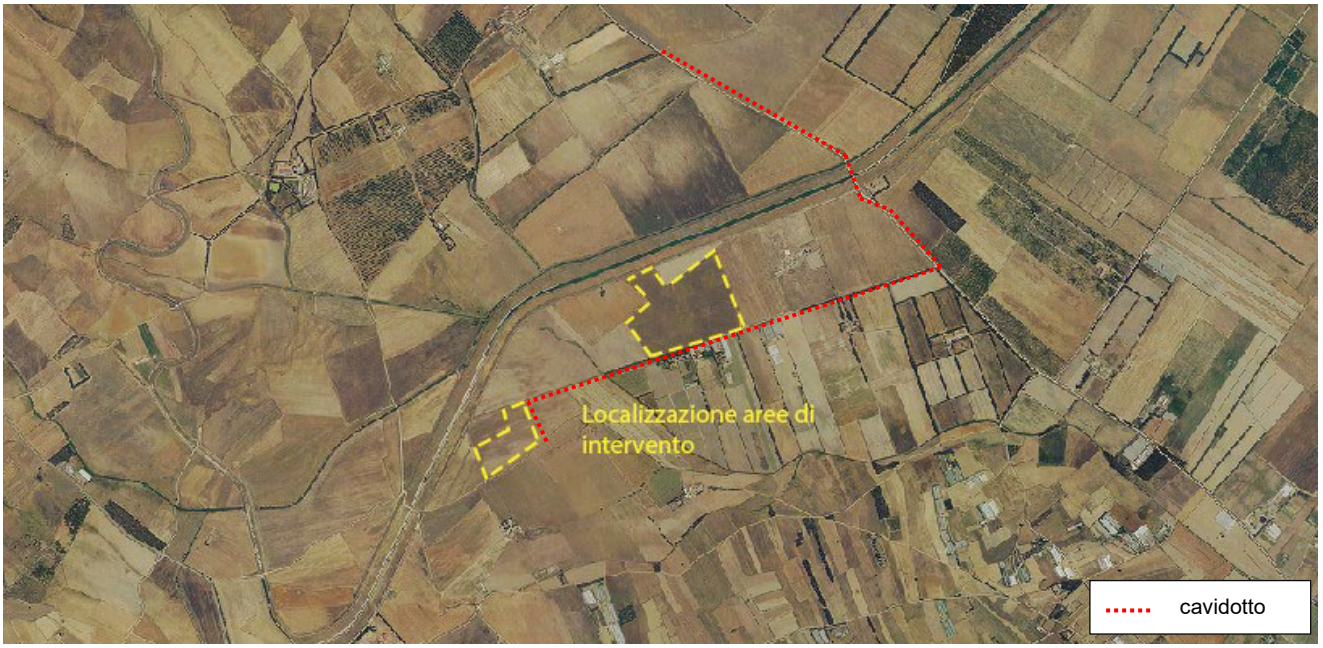
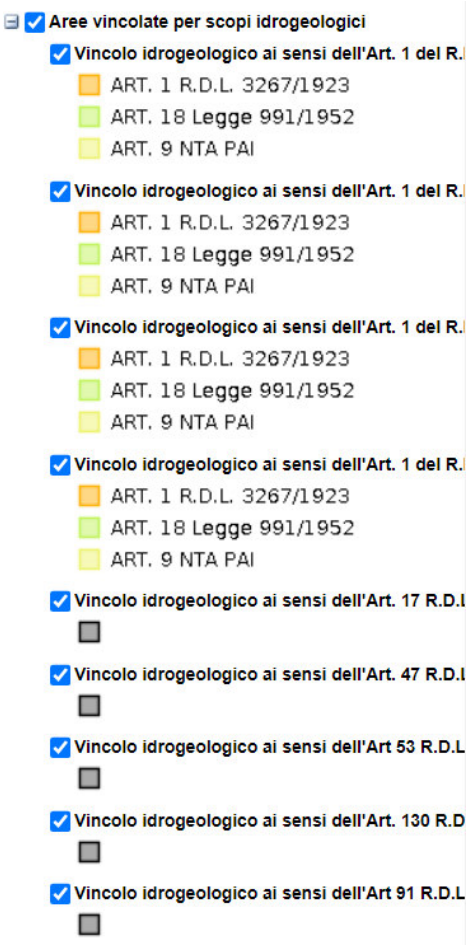


Figura 25 – Carta del vincolo idrogeologico - sito Sardegna Mappe



(fonte: http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)

3.11 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

Il Piano urbanistico provinciale/Piano territoriale di coordinamento (PUP/ PTCP) adottato dalla Provincia del Sud Sardegna, riprende le strategie emergenti del PUC di Decimoputzu, riprese nel paragrafo successivo.

Il Piano Territoriale di Coordinamento/Piano Urbanistico Provinciale – da redigersi ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 267/2000 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali" (PTC) e dell'art. 16 della L.R. 45/1989 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale" (PUP) – è uno strumento generale di governo del territorio alla scala provinciale. Esso deve fornire un quadro organico di indirizzi per una gestione sostenibile delle trasformazioni territoriali di rilevanza sovracomunale, perseguendo in particolare la tutela e valorizzazione del patrimonio naturalistico, ambientale e culturale e l'ottimizzazione degli usi delle risorse territoriali. Il PTC rappresenta inoltre la cornice complessiva di riferimento che garantisce la coerenza reciproca dei piani di settore provinciali e, nel rispetto dei principi di sussidiarietà amministrativa, la coerenza dei piani urbanistici generali di livello comunale fra di loro e con la pianificazione provinciale e regionale.

Ai sensi del TUEL, il PTC contiene la determinazione degli "indirizzi generali di assetto del territorio"; esso, in particolare, deve indicare:

- le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti;
- la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione;
- le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulicoforestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque;
- le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi o riserve naturali.

Questi contenuti sono integrati da quelli individuati dall'art. 16 della L.R. 45/1989, che consistono nell'individuazione di "specifiche normative di coordinamento, con riferimento ad ambiti territoriali omogenei":

- per l'uso del territorio agricolo e costiero;
- per la salvaguardia attiva dei beni ambientali e culturali;
- per l'individuazione e regolamentazione dell'uso delle zone destinate ad attività produttive industriali, artigianali e commerciali di interesse sovracomunale;
- per le attività ed i servizi che per norma regionale necessitano di coordinamento sovracomunale;
- per la viabilità di interesse provinciale;
- per le procedure relative alla determinazione della compatibilità ambientale dei progetti che prevedono trasformazioni del territorio".

Fra i contenuti esplicitamente prescritti dalla normativa per il PTC/PUP, infine, vi sono quelli necessari a conferire contenuti paesaggistici alla pianificazione provinciale, con particolare riferimento ai seguenti adempimenti, previsti dall'art. 106 delle Norme tecniche di attuazione del Piano paesaggistico regionale:

- acquisire, previa verifica, i dati e le informazioni necessarie alla costituzione del quadro conoscitivo territoriale provinciale integrandosi a tale scopo con quelli della pianificazione regionale;

• recepire i siti interessati da habitat naturali e da specie floristiche e faunistiche di interesse comunitario e le relative tutele;

• definire gli interventi di prevenzione dei rischi secondo gli indirizzi stabiliti da piani e programmi regionali adottando discipline finalizzate, quali parti integranti dei propri piani urbanistici:

• alla difesa del suolo e alla sicurezza degli insediamenti, determinando, con particolare riferimento al rischio geologico, idraulico e idrogeologico e alla salvaguardia delle risorse del territorio, le condizioni di fragilità ambientale;

• alla prevenzione e difesa dall'inquinamento atmosferico, acustico e di corpi idrici, prescrivendo gli usi espressamente vietati in quanto incompatibili con le esigenze di tutela;

• alla prevenzione degli incendi, con particolare riferimento alle aree boschive urbane e perturbane;

• alla perimetrazione delle aree a rischio di incidente rilevante di cui al decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334;

• indicare gli obiettivi generali, la strategia di tutela e di valorizzazione del patrimonio agroforestale e dell'agricoltura specializzata, in coerenza con gli strumenti di programmazione del settore agricolo e forestale;

• riportare sulla cartografia i vincoli territoriali previsti da disposizioni di legge;

• individuare e precisare gli ambiti di tutela per la formazione di parchi e riserve naturali di competenza provinciale nonché le zone umide, i biotopi e le altre aree naturali, le principali aree di risorgiva, da destinare a particolare disciplina ai fini della tutela delle risorse naturali e della salvaguardia del paesaggio;

• individuare e disciplinare i corridoi ecologici al fine di costruire una rete di connessione tra le aree protette, i biotopi e le aree naturali, i fiumi e le risorgive;

• collaborare con i Comuni alla perimetrazione dei centri storici e degli immobili di notevole interesse pubblico di valenza sovracomunale, alla individuazione di ville, complessi ed edifici di pregio architettonico con le relative pertinenze e i contesti figurativi;

• coordinare le iniziative comunali finalizzate alla localizzazione dei distretti produttivi;

• individuare gli ambiti per la pianificazione dei nuovi insediamenti industriali e artigianali, turistico-ricettivi, e delle grandi strutture di vendita;

• precisare gli ambiti paesaggistici di rilievo sovracomunale e promuovere la riqualificazione e la valorizzazione dei paesaggi;

• individuare gli eventuali ambiti per la pianificazione coordinata tra più Comuni;

• armonizzare i criteri di utilizzo e destinazione d'uso dei territori limitrofi di Comuni confinanti.

Il modello di territorio che tramite il PTC si intende perseguire, ovvero la sua visione, può descriversi attraverso le seguenti caratteristiche:

• un territorio integro – con riferimento a una delle accezioni originarie e più diffuse del concetto di sostenibilità, e cioè l'impegno a custodire, per trasmetterlo alle generazioni future, il patrimonio ambientale e culturale – e "leggero" – che supporti e promuova un modello di sviluppo e degli stili di vita a bassa "impronta ecologica", con riferimento soprattutto agli impatti a livello globale;

• un territorio equo, nel quale le opportunità di vita e di lavoro siano equamente diffuse e i divari territoriali limitati – dove "equo" significa, dunque, soprattutto "equilibrato";

• un territorio coeso e cosciente della propria identità, in cui le comunità locali condividano un progetto di uso e trasformazione delle risorse territoriali che superi i confini amministrativi, e riconoscano le radici della propria identità nel patrimonio ambientale e culturale e nelle specificità produttive locali, valorizzando quindi in particolare le attività agricole e zootecniche e la filiera turistica, in cui si ravvisano le due principali "vocazioni" del territorio provinciale;

• un territorio efficiente – adeguatamente infrastrutturato e dove le politiche settoriali e/o locali siano opportunamente coordinate fra di loro per dar luogo a positive sinergie evitando diseconomie o percorsi conflittuali;

• un territorio accessibile – dove un efficace sistema della mobilità e delle comunicazioni consenta una fruizione diffusa delle opportunità e della "qualità della vita" urbana e supporti l'efficienza del sistema produttivo del territorio.

I principali obiettivi che il piano persegue, sulla base di tali premesse, possono essere declinati nel seguente modo:

• contenimento dell'espansione e della dispersione insediativa;

• difesa del suolo e degli acquiferi, tutela dall'erosione e dalla desertificazione;

• tutela e valorizzazione delle risorse naturalistiche e della biodiversità, con particolare riferimento ai sistemi idrici e alle zone umide e lagunari e ai relativi ecosistemi (promozione della rete delle connessioni ecologiche e dei "parchi fluviali");

• tutela e valorizzazione delle produzioni e dei paesaggi agrari, orientamento degli usi agricoli verso pratiche sostenibili;

• contrasto dello spopolamento, rafforzamento della base demografica e del radicamento sul territorio delle comunità in particolare nei piccoli comuni e delle aree "deboli" caratterizzate dalla maggiore crisi socio-demografica;

• gestione integrata della fascia costiera, compresa la riqualificazione paesaggistica e funzionale delle borgate marine;

• tutela e valorizzazione del patrimonio culturale e del tessuto insediativo storico, in quanto fattore strategico dell'identità territoriale;

• tutela e valorizzazione complessiva dei paesaggi del territorio provinciale, tramite l'articolazione a scala provinciale degli "ambiti di paesaggio" del Piano Paesaggistico e la specificazione e approfondimento dei relativi indirizzi (1);

• tutela e ottimizzazione del sistema dei servizi, con particolare riferimento ai servizi alla persona nei piccoli centri delle aree interne;

• promozione dell'accessibilità diffusa del territorio, con particolare riferimento alle sinergie con una gestione del sistema del Trasporto Pubblico Locale efficiente e funzionale, ancora una volta, alle esigenze delle aree "a domanda debole";

• coordinamento delle trasformazioni del territorio di rilevanza sovracomunale, con particolare (ma non esclusivo) riferimento alla infrastrutturazione territoriale a servizio delle attività produttive e alla promozione di specifici "parchi di imprese".

La struttura del Piano è descritta dalla seguente articolazione:

• un sistema di Conoscenza fondativa – al quale fanno capo gli elaborati di analisi che danno conto dello stato del territorio/ambiente – che costituisce una base oggettiva di informazioni funzionale a un riconoscimento condiviso delle criticità e delle potenzialità del territorio e della

sua “capacità di carico” rispetto a determinati usi, e dunque all’elaborazione di strategie condivise di governo sostenibile delle risorse. Gli elaborati di questo gruppo sono organizzati per grandi “assetti” del territorio (ambiente, sistema insediativo, patrimonio storico-culturale) dalla cui iniziale descrizione (“Geografie”) si riconosce un’articolazione in aree caratterizzate da una relativa omogeneità interna (“Ecologie”);

• un Quadro Interpretativo, relativo a temi che rappresentano nodi problematici cruciali o funzioni/usi territoriali strategici per il territorio provinciale (”Sistemi di organizzazione dello spazio”);

• un Quadro propositivo/progettuale contenente il sistema di indirizzi, prescrizioni e strategie di coordinamento delle trasformazioni territoriali contenuto nei documenti dei “Campi del progetto”, nelle Norme Tecniche di Attuazione e nei relativi elaborati grafici.

Il paesaggio è un concetto intrinsecamente sintetico, capace cioè di comprendere da un lato le valenze naturalistiche ed ecologiche, culturali ed identitarie del territorio e dall’altro quelle connesse al suo ruolo di spazio di vita quotidiana della collettività e di fondamentale risorsa economica. Il riconoscimento, tutela e valorizzazione dei paesaggi è pertanto un obiettivo fortemente “trasversale” rispetto a tutti gli altri.

3.12 PIANIFICAZIONE COMUNALE

Per quanto concerne la pianificazione comunale del Comune di Decimoputzu l'area d’intervento ricade da PUC approvazione definitiva cin Delibera N.16 del 28/03/2003, nelle seguenti sottozone:

• Zona E2 “aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva anche in relazione all’estensione, composizione e localizzazione dei terreni”

• Zona E5 “aree marginali per l’attività agricola nelle quali viene ravvisata l’esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale”

Il PUC del Comune di Decimoputzu, di cui alle norme di attuazione prevede:

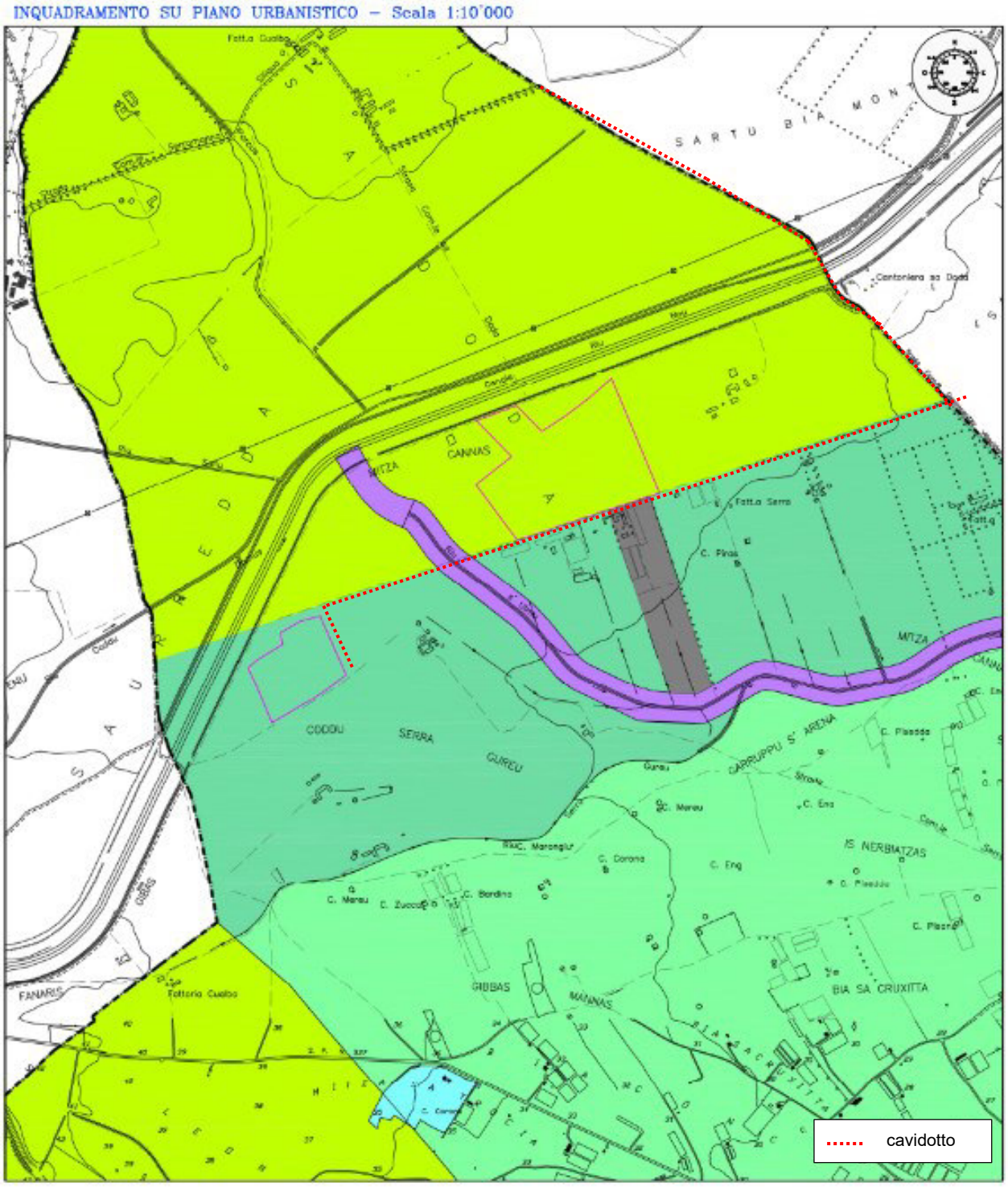


Figura 26 – Inquadramento su piano urbanistico, scala 1:10.000



L'area interessata all'intervento ricade parzialmente in zona E2, e parzialmente in zona E5 così descritte da NTA, come riportato in fig.26.

Art. 13– Le parti del territorio comunale classificate zone "E" sono destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.

Ai sensi del Decreto Presidente Giunta Regionale della R.A.S. n°228 del 3 agosto 1994 (Direttive per le zone Agricole), le zone "E" del territorio comunale sono suddivise nelle seguenti sottozone:

E1 – aree caratterizzate da produzione agricola tipica e specializzata

E2 – aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni;

E3 – aree caratterizzate da elevato frazionamento fondiario contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e residenziali, localizzate in prossimità dell'abitato;

E5 – aree marginali per l'attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

Fermo restando che qualsiasi intervento proposto deve essere compatibile con le caratteristiche della relativa sottozona, in generale nelle zone "E" sono ammessi:

a) Fabbricati e impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica dei fondi, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali con l'esclusione degli impianti che per la loro dimensione e importanza sono classificabili come industriali
b) Fabbricati per agriturismo
c) Fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei fondi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);
d) Fabbricati per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti e per il recupero del disagio sociale
e) Fabbricati ed impianti di carattere particolare che per la loro natura non possono essere localizzati in altre zone omogenee, limitatamente alle sole sottozone E1 ed E2.

Per quanto non riportato si rimanda alle Norme di Attuazione del Piano Urbanistico di Decimoputzu.

3.13 CLASSIFICAZIONE SISMICA

Con delibera DGR 15/31 del 30/03/2004 la Regione Autonoma della Sardegna adotta la classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia") a cura dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Tale zonazione indica per l'intero territorio regionale la zona di classificazione sismica 4, nella quale è facoltà delle singole Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.

3.14 SISTEMA DELLE AREE PROTETTE E ALTRI ASPETTI NATURALISTICI

La verifica della localizzazione dei siti è stata condotta sui siti consultati nell'ottobre 2023:

http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000 (portale cartografico nazionale per siti Natura 2000, Aree protette, IBA e Ramsar);

https://natura2000.eea.europa.eu/expertviewer/(portale Natura 2000 comunità europea per siti Natura 2000);

https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe (portale Regione Sardegna per Aree Naturali Protette, Natura 2000, IBA, Aree Incendiate, Alberi monumentali)

3.15 RETE NATURA 2000

La Rete Natura 2000 costituisce la più importante strategia di intervento per la conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea per la tutela di habitat e specie classificati come di interesse comunitario, ai sensi delle Direttive Europee 79/409/CEE e ss.mm.ii. relativa alle specie ornitiche (Direttiva Uccelli), e 92/43/CEE e ss.mm.ii., relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat).

Con riferimento alla Rete Natura 2000, costituita dai Siti di importanza Comunitaria (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, dalle medesime aree trasformate in Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai sensi dell'articolo 4 della Direttiva Habitat e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Con riferimento alla Rete Natura 2000, costituita dai Siti di importanza Comunitaria (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, dalle medesime aree trasformate in Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai sensi dell'articolo 4 della Direttiva Habitat e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

E' stato verificato che l'area interessata dall'impianto agrivoltaico si colloca all'esterno e a distanze superiori ai 12 km delle reti delle aree Natura 2000 (SIC, ZSC e/o ZPS).

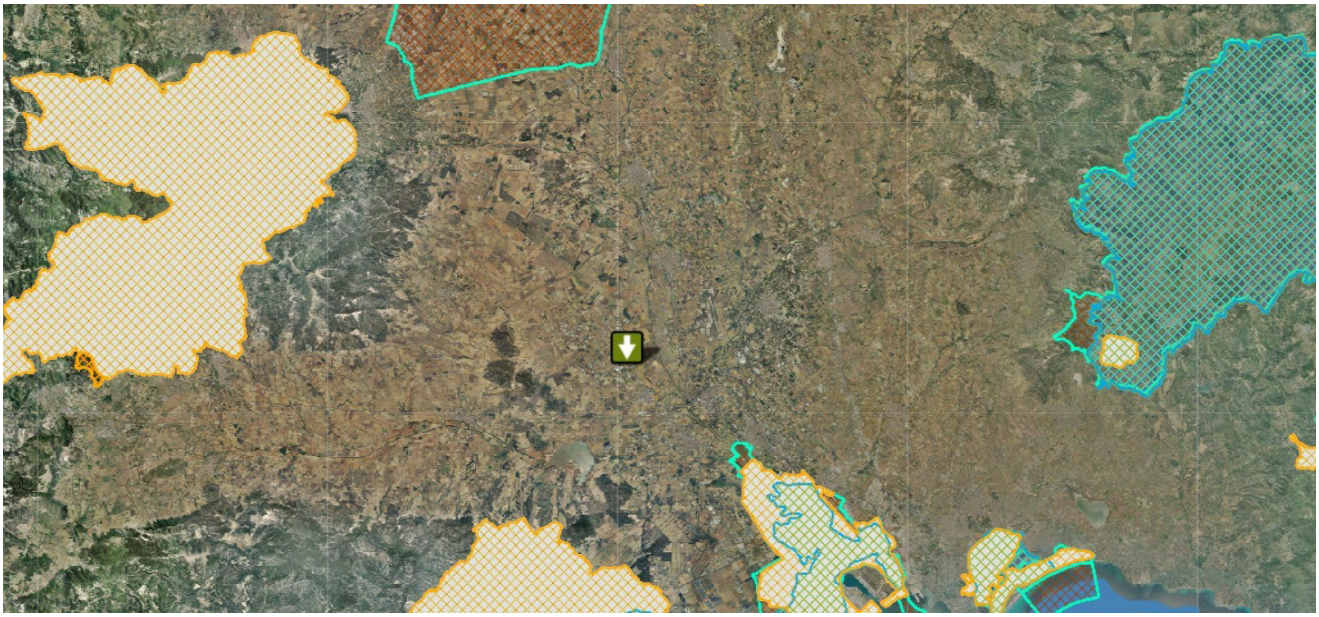
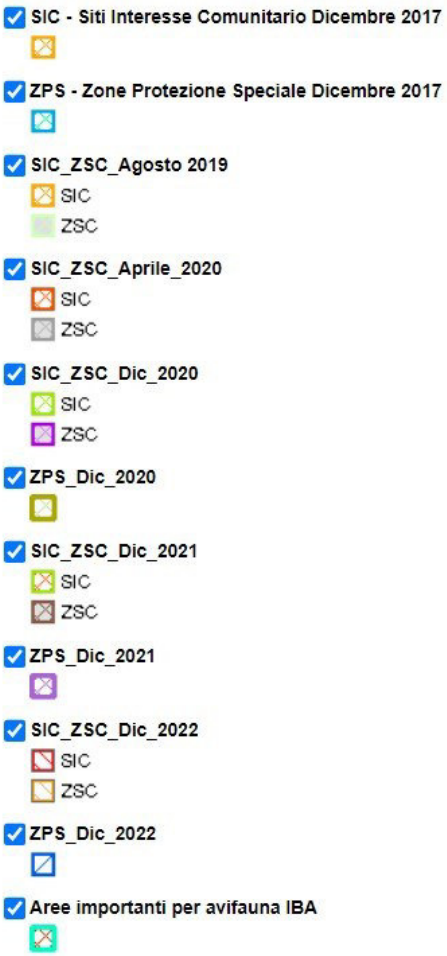


Figura 27 - Localizzazione impianto, Geoportale Sardegna

Legenda:



Nell'immagine tratta dal geoportale regionale della regione Sardegna (http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate), fig.27, si osserva l'area interessata dall'impianto fotovoltaico si colloca all'esterno e a distanze superiori ai 12 km delle reti delle aree Natura 2000 (SIC, ZSC e/o ZPS).

3.16 IBA

Con riferimento alle Important Bird Areas o IBA, la cui identificazione è parte di un progetto a carattere mondiale, curato da BirdLife International, finalizzato a individuare dei criteri omogenei e standardizzati per la designazione delle ZPS. Considerato che le IBA sono state utilizzate per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS designate negli Stati membri ai sensi della Direttiva Uccelli.

Ciascun sito IBA per essere riconosciuto come tale, deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche: (a) ospitare un numero significativo di individui di una o più specie minacciate a livello globale; (b) fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (es. zone umide); (c) essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

E' stato verificato che l'area dell'impianto agrivoltaico di Decimoputzu si colloca ad una distanza di oltre 14 km dall'IBA 188 Stagni di Cagliari.



Figura 28 - Localizzazione impianto, pnc,minambiente.it

Nell'immagine tratta dal visualizzatore pnc,minambiente.it, fig.28, si osserva che l'area dell'impianto agrivoltaico di Decimoputzu si colloca ad una distanza di oltre 14 km dall'IBA 188 Stagni di Cagliari.

3.17 AREE NATURALI PROTETTE

Con riferimento alle Aree Naturali Protette istituite ai sensi della seguente normativa:

la Legge 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali);

la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale.

E' stato verificato che il sito di intervento si colloca all'esterno e a una distanza di oltre 10 km dall'Area Naturale Protetta più vicina, costituita da Monumento Naturale Domo Andesidico di Acquafredda, codice identificativo EUAP0461.

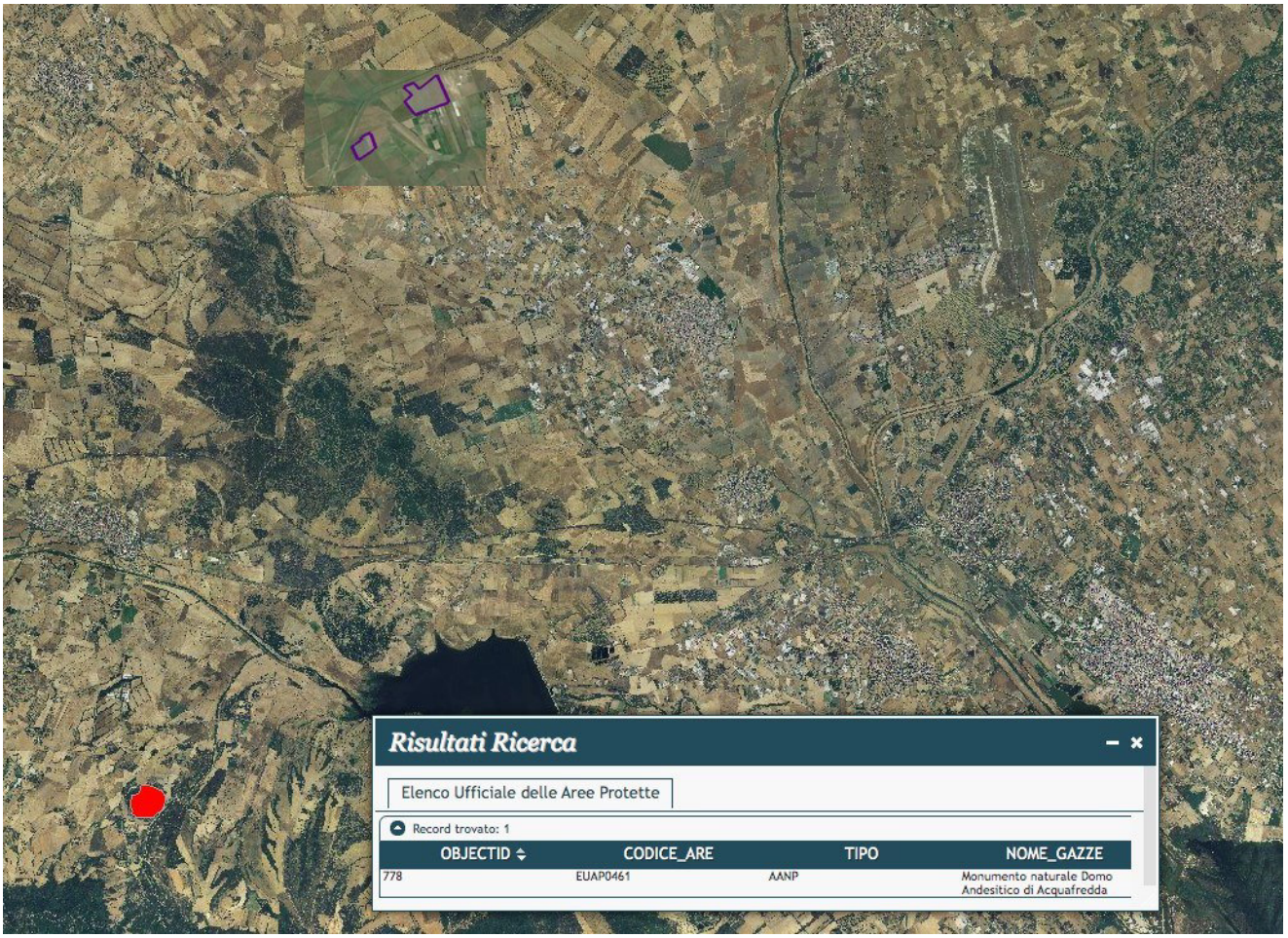


Figura 29 - Localizzazione impianto, pnc,minambiente.it

Nell'immagine tratta dal visualizzatore pnc,minambiente.it, fig.29, si osserva che l'area di progetto (in rosso) si colloca a una distanza superiore ai 10 km dall'Area Naturale Protetta più vicina, , costituita da Monumento Naturale Domo Andesidico di Acquafredda, codice identificativo EUAP0461.

3.18 AREE RAMSAR

Con riferimento alla Convenzione Ramsar relativa alle zone umide di importanza internazionale, in particolare quali habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971, sottoscritto nel corso della "Conferenza Internazionale sulla Conservazione delle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici", promossa dall'Ufficio Internazionale per le Ricerche sulle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici (IWRB- International Wetlands and Waterfowl Research Bureau) con la

collaborazione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN - International Union for the Nature Conservation) e del Consiglio Internazionale per la protezione degli uccelli (ICBP - International Council for bird Preservation). Ovvero con riferimento alle zone umide della Sardegna identificate e classificate come Aree Ramsar.

E' stato verificato che l'area dell'impianto agrivoltaico si colloca all'esterno e a grande distanza da aree "Ramsar" di particolare interesse per l'avifauna migratoria. In particolare si colloca ad oltre 14 km dall'area ramsar degli Stagni di Cagliari.



Figura 30 - Localizzazione impianto, pnc,minambiente.it

Nell'immagine tratta dal visualizzatore pnc,minambiente.it, fig. 30, si osserva che l'area dell'impianto agrivoltaico si colloca all'esterno e a grande distanza da aree "Ramsar" di particolare interesse per l'avifauna migratoria. In particolare si colloca ad oltre 14 km dall'area Ramsar degli Stagni di Cagliari.

3.19 AREE INCENDIATE

Con riferimento alla situazione leggibile sul sito https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe, l'area dell'impianto agrivoltaico non risulta essere stata interessata dai perimetri cartografati che descrivono le aree incendiate nella Regione. L'area non risulta interessata dai poligoni cartografati. Tuttavia, sussiste un

"pericolo" ancorché di livello basso o molto basso (il progredire dei cambiamenti climatici in atti potrebbero mutare in senso non positivo dette valutazioni).

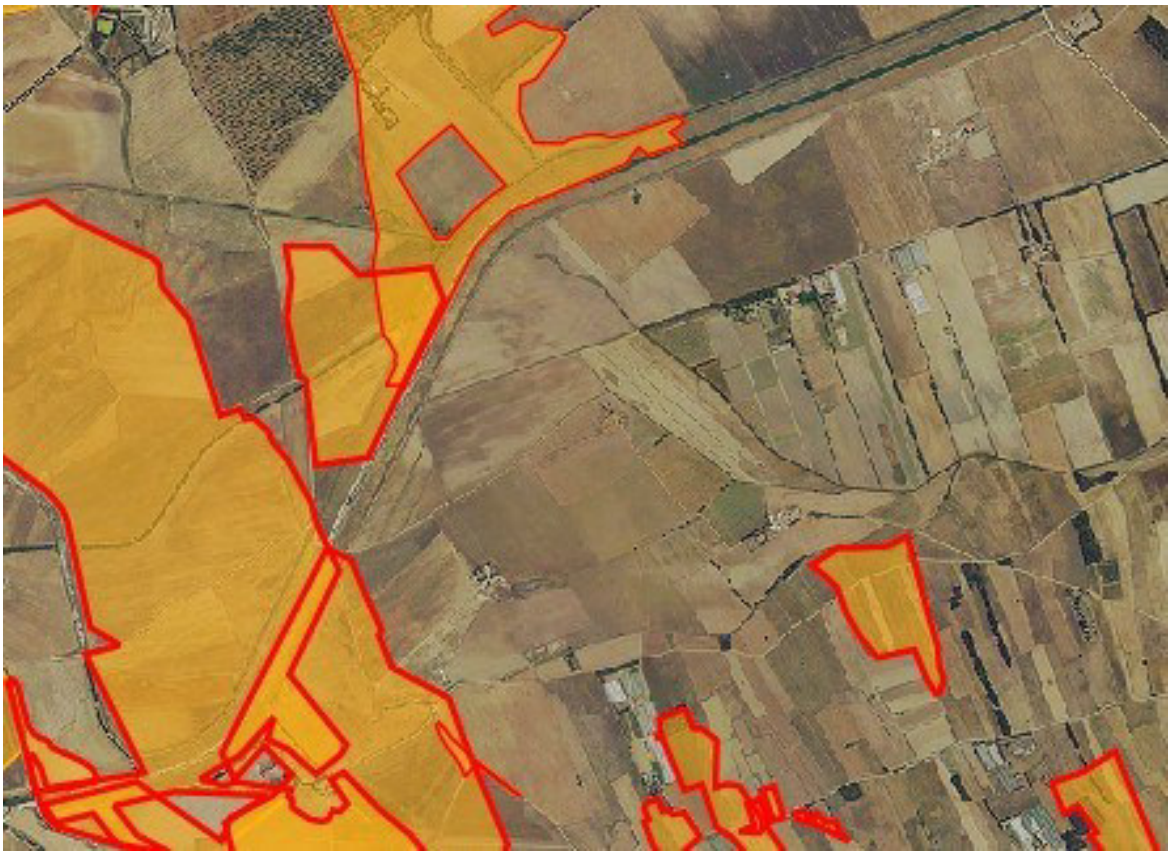
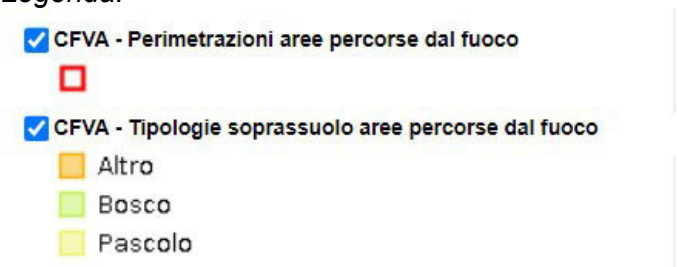


Figura 31 - Aree incendiate, portale cartografico regionale

Legenda:



Sito di progetto (indicato con frecce) rispetto alle aree incendiate riportate al mese di ottobre 2023 nel portale cartografico regionale, fig.31 (stralcio tratto da https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe)

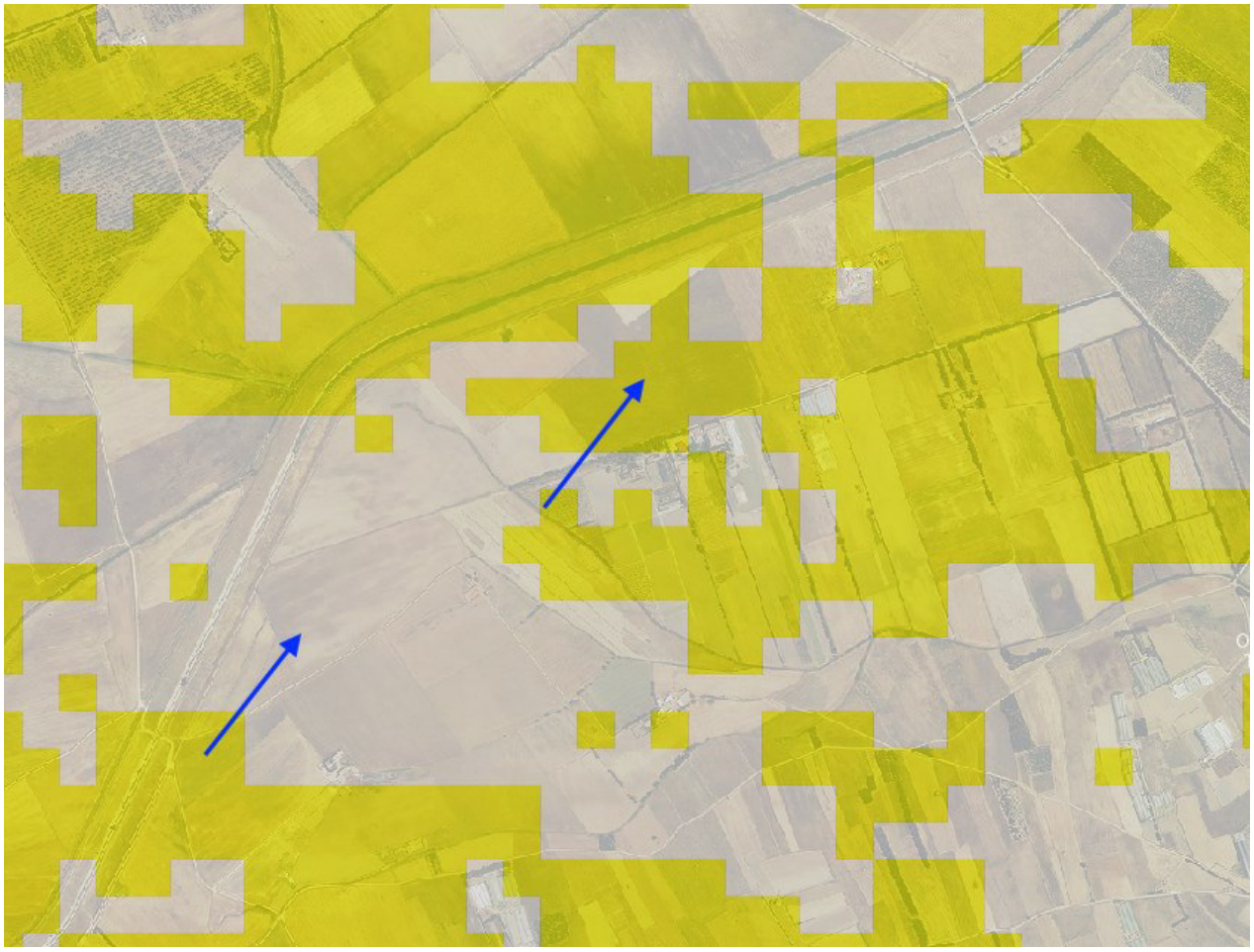


Figura 32 - Pericolo incendio

Sito di progetto (indicato con frecce) rispetto al "pericolo di incendio" fig. 32

(giallo = basso, bianco = molto basso) (stralcio tratto da https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe)

3.20 ALBERI MONUMENTALI

In base alla definizione riportata nel glossario della relazione generale del Piano Paesaggistico Regionale "Gli Alberi monumentali sono piante notevoli per le dimensioni (altezza, diametro, circonferenza), il portamento, proiezione della chioma, e l'età presunta in rapporto alle caratteristiche delle singole specie forestali. Concorrono a determinarne lo stato di albero monumentale anche la localizzazione indipendentemente da altri aspetti (alberi su roccia, su nuraghi) quando contribuiscono a caratterizzare e dare suggestione ai luoghi."

