



REGIONE SARDEGNA  
 COMUNE DI VILLAPERUCCIO  
 Provincia del Sud Sardegna



Titolo del Progetto

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO  
 DENOMINATO "GREEN AND BLUE SU DEI IS CAUS"

DELLA POTENZA DI 9.006,350 kWp IN LOCALITÀ "SU DEI IS CAUS" NEL COMUNE DI VILLAPERUCCIO

Identificativo Documento

**REL\_SIA**

ID Progetto	GBSC	Tipologia	R	Formato	A4	Disciplina	AMB
-------------	------	-----------	---	---------	----	------------	-----

Titolo

**STUDIO IMPATTO AMBIENTALE**

FILE: REL\_SIA.pdf

IL PROGETTISTA

Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Andrea Casula  
 Geom. Fernando Porcu  
 Dott. in Arch. J. Alessia Manunza  
 Geom. Vanessa Porcu  
 Dott. Agronomo Giuseppe Vacca  
 Archeologo Marco Cabras  
 Geol. Marta Camba  
 Ing. Antonio Dedoni  
 Green Island Energy SaS

COMMITTENTE

**SF ELE III S.R.L**

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Aprile 2024	Seconda Emissione	Blue Island Energy	Sf Ele III S.r.l	Sf Ele III S.r.l

PROCEDURA

Istanza per il rilascio del provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR) di cui alla L.R. n. 2/2021 e dell'art. 8 delle Direttive regionali in materia di V.I.A. relativo al progetto: per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "GREEN AND BLUE SU DEI IS CAUS" della potenza di 9.006,350 kWp ubicato in Località "Su dei Is Cau" nel Comune di Villaperuccio (SU)

BLUE ISLAND ENERGY SAS  
 Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano  
 tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836  
 email: blueislandenergysas@gmail.com

NOTA LEGALE: Il presente documento non può tassativamente essere diffuso o copiato su qualsiasi formato e tramite qualsiasi mezzo senza preventiva autorizzazione formale da parte di Blue Island Energy SaS



**Provincia del Sud Sardegna**

**COMUNE DI  
VILLAPERUCCIO**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO*

*AGRO-FOTOVOLTAICO*

*DENOMINATO "GREEN AND BLUE SU DEI IS CAUS"*

*DELLA POTENZA DI **9 006,350 kWp***

*IN LOCALITÀ "SU DEI IS CAUS" NEL COMUNE DI  
VILLAPERUCCIO"*

**STUDIO DI IMPATTO  
AMBIENTALE**

## INDICE

1.	INTRODUZIONE AL PROGETTO .....	6
1.1.	PREMESSA .....	6
1.2.	IL SOGGETTO PROPONENTE .....	6
2.	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	7
3.	ANALISI DELLE MOTIVAZIONI DELL'OPERA E DELLE COERENZE .....	8
4.	SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	11
5.	IL PROGETTO.....	12
5.1.	UBICAZIONE DEL PROGETTO .....	12
5.2.	Inquadramento IGM.....	13
5.3.	INQUADRAMENTO CTR .....	14
5.4.	LOCALIZZAZIONE CATASTALE .....	15
6.	Usi civici .....	17
7.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE .....	17
7.1.1.	Alternativa zero.....	17
7.1.2.	Ipotesi esaminate e soluzione scelta .....	19
8.	DIMENSIONI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO .....	21
8.1.	Pannelli fotovoltaici.....	22
8.2.	Tracker .....	25
8.3.	STAZIONE ELETTRICA RTN .....	30
8.4.	ISTALLAZIONE DELLE LINEE DI CONNESSIONE.....	30
8.5.	CABINE DI CAMPO O POWER STATION PS .....	30
8.6.	CABINE ELETTRICHE.....	31
8.7.	QUADRI BT E MT.....	32
8.8.	CAVI DI POTENZA MT E BT.....	32
9.	REALIZZAZIONE IMPIANTO .....	32
9.1.1.	Realizzazione della Viabilità Interna e accesso al sito.....	32
9.1.2.	Opere impianto .....	33
9.1.3.	Viabilità Strade e piazzali .....	33
9.1.4.	Cronoprogramma di Progetto.....	34
9.1.5.	Fase di Cantiere.....	34
9.1.6.	Fase di Esercizio .....	35
9.1.7.	Fase di Dismissione dell'opera e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio.....	36
10.	FUNZIONAMENTO IMPIANTO, RISORSE NATURALI IMPIEGATE ED EMISSIONI .....	37
10.1.1.	Emissioni in Atmosfera.....	37
10.1.2.	Gestione delle Acque Meteoriche .....	37
10.1.3.	Consumi Idrici.....	37
10.1.4.	Occupazione del Suolo .....	38
10.1.5.	Emissioni Sonore .....	38
10.1.6.	Trasporto e Traffico.....	39
10.1.7.	Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti .....	39
11.	CRITERI DI SCELTA DELLA MIGLIOR TECNOLOGIA DISPONIBILE .....	40
12.	COERENZA E CONFORMITA' .....	41

12.1.	PIANIFICAZIONE ENERGETICA .....	41
12.1.1.	PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO COMUNITARIO.....	41
13.	PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO NAZIONALE .....	43
14.	NORMATIVA REGIONALE IN CAMPO ENERGETICO .....	45
15.	PIANO ENERGETICO REGIONALE (PEARS).....	47
16.	NORMATIVA REGIONALE DI RIFERIMENTO IMPIANTI FOTOVOLTAICI .....	48
17.	PIANO REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA .....	51
18.	PAI – PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO .....	52
19.	PSFF – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali .....	56
20.	PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO DELLA SARDEGNA .....	56
21.	PTA – PIANO TUTELA ACQUE.....	57
22.	PIANO DI BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI .....	59
23.	PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE.....	61
24.	PIANO REGIONALE DEI RIFIUTI .....	61
25.	PPR – PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE .....	62
26.	PIANIFICAZIONE PROVINCIALE .....	72
27.	PIANIFICAZIONE COMUNALE .....	74
	<i>Di seguito si riportano le N.T.A che riguardano le previsioni del P.d.F del Comune di Villaperuccio .....</i>	<i>75</i>
28.	Conclusioni.....	78
29.	SMALTIMENTO DEI REFLUI .....	78
30.	CLASSIFICAZIONE SISMICA.....	79
31.	80	
32.	SISTEMA DELLE AREE PROTETTE.....	80
32.1.1.	RETE NATURA 2000.....	80
32.1.2.	IBA.....	81
33.	ALTRE AREE PROTETTE.....	82
33.1.	CONCLUSIONI COERENZA E CONFORMITA' PROGETTO.....	82
33.1.1.	Coerenza e conformità con la pianificazione energetica.....	82
33.1.2.	Coerenza e conformità con la pianificazione paesaggistica regionale .....	82
33.1.3.	Coerenza e conformità con il vincolo idrogeologico.....	83
33.1.4.	Coerenza e conformità con il Piano di Bonifica dei siti contaminati .....	83
33.1.5.	Coerenza e conformità con il Piano Regionale dei rifiuti.....	83
33.1.6.	Coerenza e conformità con il Piano Regionale delle attività estrattive.....	83
33.1.7.	Coerenza e conformità con la pianificazione Provinciale .....	83
33.1.8.	Coerenza e conformità con la pianificazione comunale .....	83
33.1.9.	Coerenza e conformità con il PTA.....	83
33.1.10.	Coerenza e conformità con il Piano Regionale della Qualità dell'Aria.....	84
33.1.11.	Coerenza e conformità con il PAI.....	84
33.1.12.	Coerenza e conformità con il piano di gestione del distretto della Regione Sardegna .....	84
33.1.13.	Coerenza e conformità aree protette .....	84
34.	ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE .....	84
34.1.	ARIA E CLIMA.....	84
	Temperature .....	88
	Precipitazioni .....	88