Con riferimento alla situazione leggibile sul sito https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe alla data sopra indicata, non risultano alberi monumentali segnalati nell'area dell'impianto agrivoltaico.

3.21 CONCLUSIONI COERENZA E CONFORMITÀ PROGETTO

3.21.1 Coerenza e conformità con la pianificazione energetica

Sulla base dell'analisi del documento di Piano e dello scenario energetico attuale non emergono disarmonie tra la proposta progettuale e gli indirizzi del PEARS. In tal senso si ritiene che l'intervento non alteri le prospettive, ritenute prioritarie, di rafforzamento delle infrastrutture di distribuzione energetica ne quelle di una loro gestione secondo i canoni delle Smart Grid.

La nuova potenza elettrica installata, inoltre, è coerente con gli scenari di sviluppo della tecnologia fotovoltaica nel territorio regionale prospettati dal PEARS nell'ambito delle azioni da attuare nel periodo 2016÷2020 ed e sinergica al dichiarato obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2 della Sardegna per l'anno 2030 (50% rispetto al 1990).

3.21.2 Coerenza e conformità con la pianificazione paesaggistica regionale

L'area d'intervento non ricade in uno dei 27 ambiti paesaggistici costieri delineati dalla Regione Sardegna, pur configurandosi comunque alle prescrizioni di piano, specificate, per il caso in esame, nel "foglio 556 – Provincia di Cagliari, Carbonia-Iglesias e Medio-Campidano" degli elaborati da PPR per i territori non costieri. La cartografia del territorio interno è composta da tavole suddivise in fogli, secondo il taglio della Carta d'Italia IGM in scala 1:50.000.

Sulla base della disamina effettuata, il sito dell'impianto non interferisce con alcun bene paesaggistico, architettonico ed archeologico identificato nell'ambito del Mosaico dei Beni Paesaggistici 2014.

Per ulteriori approfondimenti in merito al Paesaggio si rimanda all'allegato della Relazione Paesaggistica.

3.21.3 Coerenza e conformità con il vincolo idrogeologico

Come si evince dalle immagini riportate precedentemente l'impianto, il cavidotto e l'area della sottostazione non ricadono in zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923, né a vincoli ai sensi della L.R. n. 8/2016 (presenza di bosco) e ai sensi della L.R. n. 4/1994 (presenza di sughera).

3.21.4 Coerenza e conformità con il Piano di Bonifica dei siti contaminati

Dall'analisi condotta sulle Tavole e gli Elaborati del Piano l'area di progetto non risulta tra le aree comprese nel presente piano; pertanto, l'intervento non risulta incongruente con le specifiche di Piano.

3.21.5 Coerenza e conformità con il Piano Regionale dei rifiuti

Per quanto concerne la produzione di rifiuti connessa all'impianto in progetto, non si evidenziano interferenze con obiettivi e indicazioni degli strumenti di pianificazione e con la normativa vigente.

3.21.6 Coerenza e conformità con il Piano Regionale delle attività estrattive

L'area di intervento non si trova in un'area classificata come "aree in cui è vietata l'apertura di nuove attività estrattive", in ogni caso, per sua natura il progetto non risulta in contrasto con quanto definito dalla normativa settoriale in materia di attività estrattive.

3.21.7 Coerenza e conformità con la pianificazione Provinciale

Dall'analisi condotta sulla cartografia del Piano Urbanistico Provinciale risulta che l'area di intervento ricade in un'area classificata come antropizzata e non è interessata dalla presenza di vincoli.

3.21.8 Coerenza e conformità con la pianificazione comunale

Il progetto non presenta incongruenze con i PUC analizzati, e da NTA non emergono motivi ostativi alla realizzazione dell'impianto.

3.21.9 Coerenza e conformità con il PTA

Dall'analisi effettuata risulta che il sito di progetto non è caratterizzato dalla presenza di aree sensibili, la cui disciplina prevede una particolare attenzione alla regolamentazione degli scarichi ed al relativo carico di nutrienti. Allo stato attuale le acque meteoriche non sono gestite tramite una regimazione dedicata ma la dispersione avviene naturalmente per infiltrazione nel sottosuolo, modalità funzionale sia per le caratteristiche del sito sia per la moderata entità delle precipitazioni, anche estreme, dell'area. In considerazione delle caratteristiche progettuali dell'opera, non si evidenziano elementi di contrasto con il Piano di Tutela delle Acque, dal momento che essa non comporterà la realizzazione di scarichi idrici e prelievi, né prevedrà un'interferenza diretta con la falda.

3.21.10 Coerenza e conformità Aree Naturali Protette e Zone Ramsar

L'area dell'impianto agrivoltaico non ricade direttamente all'interno o in ambiti di prossimità geografica con Aree Naturali Protette o Zone Ramsar. L'area dell'impianto agrivoltaico non si sovrappone alla localizzazione di alberi monumentali.

3.21.11 Coerenza e conformità Siti Natura 2000 e IBA

L'articolo 6.3 della Direttiva 92/43/CE in merito ai siti protetti della Rete Natura 2000 asserisce che: "Qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito protetto, che possa generare impatti potenziali sul sito singolarmente o in combinazione con altri piani o progetti, deve essere soggetto ad una adeguata valutazione delle sue implicazioni per il sito stesso, tenendo conto degli specifici obiettivi conservazionistici del sito.

In tal senso si osserva che l'area dell'impianto agrivoltaico non ricade direttamente in alcuna zona individuata ai sensi delle Direttive 92/43/CE e 79/409/CEE (Siti Natura 2000 ZSC/SIC e/o ZPS) e non determina condizioni per potenziali interazioni con siti IBA circostanti.

3.21.12 Relazioni con le aree incendiate

Con riferimento alla situazione leggibile sul sito https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe al mese di ottobre 2023, l'area dell'impianto agrivoltaico non risulta interessata da incendi classificati.

3.21.13 Coerenza e conformità col Piano Regionale della Qualità dell'Aria

Il progetto in esame risulta coerente con quanto definito dalla Regione Sardegna in materia di pianificazione per la tutela ed il risanamento della qualità dell'aria.

3.21.14 Coerenza e conformità con il PAI

Il progetto in esame è ubicato in un'area non soggetta a vincoli PAI e pertanto risulta coerente con il Piano.

Nella figura che riporta uno stralcio della cartografia del P.A.I e P.S.F.F., si evince che l'area oggetto di intervento non ricade all'interno delle perimetrazioni previste nel Piano Assetto Idrogeologico e nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, per quanto riguarda la connessione dell'impianto alla SS TERNA a mezzo di cavidotto interrato, esso attraversa per un tratto le zone denominate dal PAI, pericolosità idraulica bassa Hi1. In luogo di quanto riportato l'area occupata è da ritenersi complessivamente stabile, escludendo, al momento dell'indagine, la presenza di fenomenologie geomorfologiche e/o idrogeologiche in atto o potenziali di particolare entità. Nel complesso l'intervento in oggetto risulta pertanto compatibile con la Normativa Generale in perfetta coerenza con il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico. Nello specifico verrà analizzato puntualmente dettagliato il sito di progetto e la relativa connessione all'interno delle relazioni specifiche di compatibilità idraulica, geologica, idrogeologica.

3.21.15 Coerenza e conformità col piano gestione del distretto della Regione Sardegna

Dall'analisi condotta sulle Tavole e gli Elaborati del Piano l'area di progetto non risulta tra i bacini drenanti/ aree sensibili; pertanto, l'intervento non risulta incongruente con le specifiche di Piano.

4. ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

La definizione del momento zero per le varie componenti ambientali è descritta più approfonditamente nei paragrafi a seguire che analizzano lo, "Stato attuale delle componenti ambientali".

4.1 ARIA E CLIMA

Il clima della Sardegna è caratterizzato tipicamente da una stagione calda e arida che si alterna ad una stagione fredda e umida. La stagione calda è più intensa e lunga procedendo da Nord

a Sud e dalle montagne verso il mare. La temperatura media annua varia tra i 16-18 °C delle zone costiere più calde e i 10-12° delle zone montane intorno ai 1000 m, fig.33. (Arrigoni, 2006).

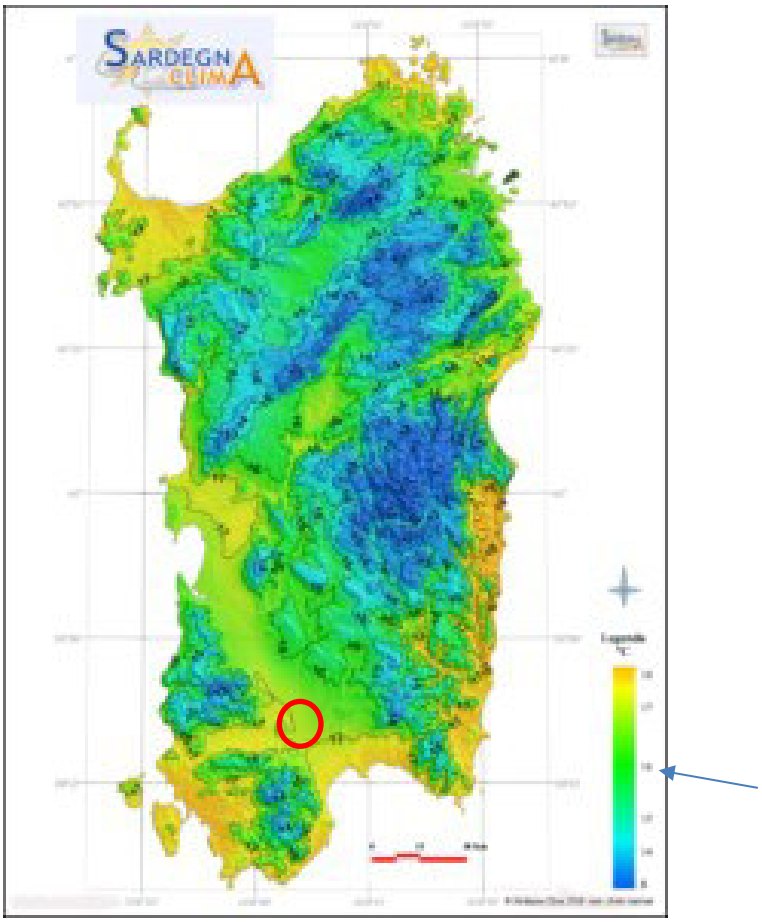


Figura 33 - Sardegna clima

Mappa delle temperature medie della Sardegna su base climatologica 1981-2000 (Elaborazione Sardegna Clima APS)

La media annuale oscilla in quasi tutta la regione tra i 14°C e i 20°C. La temperatura è decisamente calda nella stagione estiva, in media circa 30° C, ma negli altopiani dell'interno si toccano punte massime di 40° C. Il periodo più caldo è compreso nei mesi di luglio e di agosto, ma la temperatura si mantiene elevata sino all'autunno inoltrato, mentre dalla seconda metà di novembre si registra un progressivo abbassamento delle temperature medie, anche se queste restano quasi sempre intorno ai 10° C; bisogna però attendere dicembre per entrare nella vera e propria stagione invernale, come evidenziato in fig.34.

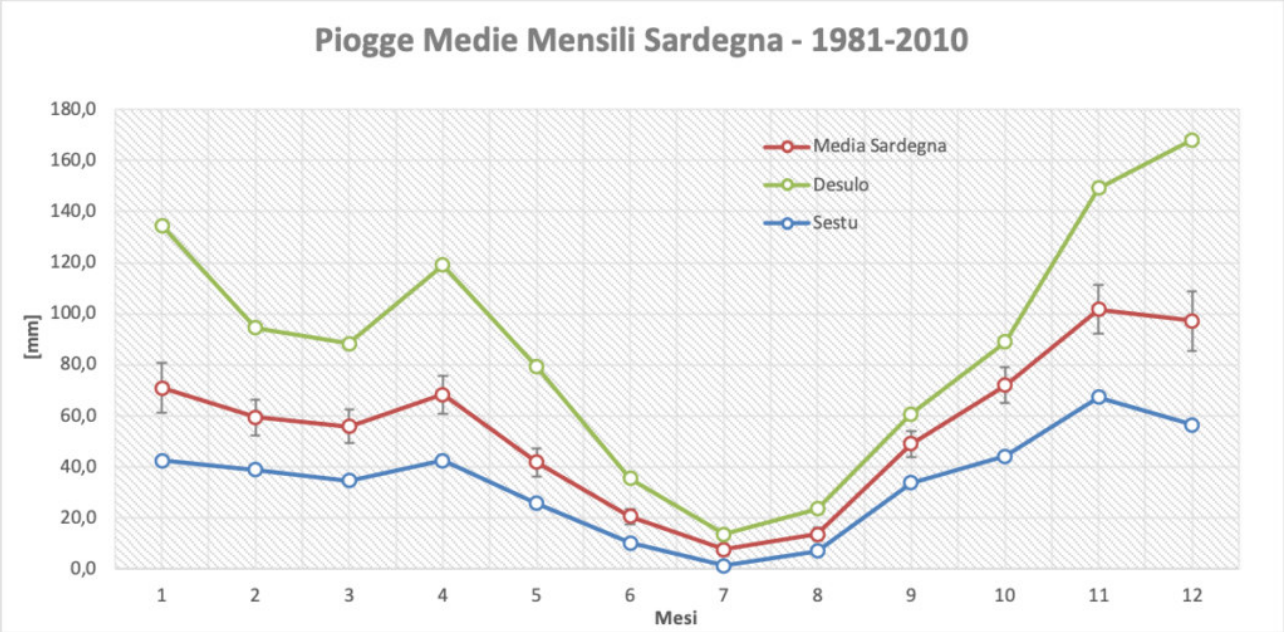


Figura 34 - Piogge medie mensili – fonte: https://sardegna-clima.it/climatologia/precipitazioni/

n.b.: si specifica che il grafico sopra riportato fa riferimento alla media di precipitazioni totali della Sardegna ed ai valori delle stazioni rispettivamente più piovosa (Desulo) e più secca (Sestu) tra le postazioni ARPAS. La stazione più vicina all'area d'intervento risulta essere quella di Sestu.

Media delle precipitazioni in Sardegna – 1981-2010 – Fonte Arpas.

Le precipitazioni aumentano da Sud verso Nord e con la quota. Considerando le medie annuali, i dati noti sono di precipitazioni comprese tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola. Il ruolo dei rilievi montuosi e collinari è fondamentale nella distribuzione delle precipitazioni, come anche la posizione dell'isola in relazione ai venti e alle depressioni atmosferiche portatrici di piogge.

Le precipitazioni nevose sono anche piuttosto frequenti, soprattutto alle quote superiori ai 500 m. s.l.m., tuttavia la permanenza del manto nevoso a terra è molto discontinua e dipende dalle quote, dalla ventosità e dalle correnti di aria mite che attraversano l'Isola durante tutto l'anno.

In base alla Carta Bioclimatica della Sardegna, come evidenziato in fig.35, l'area di intervento ricade nella fascia bioclimatica n.6 Termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico attenuato.

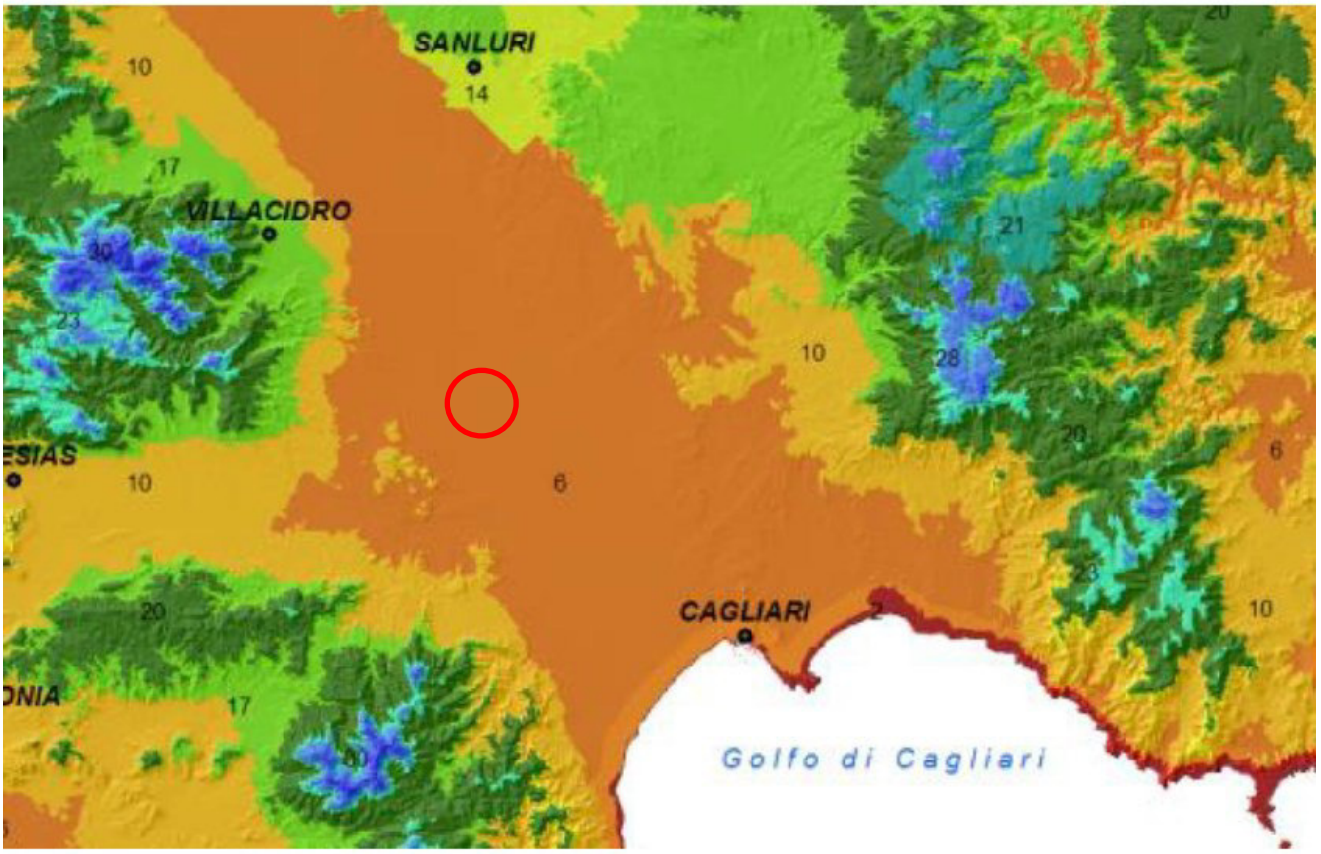


Figura 35 - Carta bioclimatica Sardegna



In base alla Carta Bioclimatica della Sardegna l'area di intervento ricade nella fascia bioclimatica n.6 Termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico attenuato.

(fonte: https://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/miscellanea/carta_bioclimatica_sardegna.pdf)

4.1.1 QUALITÀ DELL'ARIA

Normativa Nazionale di Riferimento

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal DPCM 28/03/1983 relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal DPR 203 del 24/05/1988 che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto, oltre a nuovi valori limite, i valori guida, intesi come "obiettivi di qualità" cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo Decreto del Ministro dell'Ambiente del 15/04/1994 (aggiornato con il Decreto del Ministro dell'Ambiente del 25/11/1994) sono stati introdotti i Livelli di Attenzione (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i Livelli di Allarme (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), valido per gli inquinanti in aree urbane.

Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti tra cui il PM10 (frazione delle particelle sospese inalabile).

Il D.Lgs 351 del 04/08/1999 ha recepito la Direttiva 96/62/CEE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità.

Infine, il D.M. 60 del 2 Aprile 2002 ha recepito rispettivamente la Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, e il biossido di azoto, e la Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il monossido di carbonio. Il decreto ha abrogato le disposizioni della normativa precedente relative a: biossido di zolfo, biossido d'azoto, alle particelle sospese, al PM10, al monossido di carbonio, ma l'entrata in vigore dei nuovi limiti avverrà gradualmente per completarsi nel gennaio 2010.

Il D.M. 60/2002 ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscala, ai fini della protezione umana, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo tale da essere rappresentativo dell'aria in una zona circostante non inferiore a 200 m^2, in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km^2, in siti di fondo urbano.

Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km2.

L'Allegato IX del D.M. 60/2002 riporta, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di Biossido di Zolfo, Biossido d'Azoto, Materiale Particolato (PM10) e Monossido di Carbonio nell'aria ambiente.

Per la popolazione umana vengono dati dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base della densità delle emissioni, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Il D.M. 60/2002 stabilisce per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM10 e Monossido di Carbonio:

• I valori limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;

• Le soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire;

• Il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;

• Il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;

• I periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Si precisa che il D.Lgs 152 del 3 Aprile 2006 (Codice dell'Ambiente) e le sue successive integrazioni non modificano quanto stabilito dai suddetti decreti in materia di qualità dell'aria.

L'emanazione del D.Lgs. 155/2010, recentemente modificato dal Dlgs n. 250 del 24 dicembre 2012 senza alterarne i valori limite proposti, oltre ad indicare un limite in merito alla concentrazione media annua per il PM2.5, di fatto armonizza la preesistente normativa in materia di qualità dell'aria riportando in un solo atto normativo i limiti di qualità dell'aria per tutti gli inquinanti trattati in materia di qualità dell'aria.

Vengono riportati nelle successive tabelle i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria (NOx, SO2, CO, Polveri); i valori limite sono espressi in µg/m3 (ad eccezione del Monossido di Carbonio espresso come mg/m3) e il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 K e ad una pressione di 101,3 kPa.

Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
SO_2	Soglia di allarme*	500 µg/m³	D.Lgs. 155/2010
SO_2	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m³	
SO_2	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m³	
NO_2	Soglia di allarme*	400 µg/m³	
NO_2	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m³	
PM_{10}	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m³	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m³	

** misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estese.*
*** valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria; margine di tolleranza da stabilire in base alla fase 1.*

Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
NO_2	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	40 µg/m³	D.Lgs. 155/2010
PM_{10}	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/ m³	
$PM_{2.5}$	Valore limite annuale Anno civile	25 µg/ m³ Dal 1 gennaio 2015	

Limiti di Legge per la Protezione degli Ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo - Termine di efficacia
SO_2	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m³ Dal 19 luglio 2001	D.Lgs. 155/2010
NO_X	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m³ Dal 19 luglio 2001	

Soglia di informazione ed Allarme per l'Ozono

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo - Termine di efficacia
O_3	Soglia di Informazione	180 µg/m³	D.Lgs. 155/2010
	Soglia di Allarme	240 µg/m³	

Normativa Regionale di Riferimento

Il principale riferimento normativo in merito alla qualità dell'aria della regione Sardegna è rappresentato dal PPCRQA.

Vista la posizione del Progetto, con riferimento alla zonizzazione per la qualità dell'aria prevista dal PPCRQA, l'area di Progetto è interessata dalle seguenti zone, come evidenziato anche in fig.36:

IT2010 – Zona Rurale.

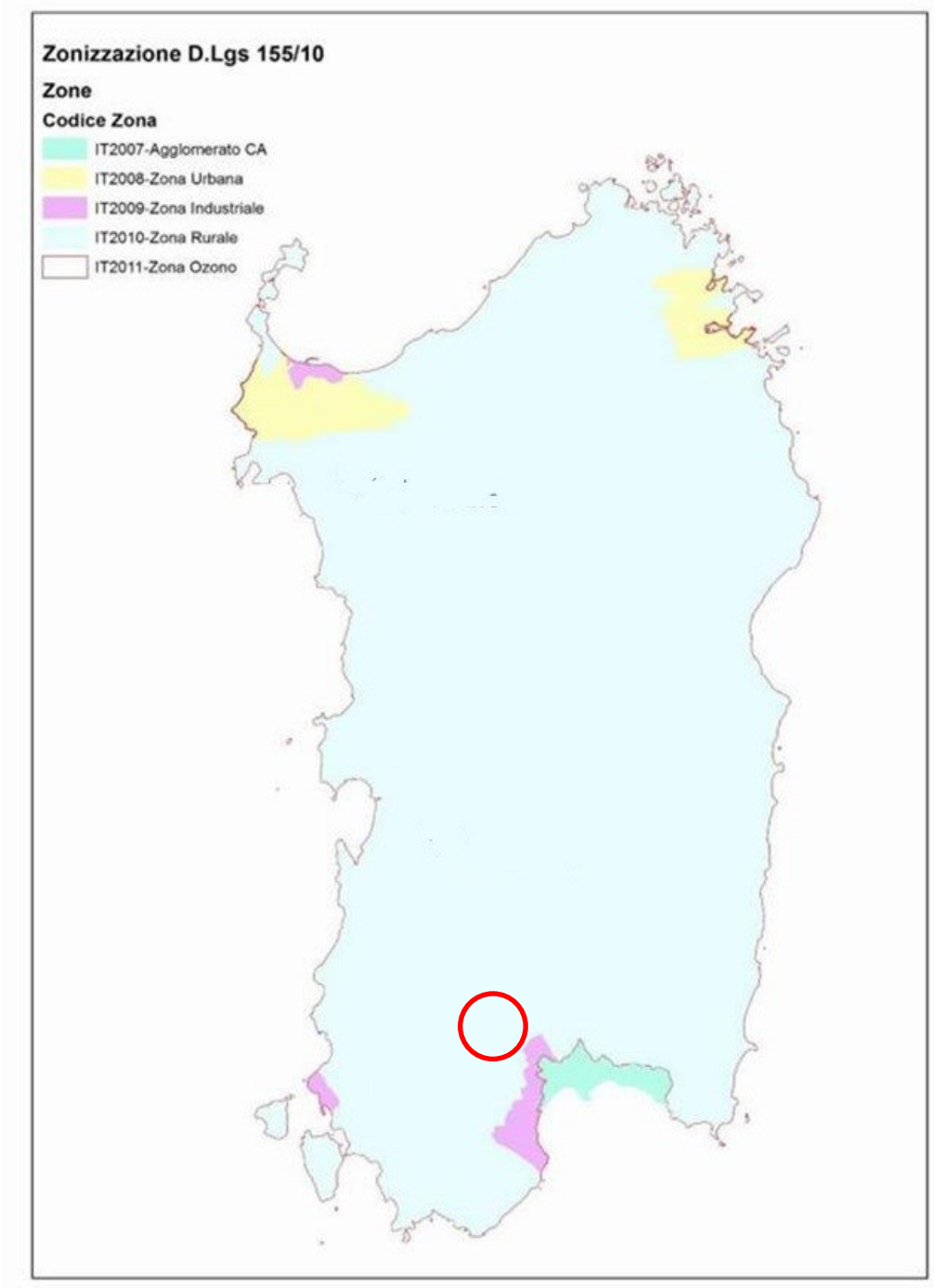


Figura 36 - Zonizzazione

4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

Il presente Paragrafo fornisce l'analisi della componente suolo e sottosuolo nel territorio interessato. In particolare, nei Paragrafi seguenti vengono approfondite le tematiche riguardanti:

- gli aspetti geomorfologici;
- l'assetto geologico;
- le caratteristiche sismiche;

• l'uso del suolo.

4.2.1 Aspetti Geomorfologici

L'area d'intervento costituisce la parte arginale della fascia di inondazione del Rio Flumini Mannu, in un contesto geologico di tipo alluvionale, caratterizzato dalla prevalenza di litotipi incoerenti prevalentemente limoso-sabbiosi con interclusi ciottoli millimetrici, talora centimetrici e abbondante matrice argillosa.

In particolare, queste litologie si rinvengono con tessitura di tipo limoso-sabbiosa soprattutto in questa zona, che naturalmente risente direttamente delle condizioni de deflusso degli ulteriori elementi idrici che vengono drenati proprio dal Rio Mannu.

Le litologie presenti sono riconducibili alle sequenze deposizionali del Pleistocene -Olocene che caratterizzano nel Complesso tutta la piana alluvionale del Rio Mannu e dei relativi affluenti minori.

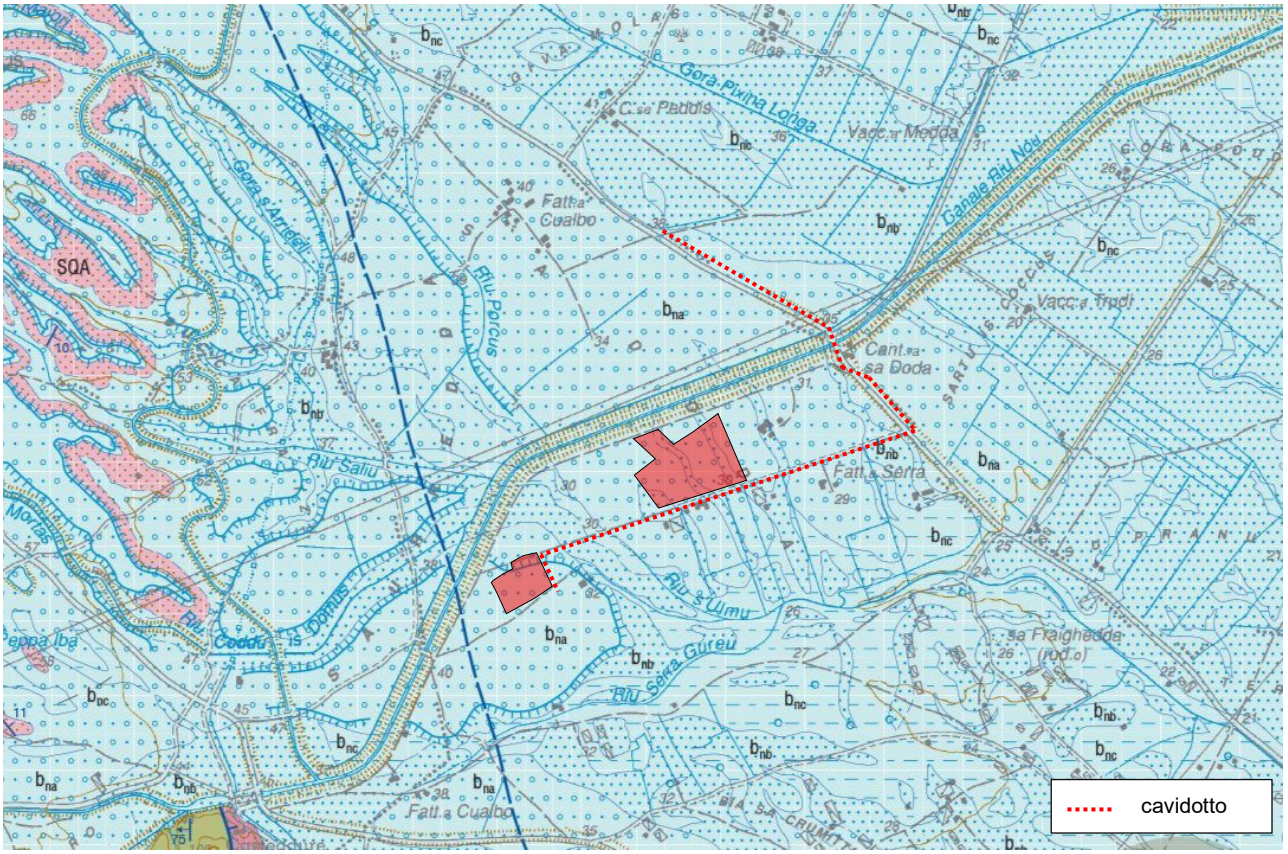
La presenza di termini prevalentemente sabbioso-limosi in abbondante matrice argillosa deriva dal fatto che in corrispondenza di questa specifica zona, i processi deposizionali sono avvenuti con tenori di energia fluviale piuttosto blandi, collegati per lo più a condizioni di trasporto di materiale in sospensione.

Questi terreni si presentano con interdigitazioni di altre litologie più sabbiose -ghiaiose corrispondenti alle condizioni di deflusso del reticolo minore, che in questa zona si presenta piuttosto variegato, con diversi elementi idrici che si intersecano tra di loro, a formare un vero e proprio reticolo di canali.

Sulla base delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area e in funzione dei dati rilevati in sito la successione litologica interessata dalle opere risulta essere così costituita dall'alto verso il basso:

- Sequenza deposizionale alluvionale, debolmente pedogenizzata in superficie, costituita da depositi caotici di sabbie ghiaiose prevalenti in matrice argilloso – limosa, con interclusi ciottoli prevalentemente silico-clastici eterometrici più o meno abbondanti, da mediamente a molto consistente in profondità (0.00 m – 200 m) (Olocene);
- Sequenza deposizionale alluvionale antica costituita da alternanze di livelli conglomeratici, sabbiosi e argillosi avente uno spessore di circa 125 m (Pleistocene);
- Substrato marnoso-arenaceo di consistenza coesiva (> 125 m) (Miocene inferiore-Medio);

Di seguito viene riportata la stratigrafia di un pozzo eseguito in corrispondenza dell'area d'intervento con la successione litologica riportata fino a duna profondità di 140 m dal p.d.c, dalla quale si evince che lo spessore complessivo della successione deposizionale alluvionale supera i 125 m di spessore complessivo, come evidenziato in fig.37,38.



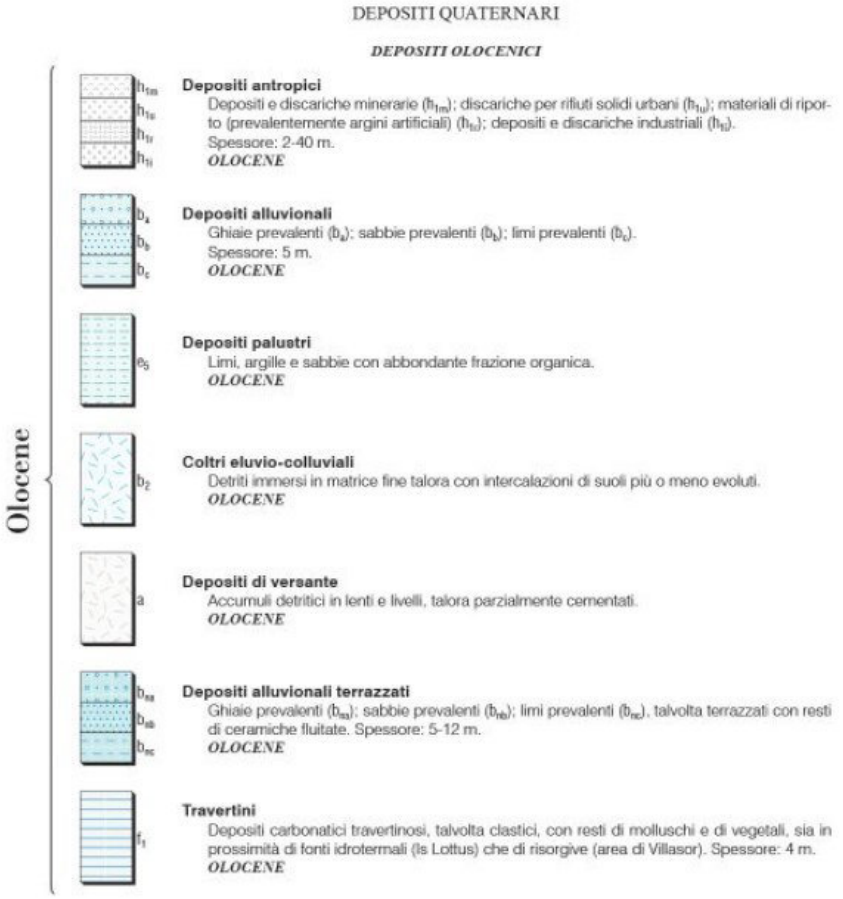


Figura 37 - Inquadramento geologico area intervento – Carta geologica d' Italia, fg. 556 (Assemini)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 183478 **Regione:** SARDEGNA **Provincia:** CAGLIARI **Comune:** DECIMOPUTZU **Tipologia:** PERFORAZIONE **Opera:** POZZO PER ACQUA **Profondità (m):** 140,00 **Quota pc slm (m):** 29,00 **Anno realizzazione:** 1996 **Numero diametri:** 2 **Presenza acqua:** SI **Portata massima (l/s):** 13,000 **Portata esercizio (l/s):** 10,000 **Numero falde:** 3 **Numero filtri:** 1 **Numero piezometrie:** 1 **Stratigrafia:** SI **Certificazione(*):** NO **Numero strati:** 8 **Longitudine WGS84 (dd):** 8,867353 **Latitudine WGS84 (dd):** 39,367061 **Longitudine WGS84 (dms):** 8° 52' 02.48" E **Latitudine WGS84 (dms):** 39° 22' 01.43" N **(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia**	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	50,00	50,00	500
2	50,00	140,00	90,00	420

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	34,00	35,00	1,00
2	124,00	125,00	1,00
3	132,00	138,00	6,00

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	140,00	140,00	250

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
ott/1996	2,00	20,00	18,00	13,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	2,00	2,00		TERRENO VEGETALE
2	2,00	34,00	32,00		AGGREGAZIONI IMP.
3	34,00	35,00	1,00		SABBIA E GHIAIA
4	35,00	124,00	89,00		AGGREGAZIONI POLIGENICHE IMP.
5	124,00	125,00	1,00		SABBIA E GHIAIA
6	125,00	132,00	7,00		MARNA ARGILLOSA
7	132,00	138,00	6,00		SABBIA E GHIAIA
8	138,00	140,00	2,00		ARGILLA

Figura 38 - Stratigrafia area intervento

4.2.2 Uso del Suolo

Il suolo è un ambito di grande importanza per la vita sulla terra e la sua protezione riveste un'importanza ben definita e chiara sia a livello nazionale che internazionale: il suolo è sede di processi meccanici, biofisici, biochimici, chimici, idraulici, è supporto fisico, meccanico e biologico per tutte le specie vegetali, luogo in cui avvengono processi complessi, in parte ancora oggetto di studio e ricerca; costituito da una frazione minerale e una biologica, è anche un elemento essenziale del paesaggio, oltre che indispensabile per la vita sulla terra.

Lo studio delle caratteristiche del suolo e le modalità della sua conservazione rivestono fondamentale importanza come base per la formulazione di qualunque strategia di azione, sia essa di carattere agricolo che altro, nell'ambito della sostenibilità dell'azione dell'uomo.
Di seguito si riportano le classificazioni e la cartografia per l'area in oggetto.

Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico sono di tipo naturale e legate alla presenza nell'area di una vasta area a carattere tipicamente agricolo e agro-pastorale. Il sito di progetto viene utilizzato a pascolo naturale. La Tavola dell'Uso del Suolo definisce la porzione del sito oggetto di studio, individuandola per intero con il codice 2121 "Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo", come evidenziato in fig.39.

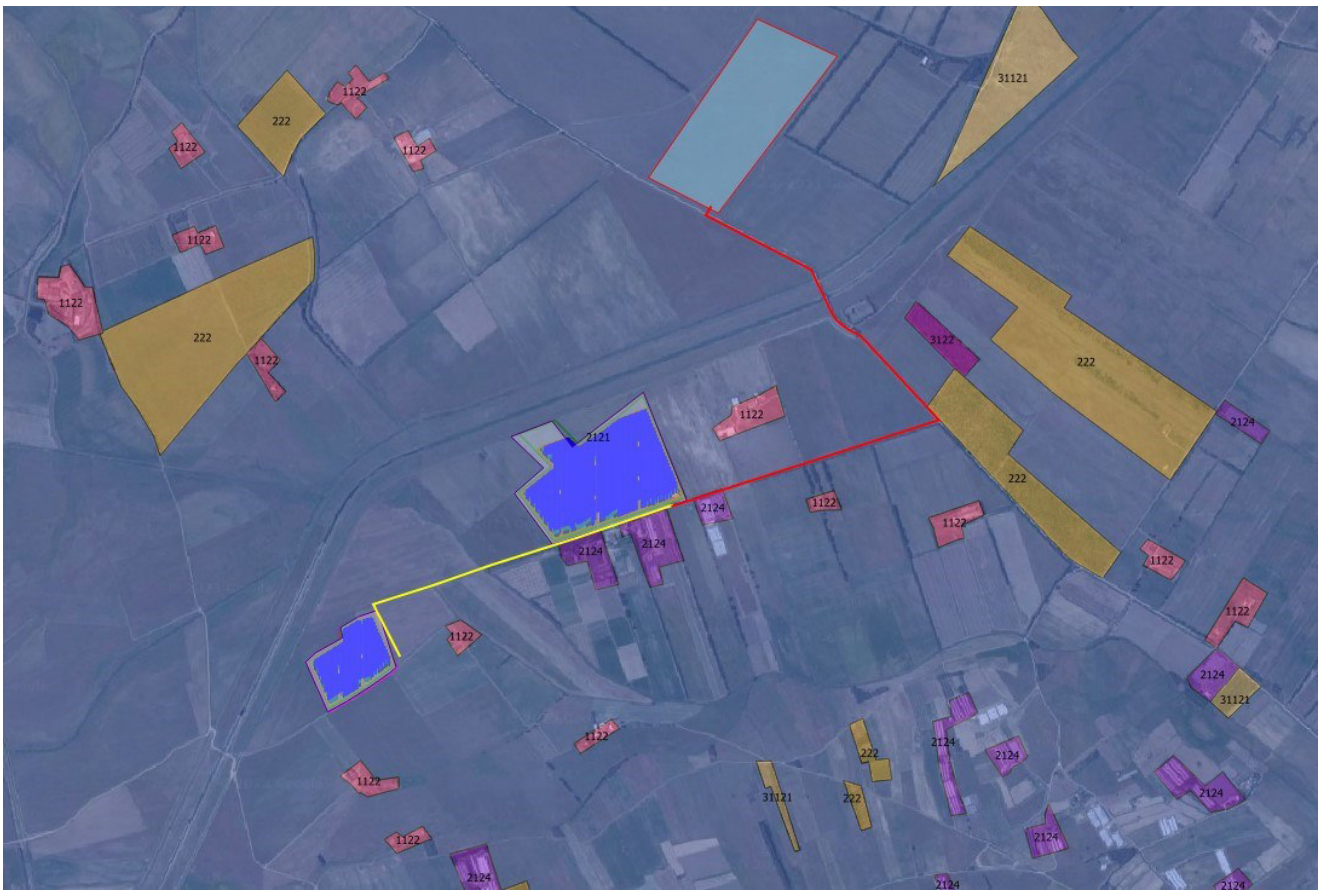


Figura 39 - Inquadramento uso del suolo

I suoli presenti si presentano molto ricchi di scheletro con classe d'uso III-IV che ne contraddistingue un uso più riconducibile a contesti agro-pastorali (pascolo).

4.3 AMBIENTE IDRICO

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del comune di Decimomannu, è inclusa nel Sub – Bacino n°7 Flumendosa Campidano Cixerri.

L'area d'intervento si trova sistemata in adiacenza di un elemento idrico arginato (Canale Riu Nou) i cui deflussi superficiali risultano contenuti entro gli argini.

4.3.1 Acque sotterranee

Per la determinazione delle condizioni idrogeologiche sotterranee è stata eseguita una verifica dei dati ISPRA da cui emerge la presenza di una falda acquifera superficiale che interessa la zona con soggiacenza misurata a 2.00 m dal p.d.c.

4.4 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Il territorio del comune di Decimoputzu presenta condizioni pedoclimatiche e una posizione geografica che favoriscono attività agricole importanti, stante l'orografia del territorio e la disponibilità di risorse idriche.
La pastorizia ha una lunga tradizione anche in queste aree e ancora svolge un ruolo importante, insieme alla produzione di latticini di qualità, in particolare il formaggio pecorino.
L'area in questione, infatti, è utilizzata come pascolo dall'imprenditore agricolo; parte dei terreni è utilizzata anche per la produzione di fieno da utilizzare per l'alimentazione del bestiame in estate.
Tuttavia, si potrebbero ipotizzare colture diverse su terreni in condizioni particolarmente favorevoli sia dal punto di vista pedologico e della fertilità, sia per la disponibilità idrica.
Nonostante in tempi recenti sia attraversata da una profonda crisi, l'agricoltura risulta senza dubbio attività ancora predominante e fattore strategico per il complessivo sviluppo dell'economia del comune. Infatti, rispetto ad una elevata vocazione naturale e a produzioni tipiche tradizionalmente di ottima qualità, il settore è interessato da alcune debolezze strutturali che ne minano la competitività. Tra i tanti sintomi di malessere del settore, giova qui richiamare la scarsa attrazione per le nuove generazioni ed il conseguente invecchiamento degli addetti. Questo fenomeno si accompagna alla scarsa propensione per lo sviluppo di un sano spirito imprenditoriale; l'agricoltura, viene intrapresa per mancanza di alternative valide più che per reale vocazione, sta lentamente assumendo i caratteri dell'economia della sussistenza. Tuttavia, è ben diffusa la percezione che il settore agricolo abbia notevoli possibilità di sviluppo, non solo per quanto concerne l'attività agro-pastorale e la trasformazione dei prodotti locali, ma anche per produzioni di qualità e tipiche quali olio, vino, carciofo spinoso sardo, liquori da specie autoctone (mirto e non solo, elicriso, corbezzolo, etc.), miele. Le Amministrazioni Comunali hanno l'opportunità di innescare azioni in grado di rilanciare il settore agricolo, tenuto conto che il potenziale delle risorse naturali (clima, suoli, biodiversità, etc…), culturale ed umano può garantire uno sviluppo del settore sostenibile in termini sia biofisici sia socioeconomici. Per perseguire questi obiettivi, è necessario concepire una strategia di "aggressione" dei problemi che finora hanno costituito i limiti allo sviluppo del settore. Tra questi, taluni – come l'eccessiva frammentazione fondiaria- sono di difficile soluzione e comunque richiedono tempi ed investimenti difficilmente perseguibili anche a medio termine. D'altra parte, il contesto territoriale è tale che lo sviluppo del settore agricolo presenta forti legami strutturali con le politiche di protezione dell'ambiente, di valorizzazione dei paesaggi locali e del sistema dei beni storico-culturali. È evidente come l'integrazione dei precedenti settori di sviluppo possa produrre un

aumento di ricchezza complessiva –in termini di reddito e di impiego- di gran lunga superiore alla somma dei singoli contributi presi per ciascun sottosettore.
Il Comune di Decimoputzu è situato nella Provincia del sud Sardegna, a circa 25 chilometri da Cagliari, in pieno Campidano, nel cui territorio sorgono importantissime testimonianze preistoriche.
Sorge nella parte meridionale della piana del Campidano, un territorio molto fertile attraversato da vari fiumi, in particolare dal Rio Mannu.
Decimoputzu è un paese di circa residente di circa 4.247 abitanti (al 31.07.2021), il cui toponimo è citato per la prima volta nel Medioevo nelle forme di Decimopozzo o Decimo Pupussi quando il territorio era parte integrante della curatoria di Gippi all'interno del giudicato di Cagliari prima e del Regno di Sardegna in seguito, durante il dominio aragonese-spagnolo.
Il centro abitato ha due chiese principali: la parrocchiale di Nostra Signora delle Grazie e la chiesa di san Giorgio. In campagna c'è quella di San Basilio. Le campagne attorno al centro abitato sono caratterizzate da serre e vasti campi di carciofi.
Il territorio fu abitato sin dal Neolitico. I siti nuragici più importanti sono i nuraghi Casteddu de Fanaris e di monte Idda, vicino al quale c'è un ripostiglio, dove furono rinvenuti oggetti in bronzo tra i quali diverse spade. Sempre a età nuragica risale la testa in avorio di una statuetta di soldato miceneo, a conferma di scambi con civiltà dell'Egeo, proveniente dalla località di Mitza Purdia. Ma l'indiscussa testimonianza più rilevante è anche la più antica, di età tardo neolitica (databile al 3000 a.C.): è la domu de Janas di sant'Iroxi, nota anche come Tomba dei guerrieri, dove sono state rinvenute 19 lame di spade e pugnali in rame arsenicale, risalenti alla più antica fase nuragica (Cultura di Bonnanaro, 1600 a.C.). Il sito, scoperto casualmente nel 1987, fu usato per circa 1500 anni come villaggio e poi nuovamente abitato in età romana. Deve il nome all'elevato numero di scheletri (più di 200), depositati in ben 13 stratigrafie cronologiche, e al ricco corredo bellico, rinvenuto nella domu. Il corredo è custodito al museo archeologico nazionale di Cagliari. (Fonte "Sardegna Turismo".

4.4.1 BIODIVERSITÀ

L'area di progetto si colloca in un macroclima mediterraneo ovvero un bioclima temperato oceanico, ombrotipo secco, come evidenziato in fig. 40, (http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000) .

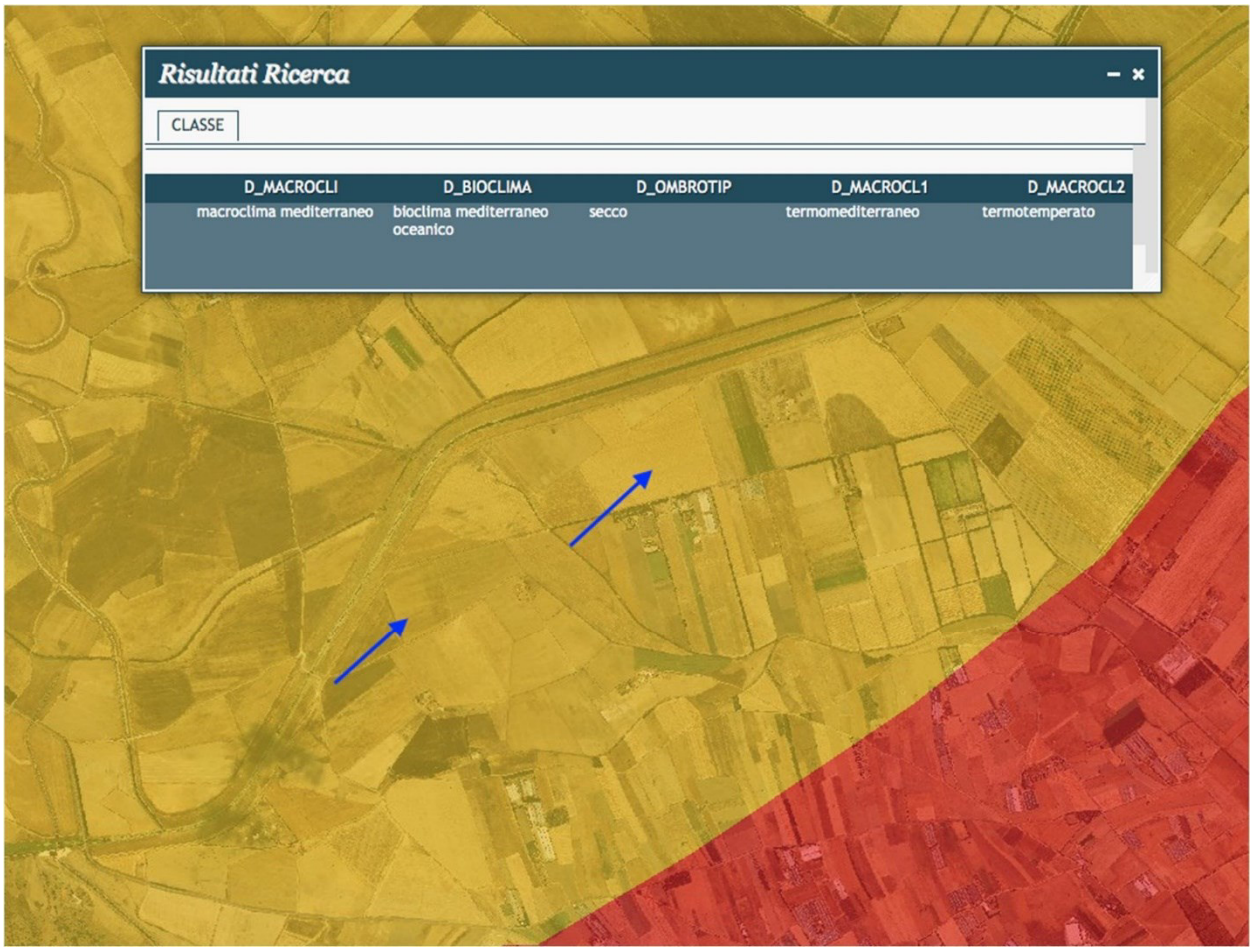
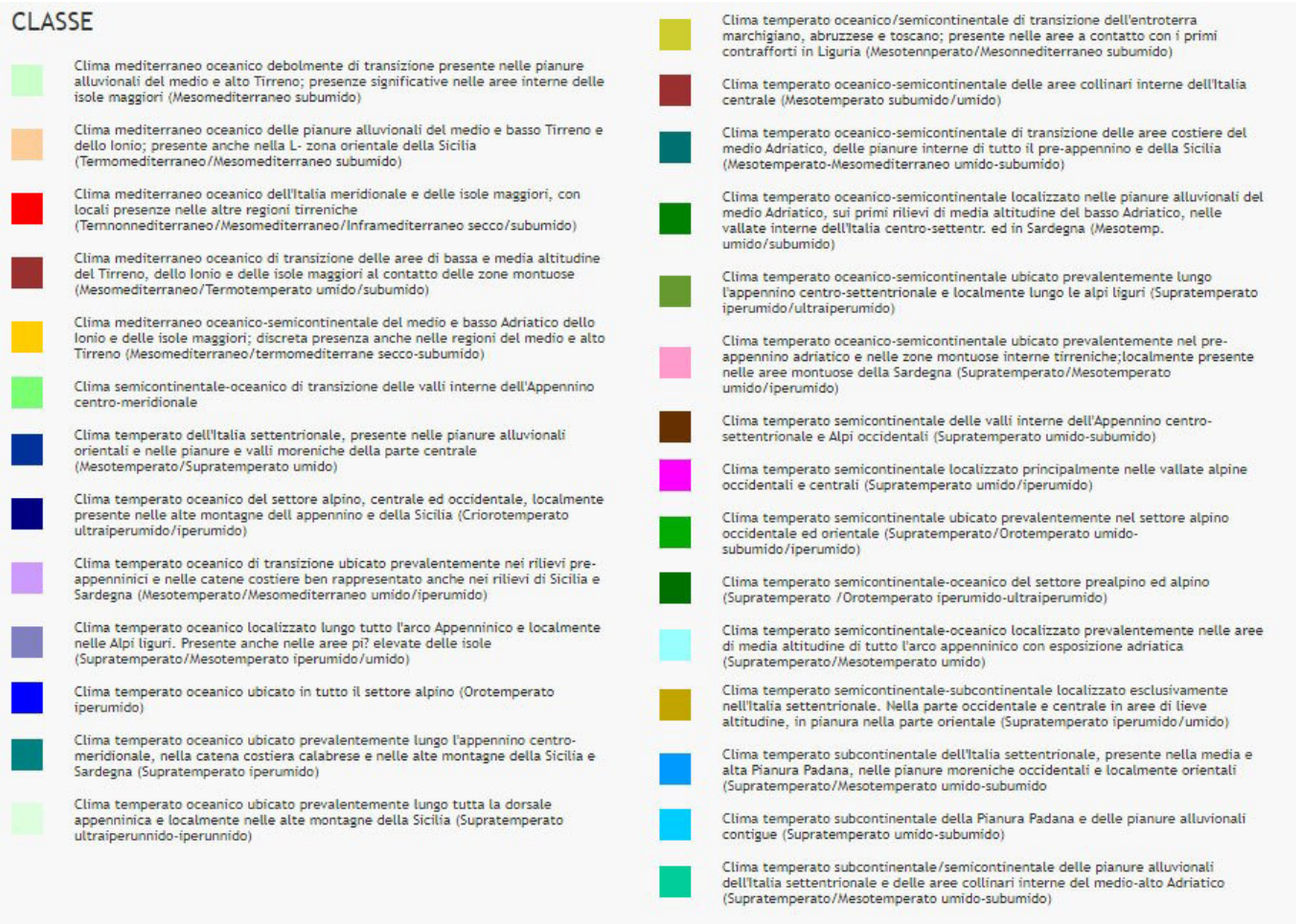


Figura 40 – Microclima area di progetto



L'area di progetto (frecce blu) si colloca in un macroclima mediterraneo ovvero un bioclima temperato oceanico, ombrotipo secco (stralcio tratto da http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000) ..

Secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (http://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/miscellanea/carta_bioclimatica_sardegna.pdf) area di progetto si colloca in un isoclima Mediterraneo Puvistagionale-Oceanico di tipo 6 "Termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico attenuato".

Secondo la carta dell'uso del suolo 2008 riportata nel portale cartografico regionale (http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000), fig.41, le aree di progetto rientrano entrambe nella categoria "seminativo semplice e colture in pieno campo" codice 2121.

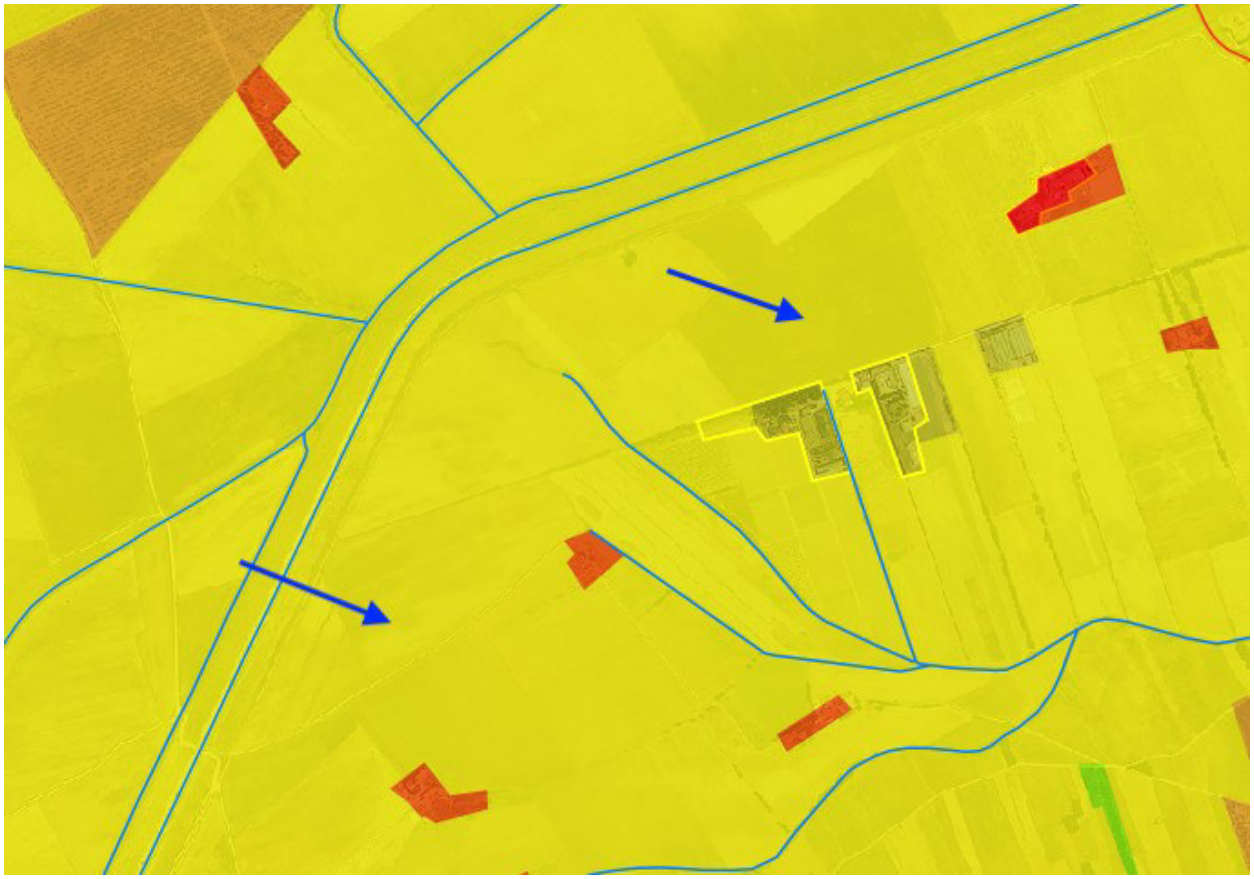
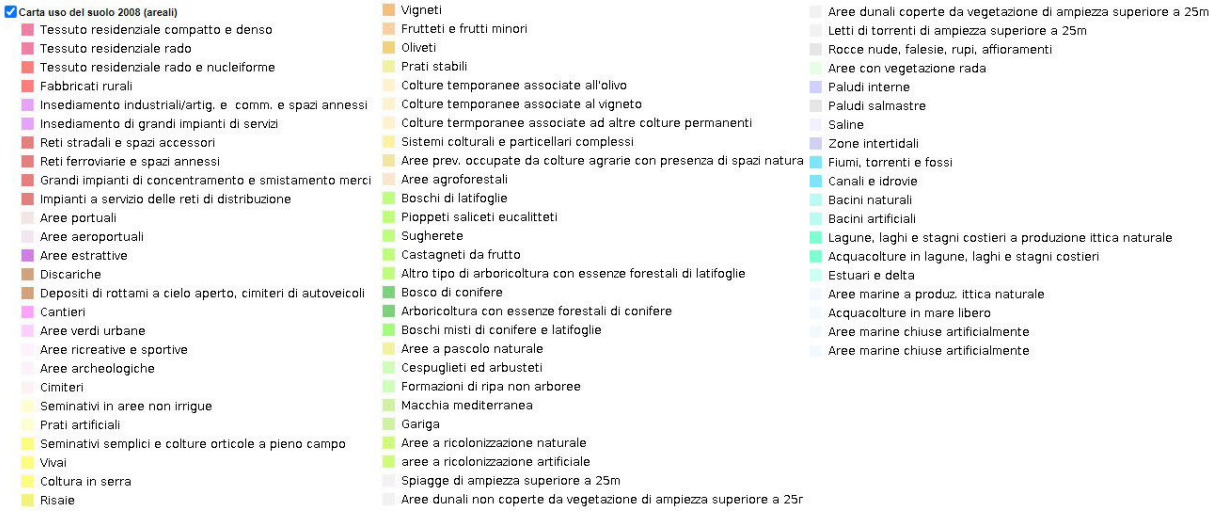


Figura 41 - carta dell'uso del suolo 2008



L'area di progetto (frecce blu) si colloca in aree classificate (stralcio tratto da http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000)

4.4.2 Carta della Natura

Ad una lettura delle informazioni riportate per la Carta della Natura (https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/webappviewer/) le aree di progetto rientrano entrambe nella seguente categoria:
Habitat: 82.1 - Colture intensive Identificativo del biotopo: SAR13928:
Valore Ecologico: Molto bassa
Sensibilità Ecologica: Molto bassa
Pressione Antropica: Media
Fragilità Ambientale: Molto bassa

Verso Nord ed Ovest si localizza un canale artificiale (habitat 89 - Lagune e canali artificiali Identificativo del biotopo: SAR27225) con maggiori elementi di interesse naturalistico, fig.42.



Figura 42 - Carta della Natura



Per la Carta della Natura (https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/webappviewer/) le aree di progetto rientrano entrambe nella categoria: Habitat: 82.1 - Colture intensive Identificativo del biotopo: SAR13928. Verso Nord ed Ovest si localizza un canale artificiale (habitat 89 - Lagune e canali artificiali Identificativo del biotopo: SAR27225) con maggiori elementi di interesse naturalistico

4.4.3 Vegetazione

L'area di progetto in esame si presentava, al sopralluogo del 21 luglio 2023, come due appezzamenti disgiungi a seminativo semplice, senza nessun elemento arboreo o arbustivo nell'appezzamento ad Ovest e con pochissimi elementi residuali nell'appezzamento ad Est (con la presenza di un alberello di Fico, Ficus carica e di un arbusto di Fico d'India monospina, Opuntia monachanta). La superficie dei due appezzamenti risultava falciata, con la presenza di numerose rotoballe.

Nelle direzioni Nord ed Est sono osservabili gli argini in terra del Canale Riu Nou, con copertura costituita da formazioni erbacee a carattere secondario, con segni di pascolamento, come evidenziato in fig.43,44.



Figura 43 - Vegetazione area di progetto

L'area di progetto presenta una vegetazione arboreo/arbustiva assente (appezzamento Ovest) o scarsissima (appezzamento Est). In verde sono indicate le piante di Ficus carica in fucsia una pianta di Opuntia monachanta (immagine da Google Earth modificato - ripresa 2023).



Figura 44 - Aspetto dell'area di progetto il 21 luglio 2023

Di seguito viene riportata la descrizione qualitativa della vegetazione spontanea, a carattere arboreo-arbustiva, che si sviluppa sui margini interni ed esterni degli appezzamenti, ovvero includendo anche le specie osservabili nelle vicinanze immediate.

L'analisi ha anche lo scopo di individuare eventuali specie autoctone eventualmente utilizzabili nell'area, con l'obiettivo di massimizzare l'effetto di inserimento in coerenza con la vegetazione preesistente, come evidenziato in fig.45.

Principali specie arboreo/arbustive della vegetazione spontanea attuale (in sito e prossimità immediate)			
arboree	Nome italiano	Nome latino	autoctonia *
	Eucalipto	*Eucaliptus sp*	alloctona
	Fico	*Ficus carica*	autoctona
	Carrubo	*Ceratonia siliqua*	autoctona
	Palma delle Canarie	*Phoenix canariensis*	alloctona
	Olivo	*Olea europaea*	autoctona

arbustive/lianose	Lentisco	*Pistacia lentiscus*	autoctona
	Oleando (var. ornamentale)	*Nerium oleander*	non applicabile
	Fico-d'India monospina,	*Opuntia monachanta*	alloctona
* = le specie utilizzabili per le opere a verde sono limitate alle specie autoctone.			



Specie rilevate sui margini o nelle prossimità del campo agrivoltaico (da sinistra a destra, dall'alto verso il basso): Pistacia lentiscus, Ceratonia siliqua (sullo sfondo *Phoenix canariensis*), *Opuntia monachanta, Ficus carica.*

Figura 45 - Specie rilevate di vegetazione esistente

4.4.4 Fauna

L'area in esame, al momento del sopralluogo risultava con una copertura erbacea continua, mentre sull'appezzamento ad Ovest erano presenti diverse rotoballe. Gli appezzamenti risultavano recintati con rete da pecore, a testimonianza di un uso che prevede una rotazione con pascolamento ovino, tuttavia al momento del rilievo risultavano presenti solo alcuni cavalli.

L'avifauna rilevata nell'area era riferibile a specie tipiche di ambienti prativi (osservati alcuni individui di cappellaccia, Galerida cristata). Lungo il Canale Riu Nou e nella rete di fossi minori circostante erano invece osservabili specie ornitiche acquatiche o legate ad ambienti idrofili (gallinella d'acqua, Gallinula chloropus, iro piro piccolo, Actitis hypoleucos e falco di palude, Circus aeruginosus), presentando condizioni idonee anche la presenza di ardeidi. Tuttavia gli ambienti igrofili di pertinenza di queste specie non interessano le superfici degli appezzamenti di cui al progetto in esame, interamente costituiti da soprassuoli erbacei periodicamente coltivati a seminativo con fasi di rotazione e risposo con utilizzo a pascolo.

Per l'erpetofauna, ad una distanza di poche centinaia di metri dagli appezzamenti di progetto è stato osservato un esemplare di saettone o colubro di Esculapio, Zamenis longissimus; l'area presenta idoneità per la presenza del biacco, Hierophis viridiflavus. Per quanto concerne gli anfibi si osserva che nei due appezzamenti che costituiscono l'area di progetto non sono presenti corpi o corsi d'acqua permanenti idonei alla riproduzione delle specie; all'esterno del perimetro di progetto si localizzano ambiti, in particolare il Riu Nou che presentano idoneità potenziali per specie dell'Ordine degli Anuri.

Per quanto concerne i mammiferi le osservazioni condotte non hanno consentito di rilevare tracce o eseguire osservazioni. Tuttavia è possibile affermare che il vicino corso del Riu Nou costituisce un ambiente di particolare idoneità per l'attività trofica dei chirotteri, nonché un buon corridoio di attraversamento in volo della piana agricola circostante.



Figura 46 - Aspetto dell'area di progetto il 21 luglio 2023

Con riferimento alle specie faunistiche indicate nel Manuale per la gestione delle specie esotiche invasive di vertebrati di rilevanza Unionale che comprende gli aspetti di benessere animale, Commissione europea 27 ottobre 2022 (https://www.specieinvasive.it/images/normativainternazionale/IUCN_Humane_manual_IAS_management.pdf), si osserva che nell'area di studio non sono stati rilevati taxa esotici invasivi citati nel manuale stesso.

Con riferimento alla LR 2 del 14/05/09 in materia di gestione della fauna selvatica e all'

Aggiornamento carta delle Vocazioni Faunistiche della Sardegna - Sezione Ungulati (https://www.sardegnaambiente.it/documenti/18_269_20121204134127.pdf), si osserva quanto segue:

- il territorio comunale rientra tra i territori di presenza del cinghiale sardo, Sus scrofa meridionalis (venendo indicato con una densità media comunale di 3-6 capi ogni 100 ha);
- il sito in esame non rientra in ambiti di presenza delle specie daino, Dama dama; muflone, Ovis orientalis musimon o cervo sardo, Cervus elaphus corsicanus;
- il sito in esame non rientra in ambiti di potenziale reintroduzione delle specie daino, Dama dama; muflone, Ovis orientalis musimon o cervo sardo, Cervus elaphus corsicanus.

Con riferimento a Relazione conclusiva sulle ricerche su Pernice sarda e Lepre sarda, anno 2010 (https://www.sardegnaambiente.it/documenti/18_269_20121204134219.pdf), si osserva quanto segue:

- il territorio comunale rientra tra i territori di presenza della pernice sarda, Alectoris barbara (venendo indicata con una densità media comunale da 1 a 3 capi per kmq sia per il 2005 che per il 2009);
- il territorio comunale rientra tra i territori di presenza della lepre sarda, Lepus capensis mediterraneus (venendo indicata con una densità media comunale da 1 a 2 capi per kmq sia nel 2005 che per il 2009).

4.5 PAESAGGIO

Il presente Paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione Paesaggistica allegata al progetto.

Nello sviluppo della Relazione Paesaggistica si è tenuto conto di quanto riportato nelle Linee Guida per i Paesaggi rurali in Sardegna redatte a cura dell'Osservatorio della pianificazione Urbanistica e della qualità del paesaggio (allegato alla Delib. G.R. 65/13 del 06/12/2016), nella quale individua il paesaggio rurale come "una determinata parte del territorio con prevalenti usi agricoli, zootecnici, forestali, naturali e insediativi, singoli o combinati, la cui caratterizzazione deriva dall'interrelazione di processi naturali e/o antropici, materiali e immateriali, così come è percepito dalle popolazioni".

Lo stato attuale della componente Paesaggio è stato analizzato in relazione all'Area Vasta, definita come la porzione di territorio potenzialmente interessata dagli impatti diretti e/o indiretti del Progetto. Si è assunto di considerare come Area Vasta l'intorno di circa 10 km di raggio centrato sull'Area di Progetto.

Per meglio comprendere l'analisi, è necessario introdurre una definizione del concetto di paesaggio; a tal fine si cita la Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritta dai Paesi Europei nel Luglio 2000 e ratificata nel Gennaio 2006. Tale Convenzione, applicata sull'intero territorio europeo, promuove l'adozione di politiche di salvaguardia, gestione e pianificazione dei paesaggi europei, intendendo per paesaggio il complesso degli ambiti naturali, rurali, urbani e periurbani, terrestri, acque interne e marine, eccezionali, ordinari e degradati [art. 2].

Il paesaggio è riconosciuto giuridicamente come "componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità".

Risulta quindi che la nozione di paesaggio, apparentemente chiara nel linguaggio comune, è in realtà carica di molteplici significati in ragione dei diversi ambiti disciplinari nei quali viene impiegata. Tale concetto risulta fondamentale per il caso in esame, in ragione delle relazioni con l'ambiente circostante che questo tipo di infrastruttura può instaurare.

Un'ulteriore variabile da considerare ai fini della conservazione e della tutela del Paesaggio è il concetto di "cambiamento": il territorio per sua natura vive e si trasforma, ha, in sostanza, una sua capacità dinamica interna, da cui qualsiasi tipologia di analisi non può prescindere.

Ai fini di una descrizione dello stato attuale della componente Paesaggio devono, pertanto, essere considerati i seguenti aspetti:

• identificazione delle componenti naturali e paesaggistiche d'interesse e loro fragilità rispetto ai presumibili gradi di minaccia reale e potenziale;

• analisi dello stato di conservazione del paesaggio aperto sia in aree periurbane sia in aree naturali;

• evoluzione delle interazioni tra uomo – risorse economiche – territorio – tessuto sociale.

4.5.1 *Macroambiti di Paesaggio e Sistema delle Tutele*

Classificando il paesaggio secondo le sue componenti principali (regioni - o sub-regioni – climatiche, unità geomorfologiche, complessi vegetazionali, comprensori di uso antropico, tipi di suolo, habitat zoologici), il sistema paesistico italiano può essere delineato in 16 differenti ambiti territoriali.

Gli elementi normativi che definiscono il contesto paesaggistico dell'area di interesse sono stati precedentemente trattati nel quadro programmatico.

4.5.2 *Descrizione delle Caratteristiche Paesaggistiche dell'Area di Studio*

L'area d'intervento non ricade in uno dei 27 ambiti paesaggistici costieri delineati dalla Regione Sardegna, pur configurandosi comunque alle prescrizioni di piano, specificate, per il caso in esame, nel "foglio 556 – Provincia di Cagliari, Carbonia-Iglesias e Medio-Campidano" degli elaborati da PPR per i territori non costieri. La cartografia del territorio interno è composta da tavole suddivise in fogli, secondo il taglio della Carta d'Italia IGM in scala 1:50.000.

La successiva Figura 47 riporta un estratto della cartografia di piano relativa all'area di progetto, classificata ai sensi del PPR prevalentemente come "Utilizzazione agro-forestale".