35. Bilanci idrici.....	90
36. RADIAZIONE SOLARE.....	94
37. QUALITÀ DELL'ARIA .....	98
38. Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta.....	99
39. Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica .....	100
40. Normativa Regionale di Riferimento .....	100
41. SUOLO E SOTTOSUOLO .....	103
42. ASSETTO GEOLOGICO .....	104
43. Inquadramento geologico-strutturale .....	106
44. LITOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO .....	108
45. Inquadramento pedologico .....	110
46. Idrografia sotterranea.....	110
47. Caratteri geomorfologici puntuali dell'area di progetto .....	111
48. Idrogeologia .....	112
49. Idrografia .....	113
50. Idrografia superficiale.....	115
51. USO DEL SUOLO .....	117
52. TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	117
53. BIODIVERSITA'.....	121
54. ASPETTI NATURALISTICI .....	129
55. FAUNA TERRESTRE.....	140
56. AVIFAUNA .....	142
57. VALORE ECOLOGICO E SENSIBILITA' ECOLOGICA .....	146
58. PAESAGGIO .....	153
59. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	159
60. La struttura produttiva .....	163
61. CLIMA ACUSTICO .....	167
62. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA .....	169
63. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE .....	170
63.1.1. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	170
64. ARIA E CLIMA .....	174
65. SUOLO E SOTTOSUOLO.....	183
66. AMBIENTE IDRICO E RISORSE IDRICHE UTILIZZATE .....	191
67. QUANTITA' DELLE RISORSE IDRICHE UTILIZZATE.....	198
68. TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	199
69. BIODIVERSITA'.....	206
70. PAESAGGIO .....	213
71. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	220
72. RISCHI TEMPORANEI PER LA SICUREZZA STRADALE.....	223
73. RISCHI TEMPORANEI PER LA SALUTE DERIVANTE DA MALATTIE TRASMISSIBILI .....	224
74. AUMENTO DELLA PRESSIONE SULLE STRUTTURE SANITARIE.....	225
75. RISCHI CONNESSI AI CAMPI ELETTROMAGNETICI .....	225
76. SALUTE AMBIENTALE E QUALITA' DELLA VITA .....	228
77. CLIMA ACUSTICO .....	231

78.	EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE OPERE .....	237
79.	MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI .....	240
80.	MISURE DI PROTEZIONE E MITIGAZIONE - FASE DI ESERCIZIO.....	241
81.	CONCLUSIONI.....	242

# 1. INTRODUZIONE AL PROGETTO

## 1.1.PREMESSA

*Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Progetto “Green and Blue Su dei is Caus” da realizzarsi in agro del Comune di Villaperuccio, presentato dalla società SF Ele III S.R.L. per lo sviluppo di un impianto Agro-fotovoltaico nell’area denominata Su de is Caus, nel comune di Villaperuccio.*

*Il Progetto, nello specifico, è compreso tra le tipologie di intervento riportate nell’Allegato IV alla Parte II, comma 2 del D. Lgs. n. 152/2006 (cfr. 2b) - Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW, e nell’Allegato B.1 della Deliberazione Regionale n. 11/75 del 24/03/2021 (cfr. 2b) - Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza superiore a 1 MW. Centrali solari termodinamiche con potenza elettrica superiore a 1 MW, pertanto rientra tra le categorie di opere da sottoporre alla procedura di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione d’Impatto Ambientale.*

*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.*

*In questo documento, 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 SF ELE III; 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 e 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 fidejussioni, 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.*

## 2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'area interessata dall'impianto agrosolare ricade interamente nel territorio del comune di Villaperuccio provincia del Sud Sardegna, in località denominata "Su de is Caus", e ricadente interamente nel buffer di 3 km dall'area industriale di Villaperuccio, mentre la connessione seguirà la viabilità esistente in particolare la strada comunale che da santadi porta a villaperuccio, si svilupperà per una lunghezza di circa 1 km; ricadenti nel territorio comunale di Villaperuccio. L'area interessata, di superficie complessiva disponibile di **17.98.75 ha**, di cui **03.94.00 ha** è la **Superficie pannelli fotovoltaici**, **00.89.25 ha** la **superficie coltivata a uliveto intensivo**; **00.11.78 ha** la **superficie coltivata a mirto**; **01.39.86 ha** è la **superficie dedicata alle coltivazioni del vigneto nelle interfile pannelli fotovoltaici**. Essa ricade interamente nel territorio del comune di Villaperuccio, in provincia del Sud Sardegna, presso la località denominata "Su del is Caus". Il progetto mira a realizzare un impianto fotovoltaico con potenza di picco (teoricamente realizzabile nelle migliori condizioni climatiche e solari prospettabili) pari a **9.006,350 kWp**.