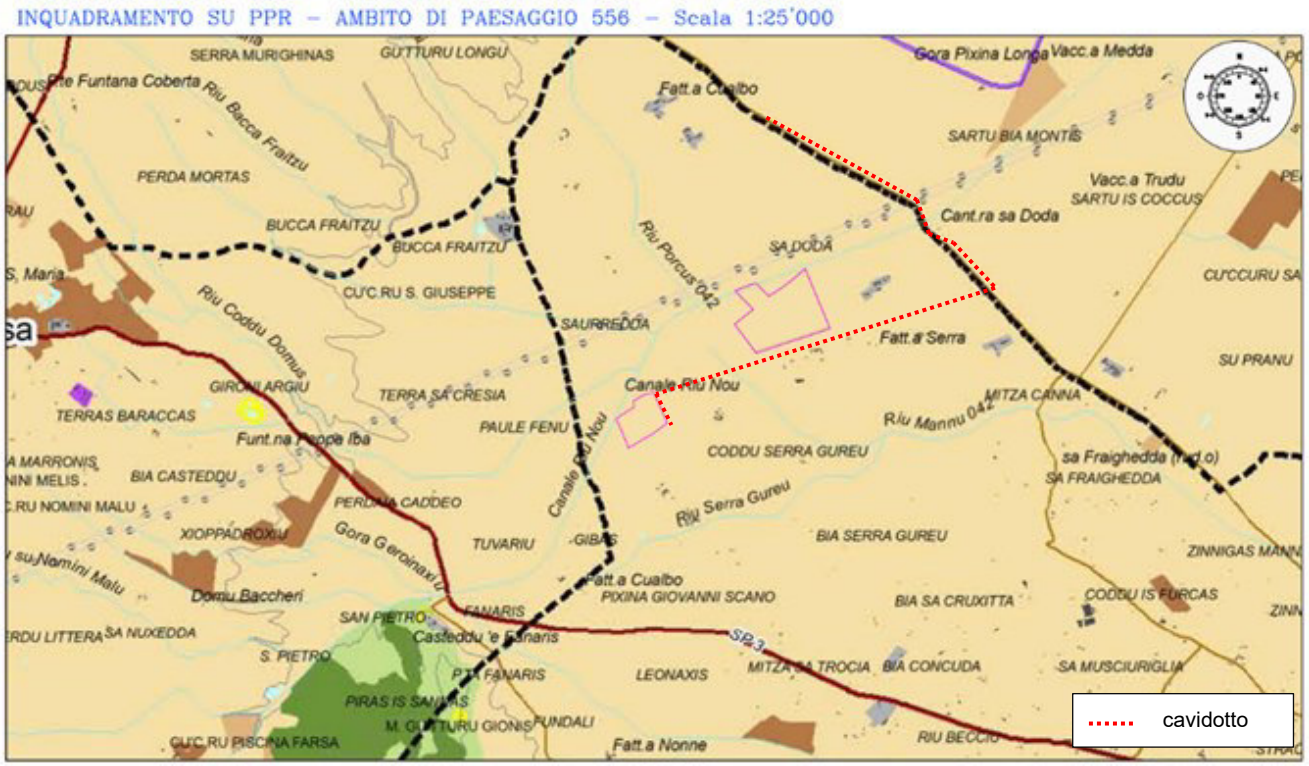
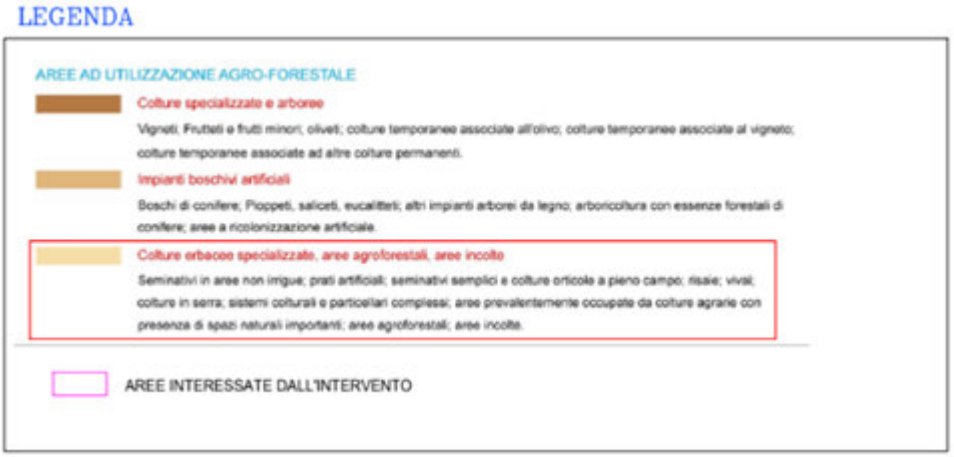


Figura 47 - Estratto della cartografia di piano relativa all'area di progetto



4.5.3 *Unità di Paesaggio individuate nell'area di studio*

Partendo dall'analisi della Carta delle Unità di Paesaggio redatta all'interno del Piano Forestale Ambientale Regionale e mediante l'analisi e lo studio delle caratteristiche fisiografiche, delle caratteristiche della copertura vegetale e dell'uso del suolo della vasta area di studio e mediante l'integrazione con rilievi di campo sono state identificate le Unità di Paesaggio a scala locale, rispetto all'area di studio, omogenee per le caratteristiche sopra citate, che per chiarezza distinguiamo in Antropico e Naturale.

- Antropico o Paesaggio insediativo industriale;
- Naturale o Paesaggio dei rilievi calcarei con macchia mediterranea;
- Paesaggio lagunare costiero;
- Paesaggio di pianura con seminativi irrigui e colture complesse;
- Paesaggi di pianura con seminativi non irrigui e vegetazione spontanea;
- Paesaggio delle fasce fluviali.

4.5.4 *Componente Morfologico Strutturale*

Relativamente agli aspetti geomorfologici, l'area d'intervento si imposta in corrispondenza della zona arginale del Rio Flumini Mannu e del reticolo minore con quota di ~ 30 m.s.l.m.
Da un'analisi delle condizioni orografiche e morfologiche, si rileva che tutta la zona rappresenta una zona di espansione del corso d'acqua sopraccitato e del suo sistema di elementi idrici su di esso confluenti e pertanto risulta inquadrabile come zona di piana alluvionale.
Tutta l'area si presenta allo stato naturale con terreni un tempo un tempo utilizzati per scopi agricoli, nei quali attualmente non si osservano fenomenologie di dissesto strutturale riconducibili a criticità geologiche – geomorfologiche – idrogeologiche.
Gli unici aspetti degni di nota si rilevano in corrispondenza del piede delle arginature del Canale Rio Nou, le quali, in alcuni punti del canale risentono di fenomeni di filtrazione sotterranea con conseguente fenomenologie di ristagni di pozze d'acqua.
Relativamente alla potenzialità dei dissesti, è stata eseguita un'analisi molto dettagliata delle condizioni di pericolosità idrogeologica, dovuta sia a fenomenologie riconducibili a criticità di tipo idrauliche (pericolosità Idraulica Hi) sia a fenomenologie riconducibili a criticità di tipo geo-morfologiche (Pericolosità per Frana Hg).
In particolare, l'area d'intervento risulta essere così classificata, come riportato in

fig.48,49,50,51,52,53:

Pericolosità PAI Hi: Zona non classificata
Pericolosità PAI Hg: Zona non classificata
Pericolosità Ciclone Cleopatra: Zona non classificata
Pericolosità PSFF: Zona non classificata
Pericolosità PGRA 2017 (I° ciclo di pianificazione): Zona non classificata
Pericolosità PGRA 2019 (SISC): Zona non classificata
Pericolosità PGRA 2021 (II° ciclo di pianificazione): Zona non classificata
Pericolosità PGRA 2021 (II° ciclo di pianificazione): Zona non classificata
Pericolosità Art30 ter: Zona parzialmente classificata
Studio Art.8 c.2 Hi Comune di Decimoputzu: Zona non studiata
Studio Art.8 c.2 Hi Comune di Decimoputzu: Zona non studiata
Studio Art.37 c.3 lettera b) Hi Comune di Decimoputzu: Zona non studiata
Studio Art.37 c.3 lettera b) Hg Comune di Decimoputzu: Zona non studiata



Figura 48 - Inquadramento PAI Rev.59 – Zona non classificata

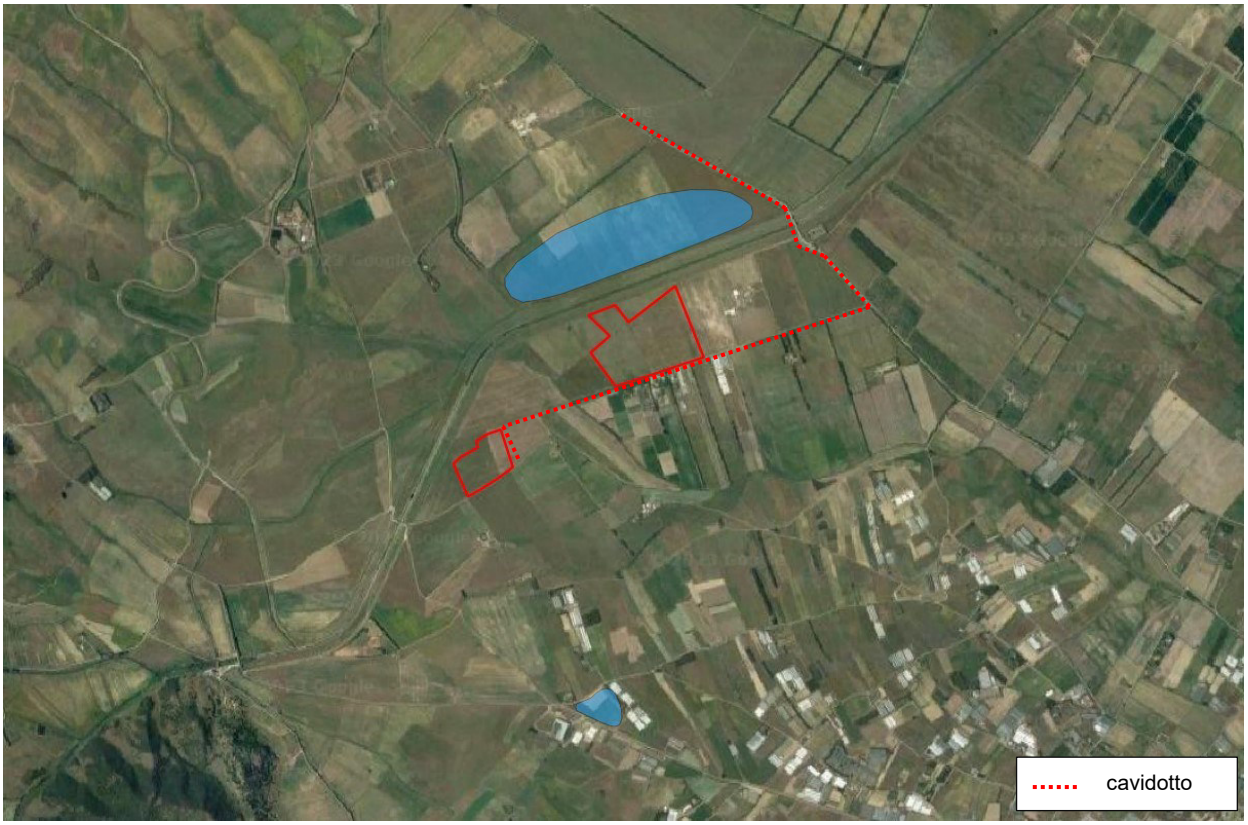


Figura 49 - Inquadramento aree Ciclone Cleopatra – Zona non classificata



Figura 50Inquadramento PSFF – Zona non classificata

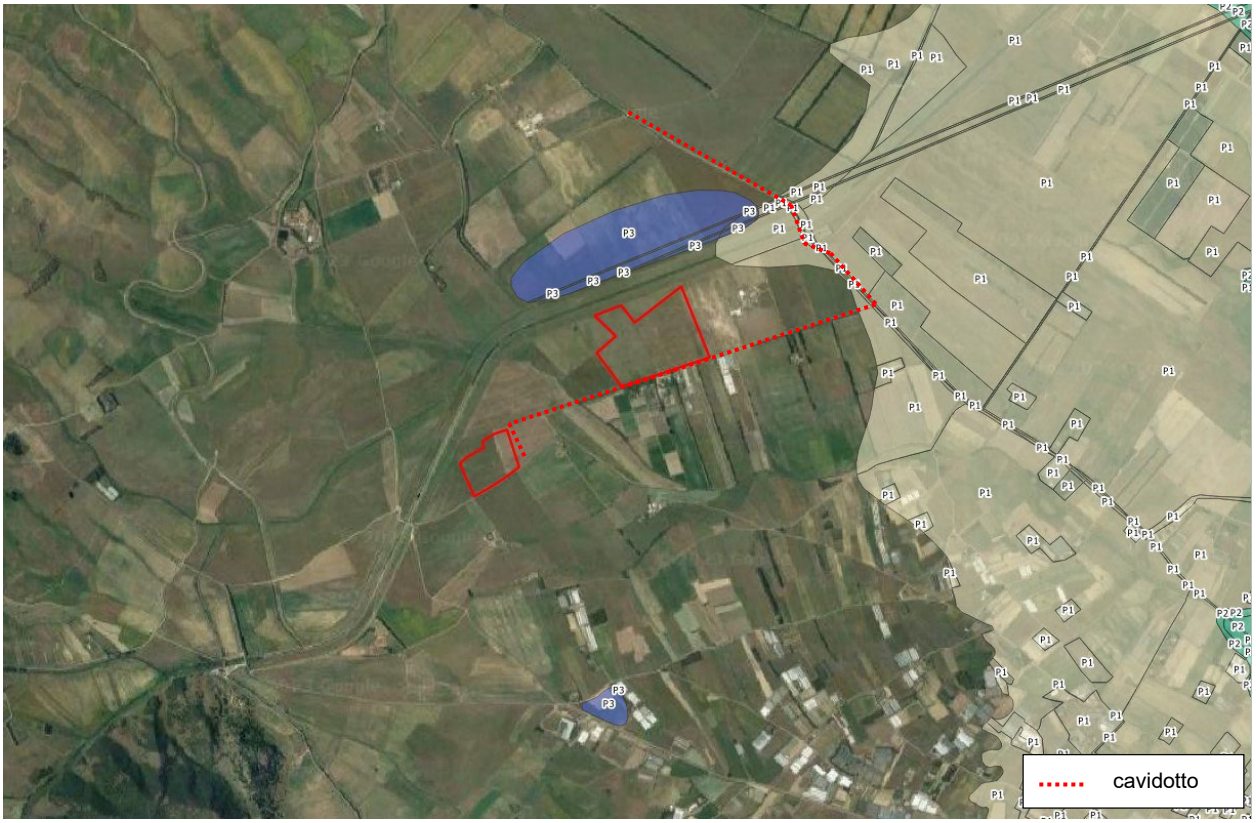


Figura 51 - Inquadramento PGRA 2017 – Zona non classificata

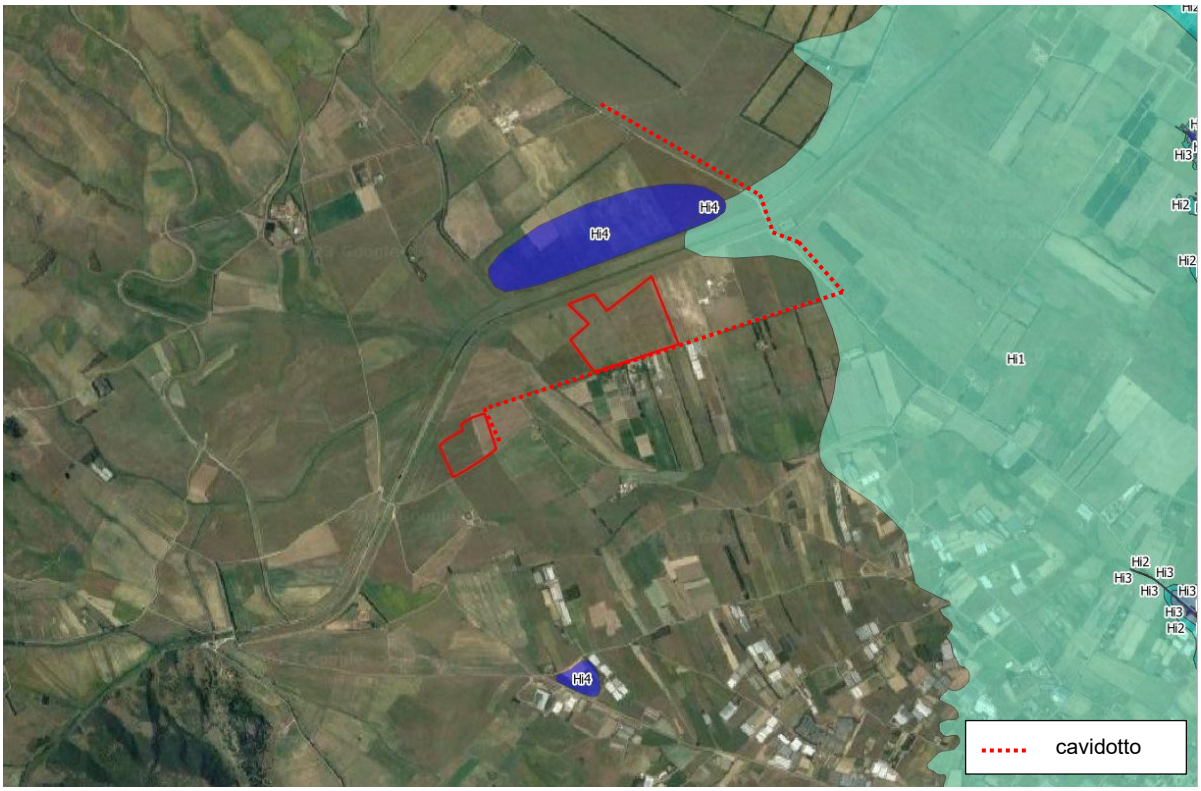


Figura 52 - Inquadramento PGRA 2021 – Zona non classificata

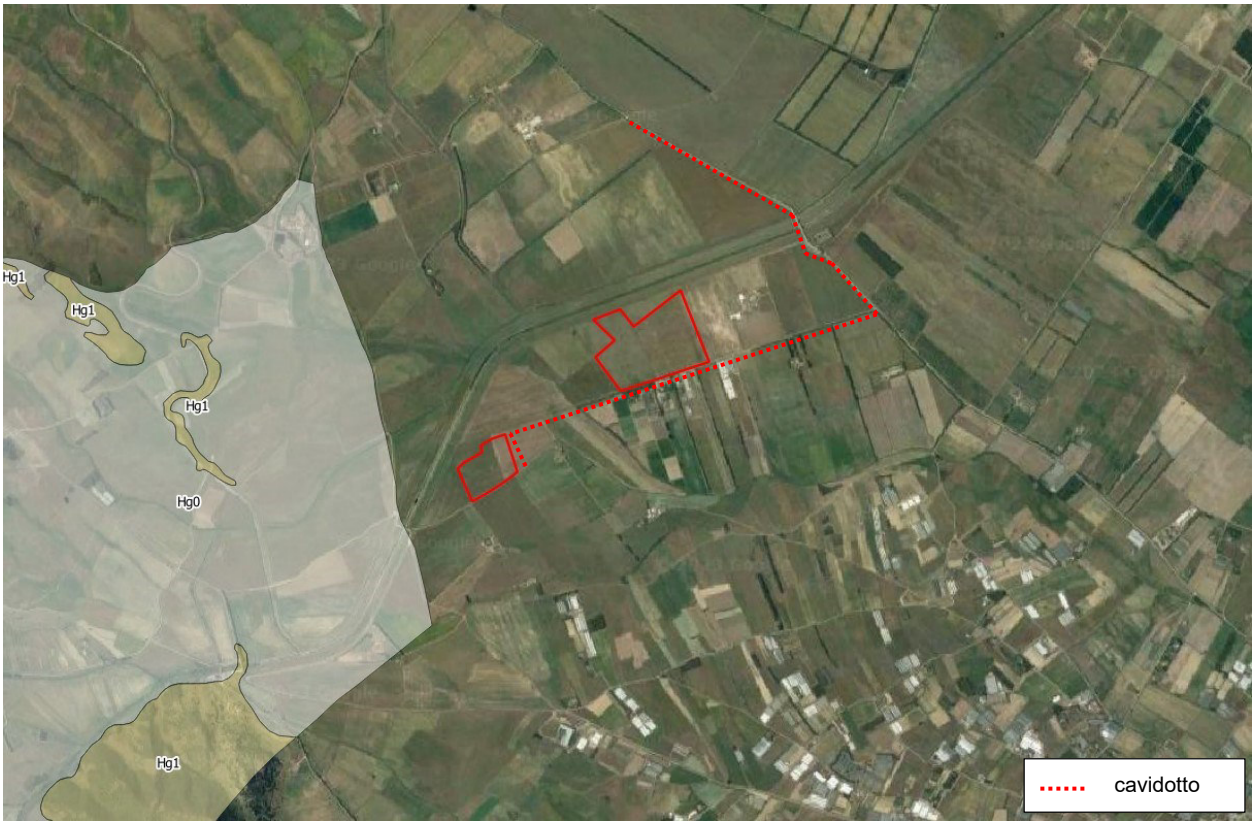


Figura 53 - Inquadramento pericolosità da frana PAI Rev. Dic 2022 – Zona non classificata

Con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n°128 del 14.11.2019, pubblicate sul B.U.R.A.S. n°50 Parte I e II del 21.11.2019, sono state istituite delle "Fasce di Prima Tutela" ai sensi dell'Art. 30 ter delle N.A. del PAI.
L'Art.30 ter comma 1 delle N.A. del PAI stabilisce chiaramente che: per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale 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 tratto.

ORDINE GERARCHICO (Numero di Horton-Strahler)	PROFONDITA' L (Metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

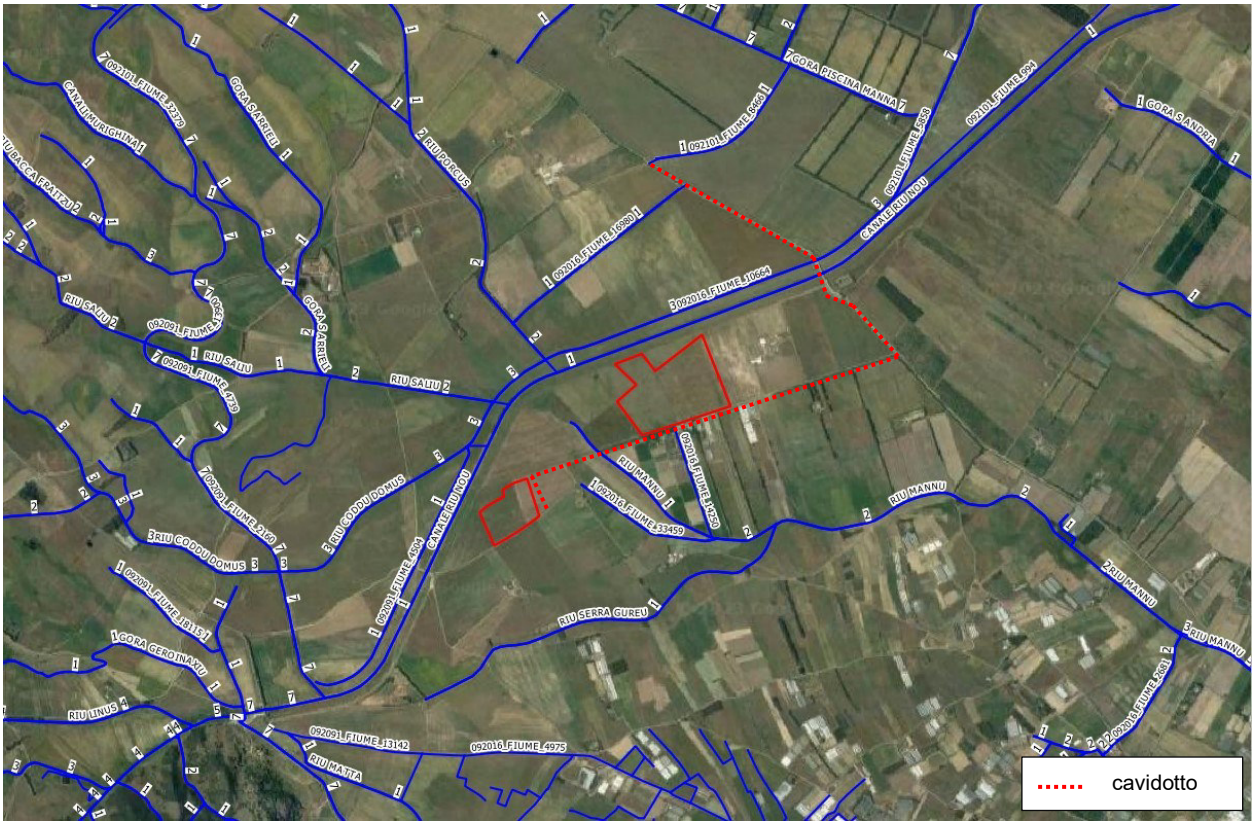


Figura 54 - Inquadramento geologico dell'area d'intervento

Come si evince dalla figura 54, l'area d'intervento risulta essere interessata da un reticolo molto fitto di elementi idrici la cui disposizione porterà certamente d una richiesta di modellazione idrologica e idraulica dell'area, considerato che questi elementi idrici non risultano mai essere stati studiati.
A tal fine, si rimanda allo studio di compatibilità idraulica appositamente predisposto per il caso specifico.
Le norme di attuazione del PAI hanno stabilito che per gli elementi appartenenti al reticolo idrografico regionale, nelle aree perimetrate dal PAI come aree di pericolosità idraulica di qualunque classe gli strumenti di pianificazione di cui ai commi 2bis, 2ter e 6 regolano e istituiscono, ciascuno secondo la propria competenza, fasce di tutela dei corpi idrici superficiali:

lungo i corsi d'acqua non arginati e nei tratti degli stessi soggetti a tombatura, degli stagni e delle aree lagunari per una profondità di cinquanta metri dalle linee di sponda o, se esistente, dal limite esterno dell'area golenale;
lungo il corso dei canali artificiali e dei torrenti arginati, per una profondità di venticinque metri dagli argini;
lungo i corsi d'acqua all'interno dei centri edificati, per una profondità di dieci metri dagli argini dei corsi d'acqua o per una profondità di venticinque metri in mancanza di argini e in caso di tratti tombati;
La profondità delle fasce di tutela non può comunque eccedere la perimetrazione dell'area di pericolosità corrispondente al tempo di ritorno di 50 anni.

Con l'aggiornamento delle N.A. del PAI è stato inserito un nuovo comma dell'Art. 8 (comma 8 bis) il quale specifica ulteriormente che la profondità delle fasce di tutela non può comunque eccedere la perimetrazione dell'area di pericolosità corrispondente al tempo di ritorno dei 50 anni.

Relativamente a quanto stabilito dalla L.64/74 l'area d'intervento non fa parte di quei Comuni dichiarati da consolidare a spese dello stato.
Nel complesso, per l'area d'intervento non si riscontrano allo stato attuale condizioni di pericolosità idrogeologica, tuttavia si ritiene necessario eseguire predisporre uno studio di compatibilità idraulica ai sensi delle N.A. del PAI per la definizione delle reali condizioni di pericolosità rispetto a quanto definito dalle fasce di prima tutela del reticolo di Horton -Strahler.
Relativamente alle condizioni topografiche, l'area d'intervento è inquadrabile in categoria T1, ovvero "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione i ≤ 15°".
Per quanto attiene la definizione delle categorie di sottosuolo, ai sensi del D.M. 17/01/2018, l'area d'intervento corrisponde a quei settori ove il substrato roccioso risulta sistemato a profondità maggiore di 30 m con successione litologica costituita da ghiaie e sabbie, riconducibile quindi ad un categoria di sottosuolo prevalente di tipo "C" ovvero: "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s."

4.5.5 Componente Vedutistica

L'impianto in progetto, posto in una fascia abbastanza omogenea, gli aspetti che incidono come criticità nell'Ambito sono prevalentemente rappresentati dai processi di antropizzazione legati all'utilizzo produttivo dell'area.

In virtù della panoramicità, pertanto, alla componente vedutistica è assegnato un valore medio-basso.

4.5.6 Componente Simbolica

Nell'area di intervento allo stato attuale della ricerca non esistono testimonianze archeologiche che documentino l'esistenza di insediamenti archeologici come riportato negli elaborati tecnici allegati.

4.6 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.6.1 Aspetti demografici

La Regione Sardegna contava, al 1° gennaio 2015 (dati ISTAT), 1.663.286 abitanti, di cui il 49% maschi ed il 51% femmine. La classe di età più rappresentativa è quella tra i 45 ed i 49 anni, pari all'8,3% della popolazione, come mostrato nella figura 55 sottostante,

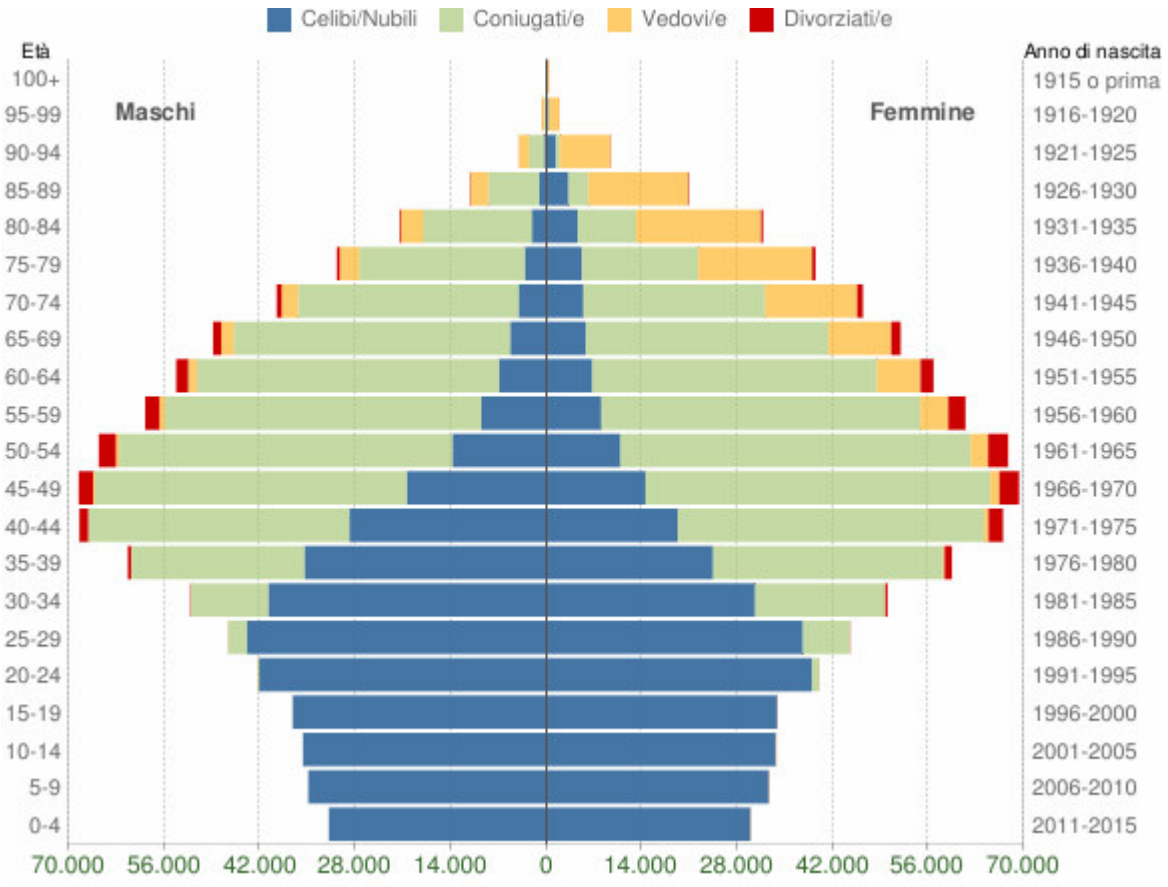


Figura 55 - Popolazione della Regione Sardegna per età, sesso e stato civile, 2015

Il grafico in basso, detto Piramide delle Età, fig.56, rappresenta la distribuzione della popolazione residente nella provincia del Sud Sardegna per età e sesso al 1° gennaio 2022. I dati sono provvisori o frutto di stima e la distribuzione per stato civile non è al momento disponibile.

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra).

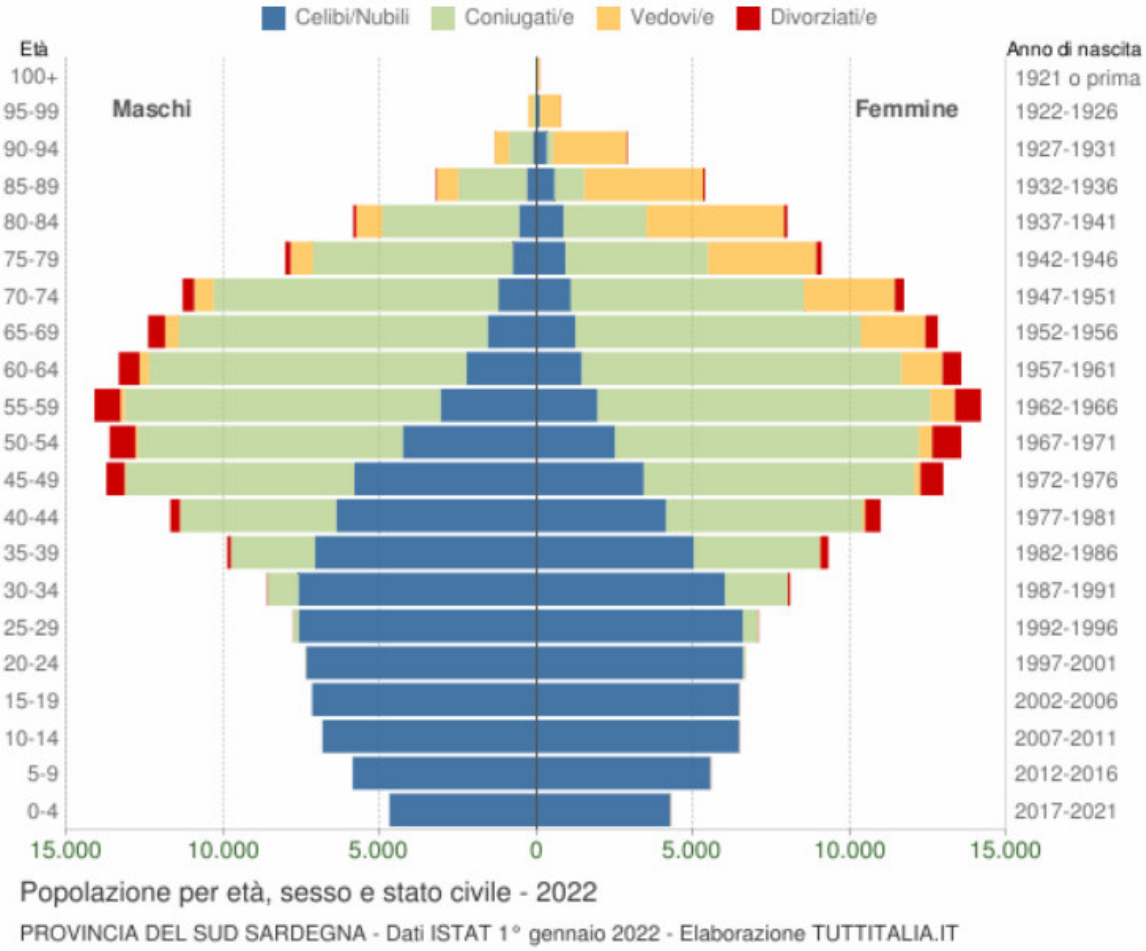


Figura 56 - Piramide delle Età

4.6.2 La struttura economica e produttiva

La Provincia del Sud Sardegna presenta una grande diversificazione della struttura produttiva, comprendendo i territori delle ex province di Carbonia-Iglesias e Medio Campidano. Rivestono infatti un ruolo rilevante sia l'attività industriale – qui più proiettata verso la manifattura e meno sull'edilizia – che quella dei servizi. Quest'ultima sconta peraltro – con l'eccezione delle isole – un basso grado di sviluppo turistico ed una limitata offerta ricettiva e di servizi connessi.

Pur in questo quadro, che differenzia fortemente l'area in esame dall'ambiente economico ad elevato tasso di ruralità presente nella gran parte dell'isola, l'agricoltura gioca un ruolo importante. Come si è osservato nell'ultimo Rapporto sulla provincia di Cagliari, curato dal Banco di Sardegna, continua a rappresentare infatti il primo settore per numero di imprese (il 34% del totale). Nell'ultimo anno si segnala anzi una crescita di quelle iscritte alla Camera di commercio, in controtendenza rispetto all'andamento regionale.

Ciò costituisce, almeno in parte, la conseguenza della diminuita capacità degli altri settori di creare nuove opportunità di lavoro e di mantenere quelle esistenti. L'agricoltura svolge quindi, in parte, il ruolo di settore rifugio, che nei momenti di crisi assorbe la manodopera in uscita dalle altre attività.

Nel Sulcis Iglesiente vive più del 20% dei lavoratori agricoli della provincia di Cagliari e opera il 25% delle aziende censite, che lavorano su una equivalente parte della superficie agricola

utilizzata. L'attività si svolge prevalentemente lungo la valle del Cixerri, da Uta e Decimoputzu, passando per Siliqua, Narcao, Iglesias e Carbonia, sino ad arrivare al comune di San Giovanni Suergiu (980 aziende) che è, insieme a Calasetta (711), quello con più aziende. In testa alla classifica per numero di lavoratori agricoli troviamo ancora San Giovanni Suergiu (2.717), seguito da Uta (circa 2.100).

Il Sulcis Iglesiente complessivamente considerato ha una densità di occupati in agricoltura inferiore alla media regionale. Ciò segnala, come testè affermato, l'assenza della monocoltura del settore primario e la presenza di una realtà economica più ricca e articolata che altrove. Peraltro l'Area presenta una marcata dicotomia tra i centri maggiori con buona presenza delle attività industriali e di servizio – Carbonia, Iglesias, Portoscuso, Carloforte, Domusnovas e Teulada, caratterizzati da un'incidenza molto bassa dell'occupazione agricola – e tutti gli altri, la cui economia fa invece molto affidamento sul settore primario.

Per quanto riguarda l'utilizzo delle superfici, l'Area si distingue per una forte presenza boschiva. I boschi rappresentano quasi il 50% della superficie totale, contro una media provinciale del 40 per cento. Meno presenti, invece, i seminativi, per i quali sono impiegate il 35% delle superfici. Vi sono peraltro alcuni centri in cui tale destinazione d'uso assorbe quasi integralmente le superfici utilizzate. Tra questi Carloforte, Masainas, Decimoputzu, San Giovanni Suergiu e Villaspeciosa. La destinazione a prato e pascolo assume particolare rilevanza nei comuni di Gonnesa, Carbonia, Giba, Domusnovas, Narcao e Villamassargia.

Il settore zootecnico sta lentamente superando anche nell'Area in esame una delle crisi sanitarie più difficili degli ultimi anni, per cui sia il numero delle aziende che quello dei capi si è notevolmente ridimensionato. Ciò nonostante, rimane tuttora una delle maggiori risorse. I segmenti di maggiore specializzazione sono quelli ovino (179 mila capi) e caprino (35 mila). Nel settore ovino, che vanta il 57% del patrimonio zootecnico complessivo, il maggior numero di capi si concentra a Siliqua (più di 40.000). Altre realtà importanti sono Iglesias, Carbonia, Decimoputzu e Villamassargia (circa 15.000 capi ciascuno). Ma è nel caprino che l'Area presenta la specializzazione più elevata, con l'11% dei capi, quasi il triplo della media regionale (4%). Le realtà con il maggior numero di capi – tra i 5.000 ed i 6.000 – sono Fluminimaggiore, Iglesias e Teulada. Scarsa è invece l'incidenza del settore equino e la presenza di bovini e di suini. Nell'ultimo decennio tutti i segmenti della zootecnia hanno subito un ridimensionamento consistente, superiore in termini percentuali a quello registrato a livello regionale, con l'eccezione del comparto caprino, in cui il calo è stato più contenuto. Particolarmente grave il colpo subito dal patrimonio ovino, in cui si perde un quarto dei capi, e da quello suino, con un calo del 30 per cento.

Sulla base dei dati del V Censimento generale dell'agricoltura è però il settore agricolo nel suo complesso ad aver subito, nell'ultimo decennio, una flessione. Mentre la contrazione della base produttiva (numero di aziende) è superiore alla media regionale, quella della superficie totale e, soprattutto, di quella utilizzata, è. al contrario, molto più contenuta. In alcuni comuni – Domusnovas, Narcao, Fluminimaggiore, Decimoputzu, Portoscuso – si registra anzi un incremento di quest'ultima. La Sau diminuisce invece in modo marcato a Carbonia (-46%), Teulada (-58%), Sant'Antioco (-42%) e Nuxis (-56%) e Sant'Anna Arresi (-36%). In questi comuni in dieci anni si perde dal 40 al 60% della superficie coltivata. Il decennio segna quindi un ulteriore passo nella direzione di una differenziazione delle specializzazioni produttive all'interno del Sulcis Iglesiente.

4.6.3 *Inquadramento sullo stato di salute della popolazione*

La speranza di vita rimane uno degli indicatori dello stato di salute della popolazione più frequentemente utilizzati. Nelle tabelle sottostanti vengono analizzati, rispettivamente, i valori della speranza di vita alla nascita e a 65 anni, distinti per genere e Regione di residenza.
In Italia, al 2014, la speranza di vita alla nascita è pari a 80,3 anni per gli uomini e 85,0 anni per le donne. Nei 5 anni trascorsi, dal 2010 al 2014, gli uomini hanno guadagnato 1 anno mentre le donne 0,7 anni (circa 8 mesi). Sebbene la distanza tra la durata media della vita di donne e uomini
si stia sempre più riducendo (+4,7 anni nel 2014 vs +5,0 anni nel 2010), è ancora nettamente a favore delle donne.
Le differenze a livello territoriale non si colmano con il passare degli anni: la distanza tra la regione più favorita e quella meno favorita è di 2,8 anni, sia per gli uomini che per le donne: per

entrambi i generi è la Provincia Autonoma di Trento ad avere il primato per la speranza di vita alla nascita. La regione più sfavorita è, invece, sia per gli uomini che per le donne, la Campania. Per la Regione Sardegna, la speranza di vita alla nascita è pari a 79,7 anni per gli uomini e 85,3 anni per le donne, rispettivamente leggermente inferiore, nel primo caso, e superiore, nel secondo, ai valori nazionali.

4.6.4 *Mortalità*

Per quanto riguarda la mortalità per causa, sono state utilizzate le graduatorie delle principali cause di morte. Dai dati emerge che al primo posto della graduatoria si collocano le malattie ischemiche del cuore, responsabili da sole di 75.098 morti (poco più del 12% del totale dei decessi). Seguono le malattie cerebrovascolari (61.255 morti, pari a quasi il 10% del totale) e le altre malattie del cuore non di origine ischemica (48.384 morti, pari a circa l'8,0% del totale).
Tra le principali cause di morte, i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni hanno maggior diffusione negli uomini rispetto alle donne: i 24.885 decessi tra gli uomini (2° causa di morte) hanno un peso sul totale poco più del triplo rispetto ai 8.653 decessi osservati nelle donne (10° causa di morte). I decessi dovuti a malattie ipertensive, nonché a demenza e malattia di Alzheimer, presentano, invece, un peso sul totale di circa il doppio per le donne, tra le quali si hanno, rispettivamente, 20.367 e 18.226 decessi (4° e 5° causa di morte in graduatoria), rispetto a quello osservato negli uomini con 10.880 e 8.333 decessi (6° e 9° causa di morte in graduatoria).
La situazione territoriale mostra, comunque, una evidente variabilità geografica Nord-Sud ed Isole. I tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni, demenza, malattia di Alzheimer, influenza e polmonite presentano percentuali più alte nelle aree settentrionali, mentre nell'area meridionale risulta più alta in graduatoria la posizione occupata dai decessi per diabete e per malattie ipertensive. A fronte di un valore del tasso nazionale di 106,27 decessi per 10.000 abitanti, la mortalità più bassa si osserva nel Nord-Est con un tasso pari a 95,86 per 10.000 e a seguire, in ordine crescente, si trovano Centro (104,72 per 10.000), Nord-Ovest (105,53 per 10.000), Sud (108,74 per 10.000) ed Isole (111,61 per 10.000).

4.7 CLIMA ACUSTICO

Il presente *Paragrafo* ha lo scopo di valutare, dopo una sintetica disamina della normativa di riferimento, il contesto territoriale interessato dal Progetto e di definire preliminarmente i potenziali recettori.
La campagna di monitoraggio acustico eseguita a Ottobre 2023 ha permesso di analizzare il clima acustico attuale dell'Area Vasta e di evidenziare eventuali criticità esistenti dal punto di vista del rumore.

4.7.1 Normativa di Riferimento

In Italia lo strumento legislativo di riferimento per le valutazioni del rumore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno è la Legge n. 447 del 26 ottobre 1995, "Legge Quadro sull'inquinamento Acustico", che tramite i suoi Decreti Attuativi (DPCM 14 novembre 1997 e DM 16 Marzo 1998) definisce le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore, i criteri di monitoraggio dell'inquinamento acustico e le relative tecniche di campionamento.
In accordo alla Legge 447/95, tutti i comuni devono redigere un Piano di Zonizzazione Acustica con il quale suddividere il territorio in classi acustiche sulla base della destinazione d'uso (attuale o prevista) e delle caratteristiche territoriali (residenziale, commerciale, industriale, ecc.). Questa classificazione permette di raggruppare in classi omogenee aree che necessitano dello stesso livello di tutela dal punto di vista acustico, come riportato in tabella. I limiti di immissione ed emissione per ciascuna classe acustica sono riportati in Classi di Zonizzazione Acustica

Classe Acustica		**Descrizione**
I	Aree particolarmente protette	Ospedali, scuole, case di riposo, parchi pubblici, aree di interesse urbano e architettonico, aree protette
II	Aree prevalentemente residenziali	Aree urbane caratterizzate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali, assenza di attività artigianali e industriali
III	Aree di tipo misto	Aree urbane con traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di uffici, attività commerciali e piccole attività artigianali, aree agricole, assenza di attività industriali
IV	Aree di intense attività umana	Aree caratterizzate da intenso traffico veicolare, alta densità di popolazione, attività commerciali e artigianali, aree in prossimità di autostrade e ferrovie, aree portuali, aree con piccole attività industriali
V	Aree prevalentemente industriali	Aree industriali con scarsità di abitazioni
VI	Aree esclusivamente industriali	Aree industriali prive di insediamenti abitativi

Limiti di Emissione ed Immissione Acustica

Classe acustica	**Limiti di Emissione dB(A) [1]**		**Limiti di Immissione dB(A) [2]**	
	Diurno (06-22)	**Notturno (22-06)**	**Diurno (06-22)**	**Notturno (22-06)**
Classe I	45	35	50	40
Classe II	50	40	55	45
Classe III	55	45	60	50
Classe IV	60	50	65	55
Classe V	65	55	70	60
Classe VI	65	65	70	70

Classe acustica	Limiti di Emissione dB(A) [1]		Limiti di Immissione dB(A) [2]	
	Diurno (06-22)	Notturno (22-06)	Diurno (06-22)	Notturno (22-06)

Note:
[1] Limite di Emissione: massimo livello di rumore che può essere prodotto da una sorgente, misurato in prossimità della sorgente stessa. Questo valore è legato principalmente alle caratteristiche acustiche della singola sorgente e non è influenzato da altri fattori, quali la presenza di ulteriori sorgenti.
[2] Limite di Immissione (Assoluto e Differenziale): massimo livello di rumore prodotto da una o più sorgenti che può impattare un'area (interno o esterno), misurato in prossimità dei recettori. Questo valore tiene in considerazione l'effetto cumulativo di tutte le sorgenti e del rumore di fondo presente nell'area.
Fonte: DPCM 14/11/97

Con l'entrata in vigore della Legge 447/95 e dei Decreti Attuativi sopra richiamati, il DPCM 1/3/91, che fissava i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, è da considerarsi superato. Tuttavia, le sue disposizioni in merito alla definizione dei limiti di zona restano formalmente valide nei territori in cui le amministrazioni comunali non abbiano approvato un Piano di Zonizzazione Acustica.

L'approvazione e adozione definitiva del piano di classificazione acustica ai sensi del'art.6 legge 26 ottobre 1995 n. 447 è avvenuta con Deliberazione del Consiglio Comunale n° 30 del 30 Settembre 2009. Il Piano determina la classificazione del Territorio e la Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore ai sensi della Legge 447/95.

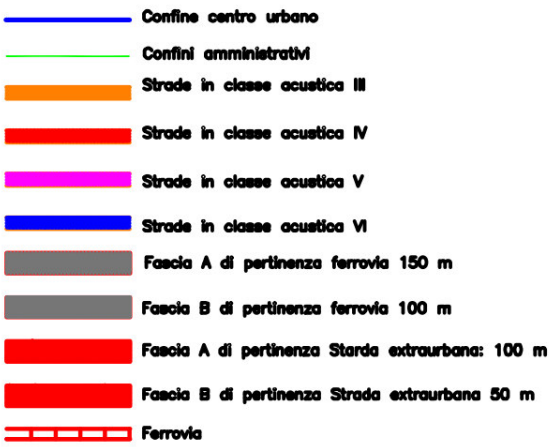
Sulla base del piano di Classificazione acustica del territorio comunale di Decimoputzu, l'area circostante viene classificata in zona di Classe III, come evidenziato in fig.57.



Figura 57 - Comune di Decimoputzu– piano di classificazione acustica ospitante il futuro insediamento

Legenda:

Classe	Descrizione	Simbolo
I	Classi particolarmente protette	
II	Classi prev. residenziali	
III	Aree di tipo misto	
IV	Aree di intensa attività umana	
V	Aree prevalentemente industriali	
VI	Aree esclusivamente industriali	



4.7.2 Rapporto con Il Progetto

Sulla base del piano di Classificazione acustica del territorio comunale di Decimoputzu l'area circostante viene classificata in zona di Classe III.

Premesso quanto riportato al precedente paragrafo, i limiti acustici di riferimento ai quali l'attività dovrà subordinarsi, ai sensi della Legge quadro 447/95 vengono di seguito assunti:

- I cosiddetti "valori limite di assoluti di immissione", riferiti all'ambiente esterno in prossimità del ricettore, come specificato dall'Art.2, comma 1, lettera f), comma 2 e comma 3, lettera a) della Legge n.447/95 e dall'Art.3 del DPCM 14.11.1997;
- I cosiddetti "valori limite differenziali di immissione" specificati dall'Art.2, comma 1, lettera f), comma 2 e comma 3, lettera b) della Legge n.447/95, da applicarsi all'interno dell'ambiente abitativo recettore, come definiti dall'Art.4 del D.P.C.M. 14.11.1997 (il cui superamento deve essere verificato secondo le note stime del "criterio differenziale" già adottate nel D.P.C.M. 01.03.1991), sono fissati in 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Secondo lo stesso disposto, qualora il livello del rumore ambientale sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte nelle condizioni di finestre aperte ed inferiore a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte nelle condizioni di finestre chiuse, … ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile …, qualsiasi sia il valore differenziale riscontrabile.

Nella tabella 1 seguente sono riportati i limiti acustici per l'ambiente esterno per la classe acustica III.

Tabella 1 - Limiti acustici validi per l'ambiente esterno - Classe III.

	Art.2 Tabella B		Art.3 Tabella C		Art.7 Tabella D		Art.6(comma 1, lett. A)	
	Valori limite di emissione (dBA)		Valori limite Assoluti di immissione (dBA)		Valori di qualità (dBA)		Valori di attenzione* riferiti 1h (dBA)	
Classe	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	Diurno	notturno
III	55	45	60	50	57	47	70	50

Per ulteriori approfondimenti in merito alle valutazioni di impatto acustico si rimanda all'allegato: Valutazione di Previsione di Impatto Acustico.

4.7.3 Individuazione Potenziali Ricettori

L'Area di Progetto è sita a nord-ovest dell'abitato di Decimoputzu. Le sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area sono costituite dalle attività Agricole è dal traffico veicolare della viabilità locale.

Al fine della caratterizzazione dello stato attuale del clima acustico dell'Area di Progetto, è stata effettuata una campagna di monitoraggio acustico, secondo quanto prescritto dal DM 16 marzo 1998.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti nel periodo diurno, intorno al perimetro dell'Area di Progetto, con particolare attenzione ai punti in prossimità di potenziali recettori (edifici).

I livelli di rumore residuo monitorati secondo quanto prescritto dal DM 16 marzo 1998 evidenziano valori di Leq diurno pari a 37,5 dB(A) per il periodo di riferimento diurno. Non sono state eseguite le misure nel periodo notturno in quanto a causa dell'assenza di sorgenti sonori significate, è ipotizzabile, in assenza di traffico, attendersi un rumore all'interno dell'abitazione simile all'indicatore statistico L90 (rumore residuo), pertanto nettamente inferiore a 40 dB(A).

5. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA

Il Progetto è localizzato a nord ovest dell'abitato di Decimoputzu. Per la definizione dell'area in cui indagare i fattori ambientali potenzialmente interferiti dal progetto (e di seguito presentate) sono state introdotte le seguenti definizioni:
- Area di Progetto, che corrisponde all'area presso la quale sarà installato l'impianto agrofotovoltaico;
- Area Vasta, che è definita in funzione della magnitudo degli impatti generati e della sensibilità delle componenti ambientali interessate.
- In generale, l'Area vasta comprende l'area del progetto includendo le linee di connessione elettrica fino al punto di connessione con la rete elettrica principale.

Fanno eccezione:
- la biodiversità, con particolare riferimento alla avifauna, la cui area vasta è definita sull'intero contesto della Provincia del Sud Sardegna, data la presenza di aree protette importanti per la conservazione di diverse specie;
- gli aspetti socio-economici e salute pubblica, per le quali l'Area Vasta è estesa fino alla scala provinciale-regionale;
- il paesaggio, per il quale l'Area Vasta è estesa ad un intorno di circa 10 km di raggio centrato sull'Area di Progetto, in accordo a quanto descritto nel successivo Paragrafo.

I fattori ambientali analizzati sono in linea con quanto richiesto dalla normativa vigente per la valutazione degli impatti ambientali, pertanto sono i seguenti:
- Aria e Clima;
- Ambiente Idrico Superficiale e Sotterraneo;
- Suolo e Sottosuolo;
- Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi);
- Clima acustico;
- Territorio e Patrimonio agroalimentare;

- Popolazione e Salute umana;
- Paesaggio.

L'inquadramento dell'Area di Progetto è riportato nelle tavole di progetto.

5.1 INTERAZIONE OPERA AMBIENTE

5.1.1 Valutazione 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 delle analisi sulla coerenza e conformità del progetto e dello stato attuale dell'ambiente. 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.
La valutazione degli impatti interessa tutte le fasi di progetto, ovvero costruzione, esercizio e dismissione dell'opera. La valutazione comprende un'analisi qualitativa degli impatti derivanti da eventi non pianificati ed un'analisi degli impatti cumulati.
Gli impatti potenziali derivanti dalle attività di progetto su recettori o risorse vengono descritti sulla base delle potenziali interferenze del Progetto con gli aspetti del quadro ambientale inziale.
Di seguito si riportano le principali tipologie di impatti.

Tipologia di impatti

Tipologia	Definizione
Diretto	Impatto derivante da una interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore (esempio: occupazione di un'area e habitat impattati).
Indiretto	Impatto che deriva da una interazione diretta tra il progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell'ambito del suo contesto naturale e umano(per 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).

5.1.2 Significatività degli impatti

La determinazione della significatività degli impatti si basa su una matrice di valutazione che combina la 'magnitudo' degli impatti potenziali (pressioni del progetto) e la sensitività dei recettori/risorse. La significatività degli impatti è categorizzata secondo le seguenti classi:

- Bassa;
- Media;
- Alta;
- Critica.

Significatività degli impatti

Le classi di significatività, come evidenziato in fig.58, sono così descritte:

		Sensitività della Risorsa/Recettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo degli impatti	Trascurabile	Bassa	bassa	bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Critica
	Alta	Alta	Critica	Critica

Figura 58 - Classi di significatività

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 sensitività 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 sensitività 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.

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 2:

- Durata;
- Estensione;
- Entità

Tabella 2 -Criteri per la determinazione della magnitudo degli impatti

Criteri	Descrizione
Durata (definita su una componente specifica)	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: • **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 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 a 1 anno; • **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)	La dimensione spaziale dell'impatto, l'area completa interessata dall'impatto. Potrebbe essere: • **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)	L' entità dell'impatto è il grado di cambiamento delle condizioni qualitative e quantitative della risorsa/recettore rispetto al suo stato iniziale *ante-operam*: • **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 interessato una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabilio dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).

Come riportato la magnitudo degli impatti è una combinazione di durata, estensione ed entità ed è categorizzabile secondo le seguenti quattro classi:

- Trascurabile;
- Bassa;
- Media;
- Alta.

La determinazione della magnitudo degli impatti viene presentata nelle successive Tabelle 3,4.

Tabella 3 - Classificazione dei criteri di valutazione della magnitudo degli impatti

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	trasfrontaliero	Maggiore	
Punteggio	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	

Tabella 4 - Classificazione della magnitudo degli impatti

Criterio	Descrizione
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 *ante-operam*.

Come menzionato in precedenza, la sensitività della risorsa/recettore è la combinazione della importanza/valore e della vulnerabilità/resilienza e viene distinta in tre classi:

1. Bassa;
2. Media;
3. Alta.

5.2 ARIA E CLIMA

5.2.1 Introduzione

Nel presente Paragrafo si analizzano i potenziali impatti del Progetto sulla qualità dell'aria.

L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, costruzione, esercizio e dismissione.

I potenziali ricettori presenti nell'area di progetto sono identificabili principalmente con la popolazione residente e più in generale con le aree nelle sue immediate vicinanze. Il seguente box riassume le principali fonti d'impatto sulla qualità dell'aria connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate e i ricettori sensibili. Nelle tabelle seguenti si presentano invece gli impatti potenziali sulla qualità dell'aria legati alle diverse fasi del Progetto prese in esame, costruzione esercizio e dismissione.

Benefici

L'esercizio dell'impianto garantisce emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali.

Fonte di Impatto

Emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto (aumento del traffico veicolare);
Emissione temporanea di polveri dovuta al movimento mezzi durante la realizzazione dell'opera (preparazione dell'area di cantiere (scotico superficiale), posa della linea elettrica fuori terra etc.).

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

Popolazione residente nei pressi del cantiere (comune di Decimoputzu, circa 5 km dal sito). Popolazione residente lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori, principalmente la SP03, utilizzata prevalentemente per l'accesso alla zona abitata di Decimoputzu.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

Il progetto è localizzato in un'area antropizzata. La relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2014 conclude che, nell'area del Sud Sardegna, ad eccezione dell'Agglomerato di Cagliari, si registra un inquinamento contenuto, stabile rispetto all'anno precedente ed entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria;
Intensità del traffico veicolare legato al Progetto e percorsi interessati.

Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Aria e Clima

Costruzione	***Esercizio***	***Dismissione***
• Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di: • polveri da movimentazione mezzi; • gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto	• Si prevedono impatti positivi relativi alle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota mediante impianti tradizionali.	• Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di: • polveri da movimentazione mezzi e da rimozione impianto; • gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto (PM, CO, SO2 e NOx).

Nel seguito di questo capitolo si riportano la valutazione della significatività degli impatti potenziali attribuibili al Progetto e le misure di mitigazione individuate, entrambe divise per fase di Progetto.

Si sottolinea che ai fini della valutazione della significatività degli impatti riportata di seguito, la sensitività della risorsa/recettore per il fattore aria e clima è stata classificata come ***media***.

5.2.2 Fase di Costruzione

5.2.2.1 Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di costruzione del Progetto, 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 NOx). In particolare, si prevede il transito di circa 20 mezzi al giorno, per il trasporto di materiale, oltre ai mezzi leggeri per il trasporto dei lavoratori.

• Lavori di scotico per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM10, PM2.5) in atmosfera, prodotto principalmente da risospensione di polveri da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Tali lavori includono:

• scotico superficiale;

• realizzazione di viabilità interna;

• fondazioni per le cabine elettriche e per la Power StationPS;

• infilaggio pali e/o preforo

Per quanto riguarda l'eventuale transito di veicoli su strade non asfaltate, con conseguente risospensione di polveri in atmosfera, la viabilità sfrutterà principalmente strade esistenti asfaltate. Gli unici tratti non asfaltati sono costituiti da una strada bianca che sarà realizzata lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali per garantire la viabilità interna e l'accesso alle piazzole delle cabine.

L'impatto potenziale sulla qualità dell'aria, riconducibile alle suddette emissioni di inquinanti e particolato, consiste in un eventuale peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale, limitatamente agli inquinanti emessi durante la fase di cantiere.

Potenziali impatti sui lavoratori dovuti alle polveri che si generano durante la movimentazione dei mezzi in fase di cantiere saranno trattati nell'ambito delle procedure e della legislazione che regolamentano la tutela e la salute dei lavoratori esposti.

Tali impatti non sono previsti al di fuori della recinzione di cantiere.

La durata degli impatti potenziali è classificata come a **breve termine**, in quanto l'intera fase di costruzione durerà al massimo circa 21/24 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.

La magnitudo degli impatti risulta pertanto trascurabile e la significatività bassa; quest'ultima è stata determinata assumendo una sensitività media dei ricettori.

L'esito della sopra riportata valutazione della significatività degli impatti è riassunto nella seguente Tabella 5:

Tabella 5 - Esito della valutazione degli impatti

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Aria e Clima – Fase di Costruzione				
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella costruzione del progetto.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione mezzi e risospensione durante la realizzazione dell'opera.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa

5.2.2.2 *Misure di Mitigazione*

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di costruzione del progetto sono di bassa significatività 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 le 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 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.

5.2.3 Fase di Esercizio

5.2.3.1 Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto agrivoltaico. Pertanto, non è applicabile la metodologia di valutazione degli impatti descritta e, dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo.

Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del Progetto determina un impatto positivo sulla componente aria, consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Partendo da questi dati, è possibile calcolare quale sarà il risparmio in termini di emissioni in atmosfera evitate (CO2, NOx, SOx e polveri), ossia quelle che si avrebbero producendo la medesima quantità di energia utilizzando combustibili fossili.

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	**TEP**
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	6.509.6
TEP risparmiate in 20 anni	119.639,6

Inoltre, l'impianto agrivoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra. In particolare, confrontarlo con il mix produttivo nazionale: al momento dall'ultimo rapporto ISPRA, il fattore di emissione lordo per la produzione elettrica nazionale è di 0,407 KgCO2/kWhe.

In conclusione, quindi un impianto da 18,65 MW consente un risparmio di quasi 18.449 tonnellate di CO2 all'anno.

Significatività degli Impatti Potenziali – Aria e Clima– Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Aria e Clima – Fase di Esercizio				
Non si prevedono impatti negativi significativi sulla qualità dell'aria collegati all'esercizio dell'impianto.	Metodologia non applicabile			Non Significativo
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	Durata: Lungo termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	Media (positiva)

5.2.3.2 *Misure di Mitigazione*

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista per la fase di esercizio, in quanto non sono previsti impatti negativi significativi sulla componente aria collegati all'esercizio dell'impianto. Al contrario, sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

5.2.4 *Fase di Dismissione*

5.2.4.1 *Stima degli Impatti potenziali*

Per la fase di dismissione si prevedono impatti sulla qualità dell'aria simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati all'utilizzo di mezzi/macchinari a motore e generazione di polveri da movimenti mezzi.

In particolare, si prevedono le seguenti emissioni:

Emissione temporanea di gas di scarico (PM, CO, SO2 e NOx) in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella rimozione, smantellamento e successivo trasporto delle strutture di progetto e ripristino del terreno.

Emissione temporanea di particolato atmosferico (PM10, PM2.5), prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Rispetto alla fase di cantiere si prevede l'utilizzo di un numero inferiore di mezzi e di conseguenza la movimentazione di un quantitativo di /materiale pulverulento limitato. La fase di dismissione durerà 12 mesi, determinando impatti di natura *temporanea*. Inoltre, le emissioni attese sono di natura discontinua nell'arco dell'intera fase di dismissione. Di conseguenza, la valutazione degli impatti è analoga a quella presentata per la fase di cantiere, con impatti caratterizzati da

magnitudo *trascurabile* e significatività *bassa* come riassunto seguente Tabella. Tale classificazione è stata ottenuta assumendo una sensitività *media* dei ricettori. La movimentazione terre in fase di decommissioning sarà effettuata solo ad avvenuta bonifica della matrice terreno e a valle della restituzione dei suoli agli usi origivari.

Livello di Magnitudo degli Impatti Potenziali – Aria e Clima - Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Aria e Clima: Fase di Dismissione				
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli e mezzi coinvolti nella dismissione del progetto.	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione mezzi e rispospensione durante le operazione di rimozione e smantellamento del progetto.	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

5.2.4.2 *Misure di Mitigazione*

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di dismissione del progetto sono di bassa significatività e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività. Non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti.

Nell'utilizzo dei mezzi saranno adottate misure di buona pratica, quali regolare manutenzione dei veicoli, buone condizioni operative e velocità limitata. Sarà evitato inoltre di mantenere i motori accesi se non strettamente necessario.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, visto il limitato quantitativo di mezzi impiegati e l'assenza di terre movimentate, non si prevedono particolari mitigazioni.

5.2.5 *Conclusioni e Stima degli Impatti Residui*

La seguente riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla qualità dell'aria presentata in dettaglio in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente aria e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità. Al contrario, si sottolinea che l'impianto di per se costituisce un beneficio per la qualità dell'aria, in quanto consente la produzione di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera.

Sintesi Impatti sull'Aria e Clima e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
Aria e Clima: Fase di Costruzione			
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto (aumento del traffico veicolare);	Bassa	Regolare manutenzione dei veicoli Buone condizioni operative Velocità limitata Evitare motori accesi se non strettamente necessario	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri durante la realizzazione dell'opera.)	Bassa	Bagnatura delle gomme degli automezzi; Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere 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.	Bassa

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
Aria e Clima: Fase di Esercizio			
Non si prevedono impatti negativi significativi sulla qualità dell'aria collegati all'esercizio dell'impianto.	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	Media (impatto positivo)	Non previste	Media (impatto positivo)
Aria e Clima: Fase di Dismissione			
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella dismissione del progetto (aumento del traffico veicolare).	Bassa	Regolare manutenzione dei veicoli Buone condizioni operative Velocità limitata; Evitare motori accesi se non strettamente necessario.	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri durante la dismissione dell'opera.	Bassa	Non previste	Bassa

5.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.3.1 Introduzione

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.

Il box riportato di seguito riassume le principali fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati e il contesto in cui si inserisce l'opera.

Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Suolo e Sottosuolo

Fonte di Impatto

Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed alla disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici;
Sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

Suolo e sottosuolo.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

L'area di Progetto non è in zone a rischio sismico;

L'area di progetto è sostanzialmente occupata da insediamenti agricoli ed altre aree antropizzate.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di Costruzione e Dismissione;

Realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli, in modo da rendere inefficace l'effetto di erosione della pioggia battente e del ruscellamento superficiale;

Modalità di disposizione dei moduli fotovoltaici sull'area di Progetto.

Le principali fonti d'impatto sulla matrice in oggetto connesse al Progetto sono riassunte nel seguente box e suddivise per ciascuna fase.

Principali Impatti potenziali –Suolo e Sottosuolo

Costruzione	Esercizio	Dismissione
• Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.	• Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.	• Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di ripristino dell'area e dalla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Il progetto essendo "appoggiato" sul terreno non interferirà direttamente con la matrice suolo e sottosuolo.

Non essendoci movimenti terra non è previsto un piano di Riutilizzo delle Terre e Rocce da scavo. I lavori di preparazione dell'area non avranno alcuna influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi.

Si sottolinea che anche durante la messa in opera delle fasce vegetali perimetrali a mitigazione dell'impatto peasaggistico dell'opera non si avranno interferenze con il terreno sottostante, in quanto tutte le piante saranno posizionate su terreno vegetale riportato in aiuole fuori terra.

5.3.2 Valutazione della Sensitività

Per le motivazioni sopra elencate, la sensitività della componente suolo e sottosuolo può essere classificata come ***media***.

5.3.3 Fase di Costruzione

5.3.3.1 Stima degli Impatti potenziali

Come riportato per l'ambiente idrico, si prevede che gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivanti dalle attività di costruzione siano attribuibili all'utilizzo dei mezzi d'opera quali gru di cantiere e muletti, gruppo, furgoni e camion per il trasporto. I potenziali impatti riscontrabili legati a questa fase sono introdotti di seguito e successivamente descritti con maggiore dettaglio:

• occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);

• contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Per quanto riguarda le potenziali interferenze del Progetto con le attività previste, sono state eliminate adottando i seguenti accorgimenti:

Una adeguata protezione meccanica sarà posta sui cavi stessi (tegolo) in conformità alla modalità di posa"M" della Norma C.E.I 11-17. Gli scavi saranno effettuati usando mezzi meccanici ed evitando scoscendimenti, franamenti e in modo tale che le acque di ruscellamento non si riversino negli scavi. Il percorso dei cavidotti correrà, ove possibile, a lato delle strade interne di progetto in modo tale da ridurre al minimo l'impatto dovuto all'occupazione di suolo. Inoltre il percorso dei cavidotti sarà segnalato in superficie da appositi cartelli. I materiali di risulta delle opere provvisionali e delle opere civili, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per la formazione di rilevati, riempimenti o altro; il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato in discarica autorizzata.

Durante la fase di scotico superficiale e di posa dei moduli fotovoltaici saranno necessariamente indotte delle modifiche sull'utilizzo del suolo, circoscritto alle aree interessate dalle operazioni di cantiere. L'occupazione di suolo, date le dimensioni limitate del cantiere, non induce significative limitazioni o perdite d'uso dello stesso. Inoltre, il criterio di posizionamento delle apparecchiature sarà condotto con il fine di ottimizzare al meglio gli spazi, nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza. Si ritiene che questo tipo d'impatto sia di estensione *locale*. Durante questa fase, l'area interessata dal progetto sarà delimitata, recintata, quindi progressivamente interessata dalla disposizione dei moduli fotovoltaici che, successivamente, durerà per tutta la vita dell'impianto.

Limitatamente al perdurare della fase di costruzione l'impatto può ritenersi per natura di *breve durata e riconoscibile* per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite.

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per la matrice potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo tali quantità di idrocarburi trasportati contenute e ritenendo che la parte il terreno incidentato venga prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi *temporanea*. Qualora dovesse verificarsi un'incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto *locale*) e di entità *non riconoscibile*.

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.

Significatività degli Impatti Potenziali – Suolo e Sottosuolo – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Suolo e Sottosuolo: Fase di Costruzione				
Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	Media
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

5.3.3.2 *Misure di Mitigazione*

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

• Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;

• Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con se a bordo dei mezzi.

5.3.4 *Fase di Esercizio*

5.3.4.1 *Stima degli Impatti potenziali*

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

• occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto (impatto diretto);

• erosione/ruscellamento;

• contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza (impatto diretto).

Il criterio di posizionamento delle apparecchiature sarà condotto con il fine di ottimizzare al meglio gli spazi disponibili, nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza. Inoltre, i moduli fotovoltaici saranno ancorati al terreno mediante pali infissi nel terreno, tale operazione non comporterà alcuna alterazione derivante da ulteriore scavo o movimentazione. Infine, per minimizzare l'effetto di erosione dovuto all'eventuale pioggia battente e ruscellamento è prevista la realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli. Questo impatto si ritiene

di estensione *locale* in quanto limitato alla sola area di progetto. L'area di progetto sarà occupata da parte dei moduli fotovoltaici per tutta la durata della fase di esercizio, conferendo a questo impatto una durata di *lungo termine* (durata media della vita dei moduli: 30 anni). Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità *riconoscibile*.

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di sfalcio periodico della vegetazione spontanea, nonché per la pulizia periodica dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Data la periodicità e la durata limitata di questo tipo di operazioni, questo tipo di impatto è da ritenersi *temporaneo*.

Qualora dovesse verificarsi un incidente il suolo contaminato sarà asportato, caratterizzato e smaltito (impatto *locale* e *non riconoscibile.*

Significatività degli Impatti Potenziali – Suolo e Sottosuolo – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Suolo e Sottosuolo: Fase di Esercizio				
Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto	Durata: Lungo Termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	Media
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

5.3.4.2 Misure di Mitigazione

Per questa fase del progetto, per la matrice ambientale oggetto di analisi si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli;
- la previsione di un bacino di contenimento in pvc per il serbatoio del generatore diesel di emergenza.

5.3.5 Fase di Dismissione

5.3.5.1 Stima degli Impatti potenziali

Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di dismissione siano assimilabili a quelli previsti nella fase di costruzione. E quindi:

• occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);

• modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino (impatto diretto);

• contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

La fase di ripristino del terreno superficiale e di dismissione dei moduli fotovoltaici darà luogo sempre ad una modificazione dell'utilizzo del suolo sull'area di progetto. L'occupazione di suolo, date le dimensioni limitate del cantiere, non induce significative limitazioni o perdite d'uso del suolo stesso. In fase di dismissione dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture facendo attenzione a non asportare porzioni di suolo e verranno ripristinate le condizioni esistenti.

Questo tipo d'impatto si ritiene di estensione ***locale***. Limitatamente al perdurare della fase di dismissione l'impatto può ritenersi per natura ***temporaneo***. Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità ***riconoscibile***.

Per quanto riguarda le aree di intervento si evidenzia che in fase di dismissione l'area sarà oggetto di modificazioni geomorfologiche di bassa entità dovute alle opere di sistemazione del terreno superficiale al fine di ripristinare il livello superficiale iniziale del piano campagna. In considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene che le modifiche dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino sia di durata ***temporanea***, estensione ***locale*** e di entità ***non riconoscibile***.

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di ripristino dell'area, nonché per la rimozione e trasporto dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi ***temporanea***.

Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto ***locale***) e di entità ***non riconoscibile***.

Significatività degli Impatti Potenziali – Suolo e Sottosuolo – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Suolo e Sottosuolo: Fase Dismissione				
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla rimozione progressiva dei moduli fotovoltaici	Durata: Lungo Termine, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 4: Trascurabile	Media	Media
Modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Contaminazione in caso disversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

5.3.5.2 *Misure di Mitigazione*

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Dotazione dei mezzi di cantiere di kit anti-inquinamento.

5.3.6 *Conclusioni e Stima degli Impatti Residui*

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo presentata in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con il Suolo e Sottosuolo.

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
Suolo e Sottosuolo: Fase di Costruzione			
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed alla disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici	Media	Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti.	Basso
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti. Dotazione dei mezzi di cantiere di kit anti-inquinamento	Bassa
Suolo e Sottosuolo: Fase di Esercizio			
Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto	Media	Realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli e la realizzazione del piano colturale per il campo agrofotovoltaico.	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	Bassa	La previsione di un bacino di contenimento in pvc per il serbatoio del generatore diesel di emergenza.	Bassa
Suolo e Sottosuolo: Fase dismissione			
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici	Media	Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti.	Bassa
Modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino	Bassa	Non si ravvisano misure di mitigazione.	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti. Dotazione dei mezzi di cantiere di kit anti-inquinamento	Bassa

5.4 AMBIENTE IDRICO

5.4.1 Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti sull'ambiente idrico (sia acque superficiali sia sotterranee) dettagliata al paragrafo della baseline. Gli impatti sono presi in esame per le diverse fasi di Progetto: costruzione, esercizio e dismissione. Il seguente box riassume le principali fonti

d'impatto connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate ed i ricettori sensibili.

Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Ambiente Idrico

Le principali fonti d'impatto sulla matrice in oggetto connesse al Progetto sono riassunte, per ciascuna fase, nella tabella seguente.