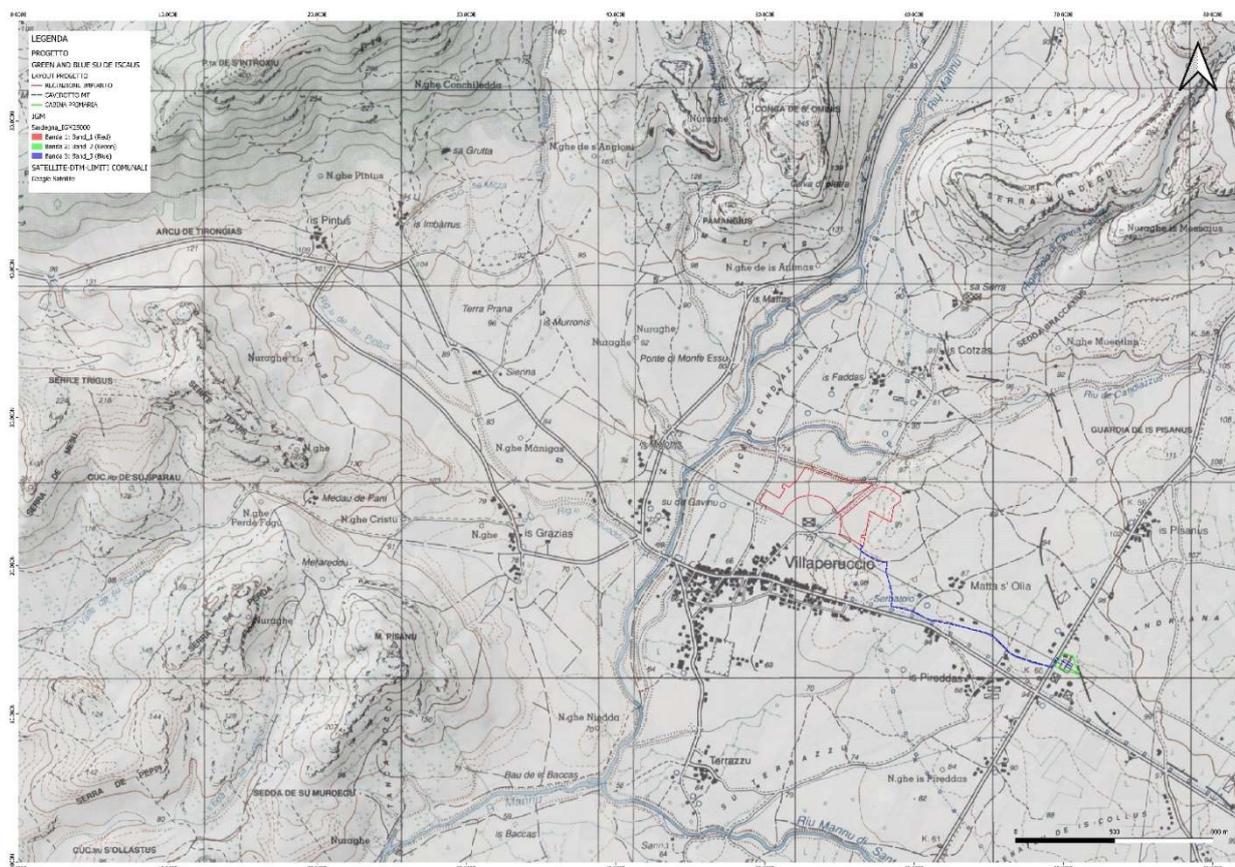


Figura 1: Localizzazione Impianto

Il sito è raggiungibile tramite la strada comunale da Villaperuccio porta a Santadi. Si prevede inoltre la realizzazione di una strada bianca (di ampiezza circa 5/6 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 la Conversione e trasformazione dell'energia saranno installati otto blocchi del tipo Shelter a formare delle Power Station.

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 2202200858. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos".

A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

- 1) *Impianto ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di **9.006.350 kWp**, ubicato in località "Su s Caus", nel Comune di Villaperuccio (SU);*
- 2) *N. 2 dorsali di collegamento interrate, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla cabina primaria 150/15 kV Villaperuccio. Il percorso dei cavi interrati, che seguirà la viabilità esistente in particolare la strada comunale che da Villaperuccio Porta a Santadi, si svilupperà per una lunghezza di circa 1 km; ricadenti per intero nel territorio del comune di Villaperuccio.*
- 3) *I moduli saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione mono filare, I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell'impianto) e queste saranno collegate alla cabina di media tensione che a sua volta si collegherà alla sottostazione Terna.*

### 3. 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'obiettivo 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. **L'intero lotto interessato all'intervento sarà inoltre circondato da una fascia arborea perimetrale che oltre a garantire un reddito dalla gestione e raccolta dei frutti, fungerà da barriera visiva, 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 dell'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 esplicitati 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 CO<sup>2</sup> 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 così 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 fotovoltaico. 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 industriale e produttiva, **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.**

## 4. 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 valutazioni conclusive.*

## 5. IL PROGETTO

### 5.1. UBICAZIONE DEL PROGETTO

*Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l'impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell'impianto.*

*L'area interessata dall'impianto agrosolare ricade interamente nel territorio del comune di Villaperuccio provincia di Sud Sardegna, in località denominata "Su de is Caus, ricade interamente nel buffer di 3 km dall'area industriale/artigianale del Comune di Villaperuccio, la connessione seguirà la viabilità esistente in particolare la Strada Comunale che Da villaperuccio Porta a Santadi.*

*La posizione del centro abitato di Villaperuccio è dislocata nella parte a Sud-Ovest rispetto all'intervento proposto a una distanza di circa 1 km in l'linea d'aria. Il territorio comunale si estende su una superficie di 36,43 Km<sup>2</sup> con una popolazione residente di circa 1034 abitanti e una densità di 28,38 ab. /Km<sup>2</sup>. Confina con i comuni: Narcao, Nuxis, Perdaxius, Piscinas, Santadi, Tratalias. La disponibilità di tali terreni è concessa dai soggetti titolari del titolo di proprietà alla società proponente mediante la costituzione di un diritto di superficie per una durata pari alla vita utile di impianto stimata in 30 anni.*

*In generale, l'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico risulta essere adatta allo scopo in quanto presenta una buona esposizione alla radiazione solare ed è facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.*