Fonte di Impatto

Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di cantiere;
Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli in fase di esercizio;
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

L'area d'intervento risulta essere interessata da un reticolo molto fitto di elementi idrici la cui disposizione porterà certamente ad una richiesta di modellazione idrologica e idraulica dell'area, considerato che questi elementi idrici non risultano mai essere stati studiati. A tal fine, si rimanda allo studio di compatibilità idraulica appositamente predisposto per il caso specifico. Ad ogni modo, come emerge dalla baseline l'area dell'impianto non è interessata direttamente da corsi d'acqua di 1° o 2° ordine, né da altri corpi idrici. Il cavidotto attraversa un canale artificiale e un canale di minori dimensioni ad esso immesso - l'attraversamento avviene sfruttando infrastruttura esistente, pertanto l'intervento non ha apporti aggiuntivi. Il cavidotto verrà realizzato al di sotto di strade esistenti.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

Riguardo alla qualità delle acque superficiali, si nota per i corpi idrici più prossimi all'area di Progetto presentano uno stato qualitativo ecologico e chimico generale tendenzialmente non buono.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

Gestione dell'approvvigionamento dell'acqua necessaria sia alle fasi di costruzione e dismissione, sia per la fase di esercizio;
Accorgimenti particolari per le attività di manutenzione durante la fase di esercizio;
Metodologia di installazione dei moduli fotovoltaici;
La previsione di un bacino di contenimento in pvc per il serbatoio del generatore diesel di emergenza.

Principali Impatti potenziali –Ambiente Idrico

Costruzione	Esercizio	Dismissione
• Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere; • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.	• Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e irrigazione manto erboso; • Impermeabilizzazione aree superficiali; • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.	• Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di dismissione; • Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

5.4.2 Valutazione della Sensitività

La sensitività della componente ambiente idrico può essere classificata come ***media***.

5.4.3 Fase di Costruzione

5.4.3.1 Stima degli Impatti potenziali

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di costruzione siano i seguenti:

• utilizzo di acqua per le necessità di cantiere (impatto diretto);

• contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Il consumo di acqua per necessità di cantiere è strettamente legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate (limitate per il progetto in oggetto).

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte, qualora la rete non fosse disponibile al momento della cantierizzazione. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Sulla base di quanto precedentemente esposto, si ritiene che l'impatto sia di ***breve termine***, di estensione ***locale*** ed entità ***non riconoscibile***.

Per quanto riguarda le aree oggetto di intervento, si evidenzia che in fase di cantiere l'area non sarà pavimentata/impermeabilizzata consentendo il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo.

I pali saranno infissi nel terreno, per la loro dimensione e altezza, interferiscono in maniera marginale con eventuali flussi idrici superficiali e sotterranei. Allo stesso scopo, anche le cabine e la rete di connessione avranno fondazioni superficiali essendo elementi prefabbricati. In considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene che questo tipo d'impatto sia di ***breve termine***, di estensione ***locale*** e di entità ***non riconoscibile***.

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per gli acquiferi potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei

mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute, ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale (l'area di progetto non insiste sul reticolo idrografico) né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo d'impatto per questa fase è da ritenersi *temporaneo*. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto *locale*) di entità *non riconoscibile*.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di costruzione.

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Ambiente Idrico: Fase di Costruzione				
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non iconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile Media	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

5.4.3.2 *Misure di Mitigazione*

Non si ravvisa la necessità di misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase.

5.4.4 *Fase di Esercizio*

5.4.4.1 *Stima degli Impatti potenziali*

Per la fase di esercizio i possibili impatti individuati sono i seguenti:

- utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e conseguente irrigazione del manto erboso sottostante (impatto diretto);
- impermeabilizzazione di aree (impatto diretto);

• contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza (impatto diretto).

L'impatto sull'ambiente idrico è riconducibile all'uso della risorsa per la pulizia dei pannelli in ragione di circa 350 m3 /anno di acqua che andrà a dispersione direttamente nel terreno.

Tuttavia, si sottolinea che l'approvvigionamento idrico verrà tramite autobotte, per cui sarà garantita la qualità delle acque di origine in linea con la legislazione vigente. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Data la natura occasionale con cui è previsto avvengano tali operazioni di pulizia dei pannelli (circa due volte all'anno), si ritiene che l'impatto sia ***temporaneo***, di estensione ***locale*** e di entità ***non riconoscibile***.

In fase di esercizio le aree di impianto non saranno interessate da copertura o pavimentazione, le aree impermeabili presenti sono rappresentate esclusivamente dalle aree sottese alle Power station; non si prevedono quindi sensibili modificazioni alla velocità di drenaggio dell'acqua nell'area.

Le strutture di sostegno dei pannelli che verranno posizionati sono costituite da pali conficcati nel terreno. In ragione dell'esigua impronta a terra, esse non genereranno una significativa modifica alla capacità di infiltrazione delle aree in quanto non modificano le caratteristiche di permeabilità del terreno; lo stesso si può affermare delle platee di appoggio delle Power statio. Sulla base di quanto esposto si ritiene che questo impatto sia di ***lungo termine***, di estensione ***locale*** e di entità ***non riconoscibile***.

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di sfalcio periodico della vegetazione spontanea, nonché per la pulizia periodica dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Altrettanto potrebbe capitare in caso di incidenti durante le operazioni riempimento/manutenzione del serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza Data la periodicità e la durata limitata delle operazioni di cui sopra, questo tipo di impatto è da ritenersi ***temporaneo***. Qualora dovesse verificarsi un incidente in grado di produrre questo impatto, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto con il terreno superficiale (impatto ***locale***) ed entità ***non riconoscibile***. Va sottolineato che in caso di riversamento il prodotto dovrà essere caratterizzato e smaltito secondo la legislazione applicabile e vigente.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto.

Significatività degli Impatti Potenziali – Ambiente Idrico – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Ambiente Idrico: Fase di Esercizio				
Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e conseguente irrigazione del manto erboso	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Impermeabilizzazione aree superficiali	Durata: Lungo Termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 5: Bassa	Media	Media
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

5.4.4.2 *Misure di Mitigazione*

Tra le eventuali misure di mitigazione ravvisate per questa fase vi sono:

• l'approvvigionamento di acqua tramite autobotti;

• realizzazione di fossi drenanti che sfruttano la naturale pendenza del terreno ed aumentano la capacità di filtrazione del sito;

• la previsione di un bacino di contenimento in pvc per il serbatoio del generatore diesel di emergenza.

5.4.5 *Fase di Dismissione*

5.4.5.1 *Stima degli Impatti potenziali*

Per la fase di Dismissione i possibili impatti individuati sono i seguenti:

• utilizzo di acqua per le necessità di cantiere (impatto diretto);

• contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Come visto per la fase di Costruzione, il consumo di acqua per necessità di cantiere è strettamente legato alle operazioni di bagnatura delle superfici per limitare il sollevamento delle polveri dalle operazioni di ripristino delle superfici e per il passaggio degli automezzi sulle strade

sterrate. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte qualora. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di Dismissione.

Sulla base di quanto precedentemente esposto e delle tempistiche di riferimento, si ritiene che l'impatto sia di durata ***temporanea***, che sia di estensione ***locale*** e di entità ***non riconoscibile***.

Come per la fase di costruzione l'unica potenziale sorgente di impatto per gli acquiferi potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi contenute, essendo gli acquiferi protetti da uno strato di terreno superficiale ed essendo la parte il terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo di impatto per questa fase è da ritenersi ***temporaneo***. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto ***locale***) e di entità ***non riconoscibile***.

Sulla base di quanto previsto dal piano di decommissioning non saranno lasciati in loco manufatti in quanto è previsto il ripristino allo stato iniziale dei luoghi.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase.

Significatività degli Impatti Potenziali – Ambiente Idrico – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Ambiente Idrico: Fase di Dismissione				
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

5.4.5.2 Misure di Mitigazione

Per questa fase non si ravvede la necessità di misure di mitigazione. Nel caso di eventuali sversamenti saranno adottate le procedure previste dal sito che includono l'utilizzo di kit antiinquinamento.

5.4.6 *Conclusioni e Stima degli Impatti Residui*

La seguente Tabella 6 riassume la valutazione degli impatti potenziali sull'Ambiente Idrico presentata in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con l'Ambiente Idrico.

Tabella 6 - Conclusione e stima degli impatti residui

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
Ambiente Idrico: Fase di Costruzione			
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Bassa	Non si ravvisano misure di mitigazione.	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	Non si ravvisano misure di mitigazione.	Bassa
Ambiente Idrico: Fase di Esercizio			
Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e conseguente irrigazione del manto erboso	Bassa	Approvvigionamento di acqua tramite autobotti	Basso
Impermeabilizzazione aree superficiali	Media	realizzazione di fossi drenanti che sfruttano la naturale pendenza del terreno ed aumentano la capacità di filtrazione del sito	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza	Bassa	Previsione di un bacino di contenimento in pvc per il serbatoio del generatore diesel di emergenza	Bassa
Ambiente Idrico: Fase dismissione			
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Bassa	Non si ravvisano misure di mitigazione.	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	Non si ravvisano misure di mitigazione.	Bassa

5.5 *TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE*

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, inoltre l'impianto, una volta

realizzato, sarà visibile solo da alcuni punti sensibili non dando comunque luogo a considerevoli alterazioni dell'assetto paesaggistico. Il sito è attualmente sfruttato come seminativo e pascolo naturale, quindi, di coesistere con la presenza dell'impianto agrivoltaico e con le coltivazioni previste. Il buon collegamento infrastrutturale contribuisce a rendere questa zona estremamente adatta all'installazione di impianti fotovoltaici non rendendosi necessarie modifiche alla viabilità esistente. La modesta distanza del sito prescelto per la costruzione dell'impianto agrofotovoltaico dalla rete elettrica nazionale è stata una delle motivazioni determinanti per la sua scelta localizzativa.

5.5.1 Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla componente Territorio e Patrimonio agroalimentare. Gli impatti sono presi in esame considerando le diverse fasi di Progetto: Costruzione, Esercizio e Dismissione.

Il box riportato di seguito riassume le principali fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati e il contesto in cui si inserisce l'opera.

Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Territorio e Patrimonio agroalimentare

Fonte di Impatto

Sottrazione di suolo per l'approntamento dell'area e per la disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici;
sottrazione di suolo agricolo.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

Territorio e Patrimonio agroalimentare.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

L'area di Progetto non è in una zona di particolare pregio dal punto di vista agricolo;
L'area di progetto è sostanzialmente occupata da insediamenti agricoli ed aree sensibilmente antropizzate.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

Realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli, in modo da rendere inefficace l'effetto di erosione della pioggia battente e del ruscellamento superficiale;
Realizzazione del piano colturale tra i moduli fotovoltaici sull'area di Progetto, e uso pastorale.

Le principali fonti d'impatto sulla matrice in oggetto connesse al Progetto sono riassunte nel seguente box e suddivise per ciascuna fase.

Principali Impatti potenziali –Suolo e Sottosuolo

Costruzione	Esercizio	Dismissione
• Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici. • Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	• Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto. • Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	• Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di ripristino dell'area e dalla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici. • Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura

Il progetto essendo "appoggiato" sul terreno non interferirà direttamente con il territorio.
I lavori di preparazione dell'area non avranno alcuna influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi.
Si sottolinea che anche durante la messa in opera delle fasce vegetali perimetrali a mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera non si avranno rilevanti interferenze con il terreno sottostante.

5.5.2 Fase di Costruzione

5.5.2.1 Stima degli Impatti potenziali

Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente territorio derivanti dalle attività di costruzione siano attribuibili all'utilizzo dei mezzi d'opera quali gru di cantiere e muletti, gruppo, furgoni e camion per il trasporto. I potenziali impatti riscontrabili legati a questa fase sono introdotti di seguito e successivamente descritti con maggiore dettaglio:
• sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
• sottrazione di suolo destinato alla coltivazione agricola (impatto diretto).
Per quanto riguarda le potenziali interferenze del Progetto con le attività previste, sono state eliminate adottando i seguenti accorgimenti:
durante la fase di scotico superficiale e di posa dei moduli fotovoltaici saranno necessariamente indotte delle modifiche sull'utilizzo del suolo, circoscritto alle aree interessate dalle operazioni di cantiere. L'occupazione di suolo, date le dimensioni limitate del cantiere, non induce significative limitazioni o perdite d'uso dello stesso. Inoltre, il criterio di posizionamento delle apparecchiature sarà condotto con il fine di ottimizzare al meglio gli spazi, nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza.
Si ritiene che questo tipo d'impatto sia di estensione ***locale***. Durante questa fase, l'area interessata dal progetto sarà delimitata, recintata, quindi progressivamente interessata dalla disposizione dei moduli fotovoltaici che, successivamente, durerà per tutta la vita dell'impianto.
Limitatamente al perdurare della fase di costruzione l'impatto può ritenersi per natura di ***breve durata*** e ***riconoscibile*** per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite.
Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per la matrice potrebbe essere la sottrazione di suolo destinato all'agricoltura. Tuttavia, si tratta di seminativi in aree non irrigue.
Le operazioni durante la fase di costruzioni avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi ***temporanea***. L'impatto è limitato al punto di contatto (impatto ***locale***) e di entità ***riconoscibile***.

Significatività degli Impatti Potenziali – Territorio e Patrimonio agroalimentare – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Territorio e Patrimonio agroalimentare : Fase di Costruzione				
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Bassa	Bassa
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

5.5.2.2 *Misure di Mitigazione*

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:
• Ottimizzazione degli spazi al fine di ridurre il più possibile la sottrazione di suolo.

5.5.3 *Fase di Esercizio*

5.5.3.1 *Stima degli Impatti potenziali*

Gli impatti potenziali sulla componente Territorio derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:
• Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici;
• Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura.

Il criterio di posizionamento delle apparecchiature sarà condotto con il fine di ottimizzare al meglio gli spazi disponibili, nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza. Il territorio lasciato libero verrà inerbito e coltivato secondo il piano colturale allegato al progetto. Questo impatto si ritiene di estensione ***locale*** in quanto limitato alla sola area di progetto. L'area di progetto sarà occupata da parte dei moduli fotovoltaici per tutta la durata della fase di esercizio, conferendo a questo impatto una durata di ***lungo termine*** (durata media della vita dei moduli: 30 anni). Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità ***riconoscibile***.
La sottrazione di suolo destinato all'agricoltura, pertanto, anch'esso risulterà un impatto a ***lungo*** termine (durata media della vita dei moduli: 30 anni), con estensione ***locale*** e di entità ***riconoscibile***.

Significatività degli Impatti Potenziali – Territorio e Patrimonio agroalimentare – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Territorio e Patrimonio agroalimentare : Fase di Esercizio				
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Durata: Lungo Termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Media	Media
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Durata: Lungo Termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

5.5.3.2 *Misure di Mitigazione*

Per questa fase del progetto, per la matrice ambientale oggetto di analisi si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli;
- realizzazione di un piano colturale tra le fila dei pannelli e lungo il perimetro dell'impianto.

5.5.4 *Fase di Dismissione*

5.5.4.1 *Stima degli Impatti potenziali*

Si prevede che gli impatti potenziali sul Territorio derivante dalle attività di dismissione siano assimilabili a quelli previsti nella fase di costruzione. E quindi:

- sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- sottrazione di suolo destinato alla coltivazione agricola (impatto diretto) che nel caso di specie è praticamente trascurabile trattandosi di impianti agrovoltaici.

La fase di ripristino del terreno superficiale e di dismissione dei moduli fotovoltaici darà luogo sempre ad una modificazione dell'utilizzo del suolo sull'area di progetto. L'occupazione di suolo, date le dimensioni limitate del cantiere, non induce significative limitazioni o perdite d'uso del suolo stesso. In fase di dismissione dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture, questo tipo d'impatto si ritiene di estensione ***locale***. Limitatamente al perdurare della fase di dismissione l'impatto può ritenersi per natura ***temporaneo***. Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità ***riconoscibile***.

Per quanto riguarda le aree di intervento si evidenzia che in fase di dismissione l'area sarà oggetto di modificazioni geomorfologiche di bassa entità dovute alle opere di sistemazione del terreno superficiale al fine di ripristinare il livello superficiale iniziale del piano campagna e restituire il terreno alla coltivazione. In considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene che le modifiche dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino sia di durata ***temporanea***, estensione ***locale*** e di entità ***non riconoscibile***.

Significatività degli Impatti Potenziali – Territorio e Patrimonio agroalimentare – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Territorio e Patrimonio agroalimentare : Fase Dismissione				
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 2	Classe 6: Bassa	Bassa	Bassa
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

5.5.4.2 Misure di Mitigazione

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Ottimizzazione degli spazi al fine di ridurre il più possibile la sottrazione di suolo

5.5.5 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla componente Territorio e Patrimonio agroalimentare presentata in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolare interferenze con il Territorio.

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
Territorio e Patrimonio agroalimentare: Fase di Costruzione			
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Bassa	Ottimizzazione degli spazi al fine di ridurre il più possibile la sottrazione di suolo.	Basso
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Bassa	Ottimizzazione degli spazi al fine di ridurre il più possibile la sottrazione di suolo.	Bassa
Territorio e Patrimonio agroalimentare: Fase di Esercizio			
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Media	realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli;	Bassa
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Bassa	realizzazione di un piano colturale tra le fila dei pannelli, lungo il perimetro dell'impianto e realizzazione di un mandorleto affianco all'impianto.	Bassa
Territorio e Patrimonio agroalimentare: Fase dismissione			
Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.	Bassa	Ottimizzazione degli spazi al fine di ridurre il più possibile la sottrazione di suolo.	Bassa
Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura	Bassa	realizzazione di un piano colturale tra le fila dei pannelli, lungo il perimetro dell'impianto e realizzazione di un mandorleto affianco all'impianto.	Bassa

5.6 BIODIVERSITA'

5.6.1 Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla Biodiversità. L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Come riportato nei paragrafi precedenti, il perimetro del sito di progetto non interferisce con il sistema delle aree protette. La seguente tabella riassume le principali fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati per questa matrice ambientale.

Fonte di Impatto alla Vegetazione e flora

• Sottrazione e rimozione di elementi della vegetazione naturale spontanea (fase di costruzione).

Fonte di Impatto alla Fauna/ecosistemi

• Disturbo temporaneo e possibile danno diretto alla fauna selvatica derivanti dalle attività di movimento terre (fase di costruzione e, secondariamente, dismissione);
• Disturbo persistente e/o allontanamento di specie faunistiche notturne e/o crepuscolari a causa dell'inquinamento luminoso prodotto dagli impianti di illuminazione (fase di esercizio);
• Rischio di disorientamento per l'avifauna a causa di effetti di "abbagliamento"(fase di esercizio);
• Interferenza con gli spostamenti della fauna selvatica a causa della realizzazione di recinzioni perimetrali (fase di esercizio).

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

• Fauna degli ambienti aperti.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

• I soprassuoli sono prevalentemente utilizzati per il pascolo, la fauna è costituita da specie legate ad ambienti prativi a carattere xerico, con particolare riferimento all'avifauna e all'erpetofauna;

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

• Realizzazione delle attività di cantiere con modalità che minimizzano gli effetti;
• Realizzazione di schermature verdi perimetrali con specie autoctone della Sardegna;
• Realizzazione di recinzioni perimetrali con effetti ridotti sugli spostamenti della fauna;
• Realizzazione impianti di illuminazione che minimizzano l'inquinamento luminoso;
• Utilizzo di pannelli di ultima generazione a bassissimo indice di riflettanza;
• Adozione di soluzioni per la manutenzione finalizzare alla riduzione degli effetti a lungo termine (esclusione dell'uso di biocidi e di prodotti detergenti non biodegradabili).

Principali Impatti potenziali – Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi)

Costruzione	*Esercizio*	*Dismissione*
Disturbo temporaneo e possibile danno diretto alla fauna selvatica derivanti dalle attività di livellamento / movimento terre.	Rischio di disorientamento per l'avifauna a causa di effetti di "abbagliamento". Disturbo persistente e/o allontanamento di specie faunistiche notturne e/o crepuscolari a causa dell'inquinamento luminoso prodotto dagli impianti di illuminazione. Interferenza con gli spostamenti della fauna selvatica a causa della realizzazione di recinzioni perimetrali.	Disturbo temporaneo e possibile danno diretto alla fauna selvatica derivanti dalle attività di livellamento / movimento terre.

Principali Impatti potenziali – Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi)

Costruzione	*Esercizio*	*Dismissione*
Sottrazione e rimozione di elementi della vegetazione naturale spontanea. Disturbo temporaneo e possibile danno diretto alla fauna selvatica derivanti dalle attività di taglio e scotico della vegetazione, demolizione di strutture in pietra naturale e livellamento / movimento terre.	Alterazione persistente dell'habitat di specie della fauna selvatica derivante dalla trasformazione dei soprassuoli, dalla rimozione di elementi della vegetazione spontanea e dalla sottrazione di strutture in pietra naturale. Disturbo persistente e/o allontanamento di specie faunistiche notturne e/o crepuscolari a causa dell'inquinamento luminoso prodotto dagli impianti di illuminazione. Rischio di disorientamento per l'avifauna a causa di effetti di "abbagliamento". Disturbo persistente e/o allontanamento di specie faunistiche notturne e/o crepuscolari a causa dell'inquinamento luminoso prodotto dagli impianti di illuminazione. Interferenza con gli spostamenti della fauna selvatica a causa della realizzazione di recinzioni perimetrali.	Disturbo temporaneo e possibile danno diretto alla fauna selvatica derivanti dalle attività di taglio e scotico della vegetazione, demolizione di strutture in pietra naturale e livellamento / movimento terre.

5.6.2 Valutazione della Sensitività

Come già evidenziato nei paragrafi precedenti, l'intervento in esame non interferisce con Aree Naturali Protette, Siti Natura 2000 (SIC/ZSC o ZPS), IBA, aree Ramsar, localizzazioni di alberi monumentali.
Ad un livello di verifica di maggior dettaglio, non si riscontra una presenza significativa di vegetazione arbore/arbustiva spontanea autoctona. Da un punto di vista faunistico l'area di progetto è stata osservata una discreta idoneità diffusa per le specie legate agli ambienti aperti xerici soprattutto dell'avifauna ed erpetofauna.
Per quanto emerso dall'analisi di questa matrice ambientale, si ritiene che la sensitività della componente sia complessivamente classificata come media.

5.6.3 Fase di Costruzione

5.6.3.1 Stima degli Impatti potenziali

In virtù di quanto riportato nell'analisi preliminare in introduzione al presente paragrafo, si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di costruzione siano i seguenti:
• Disturbo temporaneo e possibile danno diretto alla fauna selvatica derivanti dalle attività di livellamento / movimento terre (impatto diretto).
Considerando la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività

previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia di breve termine, estensione locale e di entità bassa o trascurabile (mitigabile)
L'uccisione di fauna selvatica durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi principalmente a causa del taglio / scotico della vegetazione, della rimozione di elementi in pietra naturale e dei movimenti terra. Alcuni accorgimenti progettuali, quali la progettazione di un layout che mantenga il maggior numero possibile di strutture in pietra e di elementi della vegetazionale spontanea ed autoctona, contribuiscono a contenere gli effetti. Importante sarà anche la limitazione di alcuni tipi di attività in alcune fase stagionali. Considerando la durata delle attività di cantiere, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, tale impatto sarà a breve termine, locale e di entità bassa/trascurabile (mitigabile).

Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo punteggio	Magnitudo	Sensibilità	Significatività
Biodiversità: fase di costruzione				
Disturbo temporaneo e possibile danno diretto alla fauna selvatica derivanti dalle attività di strutture in pietra naturale e livellamento / movimento terre.	Durata: breve termine Estensione: locale Entità: Bassa	Classe 3 Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile

5.6.3.2 *Misure di Mitigazione*

L'impianto agrivoltaico in oggetto sarà realizzato seguendo scelte progettuali finalizzate ad una riduzione degli impatti potenziali sulla biodiversità, ovvero:

- Realizzazione delle attività di cantiere con modalità che minimizzano gli effetti.

5.6.4 *Fase di Esercizio*

5.6.4.1 *Stima degli Impatti potenziali*

Si ritiene che durante la fase di esercizio gli impatti potenziali siano:

- Disturbo persistente e/o allontanamento di specie faunistiche notturne e/o crepuscolari a causa dell'inquinamento luminoso prodotto dagli impianti di illuminazione;
- Rischio di disorientamento per l'avifauna a causa di effetti di "abbagliamento";
- Interferenza con gli spostamenti della fauna selvatica a causa della realizzazione di recinzioni perimetrali.

Per quanto concerne l'impatto potenziale dovuto al disturbo persistente e/o allontanamento di specie faunistiche notturne e/o crepuscolari a causa dell'inquinamento luminoso prodotto dagli impianti di illuminazione, questo impatto potenziale è valutato come ***persistente***, ***locale*** e di entità ***media (mitigabile)***.

Il fenomeno "confusione biologica" per "abbagliamento" è dovuto all'aspetto generale della superficie dei pannelli di una centrale fotovoltaica, che nel complesso risulta simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabili dall'azzurro scuro al blu intenso, anche in funzione dell'albedo della volta celeste. Dall'alto, pertanto, le aree pannellate potrebbero essere scambiate dall'avifauna per specchi lacustri. In particolare, i singoli isolati insediamenti non sarebbero capaci di determinare incidenza sulle rotte migratorie, mentre vaste aree o intere porzioni di territorio pannellato potrebbero rappresentare un'ingannevole attrattiva per tali specie.

Per quanto riguarda il possibile fenomeno di "abbagliamento", è noto che gli impianti che utilizzano l'energia solare come fonte energetica presentano possibili problemi di riflessione ed abbagliamento, determinati dalla riflessione della quota parte di energia raggiante solare non assorbita dai pannelli. Si può tuttavia affermare che tale fenomeno è stato di una certa rilevanza negli anni passati, soprattutto per l'uso dei cosiddetti "campi a specchio" o per l'uso di vetri e materiali di accoppiamento a basso potere di assorbimento. Esso, inoltre, è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici. Vista la tipologia dell'impianto a inseguimento, si considera poco probabile un fenomeno di abbagliamento.

Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche fanno sì che aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento. Con i dati in possesso, considerata la durata del progetto e l'area interessata, si ritiene che questo tipo di impatto sia di ***lungo termine***, ***locale*** e ***trascurabile***.

Per quanto concerne l'impatto potenziale dovuto all'interferenza con gli spostamenti della fauna selvatica a causa della realizzazione di recinzioni perimetrali, questo impatto potenziale è valutato come ***persistente***, ***locale*** e di entità ***bassa (mitigabile)***.

Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo punteggio	Magnitudo	Sensibilità	Significatività
Biodiversità: fase di esercizio				
Disturbo persistente e/o allontanamento di specie faunistiche notturne e/o crepuscolari a causa dell'inquinamento luminoso prodotto dagli impianti di illuminazione	Durata: breve termine Estensione: locale Entità: media	Classe 7 Media	Media	Media
Rischio di disorientamento per l'avifauna a causa di	Durata: breve termine Estensione: locale Entità: trascurabile	Classe 3 Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile

effetti di "abbagliamento";				
Interferenza con gli spostamenti della fauna selvatica a causa della realizzazione di recinzioni perimetrali	Durata: breve termine Estensione: locale Entità: bassa	Classe 5 Bassa	Bassa	Bassa

5.6.4.2 *Misure di Mitigazione*

Per questa fase si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- Realizzazione di schermature verdi perimetrali con specie autoctone della Sardegna;
- Realizzazione di recinzioni perimetrali con effetti ridotti sugli spostamenti della fauna;
- Realizzazione impianti di illuminazione che minimizzano l'inquinamento luminoso;
- Utilizzo di pannelli di ultima generazione a bassissimo indice di riflettanza;
- Adozione di soluzioni per la manutenzione finalizzare alla riduzione degli effetti a lungo termine (esclusione dell'uso di biocidi e di prodotti detergenti non biodegradabili)

5.6.5 *Fase di Dismissione*

5.6.5.1 *Stima degli Impatti potenziali*

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di dismissione siano gli stessi legati alle attività di accantieramento previste per la fase di costruzione, ad eccezione del rischio di sottrazione di habitat d'interesse faunistico. I potenziali impatti sono pertanto riconducibili a:

- Disturbo temporaneo e possibile danno diretto alla fauna selvatica derivanti dalle attività di livellamento / movimento terre (impatto diretto).

Considerando la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia di ***breve termine***, estensione ***locale*** e di ***entità bassa (mitigabile)***

Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo punteggio	Magnitudo	Sensibilità	Significatività
Biodiversità: fase di dismissione				
Disturbo temporaneo e possibile danno diretto alla fauna selvatica derivanti dalle attività di livellamento / movimento terre.	Durata: breve termine Estensione: locale Entità: bassa	Classe 5 Bassa	Bassa	Bassa

5.6.5.2 *Misure di Mitigazione*

Le misure di mitigazione individuate per la fase di dismissione sono le stesse riportate per la fase di costruzione, ovvero:

- Realizzazione delle attività di cantiere con modalità che minimizzano gli effetti.

5.6.6 *Conclusioni e Stima degli Impatti Residui*

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla Biodiversità presentata in questo capitolo. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la Biodiversità, anche in ragione delle specifiche precauzioni progettuali che hanno consentito di assicurare la conservazione degli elementi di maggiore interesse naturalistico presenti nell'area.

Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività impatto residuo
Biodiversità: fase di costruzione			
Disturbo temporaneo e possibile danno diretto alla fauna selvatica derivanti dalle attività di livellamento / movimento terre.	Bassa	• Realizzazione delle attività di cantiere con modalità che minimizzano gli effetti	Trascurabile
Biodiversità: fase di esercizio			
Disturbo persistente e/o allontanamento di specie faunistiche notturne e/o crepuscolari a causa dell'inquinamento luminoso prodotto dagli impianti di illuminazione	Media	• Realizzazione impianti di illuminazione che minimizzano l'inquinamento luminoso; • Utilizzo di pannelli di ultima generazione a bassissimo indice di riflettanza; • Adozione di soluzioni per la manutenzione finalizzare alla riduzione degli effetti a lungo termine (esclusione dell'uso di biocidi e di prodotti detergenti non biodegradabili).	Bassa
Rischio di disorientamento per l'avifauna a causa di effetti di "abbagliamento";	Trascurabile		Non rilevabile
Interferenza con gli spostamenti della fauna selvatica a causa della realizzazione di recinzioni perimetrali	Bassa		Trascurabile
Biodiversità: fase di dismissione			
Disturbo temporaneo e possibile danno diretto alla fauna selvatica derivanti dalle attività di livellamento / movimento terre.	Bassa	• Realizzazione delle attività di cantiere con modalità che minimizzano gli effetti.	Trascurabile

5.7 PAESAGGIO

5.7.1 Introduzione

Il presente Paragrafo riporta i risultati della valutazione degli impatti del Progetto sulla componente paesaggio. Sulla base delle indicazioni proposte dalle "Linee guida per i paesaggi della Sardegna", l'analisi è stata condotta a scale dimensionali e concettuali diverse, ovvero:

• a livello di sito, ovvero di impianto;

• a livello di contesto, ovvero di area che ospita il sito dell'impianto e le sue pertinenze, nelle quali si manifestano interrelazioni significative dell'attività

produttiva con il contesto geomorfologico, idrogeologico, ecologico, paesistico, percettivo, economico, sociale e culturale;

• a livello di paesaggio, ovvero di unità paesistica comprendente uno o più siti e contesti produttivi, caratterizzata da un sistema relativamente coerente di strutture segniche e percettive, da un'immagine identitaria riconoscibile, anche in relazione all'articolazione regionale degli ambiti di paesaggio.

La seguente cartella riassume le principali fonti d'impatto sul paesaggio connesse al Progetto ed evidenzia le risorse potenzialmente impattate ed i ricettori sensibili.

Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Paesaggio

Fonte di Impatto

• Presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali di cantiere, impatto luminoso, taglio di vegetazione;

• Presenza dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

• Viste panoramiche;

• Elementi del paesaggio che hanno valore simbolico per la comunità locale;

• Turisti e abitanti.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

• Valori storici e culturali nelle vicinanze dell'Area di Studio.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

• Volumi e posizione degli elementi.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sul paesaggio, durante le fasi principali del Progetto.

Principali Impatti Potenziali – Paesaggio

Costruzione	Esercizio	Dismissione
• Impatti dovuti ai cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio; • Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali; • Impatto luminoso del cantiere.	• Impatti visivi dovuti alla presenza dell'impianto fotovoltaico e delle strutture connesse. x	• I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.

Nei successivi paragrafi si riporta la valutazione della significatività degli impatti potenziali attribuibili al Progetto e le misure di mitigazione individuate, entrambi divisi per fase di Progetto.

5.7.2 Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell'impatto sul paesaggio apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensibilità della componente.

L'introduzione dell'impianto nel contesto territoriale prescelto produce un effetto sul paesaggio trascurabile. L'impatto visivo analizzato tramite fotoinserimento in corrispondenza dei punti ritenuti sensibili, definiti tali in virtù delle indagini specifiche effettuate sui valori paesaggistici dell'area, è risultato essere minimo e il campo agrivoltaico ben inserito nel contesto. Le caratteristiche cromatiche e dimensionali del parco agrivoltaico concorrono ad un suo corretto inserimento nel mosaico delle tessere di paesaggio preesistenti, in una configurazione scenica complessiva che risulta invariata per l'osservatore.

Le due componenti, vedutistica e simbolica, è stato assegnato un valore comune medio-basso.

Pertanto, sulla base delle valutazioni effettuate sulle tre componenti considerate, la sensitività complessiva della componete paesaggistica è stata classificata come *media*.

5.7.3 Fase di Costruzione

5.7.3.1 Stima degli Impatti potenziali

Di seguito vengono analizzati gli impatti sul paesaggio durante la fase del cantiere. Tali impatti sono imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro.

5.7.3.2 Cambiamenti Fisici degli Elementi che costituiscono il Paesaggio

I cambiamenti diretti al paesaggio ricevente derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere.

Allo stato attuale, l'area di progetto è caratterizzata da una copertura - erbacea spontanea, costituita da elementi discontinui e disomogenei.

Tale impatto avrà durata *a breve termine* e si annullerà al termine delle attività e a valle degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale. L'estensione dell'impatto sarà *locale* e l'entità *riconoscibile*.

5.7.3.3 *Impatto Visivo*

L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali.

L'area di cantiere è localizzata in agro del comune di Decimoputzu, circa 5 km dal centro abitato.

Date le condizioni morfologiche e orografiche generali dell'area non vi sono che pochi punti elevati da cui poter godere di viste panoramiche di insieme.

Considerando che:

• le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio;

• l'area sarà occupata solo temporaneamente;

è possibile affermare che l'impatto sul paesaggio avrà durata a *breve termine*, estensione *locale* ed entità *non riconoscibile*.

5.7.3.4 *Impatto Luminoso*

Per ragioni di sicurezza, durante la fase di costruzione il sito di cantiere sarà illuminato durante il periodo notturno, anche nel caso in cui esso non sia operativo.

Il potenziale impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere avrà pertanto durata *a breve termine*, estensione *locale* ed entità *riconoscibile*.

Significatività degli Impatti Potenziali – Paesaggio – Fase di Costruzione

Impatto	**Criteri di valutazione e relativo Punteggio**	**Magnitudo**	**Sensitività**	**Significatività**
Paesaggio: Fase Costruzione				
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Impatto luminoso del cantiere	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media

5.7.3.5 *Misure di Mitigazione*

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:

• Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunatamente delimitate e segnalate.

• Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.

In linea generale, verranno adottati anche opportuni accorgimenti per ridurre l'impatto luminoso (Institute of Lighting Engineers, 2005):

• Si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto.

• Verranno adottati apparecchi di illuminazione specificatamente progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto.

• 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.

• 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°.

5.7.4 *Fase di Esercizio*

5.7.4.1 *Stima degli Impatti potenziali*

L'unico impatto sul paesaggio durante la sua fase di esercizio è riconducibile alla presenza fisica dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse.

L'impatto sul paesaggio avrà durata a ***lungo termine*** ed estensione ***locale***.

La dimensione prevalente degli impianti fotovoltaici in campo aperto è quella planimetrica, mentre l'altezza assai contenuta rispetto alla superficie fa sì che l'impatto visivo-percettivo in un territorio pianeggiante, non sia generalmente di rilevante criticità. In ogni caso, dai pochi punti panoramici elevati in cui si possono avere visioni di insieme, il sito non ha alcuna capacità di alterazione significativa nell'ambito di una visione di insieme e panoramica (si veda tavola TAV_TC_04_INTERV). L'entità dell'impatto sarà dunque ***riconoscibile***.

Significatività degli Impatti Potenziali – Paesaggio – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Paesaggio: *Fase Esercizio*				
Impatto visivo dovuto alla presenza dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse	Durata: Lungo Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media

5.7.4.2 *Misure di Mitigazione*

A mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera, sono previste fasce vegetali perimetrali.

L'inserimento di mitigazioni così strutturate favorirà un migliore inserimento paesaggistico dell'impianto e avrà l'obiettivo di ricostituire elementi paesaggistici legati alla spontaneità dei luoghi.

Tali accorgimenti progettuali sono in linea con quanto suggerito dalle "Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna".

5.7.5 *Fase di Dismissione*

5.7.5.1 *Stima degli Impatti potenziali*

La rimozione, a fine vita, di un impianto agrivoltaico come quello proposto, risulta essere estremamente semplice e rapida, soprattutto in forza del fatto che i pannelli saranno ancorati al suolo tramite pali conficcati nel terreno. Questa tecnica di installazione, per sua natura, consentirà il completo ripristino della situazione preesistente all'installazione dei pannelli. In questa fase si prevedono impatti sul paesaggio simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che dei cumuli di materiali.

I potenziali impatti sul paesaggio avranno pertanto durata ***temporanea***, estensione ***locale*** ed entità ***riconoscibile***.

Significatività degli Impatti Potenziali – Paesaggio – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Paesaggio: *Fase Dismissione*				
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Durata: Temporanea, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media
Impatto luminoso del cantiere	Durata: Temporanea, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media

5.7.5.2 *Misure di Mitigazione*

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto, al fine di ridurre gli impatti potenziali, sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere.

5.7.5.3 *Conclusioni e Stima degli Impatti Residui*

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul paesaggio presentata in dettaglio nei precedenti paragrafi. Gli impatti sono divisi per fase, e per ogni impatto vengono indicate la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Dall'analisi condotta si evince che il progetto nel suo complesso non presenta particolari interferenze con la componente paesaggio. La valutazione non ha ravvisato alcun tipo di criticità

Sintesi Impatti sul Paesaggio e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
Paesaggio: Fase di Costruzione			
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	Basso	Non previste	Basso
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Bassa	Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunatamente delimitate e segnalate. Al termine dei lavori i luoghi verranno ripristinati e tutte le strutture verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.	Basso
Impatto luminoso del cantiere	Media	Verranno adottati apparecchi di illuminazione progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto. Le luci verranno abbassate o spente al termine della giornata lavorativa. Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 60°.	Basso
Paesaggio: Fase di Esercizio			
Impatto visivo dovuto alla presenza dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse	Media	Sono previste fasce vegetali perimetrali di larghezza pari a 10 m, a mitigazione dell'impatto peasaggistico dell'opera. Le opere di mitigazione saranno piantumate su terreno vegetale riportato fuori terra.	Basso
Paesaggio: Fase di Dismissione			
Impatto visivo dovuto alla presenza dei macchinari e mezzi di lavoro e dei cumuli di materiali	Bassa	Le aree verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunatamente delimitate e segnalate. Al termine dei lavori i luoghi verranno ripristinati e tutte le strutture verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.	Basso
Impatto luminoso dell'area di lavoro	Bassa	Verranno adottati apparecchi di illuminazione progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto. Le luci verranno abbassate o spente al termine della giornata lavorativa. Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 60°.	Basso

5.8 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

5.8.1 Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti del Progetto sulla popolazione e salute umana. Tale analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

Nella valutazione dei potenziali impatti sulla salute pubblica è importante ricordare che:

• i potenziali impatti negativi sulla popolazione e salute umana possono essere collegati essenzialmente alle attività di costruzione e di dismissione, come conseguenza delle potenziali interferenze delle attività di cantiere e del movimento mezzi per il trasporto merci con le comunità locali;

• impatti positivi (benefici) sulla popolazione e salute umana possono derivare, durante la fase di esercizio, dalle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali;

La seguente tabella riassume le principali fonti d'impatto sulla popolazione e salute umana connesse al Progetto ed evidenzia le risorse potenzialmente impattate ed i ricettori sensibili.

Fonte di Impatto

• Aumento della rumorosità, riduzione della qualità dell'aria e cambiamento dell'ambiente visivo, derivanti dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi per le fasi di approvvigionamento e cantiere;
• Aumento del numero di veicoli nell'area e del traffico, che potrebbe generare un incremento del numero di incidenti stradali;
• Aumento delle pressioni sulle infrastrutture sanitarie locali derivanti dalla presenza del personale impiegato nelle attività di costruzione e dismissione;
• Impatto generato dai campi elettromagnetici prodotti dall'impianto durante la fase di esercizio.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

• Popolazione del comune di Decimoputzu che transita in prossimità delle Aree di Progetto o lungo le reti viarie interessate dal movimento dei mezzi di cantiere;
• Strutture sanitarie dei comuni prossimi all'area di progetto.
• Operatori presenti sul sito che costituiscono una categoria di recettori non permanenti.
• Non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

• Livelli di rumore e stato della qualità dell'aria in prossimità dell'Area di Progetto e delle principali reti viarie interessate dal trasporto;
• Presenza di strutture sanitarie nei vicini centri abitati adeguati a sopperire all'eventuale necessità di domanda aggiuntiva di servizi.
• Il Sito si trova in un area agricola, non si può escludere potenziali sorgenti di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti.

Gruppi Vulnerabili

• Bambini ed anziani sono i gruppi tradizionalmente più vulnerabili nel caso di peggioramento della qualità della vita.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

• Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria e rumore;
• Impiego e presenza di lavoratori non residenti;
• Intensità del traffico veicolare legato al Progetto e percorsi interessati;
• Utilizzo del cavo tripolare, in grado di limitare al massimo le correnti parassite circolanti negli eventuali rivestimenti metallici esterni (guaina ed armatura).

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sulla salute pubblica, durante le fasi principali del Progetto.

Costruzione	***Esercizio***	***Dismissione***
• Potenziale temporaneo aumento della rumorosità e peggioramento della qualità dell'aria derivanti dalle attività di cantiere e dal movimento mezzi per il trasporto del materiale. • Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico nell'area di progetto e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali. • Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti. • Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.	• Potenziali impatti positivi (benefici) sulla salute, a causa delle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota mediante impianti tradizionali. • Potenziali impatti sulla salute della popolazione e degli operatori del sito antropizzato generati dai campi elettrici e magnetici.	• Potenziale temporaneo aumento della rumorosità e peggioramento della qualità dell'aria derivanti dalle attività di dismissione e dal movimento mezzi per il trasporto del materiale. • Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali. • Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti. • Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.

5.8.2 Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell'impatto sulla salute pubblica apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensibilità della componente in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati.

Le aree residenziali più prossime al sito di progetto sono ubicate presso l'abitato di Decimoputzu a sud-est del sito e distante circa 5-6 km.

Pertanto, in considerazione delle suddette distanze, ai fini della presente valutazione di impatto, la sensitività della componete salute pubblica in corrispondenza dei ricettori identificati può essere classificata come ***bassa***.

5.8.3 Fase di costruzione

5.8.3.1 Stima degli Impatti potenziali

Si prevede che gli impatti potenziali sulla popolazione e salute pubblica derivanti dalle attività di realizzazione del Progetto, di seguito descritti nel dettaglio, siano collegati principalmente a:

- potenziali rischi per la sicurezza stradale;
- potenziali rischi derivanti da malattie trasmissibili;
- salute ambientale e qualità della vita;
- potenziale aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie;
- possibili incidenti connessi all'accesso non autorizzato al sito di cantiere.
- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi (impatto diretto).

5.8.3.2 Rischi Temporanei per la Sicurezza Stradale

I potenziali impatti sulla sicurezza stradale, derivanti dalle attività di costruzione del Progetto, sono riconducibili a:

- Intensità del traffico veicolare legato alla costruzione e percorsi interessati: si stima che durante le attività di costruzione, una media di circa 24 veicoli al giorno transiterà sulla viabilità locale da/per l'area di cantiere. Come già illustrato nel Quadro di Riferimento Progettuale, si prevede l'utilizzo di veicoli pesanti quali furgoni e camion vari per il trasporto dei moduli fotovoltaici e delle cabine prefabbricate. La strada principale con accesso al sito è rappresentata dalla SP 03.
- Spostamenti dei lavoratori: si prevede anche il traffico di veicoli leggeri (minivan ed autovetture) durante la fase di costruzione, per il trasporto di lavoratori e di materiali leggeri da e verso le aree di cantiere. Tali spostamenti avverranno prevalentemente durante le prime ore del mattino e di sera, in corrispondenza dell'apertura e della chiusura del cantiere.

Tale impatto avrà durata ***a breve termine*** ed estensione ***locale***. Considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere durante la realizzazione dell'opera ed il numero ridotto di spostamenti giornalieri sulla rete viaria pubblica, l'entità dell'impatto sarà ***non riconoscibile***.

5.8.3.3 Rischi per la Salute Derivanti da Malattie Trasmissibili

La presenza di forza lavoro non residente potrebbe portare potenzialmente ad un aumento del rischio di diffusione di malattie trasmissibili, tra cui quelle sessualmente trasmissibili.

Tuttavia, in considerazione della bassa diffusione in Italia di tali malattie e del fatto che la manodopera sarà presumibilmente locale, proveniente al più dai comuni limitrofi, si ritiene poco probabile il verificarsi di tale impatto. Pertanto, ai sensi della metodologia utilizzata, tale impatto avrà durata ***a breve termine***, estensione ***locale*** ed entità ***non riconoscibile***.

5.8.3.4 *Salute Ambientale e Qualità della vita*

La costruzione del Progetto comporterà modifiche all'ambiente fisico esistente che potrebbero influenzare la salute ambientale ed il benessere psicologico della comunità locale, con particolare con riferimento a:

- emissioni di polveri e di inquinanti in atmosfera;
- aumento delle emissioni sonore;
- modifiche del paesaggio.

Con riferimento alle emissioni in atmosfera, durante le attività di costruzione del Progetto potranno verificarsi emissioni di polveri ed inquinanti derivanti da:

- gas di scarico di veicoli e macchinari a motore (PM, CO, SO2 e NOX);
- lavori civili e movimentazione terra per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto (PM10, PM2.5);
- transito di veicoli su strade non asfaltate, con conseguente risospensione di polveri in atmosfera.

I potenziali impatti sulla qualità dell'aria durante la fase di cantiere sono descritti nel dettaglio nei paragrafi precedenti, da cui si evince essi avranno durata ***a breve termine***, estensione ***locale*** ed entità ***non riconoscibile***. Pertanto, la magnitudo degli impatti connessi ad un possibile peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale risulta ***trascurabile***.

Le attività di costruzione provocheranno inoltre un temporaneo aumento del rumore, principalmente generato principalmente dai macchinari utilizzati per il movimento terra e la preparazione del sito, dai macchinari per la movimentazione dei materiali e dai veicoli per il trasporto dei lavoratori. Tali impatti avranno durata ***a breve termine***, estensione ***locale*** e, sulla base della simulazione effettuata mediante il modello di propagazione del rumore SoundPLAN, entità ***riconoscibile***. I risultati della simulazione mostrano, infatti, che l'incremento del rumore attribuibile alle attività di progetto sarà limitato, in corrispondenza del recettore sensibile più prossimo all'area di cantiere.

Infine, le modifiche al paesaggio potrebbero potenzialmente impattare sul benessere psicologico della comunità. Gli impatti sul paesaggio, imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, saranno minimi durante la fase di costruzione. Tali impatti avranno durata a breve termine e si annulleranno al termine delle attività e a valle degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale. L'estensione dell'impatto sarà ***locale*** e l'entità ***non riconoscibile***.

5.8.3.5 *Aumento della Pressione sulle Strutture Sanitarie*

In seguito alla presenza di personale impiegato nel cantiere, potrebbe verificarsi un aumento di richiesta di servizi sanitari. In caso di bisogno, i lavoratori che operano nel cantiere potrebbero dover accedere alle infrastrutture sanitarie pubbliche disponibili a livello locale, comportando un potenziale sovraccarico dei servizi sanitari locali esistenti.

Tuttavia, il numero di lavoratori impiegati nella realizzazione del Progetto sarà pari a circa 150 addetti, pertanto si ritiene che un'eventuale richiesta di servizi sanitari possa essere assorbita senza difficoltà dalle infrastrutture esistenti. Si presume, in aggiunta, che la manodopera

impiegata sarà totalmente o parzialmente locale, e quindi già inserita nella struttura sociale esistente, o al più darà vita ad un fenomeno di pendolarismo locale.

Pertanto, gli eventuali impatti dovuti a un limitato accesso alle infrastrutture sanitarie possono considerarsi di carattere ***a breve termine***, ***locale*** e di entità ***non riconoscibile***.

5.8.3.6 Accesso non autorizzato al Sito di Lavoro e Possibili Incidenti

Nella fase di costruzione del Progetto esiste un rischio potenziale di accesso non autorizzato al cantiere, da parte della popolazione, che potrebbe dare origine a incidenti. Il rischio di accesso non autorizzato, tuttavia, è maggiore quando i cantieri sono ubicati nelle immediate vicinanze di case o comunità isolate, mentre risulta remoto in aree come quella di progetto.

Pertanto, considerando l'ubicazione del cantiere di progetto, tali impatti avranno durata ***a breve termine***, estensione ***locale*** ed entità ***non riconoscibile***.

5.8.3.7 Rischi Connessi ai Campi Elettromagnetici

Come già ricordato, i potenziali recettori individuati sono solo gli operatori impiegati come manodopera per la fase di allestimento dei moduli fotovoltaici, la cui esposizione sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori, mentre non sono previsti impatti significativi sulla popolazione riconducibili ai campi elettromagnetici.

Dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito, gli unici recettori potenzialmente impattati sono gli operatori presenti sul sito. Tali recettori saranno esposti alle radiazioni ionizzanti/non ionizzanti presenti in sito principalmente nella fase di costruzione e di dismissione del Progetto, laddove si prevede un impiego più massiccio di manodopera, mentre durante la fase di esercizio non è prevista sul sito la presenza di personale full time.

L'esposizione degli addetti all'operazioni di costruzione dell'impianto sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi) e non è oggetto del presente SIA.

Significatività degli Impatti Potenziali – Salute Umana – Fase di Cantiere

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Popolazione e Salute umana: Fase di Costruzione				
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1 (Riconoscibile, 2, per il rumore)	Classe 4: Trascurabile (5: Bassa, per il rumore)	Bassa	Bassa
Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere	Durata: A breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa

Incrociando la magnitudo degli impatti, valutata sempre come ***trascurabile***, e la sensitività dei recettori, a cui è stato assegnato un valore ***basso***, si ottiene una significatività degli impatti ***bassa***.

5.8.3.8 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.

5.8.3.9 Rischi Temporanei per la Sicurezza Stradale

Al fine di minimizzare il rischio di incidenti, tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto alla attività che si svolgono.

I lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile.

Verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico allo scopo di ridurre i rischi stradali per la comunità locale ed i lavoratori.

Rischi Temporanei per la salute della Comunità derivanti da Malattie Trasmissibili.

Non sono previste misure di mitigazione, dal momento che gli impatti sulla salute pubblica, derivanti da un potenziale aumento del rischio di diffusione di malattie trasmissibili, sono stati valutati come trascurabili.

5.8.3.10 Salute Ambientale e Qualità della vita

Per ridurre l'impatto temporaneo sulla qualità di vita della popolazione che lavora nelle vicinanze dell'area di cantiere, verranno adottate le misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria, sul clima acustico e sul paesaggio.

5.8.3.11 Aumento della Pressione sulle Infrastrutture Sanitarie

Il Progetto perseguirà una strategia di prevenzione per ridurre i bisogni di consultazioni cliniche/mediche. I lavoratori riceveranno una formazione in materia di salute e sicurezza mirata ad aumentare la loro consapevolezza dei rischi per la salute e la sicurezza.

Presso il cantiere verrà fornita ai lavoratori assistenza sanitaria di base e pronto soccorso.

5.8.3.12 Accesso non autorizzato al Sito di Lavoro e Possibili Incidenti

Adeguata segnaletica verrà collocata in corrispondenza dell'area di cantiere per avvisare dei rischi associati alla violazione. Tutti i segnali saranno in italiano e in forma di diagramma per garantire una comprensione universale della segnaletica.

Laddove necessario saranno installate delle recinzioni temporanee per delimitare le aree

di cantiere.

5.8.3.13 Rischi connessi ai Campi elettromagnetici

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non si avranno

impatti significativi.

5.8.4 *Fase di esercizio*

5.8.4.1 *Stima degli Impatti potenziali*

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti sulla salute pubblica, di seguito descritti nel dettaglio, sono riconducibili a:

- presenza di campi elettrici e magnetici generati dall'impianto agrivoltaico e dalle strutture connesse;
- potenziali emissioni di inquinanti e rumore in atmosfera;
- potenziale malessere psicologico associato alle modifiche apportate al paesaggio.

5.8.4.2 *Salute Ambientale e Qualità della Vita*

Durante l'esercizio dell'impianto, non sono attesi potenziali impatti negativi per la popolazione e sulla salute umana generati dalle emissioni in atmosfera, dal momento che:

- non si avranno significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto agrivoltaico, e dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo;
- non si avranno emissioni di rumore perché non vi sono sorgenti significative.

Pertanto, gli impatti dovuti alle emissioni di inquinanti e rumore in atmosfera possono ritenersi non significativi. Va inoltre ricordato che l'esercizio del Progetto consentirà un notevole risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Esso, pertanto, determinerà un impatto positivo (beneficio) sulla componente aria e conseguentemente sulla salute pubblica.

5.8.4.3 *Impatti associati alle Modifiche al Paesaggio*

La presenza della struttura tecnologica potrebbe creare alterazioni visive che potrebbero influenzare il benessere psicologico della comunità.

Tuttavia tale possibilità è remota, dal momento che le strutture avranno altezze limitate e saranno difficilmente percepibili dai centri abitati, molto distanti dall'area di progetto. Inoltre, anche la percezione dai recettori lineari (strade) verrà ampiamente limitata grazie all'inserimento delle barriere verdi piantumate che verranno realizzate come fasce di mitigazione.

Pertanto, si assume che i potenziali impatti sul benessere psicologico della popolazione derivanti dalle modifiche apportate al paesaggio abbiano estensione ***locale*** ed entità ***non riconoscibile***, sebbene siano di ***lungo termine***.

La tabella che segue riportata la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente popolazione e salute umana.

Significatività degli Impatti Potenziali – Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo		Sensitività	Significatività
Popolazione e Salute Umana: Fase di Esercizio					
Rischio di esposizione al campo elettromagnetico	Metodologia non applicabile			Non Significativo	
Impatti negativi sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico ed emissioni di polveri e rumore	Metodologia non applicabile			Non Significativo	
Impatti positivi sulla salute collegati al risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macro inquinanti	Durata: Lungo termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 5: Bassa	Bassa	Bassa (impatto positivo)	
Impatti sul benessere psicologico causati dal cambiamento del paesaggio	Durata: Lungo termine, 3 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 5: Bassa	Bassa	Bassa	

Tralasciando l'impatto negativo non significativo e quello positivo, generati dalle emissioni in atmosfera di inquinanti, polvere e rumore, gli impatti sulla salute pubblica generati durante la fase di esercizio sono caratterizzati da una significatività valutata come bassa. Tale valore è stato ottenuto incrociando la magnitudo degli impatti, valutata sempre come bassa, e la sensitività dei recettori, a cui è stato assegnato un valore basso.

5.8.4.4 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.

5.8.4.5 Impatti generati dai Campi Elettrici e Magnetici

Utilizzo del cavo tripolare, che ha un ottimo comportamento dal punto di vista dei campi magnetici, limitando al massimo le correnti parassite circolanti negli eventuali rivestimenti metallici esterni.

5.8.4.6 *Emissioni di Inquinanti e Rumore in Atmosfera*

Non sono previste misure di mitigazione dal momento che gli impatti sulla salute pubblica in fase di esercizio saranno non significativi.

5.8.4.7 *Impatti associati alle Modifiche al Paesaggio*

Il progetto prevede una mascheratura vegetale, con la piantumazione di elementi arborei ed arbustivi, allo scopo di realizzare una barriera verde ed armonizzare l'inserimento dell'impianto.

5.8.5 *Fase di dismissione*

5.8.5.1 *Stima degli Impatti potenziali*

Per la fase di dismissione si prevedono potenziali impatti sulla popolazione e salute pubblica simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alle emissioni di rumore, polveri e macro inquinanti da mezzi/macchinari a motore e da attività di movimentazione terra/opere civili.

Si avranno, inoltre, i medesimi rischi collegati all'aumento del traffico, sia mezzi pesanti per le attività di dismissione, sia mezzi leggeri per il trasporto di personale, ed all'accesso non autorizzato in sito.

Rispetto alla fase di cantiere, tuttavia, il numero di mezzi di cantiere sarà inferiore e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati. Analogamente alla fase di cantiere, gli impatti sulla salute pubblica avranno estensione ***locale*** ed entità ***riconoscibile***, mentre la durata sarà ***temporanea***, stimata in circa 1 anno.

Dalla successiva tabella, che utilizza la metodologia descritta ai paragrafi precedenti, si evince che incrociando la magnitudo degli impatti e la sensitività dei recettori, si ottiene una significatività degli impatti ***bassa***.

Livello di Magnitudo degli Impatti Potenziali – Popolazione e Salute Umana - Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Popolazione e Salute Umana: Fase di Dismissione				
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere	Durata: Temporanea, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Bassa	Bassa

5.8.5.2 *Misure di Mitigazione*

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto, al fine di ridurre gli impatti potenziali, sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere.

5.8.6 *Conclusioni e Stima degli Impatti Residui*

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (nelle tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze per la popolazione e salute umana e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità. Al contrario, si sottolinea che l'impianto costituisce di per sé un beneficio per la qualità dell'aria, e quindi per la salute pubblica, in quanto consente di produrre energia elettrica senza rilasciare in atmosfera le emissioni tipiche derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili.

In merito agli impatti legati ai campi elettromagnetici, dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito, non sono previsti impatti potenziali significativi sulla popolazione connessi ai campi elettromagnetici. Gli unici potenziali recettori, durante le tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione, sono gli operatori di campo; la loro

esposizione ai campi elettromagnetici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi).

5.9 CLIMA ACUSTICO

5.9.1 Introduzione

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.

I potenziali recettori presenti nell'area di progetto sono identificabili con la popolazione residente nelle sue immediate vicinanze. La seguente tabella riassume le principali fonti d'impatto sulla componente rumore connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate ed i recettori sensibili.

Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Rumore

Fonte di Impatto I principali effetti sul clima acustico riconducibili al Progetto sono attesi durante la fase di cantiere. Le fonti di rumore in tale fase sono rappresentate dai macchinari utilizzati per il movimento terra e materiali, per la preparazione del sito e per il trasporto dei lavoratori durante la fase di cantiere; Non si prevedono fonti di rumore significative durante la fase di esercizio del progetto; La fase di dismissione prevede fonti di rumore connesse all'utilizzo di veicoli/macchinari per le attività di smantellamento, simili a quelle previste nella fase di cantiere. Si prevede tuttavia l'impiego di un numero di mezzi inferiore.
Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati Le attività agricole presenti
Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione Le sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area sono costituite dalle attività agricole e da traffico veicolare della viabilità locale. L'indagine fonometrica condotta nei pressi dell'Area di Progetto ha evidenziato valori di rumore residuo conformi ai limiti di rumore previsti dalla normativa nazionale.
Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione Localizzazione dei macchinari nell'area di cantiere; numero di macchinari in uso durante la fase di cantiere; gestione aree di cantiere; gestione del traffico indotto.

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sul clima acustico, durante le fasi principali del Progetto.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
Temporaneo disturbo alla popolazione residente nei pressi delle aree di cantiere. Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna.	Non sono previsti impatti sulla componente rumore.	I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.

Come riportato nella tabella precedente, per la componente rumore non sono attesi impatti significativi per la fase di esercizio, vista l'assenza di fonti di rumore rilevanti. Con riferimento alle fasi di cantiere e di dismissione, le tipologie di impatto previste sono simili, essendo connesse principalmente all'utilizzo dei veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione.

La fase di costruzione risulta tuttavia più critica rispetto a quella di dismissione per via del maggior numero di mezzi e macchinari coinvolti e dalla maggior durata delle attività di costruzione rispetto a quelle di dismissione.

Di conseguenza la stima degli impatti potenziali per la fase di cantiere è stata supportata da uno specifico studio di impatto acustico.

5.9.2 Valutazione della Sensitività

Come dimostrato dal piano di classificazione acustica allegato al progetto, ai fini della presente valutazione di impatto, la sensitività del clima acustico è stata classificata come ***media*** in corrispondenza della viabilità d'accesso al sito, mentre agli altri punti di monitoraggio, non collocati in corrispondenza di ricettori sensibili, si è attribuita una sensitiva ***bassa***.

5.9.3 Fase di costruzione

5.9.3.1 Stima degli Impatti potenziali

La principale fonte di rumore durante la fase di cantiere è rappresentata dai macchinari utilizzati per il movimento terra e la preparazione del sito, dai macchinari per la movimentazione dei materiali e dai veicoli per il trasporto dei lavoratori.

Al fine di stimare il rumore prodotto durante l'attività di costruzione, è stata condotta un'analisi quantitativa dell'impatto potenziale del Progetto, attraverso la stesura del piano di classificazione acustica allegato al progetto.

Le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle 8.00 fino alle 18.00.

La successiva Tabella riporta la tipologia ed il numero di macchinari in uso durante i lavori di costruzione, considerati nella simulazione delle emissioni sonore.

1	Fase di cantiere					
Periodo di riferimento	Diurno		Durata lavorazione (h)	Quota piano lavorazione (m)	Altezza Sorgenti	
	(06:00 - 22:00)		8	p.c.m.	1,5	m
ID	Mezzo impiegato	Quantità	potenza sonora dB(A)	ore lavorazione	% attività	
	Escavatore	1	106.0	6.0	75.0	%
	Autocarro	2	101.0	6.0	75.0	%
	Gru/autogru	2	91.0	6.0	75.0	%
	Miniescavatore	1	96.0	4.0	50.0	%
	Pala Meccanica	1	101.0	4.0	50.0	%
	Battipalo	1	108.5	6.0	75.0	%
	Motosaldatrice	1	96.0	6.0	75.0	%
A.	Potenza sonora massima caratteristica della fase di lavoro				112.0	dB(A)
B.	Potenza sonora generata dalla fase, mediata sulla durata della lavorazione				110.0	dB(A)

I livelli di emissione sonora previsti durante le fasi di costruzione del progetto sono stati valutati considerando il seguente scenario:

• le sorgenti continuative sono state inserite nel modello come sorgenti puntuali, distribuiti nei punti più prossimi ai ricettori e si è assunto che operassero in continuo e contemporaneamente durante il periodo diurno a pieno carico;

• le sorgenti intermittenti sono anch'esse state inserite nel modello come sorgenti puntuali, tuttavia il numero modellizzato è stato ridotto al fine di approssimare il funzionamento intermittente di più sorgenti ad un numero inferiore che potesse essere ritenuto continuativo nel tempo, durante il periodo diurno a pieno carico.

I livelli di rumore previsti presso ognuno dei recettori individuati durante la campagna di monitoraggio e simulati sulla base delle assunzioni sopra descritte.

Dai risultati ottenuti si evince che i valori di rumorosità delle attività di cantiere sono superiori ai limiti di emissione della zona per il periodo diurno. Durante la fase di realizzazione dell'opera, per il tipo di valutazioni compiute in relazione alla natura di cantiere analizzato, non può comunque escludersi che gli interventi progettuali previsti possano determinare, anche se per brevi periodi, condizioni di potenziale disturbo acustico nei confronti dei ricettori individuati. In ogni caso, per l'esecuzione dei lavori si dovrà ricorrere a specifica autorizzazione in deroga ai termini della L. 447/1995.

5.9.3.2 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: o 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: o posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

5.9.4 Fase di esercizio

5.9.4.1 Stima degli Impatti potenziali

Durante la fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico, non sono previsti impatti significativi sulla componente rumore, dal momento che l'impianto non prevede la presenza di sorgenti significative.

5.9.4.2 Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non sono previsti impatti sulla componente rumore collegati all'esercizio dell'impianto.

5.9.5 Fase di dismissione

5.9.5.1 Stima degli Impatti potenziali

Al termine della vita utile dell'opera, l'impianto sarà interamente smantellato e l'area restituita all'uso agricolo attualmente previsto.

Le operazioni di dismissione verranno realizzate con macchinari simili a quelli previsti per la fase di cantiere e consisteranno in:

• smontaggio e ritiro dei pannelli fotovoltaici;

• smontaggio e riciclaggio dei telai in alluminio, dei cavi e degli altri componenti elettrici;

• ripristino ambientale dell'area, condotto con operazioni di livellamento mediante pale meccaniche livellatrici e, a seguire, operazioni agronomiche classiche per la rimessa a coltura del terreno (a patto che i suoli siano restituiti ai loro usi a valle delle operazioni di bonifica).

In questa fase, gli impatti potenziali e le misure di mitigazione sono simili a quelli valutati per la fase di cantiere, con la differenza che il numero di mezzi di cantiere e la durata delle attività saranno inferiori e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati.

Pertanto, è possibile affermare che l'impatto sulla popolazione e sulla fauna associato al rumore generato durante la fase di dismissione, sarà ***non riconoscibile*** ed avrà durata ***temporanea*** ed estensione ***locale***.

Durante le attività di dismissione, la significatività dell'impatto generato dalle emissioni sonore sulla popolazione e sulla fauna è valutata come ***bassa***. Tale valore è stato ottenuto incrociando la magnitudo degli impatti e la sensitività dei recettori.

5.9.5.2 *Misure di Mitigazione*

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto, al fine di ridurre gli impatti potenziali, sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere.

5.9.6 *Conclusioni e Stima degli Impatti Residui*

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul clima acustico presentata in dettaglio nei precedenti paragrafi. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Per la componente rumore non sono attesi impatti significativi per la fase di esercizio, vista l'assenza di fonti di rumore rilevanti in tale fase. Durante le fasi di cantiere e di dismissione si avranno tipologie di impatto simili, connesse principalmente all'utilizzo di veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione. La fase di costruzione risulta tuttavia più critica rispetto a quella di dismissione per via del maggior numero di mezzi e macchinari coinvolti e dalla maggior durata delle attività di costruzione rispetto a quelle di dismissione. Per un approfondimento sulla valutazione dell'impatto acustico si rimanda alla Relazione Valutazione dell'impatto Acustico allegata al Progetto.

Sintesi Impatti sul Rumore e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Impatto residuo
Rumore: Fase di costruzione			
Disturbo alla popolazione residente nei punti più prossimi all'area di cantiere	Media	Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso. Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili	Bassa
Disturbo ai recettori non residenziali posti all'interno dell'area	-	-	-
Rumore: Fase di esercizio			
Impatti sulla componente rumore	Non significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non significativa
Rumore: Fase di dismissione			
Disturbo alla popolazione residente	Bassa	Spegnimento di tutte le macchine quando	Bassa

nei punti più prossimi all'area di cantiere		non in uso. Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili	
Disturbo ai recettori non residenziali posti all'interno dell'area	-	-	-

5.10 EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE OPERE

È stata analizzata la presenza di altre opere all'interno dello stesso ambito territoriale.

Dall'analisi eseguita è merso che non ricadono altri impianti agro-fotovoltaici o fotovoltaici come appunto si evidenzia a mezzo di ortofoto nel raggio di indagine a 3 km, come evidenziato in fig.59.

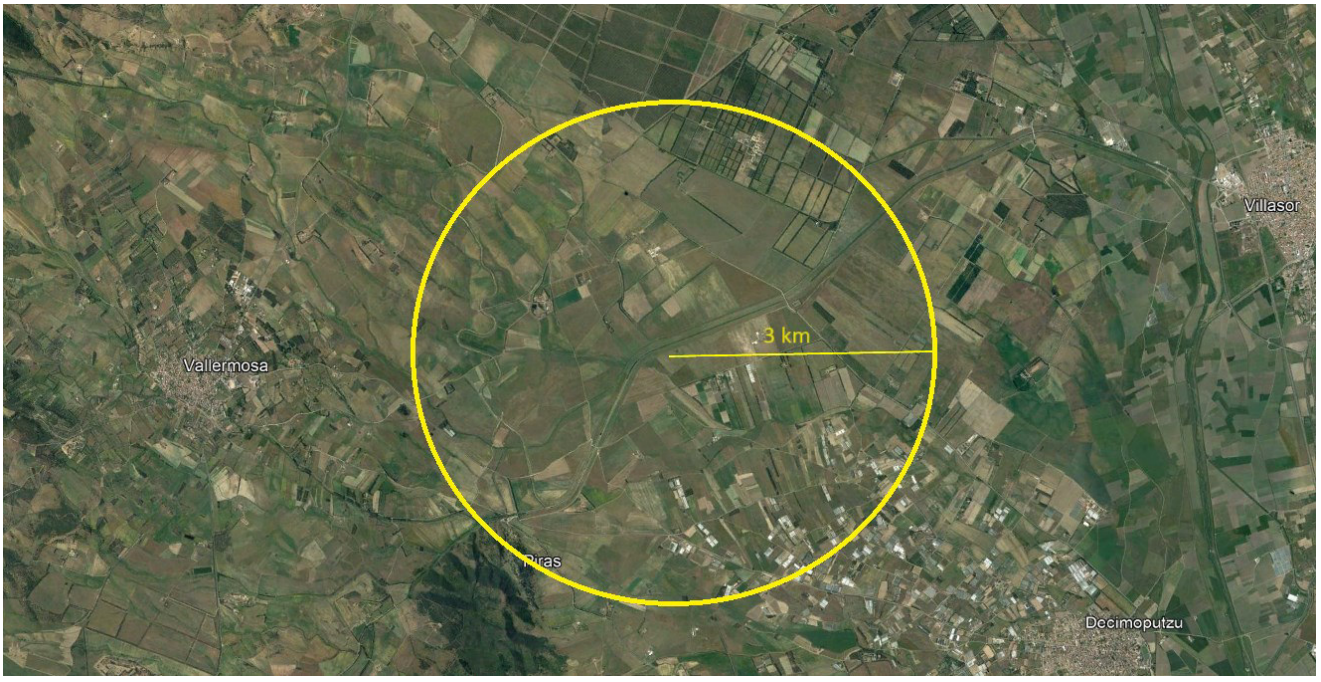


Figura 59 – Effetti cumulativi con altre opere

In definitiva, non vi è cumulabilità visiva dell'impianto con altri impianti, né all'interno dei singoli campi di visuale, né ruotandosi a 360 gradi da tutti i possibili punti del territorio, entro i limiti sopra esposti e percepibili ad occhio nudo dai principali punti di vista.

6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI

La fase finale dello studio di impatto individua ed illustra in forma più esaustiva le misure di mitigazione essenziali al fine della riduzione degli impatti residui messi in evidenza nello stesso.

Le opere di mitigazione e compensazione si fondano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento e della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni. Le misure di miglioramento sono state individuate sulla base della lettura degli effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, fra cui la loro eventuale reversibilità.

Dall'analisi dei possibili effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, si individuano le opportune opere di compensazione, che possono essere realizzate anche prima della realizzazione dell'intervento, all'interno dell'area di intervento, ai suoi margini, ovvero in un'area lontana ed in tempi diversi da quelli dell'intervento stesso; in quest'ultimo caso, l'amministrazione può individuare un area comune su cui concentrare i contributi e le azioni di compensazione da realizzare nel tempo a spese ed eventualmente a cura dei soggetti interessati.

6.1 MISURE DI PROTEZIONE E MITIGAZIONE - FASE DI CANTIERE

Le misure che saranno adottate durante la fase di costruzione dell'impianto agrivoltaico al fine di minimizzare gli impatti residui sono di seguito sintetizzate:

1. massimizzare il recupero del suolo vegetale durante le operazioni di scavo e riutilizzo dello stesso per i successivi ripristini (piste e cabine);

2. localizzazione delle aree di servizio alla costrizione (piazzole e aree di cantiere) in punti di minima copertura vegetale;

3. ricopertura vegetale, con specie erbacee e arboree autoctone, delle piazzole fino al limitare dei pannelli fotovoltaici e delle piste di accesso;

4. massimizzare il recupero e il riutilizzo dei materiali inerti di scavo per le successive sistemazioni delle strade, ingressi ecc.;

5. utilizzo di macchinari silenziati;

6. interramento degli elettrodotti;

7. realizzazione solo di strade non asfaltate;

8. Realizzazione delle attività di cantiere con modalità che minimizzano gli effetti.

9. Progettazione del layout dell'impianto con specifici accorgimenti per massimizzare il mantenimento della vegetazione autoctona spontanea e delle strutture in pietra naturale esistenti. E' stata realizzata una progettazione in grado di mantenere la maggiore quantità possibile di vegetazione autoctona e di muri a secco (o altre strutture in pietra) esistenti.

10. Sospensione delle azioni di progetto relative al taglio e allo scotico della vegetazione, alla rimozione di strutture in pietra naturale e al livellamento/movimenti terra dal 15 marzo al 15 giugno.

La realizzazione dell'intervento nella stagione primaverile, estiva o al più di inizio autunno consentirà di beneficiare dei seguenti vantaggi:

• l'accesso delle macchine operatrici e degli automezzi pesanti sui terreni asciutti limita al minimo gli effetti di costipazione dei suoli;

• migliore operabilità e pulizia durante le limitate operazioni di movimentazione terreno e/o di scavo.

Altre misure di mitigazione saranno le seguenti:

• eventuali scavi (in genere non previsti) resteranno aperti solo per il tempo minimo indispensabile;

• lo stato originario dei luoghi sarà ripristinato con lo stesso terreno movimentato odi risulta da eventuali scavi;

• 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 scelte delle tecnologie e delle modalità operative per la gestione del cantiere saranno 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. La produzione di polveri che si verifica durante le fasi di preparazione del sito, escavazioni dei cavidotti, e loro successivo riempimento, per quanto poso significativa rispetto ad altri tipi di cantiere, verrà ulteriormente ridotta dalla regolare annaffiatura delle superfici di lavorazione. Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera si provvederà all'utilizzo laddove possibile di automezzi dotati di marmitta catalitica. Per quanto riguarda gli impatti da emissione acustica, i mezzi meccanici fissi e mobili utilizzati, se necessario verranno dotati di silenziatori al fine di contenere le emissioni sonore. 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 su un'area già caratterizzata dalla presenza di impianti e macchinari.

6.1.1 Realizzazione di impianti di illuminazione a ridotto impatto sulla fauna

E' prevista la realizzazione impianti di illuminazione che minimizzano l'inquinamento luminoso. In particolare si prevede la realizzazione di un doppio impianto di illuminazione esterno. Il primo sarà costituito dalle luci che verranno accese per l'illuminazione ordinaria, il secondo dalle luci di sicurezza che potranno essere accese in particolari condizioni (ad esempio tentativi di effrazione) e saranno comandate da sensori posti sul perimetro.

Le luci esterne dell'impianto di illuminazione saranno del tipo "cut off", ovvero ottiche che non disperdono la luce oltre la linea di orizzonte, ovvero con inclinazione minima e comunque sempre rivolta verso l'interno dell'impianto agrivoltaico.

Le luci "ordinarie" avranno una emissione luminosa spostata nella parte "calda" dello spettro luminoso per minimizzare gli effetti sulla fauna, ovvero saranno costituite da LED compresi tra 2200 e 2700 gradi Kelvin oppure da lampade al vapore di sodio bassa pressione.

Nelle aree di ingresso o comunque nei spunti considerati di maggiore vulnerabilità verso il rischio di accesso illecito agli impianti, potranno essere utilizzate lampade ad emissione luminosa più intensa (ad esempio LED a luce "bianca" 3000 gradi kelvin o superiore), tuttavia questi tipi di lampade a luce bianca avranno un sistema di accensione regolato con fotocellule e sistemi ad infrarossi di sicurezza.

Il doppio sistema di illuminazione (ordinario e di sicurezza) ottimizza la capacità di dissuasione e riduce l'inquinamento luminoso in condizioni normali, riducendo, nel lungo periodo, anche i consumi energetici.

6.2 MISURE DI PROTEZIONE E MITIGAZIONE - FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio saranno eseguite le seguenti misure di mitigazione:

• terminata la fase di cantiere e di costruzione sarà ripristinato il manto erboso tra le varie strutture dell'impianto, laddove eventualmente fosse parzialmente compromesso durante la fase di cantiere e preparato lo stesso per le piantumazioni previste tra le interfile al fine di poter condurre adeguatamente il fondo;

• durante tutto il periodo di esercizio dell'impianto è previsto un servizio continuo di controllo, sorveglianza e manutenzione, che permetterà di verificare e quindi di intervenire qualora si verificasse qualsiasi tipo di disfunzione sull'impianto, non solo in termini produttivi, ma anche in termini di gestione e cura delle aree di impianto;

• per evitare il potenziale impatto dato dalle emissioni acustiche della cabina inverter durante la fase di esercizio dell'impianto, la cabina verrà opportunamente insonorizzata secondo la tecnologia prevista dalla casa costruttrice;

• verrà valutata la possibilità di predisporre una rete drenante che permetta l'infiltrazione dell'acque nel terreno e agevolare la capacità di drenaggio del sito;

• mitigazione visiva della recinzione con una fascia arborea perimetrale;

• realizzazione di aperture nella rete dimensionate in funzione di consentire il libero passaggio dei piccoli mammiferi.