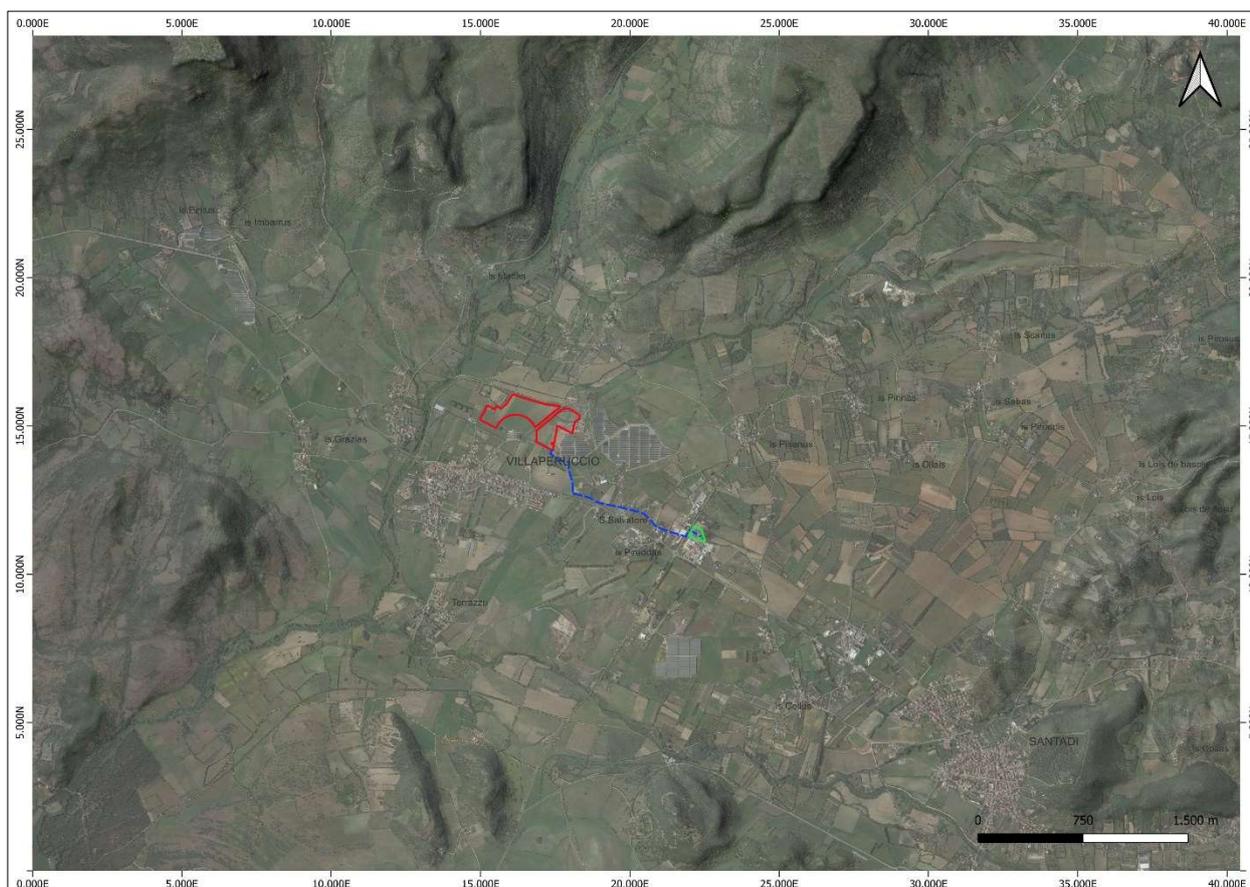


Figura 2: Localizzazione impianto su ortofoto

## 5.2. Inquadramento IGM

- *Nell'intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento è asfaltata, ed è collegata alla strada comunale che si dirama dal centro abitato e porta al cimitero.*
- *Nella Cartografia IGM ricade nel foglio N° 565 SEZ IV NARCAO scala 1:25.000.*

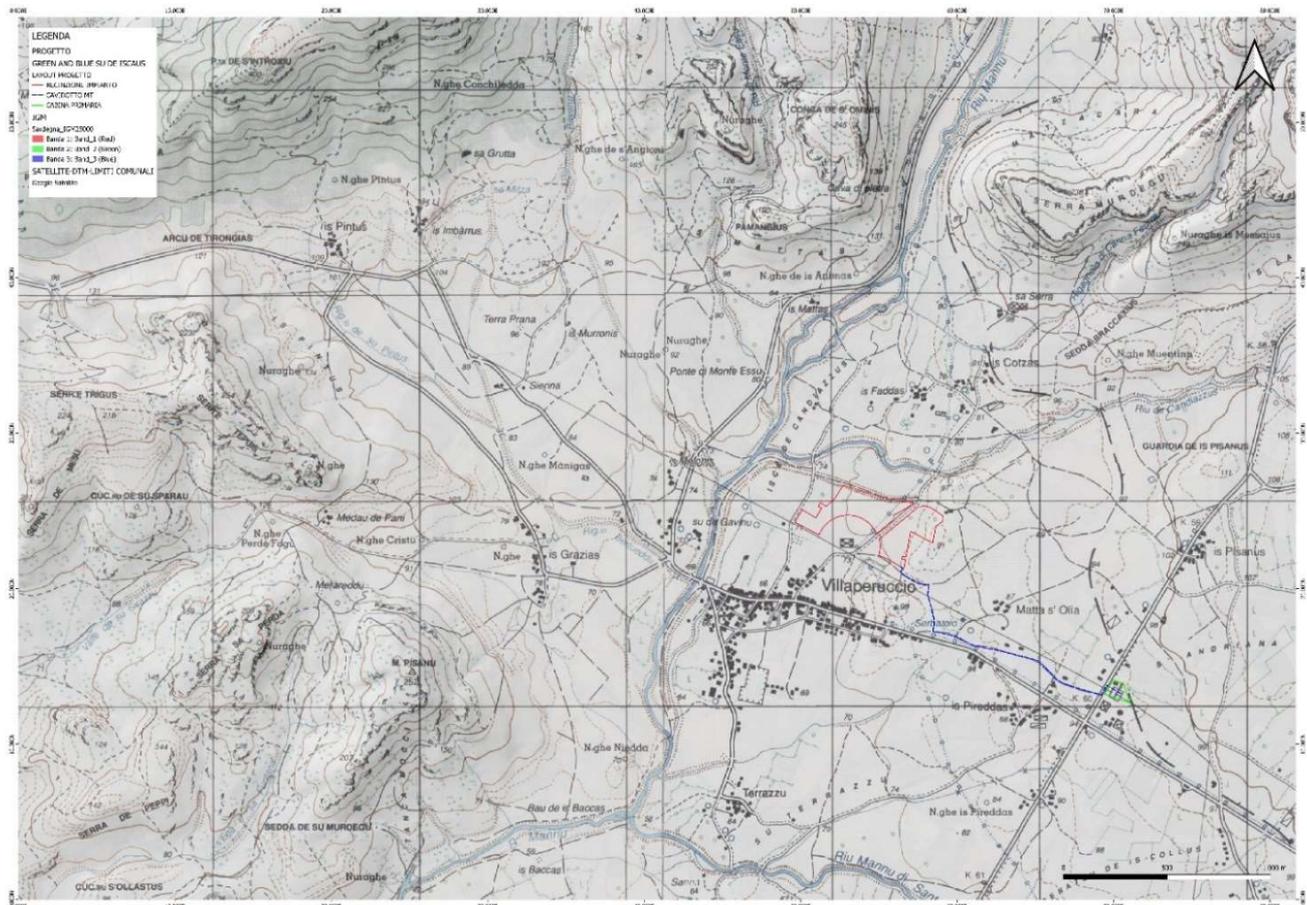


Figura 3: Inquadramento IGM



## 5.4.LOCALIZZAZIONE CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Villaperuccio, provincia di Sud Sardegna, in località denominata "Su e is Caus".

Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha particella catastale	DEST. URBANISTICA	TITOLO DI POSSESSO
Villaperuccio	13	106	02.84.05	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	191	00.76.50	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	192	00.36.80	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	417	00.03.35	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	418	00.17.55	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	471	00.02.05	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	472	00.36.35	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	474	00.44.65	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	807	01.82.65	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	900	00.06.40	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	901	00.01.80	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	903	00.00.62	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	910	00.13.63	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	1174	06.34.32	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	809	00.36.00	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	902	00.20.08	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
Villaperuccio	13	899	04.19.95	Zona E - Agricola	PROPRIETA'
<b>Superficie Totale Catastale delle particelle</b>			<b>17.98.75</b>		
<b>Superficie Recintata Impianto AgroFTV</b>			<b>10.11.12</b>		
<b>Superficie totale utilizzata per l'impianto AGRO-FTV recintato comprese colture a pieno campo</b>			<b>14.88.69</b>		
<b>Superficie Coltivazione Uliveto</b>			<b>00.89.25</b>		

<b>Superficie Coltivazione Vigneto</b>	<b>01.39.86</b>	
<b>Superficie Coltivazione Mirto</b>	<b>00.11.78</b>	
<b>Superficie Prato Pascolo</b>	<b>12.47.80</b>	
<b>Superficie Pannelli Fotovoltaici</b>	<b>03.94.00</b>	
<b>Superficie Viabilità</b>	<b>01.15.12</b>	
<b>Cabine e Power station</b>	<b>00.01.36</b>	

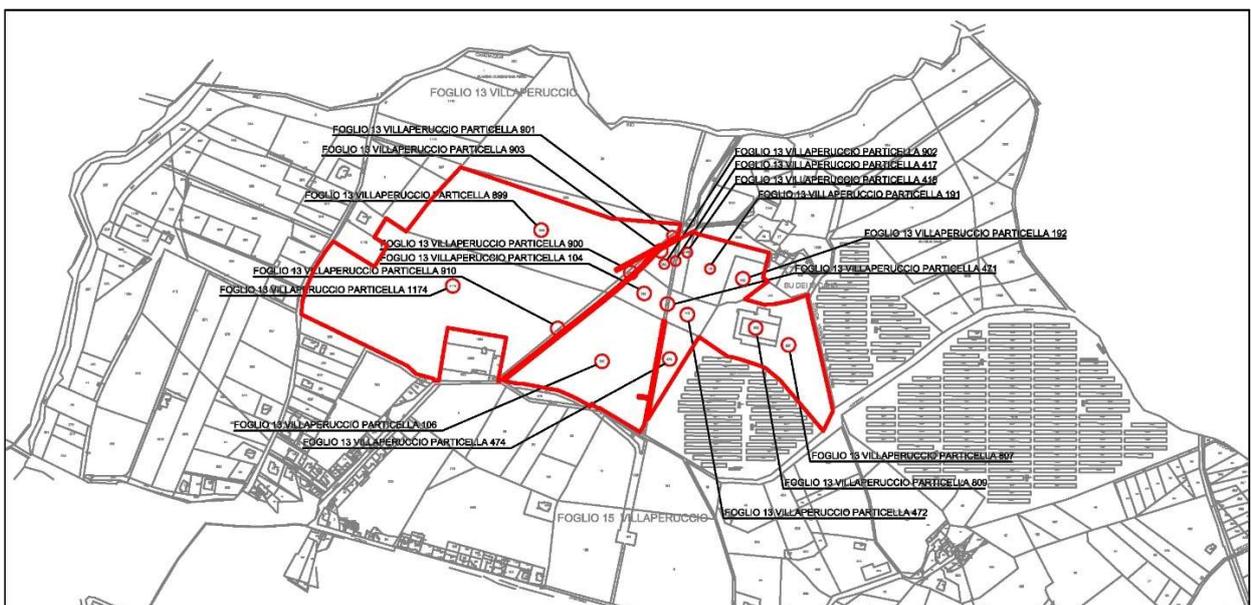
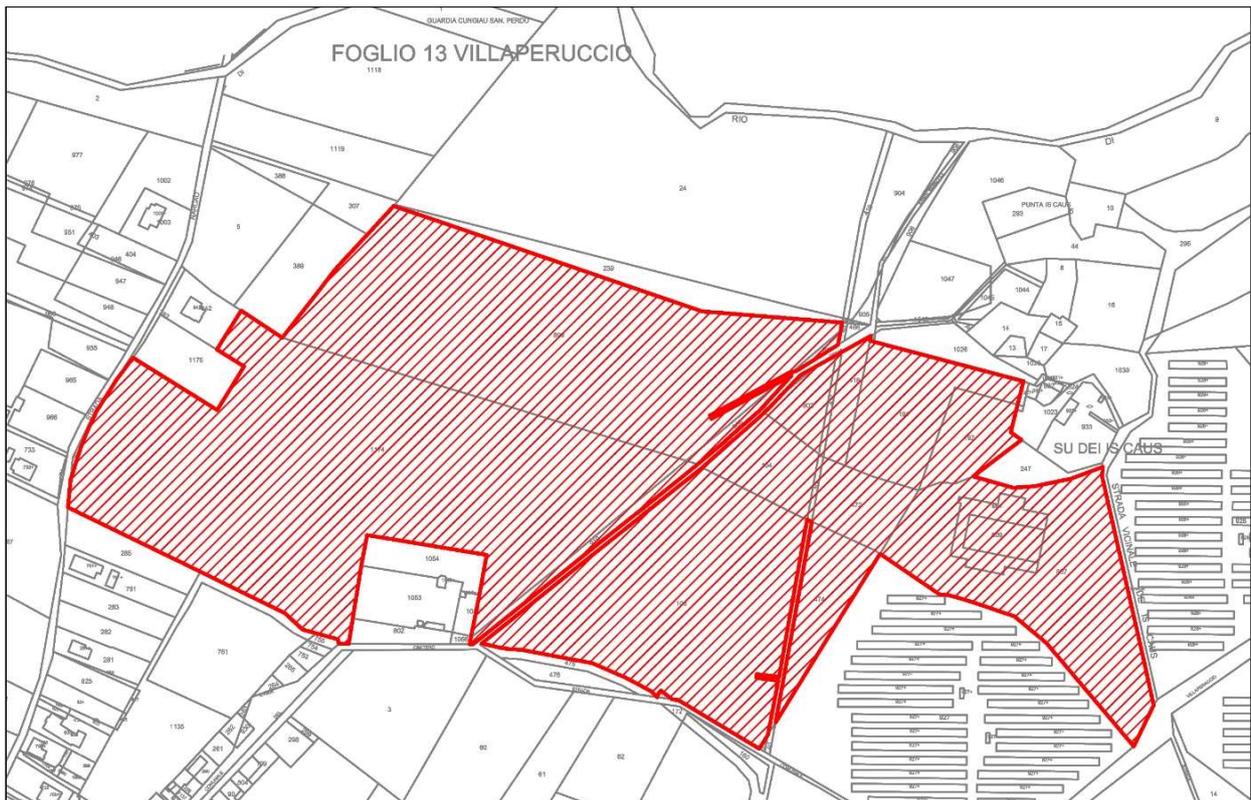