• Realizzazione di schermature verdi perimetrali con specie autoctone della Sardegna. Il criterio base con il quale si proceduto alla progettazione del sistema di schermatura verde degli impianti previsti in progetto, è basato sulla piantagione di specie strettamente locali, in perfetta armonia con la vegetazione esistente. Gli individui arborei ed arbustivi da utilizzare per le sistemazioni a verde sono stati quindi selezionati in base alla verifica delle specie presenti nelle prossimità delle opere impiantistiche previste. La selezione delle nuove piante arboree/arbustive sarà quindi riferita a specie selezionate sulla base dei seguenti criteri: specie autoctone; specie che, tipicamente, a maturità non sviluppano una chioma di altezza particolarmente elevata; specie che, all'occorrenza, possono essere soggette a potature di contenimento; specie idonee al suolo locale e non richiedenti consistenti apporti idrici durante la manutenzione ordinaria; specie mellifere.

• Realizzazione di recinzioni perimetrali con effetti ridotti sugli spostamenti della fauna. Le recinzioni perimetrali, al fine di evitare un effetto di riduzione della mobilità sulla fauna selvatica di piccola taglia, dovrebbero essere realizzate utilizzando recinzioni rialzate da terra di 10 cm circa e realizzata con maglie quadrate di dimensioni uguali alle recinzioni comunemente utilizzate in Sardegna per delimitare il pascolo degli ovini. In tal modo si manterrebbero le condizioni attuali, essendo le aree già recintate con recinzioni da pecora (o rete pastorale di tipo "pesante"). E' opportuno mantenere - su tutto il perimetro da recintare - i muri a secco esistenti, provvedendo ad inserire una recinzione "combinata" muro a secco-rete da ovini, in modo da mantenere la tipologia già utilizzata nell'area e consentire il livello di "permeabilità" faunistica attuale. La vegetazione autoctona arboreo-arbustiva presente sui muri a secco perimetrali deve essere mantenuta per quanto possibile.

• Realizzazione di recinzioni perimetrali con effetti ridotti sugli spostamenti ì della fauna. Le recinzioni perimetrali, al fine di evitare un effetto di riduzione della mobilità sulla fauna selvatica di piccola taglia, sarà rialzata da terra per consentire agli animali di passare liberamente sotto di essa. Saranno mantenuti su tutto il perimetro - i muri a secco esistenti, La vegetazione autoctona arboreo-arbustiva presente sui muri a secco perimetrali verrà conservata.

• Utilizzo di pannelli di ultima generazione a bassissimo indice di riflettanza
• Adozione di soluzioni per la manutenzione finalizzare alla riduzione degli effetti a lungo termine (esclusione dell'uso di biocidi e di prodotti detergenti non biodegradabili, utilizzo del pascolo ovino per controllare la crescita dell'erba). Il contenimento e la gestione del cotico erboso deve prevedere l'esclusivo utilizzo del pascolamento naturale, con l'utilizzo di ovini. Per la gestione dei soprassuoli erbacei e della vegetazione in genere, si raccomanda di evitare - permanentemente e per tutta la fase di esercizio, l'utilizzo di erbicidi, disseccanti e biocidi in genere (eccezion fatta per eventuali azioni a carattere obbligatorio). Per la pulizia dei pannelli si raccomanda di evitare - permanentemente e per tutta la fase di esercizio, l'utilizzo di detergenti non biodegradabili o altre sostanze potenzialmente dannose per la qualità dei suoli. Lo stesso dicasi per qualsiasi altra sostanza non naturale e non completamente biodegradabile che possa essere sversata nei suoli.

6.2.1 Attività di coltivazione

Per rendere i terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaico idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno si eseguirà un livellamento mediante livellatrice. Sarà necessario effettuare anche altre operazioni preparatorie per l'attività di coltivazione agricola, come ad esempio scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper e concimazione di fondo, ad esclusione dell'area interessata dalla realizzazione della fascia arborea in quanto i terreni si prestano alle coltivazioni e presentano un discreto contenuto di sostanza organica.

Le attività agricole sulle superfici con l'impianto agrivoltaico in esercizio, includono sia specie pabulari o con erba da foraggio che le attività riguardanti la fascia arborea perimetrale, figura 60, nella quale saranno impiantate n° 420 individui di specie arboree (Quercus suber n° 120, Quercus ilex n° 120, Quercus pubescens n° 60, Cercis siliquastrum n° 60, Fraxinus ornus n° 60), n° 10.680 individui di specie arbustive e piccoli alberi (Arbutus unedo n° 720, Myrtus communis n° 600, Pistacia lentiscus n° 540, Phillyrea angustifolia n° 720, Crataegus monogyna n° 1.200, Rhamnus alaternus n° 120, Pyrus pyraster n° 180, Olea oleaster n° 240, Juniperus oxycedrus n° 180, Malus sylvestris n° 180, Rosmarinus officinalis n° 3.000, Lavandula stoechas n° 3.000).

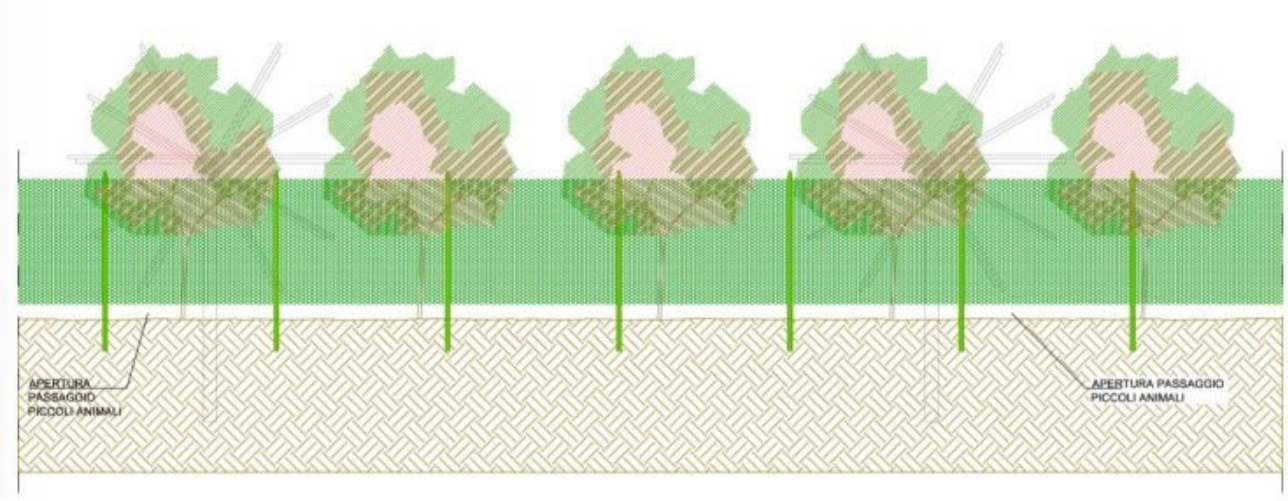


Figura 60 – Paesaggio specie arboree perimetrale

Nella planimetria che segue possiamo distinguere le aree di produzione fotovoltaica e pascolo e la fascia perimetrale di mitigazione.

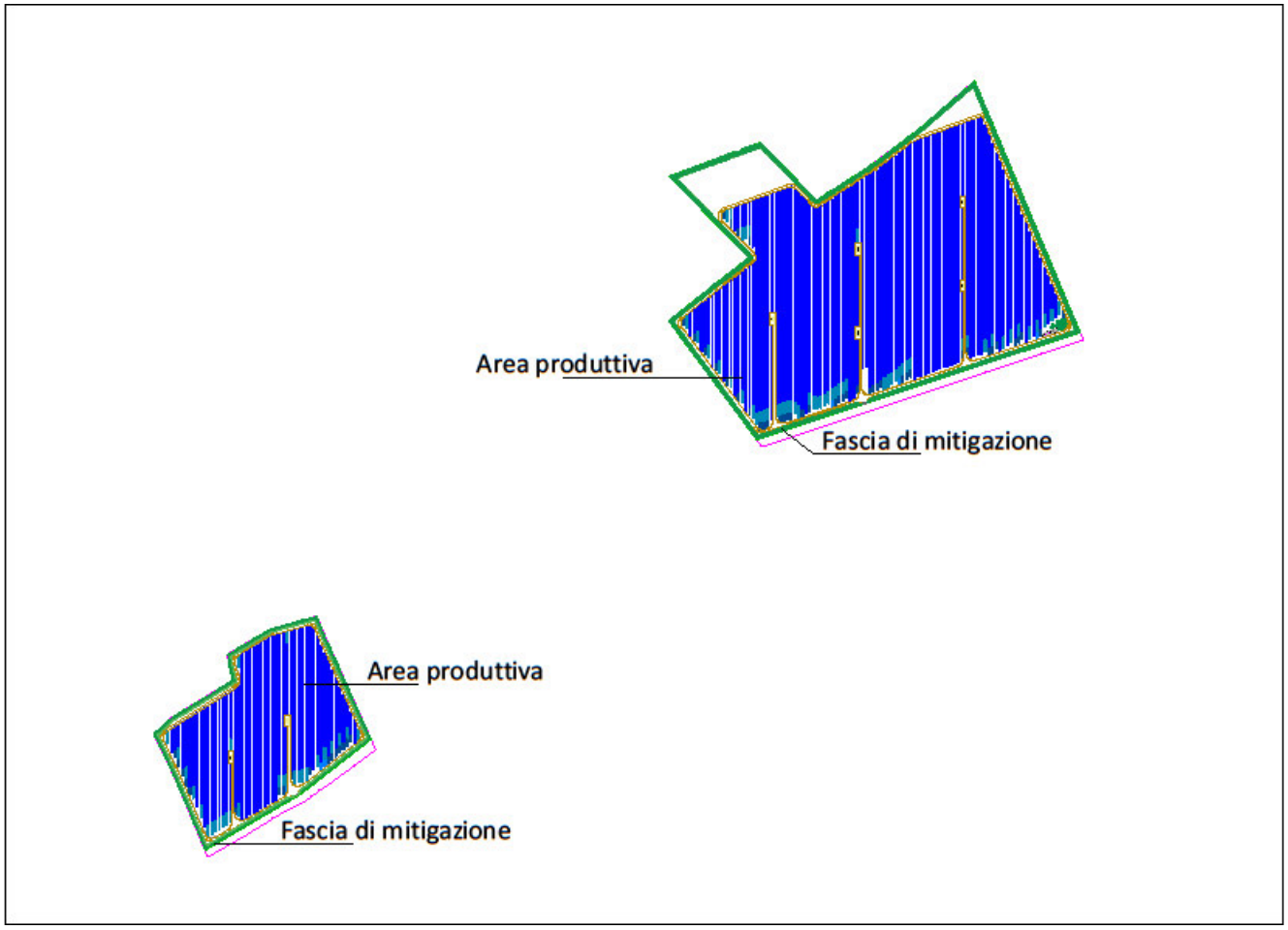


Figura 61 - Planimetria, aree impianto agrivoltaico e fasce di mitigazione

La planimetria in figura 61 indica in blu le aree impegnate dall'impianto agrivoltaico e dalla coltivazione, in verde le aree occupate dalle fasce di mitigazione da realizzare.

6.2.2 Realizzazione di siti rifugio e/o nidificazione per la chirotterofauna e l'avifauna

L'intervento consiste nella predisposizione di siti rifugio artificiali per la chirotterofauna (bat boxes) e siti di nidificazione per l'avifauna (nidi artificiali) all'interno dell'area in esame, previa ricognizione scientifica, come è mostrato in figura 62.

Tutte le specie di chirotteri sul territorio italiano sono incluse nell'Allegato IV della Direttiva Habitat, di conseguenza costituiscono tutti un target di rilievo per la conservazione del popolamento faunistico locale. L'adesione dell'Italia alla convenzione UNEP EUROBATS (Agreement on the Conservation of Populations of European Bats), sviluppato a partire dalla Convenzione di Bonn sulle specie migratrici, è stata ratificata con la Legge 27 maggio 2005 n. 104. Anche in base a essa si fa obbligo al nostro Paese di mettere in campo ogni sforzo possibile per la stretta tutela dei chirotteri e degli habitat che essi utilizzano. I fattori di minaccia per la chirotterofauna anche costituiti dalla riduzione dei siti di rifugio (roost). E' quindi utile procedere ad un incremento delle risorse strutturali disponibili per il rifugio e la riproduzione delle specie. Le bat boxes saranno

costituite da strutture in in legno/argilla o legno/cemento che garantiscono una elevata durata (minimo 10 anni). Le strutture saranno montate su manufatti e/o su alberature e/o altri sostegni interni al campo agrivoltaico. La posa in opera su albero avverrà con legature idonee ad evitare danni alla pianta, ovvero senza l'impiego di chiodi o viti. La fornitura e posa in opera di bat boxes è prevista per almeno un n° 6 pezzi. Le strutture saranno oggetto di un survey successivo. I dati risultanti sono analizzati da un tecnico specializzato.



Figura 62 - Siti rifugio/nidificazione

Le specie ornitiche presenti sul territorio sardo presentano diverse caratteristiche di unicità legate ad una elevata frequenza di endemismi e subendemismi. La disponibilità di siti di nidificazione idonee sicuri costituisce, per alcune specie, un fattore limitante per la presenza sul territorio. I nidi artificiali saranno costituite da strutture in in legno/argilla o legno/cemento che garantiscono una elevata durata (minimo 10 anni). Le strutture saranno montate su manufatti e/o su alberature e/o altri sostegni interni al campo agrivoltaico. La posa in opera su albero avverrà con legature idonee ad evitare danni alla pianta, ovvero senza l'impiego di chiodi o viti. La fornitura e posa in opera di cassette nido è prevista per almeno un n° 6 pezzi. Le strutture avranno caratteristiche dimensionali differenziate per poter essere utilizzate sia da specie di passeriformi, sia da specie di non-passeriformi. Le strutture saranno oggetto di un survey successivo. I dati risultanti sono analizzati da un tecnico specializzato.

6.3 MISURE DI PROTEZIONE E MITIGAZIONE - FASE DI DISMISSIONE

Al termine dell'esercizio dell'impianto, ci sarà una fase di dismissione e demolizione delle strutture e dei tralicci, che restituiranno le aree al loro stato originario, preesistente al progetto.

In particolare, sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc..

7. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il presente Paragrafo riporta le indicazioni relative al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) inerente allo sviluppo del Progetto.

Il PMA ha come scopo individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione. Questo documento è stato sviluppato tenendo in considerazione, laddove possibile e ragionevolmente applicabile, le linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014).

Le attività di Monitoraggio Ambientale possono includere:

• l'esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici, al fine di avere un riscontro sullo stato delle componenti ambientali;

• la misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;

• l'individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile e/o scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

Il presente documento, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

7.1 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

A seguito della valutazione degli impatti sono state identificate le seguenti componenti da sottoporre a monitoraggio:

• Stato di conservazione del manto erboso;

• Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli;

• Stato di conservazione delle opere di mitigazione inerenti inserimento paesaggistico;

• Avifauna;

• Rifiuti.

L'attività di monitoraggio viene definita attraverso:

• la definizione della durata temporale del monitoraggio e della periodicità dei controlli, in funzione della rilevanza della componente ambientale considerata e dell'impatto atteso;

• l'individuazione di parametri ed indicatori ambientali rappresentativi;

• la scelta, laddove opportuno, del numero, della tipologia e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura, in funzione delle caratteristiche geografiche dell'impatto atteso o della distribuzione di ricettori ambientali rappresentativi;

• la definizione delle modalità di rilevamento, con riferimento ai principi di buona tecnica e, laddove pertinente, alla normativa applicabile.

7.1.1 Stato di conservazione del manto erboso

Come identificato e descritto nei precedenti paragrafi, l'area di Progetto ricomprende principalmente area ad uso agricolo caratterizzata dalla presenza di aree incolte con presenza di vegetazione erbacea e arbustiva sporadica e disomogenea.

Il monitoraggio sarà più intenso nella prima fase post impianto dello strato erboso, al fine di verificare il buon esito delle operazioni di impianto. Nel corso del primo anno è previsto un controllo visivo stagionale (3 volte l'anno) per verificare lo stato dello strato erboso, taglio erba (se necessario) sostituzione di eventuali fallanze ed interventi di ripristino ed eliminazione delle specie infestanti.

Nei periodi successivi – col progredire dello sviluppo dello strato erboso a prato naturale – è previsto un monitoraggio più limitato e congiunto all'attività di sfalcio e controllo infestanti.

7.1.2 Consumi di acqua per il lavaggio pannelli

I consumi di acqua utilizzata nell'ambito della pulizia dei pannelli, saranno monitorati e riportati in un apposito registro nell'ambito delle attività O&M.

7.1.3 Stato di conservazione opere mitigazione

A mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera, sono previste fasce vegetali perimetrali di larghezza pari a 10 m (in linea con quanto suggerito dalle "Linee guida per i paesaggi i della Sardegna"), costituite da specie autoctone. Per maggiori dettagli in merito si rimanda alla Relazione Paesaggistica.

Durante la fase di cantiere, la corretta implementazione delle misure di mitigazione indicate non renderà necessaria alcuna attività di monitoraggio.

Durante la fase di esercizio dell'opera, invece, sarà svolta una regolare attività di manutenzione del verde nell'ambito delle attività di O&M, e di coltivazione delle essenze che saranno meglio specificate nella relazione agronomica.

Le operazioni connesse a questa fase particolare non dovranno unicamente essere rivolte all'affermazione delle essenze, ma anche a ridurre la possibilità di inquinamento floristico. In tal senso a garanzia di un efficace intervento si prevedono – laddove necessario – opportune sostituzioni di fallanze, cure colturali, irrigazioni di soccorso per le successive 3 stagioni vegetative successive all'impianto, accompagnate da relativo monitoraggio di buon esito delle operazioni di impianto.

7.1.4 Monitoraggio Avifauna

Il disturbo generato dalle attività e l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate rendono l'area scarsamente idonea alla nidificazione di avifauna.

Tale verifica avverrà secondo le modalità presentate nei seguenti paragrafi.

7.1.4.1 Monitoraggio Ante Operam

Relativamente all'avifauna, il monitoraggio ante operam prevede il rilevamento e la mappatura delle specie presenti nell'area del cantiere, mediante la tecnica dei campionamenti puntiformi. In corrispondenza di ogni punto di ascolto saranno censiti tutti gli uccelli visti e sentiti in ogni

stazione in un determinato intervallo di tempo (10 minuti per le specie stanziali e 20 minuti per le specie migratorie).

Relativamente all'avifauna nidificante i rilevamenti verranno effettuati nel periodo che va dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo marzo prima metà di aprile) e allo stesso tempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli).

L'avifauna nidificante è indagata tramite lo svolgimento di 2 punti di ascolto della durata di 10 minuti ripetuti per 4 volte all'interno del periodo sopra riportato. L'orario dei rilevamenti ricade preferibilmente dall'alba alle 11.00 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento (Blondel et al. 1981; Fornasari et al. 1998).

Un'analoga tecnica di punti di ascolto della durata di 10' è previsto per lo studio degli uccelli stanziali nel periodo autunnale.

Relativamente all'avifauna migratoria il monitoraggio prevede lo svolgimento di 2 punti di osservazione/ascolto della durata di 20 minuti ripetuti 2 volte all'interno del periodo da marzo a maggio e 4 volte nel periodo da metà settembre a ottobre. L'orario dei rilevamenti è dalle 8.00 alle 17.00 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento.

7.1.4.2 Monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam

Relativamente all'avifauna saranno eseguiti, sia in corso d'opera che post operam, il rilevamento e la mappatura delle specie presenti nell'area, mediante la tecnica dei campionamenti puntiformi, sulla base di una griglia regolare di raggio 1 km.

In corrispondenza di ogni punto di ascolto saranno censiti tutti gli uccelli visti e sentiti in ogni stazione in un determinato intervallo di tempo (10 minuti per le specie stanziali e 20 minuti per le specie migratorie.

Relativamente all'avifauna nidificante i rilievi saranno eseguiti nel periodo compreso dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo da marzo alla prima metà di aprile) e nel contempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli).

Il monitoraggio avverrà secondo le modalità proposte per la fase ante operam.

7.1.5 Monitoraggio Rifiuti

Uno specifico Piano di Gestione dei Rifiuti nell'ambito delle operazioni O&M sarà sviluppato al fine di minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

Il Piano di Gestione Rifiuti definirà principalmente le procedure e misure di gestione dei rifiuti, ma anche di monitoraggio e ispezione, come riportato di seguito:

• Monitoraggio dei rifiuti dalla loro produzione al loro smaltimento. I rifiuti saranno tracciati, caratterizzati e registrati ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. Le diverse tipologie di rifiuti generati saranno classificate sulla base dei relativi processi produttivi e dell'attribuzione dei rispettivi codici CER.

• Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto, che avverrà esclusivamente previa compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR) come da normativa vigente. Una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati, che saranno registrati su apposito Registro di Carico e Scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere trascritte su RCS entro il termine di legge di 10 gg lavorativi. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

7.2 PRESENTAZIONE RISULTATI MONITORAGGIO

I risultati delle attività di monitoraggio saranno raccolti mediante appositi rapporti tecnici di monitoraggio.

Lo svolgimento dell'attività di monitoraggio includerà la predisposizione di specifici rapporti tecnici che includeranno:

• le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;

• la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, oltre che l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;

• i parametri monitorati, i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Oltre a quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ogni stazione/punto di monitoraggio una scheda di sintesi anagrafica che riporti le informazioni utili per poterla identificare in maniera univoca (es. codice identificativo, coordinate geografiche, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio, informazioni geografiche, destinazioni d'uso previste, parametri monitorati). Tali schede, redatte sulla base del modello riportato nelle linee guida ministeriali, saranno accompagnate da un estratto cartografico di supporto che ne consenta una chiara e rapida identificazione nell'area di progetto, oltre che da un'adeguata documentazione fotografica.

7.2.1 Risparmio idrico

L'approvvigionamento idrico sarà assicurato da un pozzo da realizzare su ogni appezzamento di terreno utilizzato per l'impianto agrivoltaico.

Il consumo dell'acqua sarà monitorato attraverso il contatore montato al boccapozzo; l'uso della risorsa idrica sarà ridotto al solo periodo estivo e solo durante i periodi di forte siccità.

Si prevede di dismettere del tutto l'impianto di irrigazione a goccia nella fascia di mitigazione dopo la terza estate dall'epoca di messa a dimora delle piante.

L'impianto di irrigazione a pioggia del prato da foraggio rimarrà invece in esercizio per tutta la durata dell'impianto agrivoltaico, al fine di aumentare la produzione di foraggio fresco anche in estate: si consideri, al riguardo, che l'acqua di irrigazione torna comunque sempre al terreno con minimi sprechi da deriva o evaporazione, dato che gli irrigatori saranno posti a breve distanza dal terreno.

7.2.2 Cambiamenti climatici

La risposta ai cambiamenti climatici e le variazioni climatiche tra l'interno dell'impianto agrivoltaico e le porzioni agricole esterne saranno monitorati per mezzo di apposite centraline in grado di restituire i parametri climatici più importanti: temperatura e umidità atmosferica, precipitazione, ventosità, insolazione, etc.

Questi dati consentiranno di registrare la reazione delle piante alle condizioni climatiche, sia nella fascia di mitigazione che nella porzione produttiva.

7.2.3 Fertilità del suolo

Le variazioni di composizione chimica del suolo, con particolare riferimento a macro, meso e microelementi, pH, C.S.C., sostanza organica, sarà monitorata mediante analisi del terreno da effettuare ogni 3 anni: questo permetterà da un lato di verificare se ci saranno variazioni nella fertilità, dall'altro di intervenire per compensare eventuali carenze in nutrienti per le piante.

7.2.4 Monitoraggio della biodiversità (vegetazione, flora, fauna) e della produttività agraria

7.2.4.1 Monitoraggio della fauna

Rete di monitoraggio dei mammiferi terrestri con fototrappole

E' prevista la costituzione di una rete di monitoraggio con fototrappole (3 postazioni fisse localizzati all'interno del campo agrivoltaico). Il fototrappolaggio sarà condotto per un periodo minimo di 90 notti trappola complessive per ciascun anno di monitoraggio. Le postazioni sono state localizzate lungo percorsi preferenziali potenzialmente utilizzati dalla fauna terrestre. Le fototrappole saranno fissate a sostegni esistenti con fascette plastiche e/o filo di ferro filato - nessun materiale verrà lasciato in loco e non saranno utilizzati chiodi o viti su piante viventi. Potranno essere posti in opera pali di legno semplici per fissare le fototrappole in assenza di fusti.

Le fototrappole utilizzate saranno del tipo a infrarosso e black flash. Le macchine saranno munite di password e l'accesso alla memoria sarà chiuso con lucchetto o serrate con filo di ferro filato. La postazioni saranno ubicate all'interno delle pertinenze del campo agrivoltaico non interessando gli ambiti aperti al pubblico. La fototrappola è dotata di un sensore che consente la rilevazione del movimento di un animale quando passa davanti al dispositivo, la fototrappola si attiva scattando foto o riprendendo un filmato.

Le caratteristiche tecniche minime saranno le seguenti:

-fotocamera con risoluzione, di almeno 16 mp (mega pixel);

-videocamera che garantisca una qualità delle immagini minima di 1440p (2K): 2560 x 1440;

-possibilità di ripresa in notturna con modalità ad infrarosso;

-utilizzo di memorie di almeno di 16 Gb;

-la fototrappole deve essere dotata di un sistema di alimentazione che garantisca una autonomia energetica di almeno 3 mesi in modalità foto e con ciascun shot costituito da tre immagini in rapida successione;

-creazione di una banca dati specifica per il sito in esame.

Per evitare interferenze con la biologia delle specie sono state applicate tecniche che escludono l'utilizzo di qualsiasi tipologia di esca attrattiva; tale scelta, prioritariamente derivata da motivazioni etiche, è anche coerente con le finalità di monitoraggio, ovvero l'accertamento della presenza di specie senza che via siano stati comportamenti indotti. Sarà eseguito il controllo periodico degli impianti con verifica dello stato delle batterie e delle schede di memoria, si procederà quindi alla raccolta ed archiviazione delle immagini riprese con le fototrappole. Il posizionamento delle postazioni potrà essere ottimizzato in base ai risultati ottenuti e potrà subire variazioni nel tempo con la selezione di nuovi ed ulteriori siti di fototrappolaggio

Monitoraggio chirotteri mediante stazioni di ascolto

All'interno della stazione verranno condotti rilievi del passaggio dei chirotteri nel periodo tra aprile e settembre. Per monitorare l'attività dei Chirotteri potranno essere usati sistemi a postazione fissa in continuo tipo bat-logger (bat-detector statici) e/o stazioni di ascolto distribuite all'interno dell'area di impianto nelle diverse tipologie di utilizzazioni agricole. Per le stazioni di ascolto potrà essere utilizzato uno strumento di tipo Pettersson D1000x in modalità di registrazione pura a 384 Khz e di espansione del tempo. I segnali captati sono registrati su schede di memoria da 4 GB e in seguito analizzati con il software BatSound 4.2. In alternativa potranno essere utilizzati strumenti con qualità tecniche equivalenti o superiori.

I file acustici registrati sono quindi suddivisi in segnali con chiare tracce acustiche del passaggio di uno o più chirotteri e registrazioni prive di tracce acustiche e/o inutilizzabili. I passaggi dei chirotteri sono numerati per ciascun file acustico, determinando il numero complessivo di passaggi di chirotteri rilevati in ciascuna stazione di ascolto. Le registrazioni acustiche dei chirotteri sono quindi analizzate per l'eventuale identificazione del taxon. L'identificazione a livello di specie (oppure genere e/o gruppo di specie) viene condotta tramite il confronto tra le misurazioni relative alla frequenza iniziale, alla frequenza finale, alla frequenza di massima energia, alla durata del segnale e all'intervallo tra due segnali relativi a registrazioni con quanto indicato per l'Italia da Russo e Jones (2002).

Per l'identificazione dei taxa saranno applicati i seguenti criteri. Per le specie del Genere Pipistrellus si fa particolare riferimento al picco massimo di energia, si procede anche considerando come discriminanti tutti i segnali relativi a grida sociali, la larghezza di banda e la frequenza di massima intensità. Per l'identificazione di Eptesicus serotinus si presta particolare attenzione alla struttura delle sequenze. Per il Genere Myotis, l'identificazione viene tipicamente eseguita a livello di Genere, tuttavia, ove si determinano sufficienti condizioni per la discriminazione in base alla struttura del segnale, alla misurazione della frequenza finale, alla durata del segnale e dell'intervallo tra due segnali, viene eseguita l'attribuzione ad una specie o ad un gruppo di specie. Per la distinzione tra Miniopterus taxa del Genere Pipistrellus si fa riferimento, in aggiunta ad una distinzione secondo i parametri ordinari, al rilevamento di social calls. I risultati saranno resi in termini quali-quantitativi.

7.2.4.2 *Monitoraggio della continuità dell'attività agricola.*

L'attività di monitoraggio dovrà riguardare anche i parametri riguardanti la resa e il mantenimento dell'indirizzo produttivo; in questo caso, sulla base dei dati contenuti nel fascicolo aziendale, dell'analisi del piano colturale annuale e dei dati tecnico economici provenienti dalla rilevazione secondo metodologia RICA e l'elaborazione degli stessi da parte del CREA, verrà redatta una relazione di sintesi a firma di un agronomo con requisiti di terzietà. Segue capitolo di approfondimento dell'aspetto.

7.2.4.3 *Monitoraggio del microclima.*

L'interazione fra la struttura tecnologica dell'impianto agrivoltaico, il suolo e le piante coltivate può conseguire modificazioni del microclima puntuale dovuto all'ombreggiamento generato dai pannelli che possono così concorrere alla riduzione della temperatura e dell'umidità dell'aria e la modificazione della ventosità; detti parametri opportunamente misurati all'esterno dei moduli e sul retro degli stessi consentono di ricostruire tale dinamica e di poterla studiare. Questo progetto prevede l'installazione di sistemi di rilevazione basati su sensoristica e software di memorizzazione ed elaborazione di dati. Anche in questo caso l'attività di monitoraggio sarà oggetto di sintesi in una relazione triennale redatta dal proponente.

7.2.4.4 *Monitoraggio vegetazione / produzione agricola.*

In particolare, si prevede la verifica della continuità dello svolgimento dell'attività agricola nel sito fotovoltaico e si suddivide in due punti controllo:
a) Esistenza e resa della coltivazione: vengono verificati a fini statistici gli effetti dell'attività fotovoltaica sulla produttività agricola; "tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha e/o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo".
b) Mantenimento dell'indirizzo produttivo: il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; in questo caso, sulla base dei dati contenuti nel fascicolo aziendale, dell'analisi del piano colturale annuale e dei dati tecnico economici provenienti dalla rilevazione secondo metodologia RICA e l'elaborazione degli stessi da parte del CREA, verrà redatta una relazione di sintesi a firma di un agronomo con requisiti di terzietà.

7.2.5 *Monitoraggio Post Operam (PO)*

A seguito della realizzazione dell'impianto e delle opere correlate si prevede l'avvio di un'attività di monitoraggio, al fine di poter valutare gli effetti nel lungo periodo di questa sostanziale rinaturalizzazione di ampie porzioni di territorio agrario sia rispetto a parametri biologici (censimento e frequenza delle specie di insetti pronubi, presenza di frequenza di altre specie animali come microfauna e avifauna) che chimico-fisici (tasso di SO nel suolo, capacità di ritenzione idrica, fertilità del suolo generale).

Monitoraggio agro-ambientale tramite sistemi IOT agritech 4.0. Le attività agricole svolte all'interno del campo fotovoltaico avranno un ruolo sia produttivo che ecosistemico grazie ad un'adeguata gestione delle stesse nel lungo periodo. Nel caso specifico le attività da monitorare sono quelle relative alla produzione apistica (quando prevista) e foraggera. Il monitoraggio in remoto dell'attività apistica ha generato numerosi prodotti tecnologici volti a misurare molteplici parametri fra i quali: - la produzione di miele (l'incremento produttivo viene misurato mediante una bilancia elettronica posta al di sotto delle singole arnie che registra così il progressivo aumento della produzione nell'arco del tempo); - lo stato dell'habitat interno all'alveare ed il grado di benessere delle api (in questo caso vengono installati dei sensori all'interno delle arnie per rilevare la temperatura, umidità e la quantità di CO2 ivi presenti in quanto, se mantenute entro certi limiti grazie alla corretta ventilazione, determinano l'ottimale stato di benessere delle api stesse); - numero di api presenti nella colonia e presenza/assenza della regina nell'arnia; - frequenza del suono emesso (in base al suono emesso dalle api - volume e frequenza - è possibile capire l'avvento di una sciamatura - fra 500 e 800 Hz - o lo stato della famiglia indicando l'orfanità, uno stato patologico, un attacco di parassiti, quando la regina è prossima a deporre - 200 Hz - oppure sta deponendo le uova - 170 Hz); - furto delle arnie, danni causati da animali o dal vento (es.: ribaltamento); - raffronto della produttività fra colonie; - condizioni meteorologiche del sito (pressione atmosferica, pioggia, temperatura e umidità); - localizzazione satellitare delle arnie; - dati per la determinazione della tracciabilità del miele a garanzia dell'origine del prodotto una volta sul mercato. I sensori opportunamente installati nelle arnie e in prossimità delle postazioni apistiche invieranno all'operatore tramite la rete le informazioni (dati e allarmi) che potrà comodamente gestire su PC/tablet o smartphone. L'insieme dei dati rilevati ed elaborati consentirà di migliorare la gestione degli apiari, ridurre i trattamenti sanitari sulle api, la necessità di presenza fisica dell'operatore attenuando in questo modo i costi di esercizio e la presenza antropica in sito.

L'attività di produzione foraggera può essere monitorata con tecnologia hardware e software ormai consolidata attraverso centraline IOT agrometeorologiche. Esse consentono il monitoraggio delle 44 condizioni climatiche funzionali all'ottimizzazione della produzione foraggera. Quelle più evolute consentono di misurare ed archiviare dati relativi a precipitazioni piovose, umidità e temperatura dell'aria, temperatura radiante, pressione atmosferica, radiazione solare, bagnatura fogliare, temperatura e umidità del suolo. Ad esempio la misurazione della bagnatura fogliare abbinata all'umidità dell'aria, applicata al caso specifico, consente di poter valutare a distanza il preciso momento in cui effettuare lo sfalcio o la ranghinatura per voltare il fieno durante l'essiccazione; una fase importantissima della fienagione che, se svolta al momento giusto, evita il distacco delle foglioline dagli steli e la relativa dispersione; esse infatti rappresentano la parte più ricca di nutrienti per il bestiame a cui verrà destinato il foraggio. Le centraline dedicate a questo genere di monitoraggio dovranno essere installate sia in campo aperto, libero dall'ombreggiamento generato dai pannelli fotovoltaici sia in luoghi ombreggiati con lo scopo di valutare gli effetti sulle specie coltivate (velocità di accrescimento e produttività per unità di superficie). Risulta di notevole interesse capire in quale modo incida l'ombreggiamento dei pannelli sul suolo e sulle colture specialmente per mitigare l'intenso irraggiamento e l'aumento delle temperature medie indotte dai cambiamenti climatici.

Il monitoraggio potrà contare sulle osservazioni dirette da parte di tecnici abilitati, sulle misurazioni svolte mediante le tecnologie sopra descritte e tramite analisi di laboratorio nel caso dei parametri legati alla fertilità del suolo. Il monitoraggio consentirà inoltre di rilevare la presenza di elementi di discordanza con il progetto e la definizione di conseguenti azioni correttive al fine di rendere efficace il raggiungimento degli obiettivi prefissati inerenti: a) il pieno sviluppo delle specie vegetali poste a dimora; b) il progressivo raggiungimento di una statura delle piante che consenta l'effetto mitigativo. 1) caratterizzazione ante operam della vegetazione da parte di un

tecnico abilitato nell'area destinata alle opere di mitigazione; 2) valutazione delle risultanze e pianificazione di eventuali attività di contenimento. 3) effettuazione delle lavorazioni agronomiche del terreno, trapianto di soggetti arboreo-cespugliosi, ornamentali e semina del miscuglio di foraggere. 4) monitoraggio della vegetazione post operam. 5) valutazione delle risultanze e pianificazione di eventuali attività di contenimento.

8. CONCLUSIONI

Le analisi di valutazione effettuate inerente la soluzione progettuale adottata consentono di concludere che l'opera non incide in maniera sensibile sui fattori ambientali. Le scelte progettuali rispondono alla volontà dell'investitore di eliminare e/o contenere tutti i possibili impatti sui diversi fattori ambientali.
Gli impatti che sono emersi sono pressoché nulli, e dove presenti, si manifestano in fase di cantiere e di dismissione; hanno, cioè, una natura reversibile e transitoria e comunque per tempi assai limitati. Così si rileva per gli effetti sull'atmosfera/aria e clima, ambiente idrico e sul clima acustico.
La biodiversità del territorio, che non presenta sul sito di installazione dei pannelli punti riconosciuti con particolare valore naturalistico, non subirà incidenze significative a seguito dell'attività svolta. L'impianto infatti così come progettato non produrrà eccessive alterazioni all'ecosistema dello scenario base dal momento che si tratta di un terreno a destinazione agricola e dal momento che si tratta di un impianto agri-fotovoltaico che consente l'inserimento dell'opera nel territorio circostante. Particolare cura infatti è stata dedicata nella progettazione del Piano colturale dell'impianto e alla progettazione della fascia arborea perimetrale. Per quanto riguarda gli aspetti socioeconomica saranno invece influenzati positivamente dallo svolgimento dell'attività in essere, comportando una serie di benefici economici e occupazionali diretti e indotti sulle popolazioni locali.
L'analisi effettuata ha permesso di valutare il valore intrinseco e l'interazione tra l'opera ed i fattori ambientali, pervenendo al calcolo della sensibilità globale dell'intervento che ha evidenziato la sua non criticità.

8.1 ALLEGATI

Alla presente, si allegano i seguenti elaborati, in coerenza con l'allegato A3 della Delib.G.R. n. 11/75 del 24.03.2021 "Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)".

- Piano di monitoraggio ambientale (P.M.A.) [Cod. elaborato: REL_SP_PMA]
- Analisi costi-benefici [Cod. elaborato: REL_SP_ACB]