Figura 4 -5.1: Inquadramento Catastale

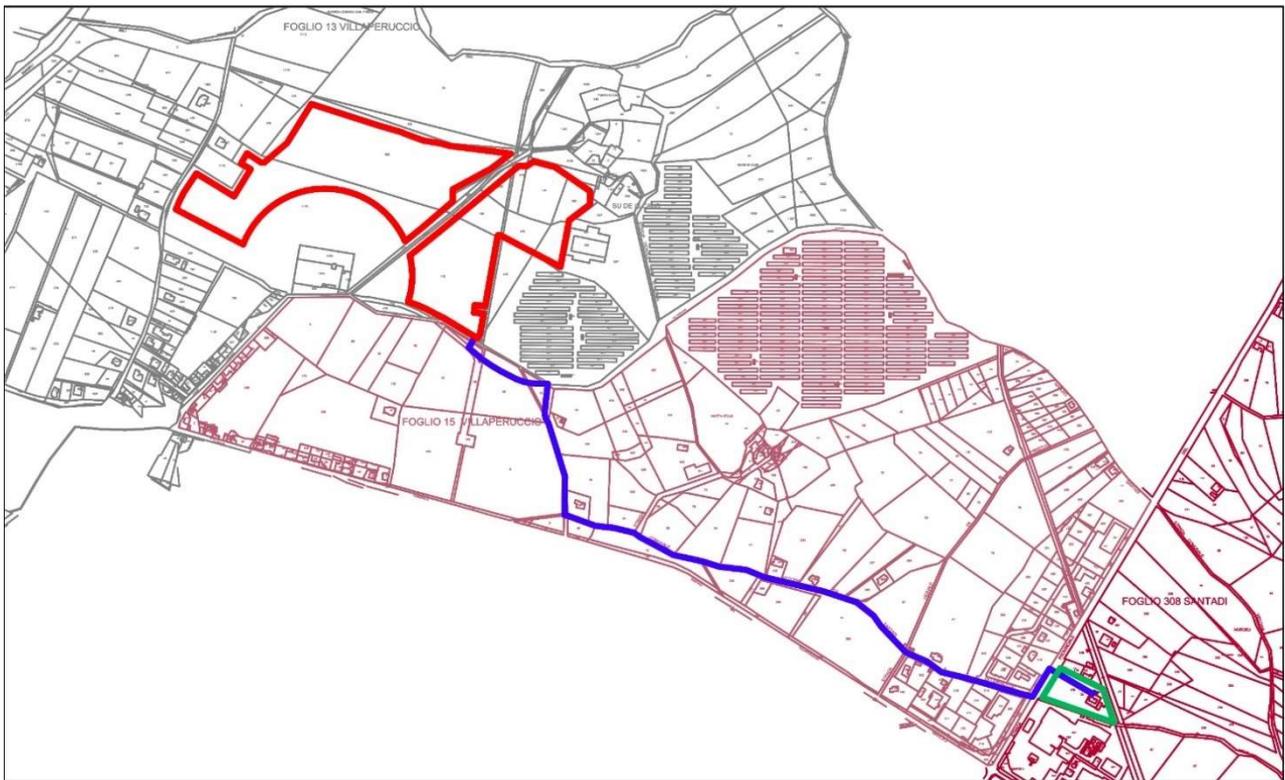


Figura 5: Inquadramento Catastale e connessione Impianto

## 6. Usi civici

Secondo l'art.142, co.1, lett.h del D.Lgs. 42/2004, e secondo gli aggiornamenti della Regione Sardegna (consultabili al seguente link: <http://www.sardegnaagricoltura.it/finanziamenti/gestione/uscivici/>) 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.**

## 7. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

### 7.1.1. 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.*

*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 Floro-vivaistica.*

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

*I dati sull'uso del suolo forniti da Regione Sardegna permettono di affermare che l'area interessata dal progetto è definibile come una matrice agricola caratterizzata dalla dominanza di seminativi asciutti; all'interno di tale contesto si identificano sporadici uliveti che, durante i sopralluoghi, hanno evidenziato precarie condizioni circa lo stato vegetativo.*

*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 fotovoltaico a cui si deve aggiungere anche l'incremento delle unità lavorative legate al mandorletto intensivo che genera un incremento del 198% delle ore lavorative, 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.

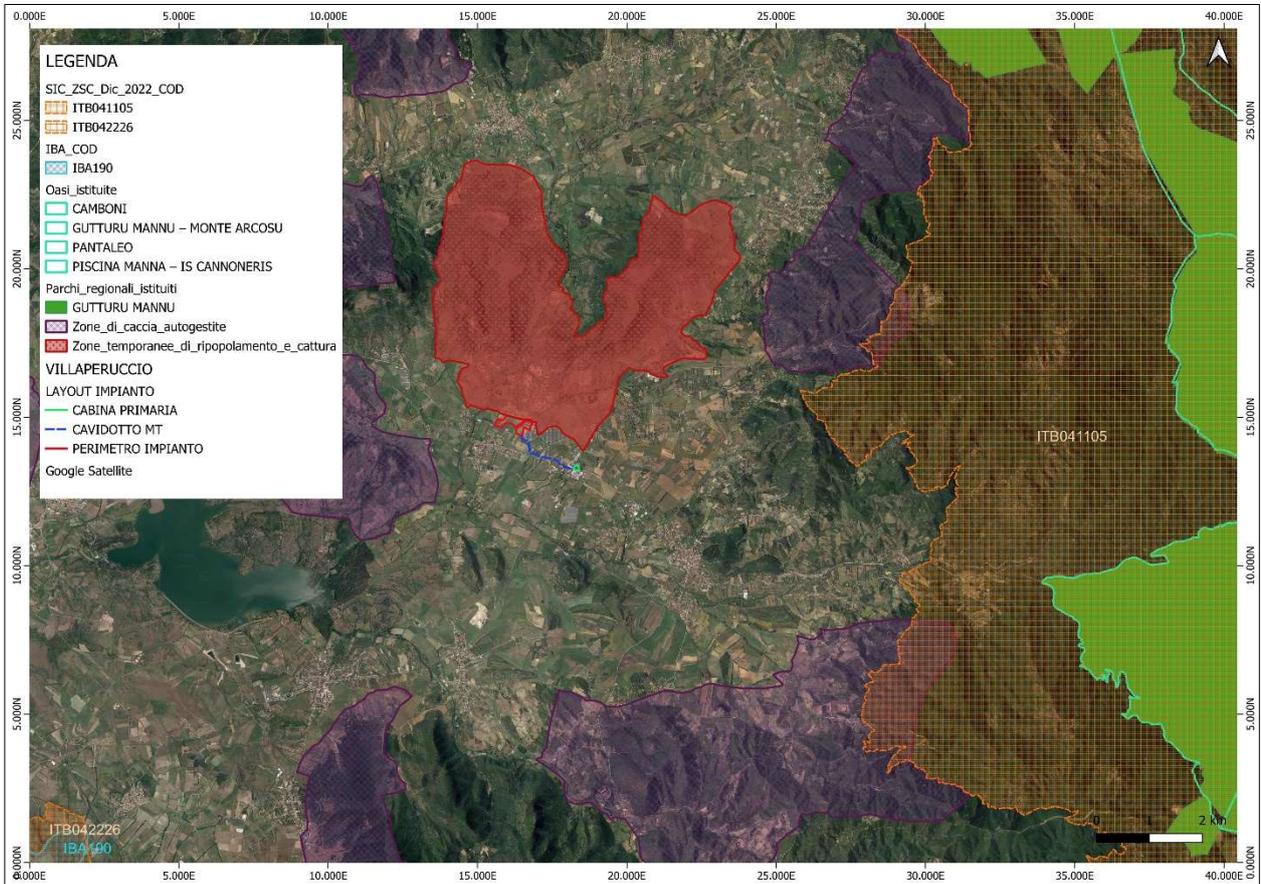
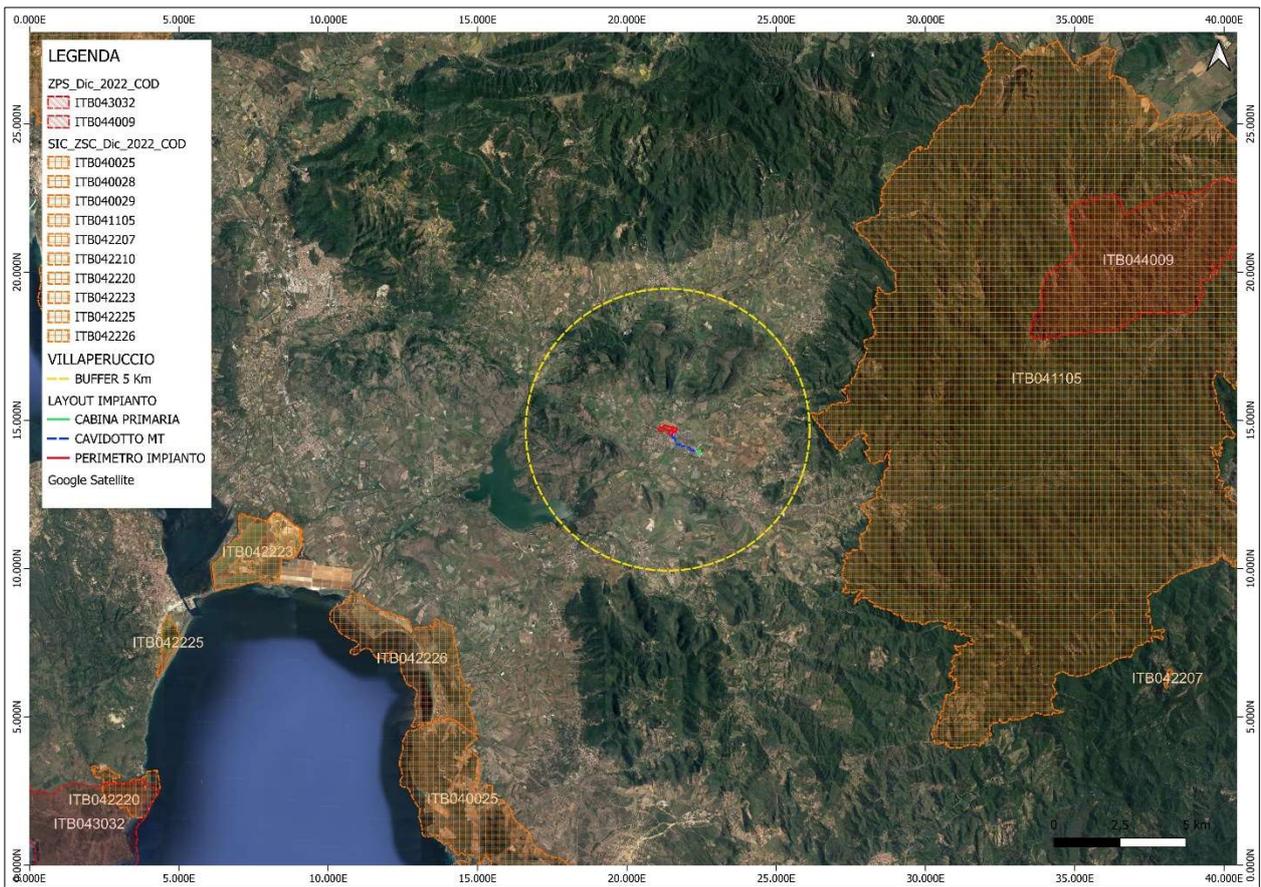
Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovra-nazionale. Significherebbe non sfruttare la risorsa sole a fronte di un impatto (soprattutto quello visivo -paesaggistico) non trascurabile, ma comunque accettabile e soprattutto completamente reversibile.

### 7.1.2. Ipotesi esaminate e soluzione scelta

L'analisi relativa alla scelta del sito di localizzazione dell'impianto fotovoltaico 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 agricole 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.



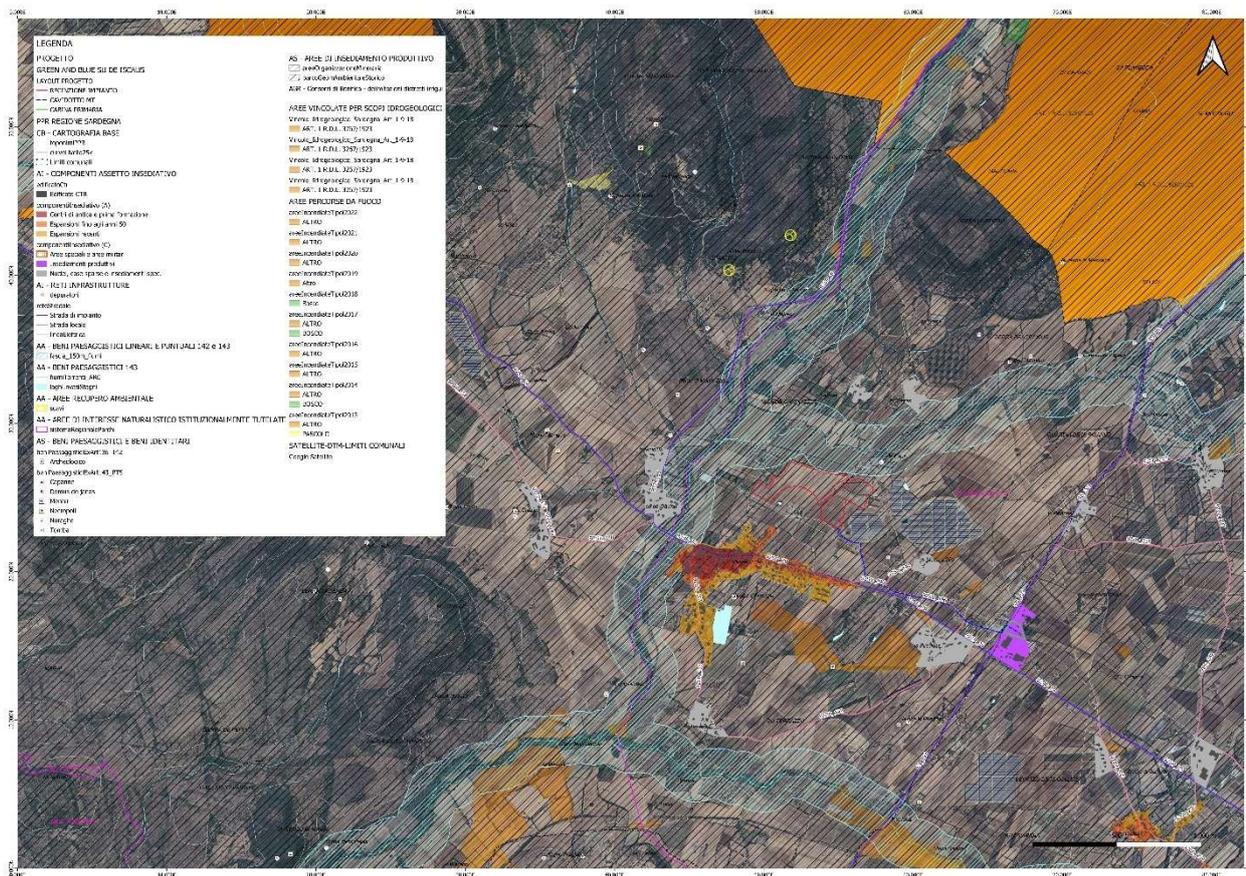


Figura 6 -8 -9: Aree non idonee (fonte: Sardegna Mappe)

Come visibile dalla immagine sopra riportata il sito (indicato con perimetro rosso) non ricade in aree non idonee ai sensi della Delibera della Giunta Regionale N° 59/90 del 27/11/2020, " Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili".

## 8. DIMENSIONI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Il progetto mira a realizzare un impianto fotovoltaico con potenza di picco (teoricamente realizzabile nelle migliori condizioni climatiche e solari prospettabili) pari a **9 006.350 kWp**. 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 in bassa tensione e per allacciare l'impianto alla rete, la corrente viene innalzata in media/alta tensione mediante un trasformatore.

L'impianto, denominato "GREEN AND BLUE SU DEI IS CAUS", è di tipo grid-connected, la tipologia d'allaccio è: trifase in media tensione. Ha una potenza totale pari a **9 006.350 kW** e una produzione di energia annua pari a **11 660 634.80 kWh** (equivalente a 1 294.71 kWh/kW), derivante da **12 685** moduli che occupano una superficie di **39 399.61 m<sup>2</sup>**, ed è composto da 5 generatori.

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.

Il **modulo fotovoltaico** scelto è prodotto da **Canadian Solar Inc.** che è uno dei più grandi produttori al mondo di moduli fotovoltaici andando utilizzando il modulo del tipo monocristallino che ha la più elevata efficienza pari al 21.60 % che si trova nel modello **CS7N-710 MS Watt**. Utilizzando tale tipologia di moduli si garantisce la maggiore potenza realizzabile per metro quadrato di terreno impegnato.

#### SCHEMA TECNICA DELL'IMPIANTO

Dati generali	
Committente	S.F. LIDIA III SRL
Indirizzo	Loc. Su Dei is Caus
CAP Comune (Provincia)	09010 - Villaperuccio (SU)
Latitudine	39° .1125 N
Longitudine	8° .6686 E
Altitudine	68 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	5 144.60 MJ/m <sup>2</sup>
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

### 8.1.Pannelli fotovoltaici

Come da scheda tecnica sottostante il progetto elettrico del generatore fotovoltaico prevede un totale 12 685 moduli che occupano una superficie di 39.399,61 m<sup>2</sup>, ed è composto da 5 generatori suddivisi in vari campi. I moduli sono realizzati in esecuzione a doppio isolamento (classe II), completi di cornice in alluminio anodizzato e cassetta di giunzione elettrica IP65, realizzata con materiale resistente alle alte temperature ed isolante, con diodi di by-pass, alloggiata nella zona posteriore del pannello. I moduli sono costruiti secondo quanto specificato dalle vigenti norme IEC 61215 in data (certificata dal costruttore) non anteriore a 24 mesi dalla data di consegna dei lavori. I moduli utilizzati saranno coperti da una garanzia di almeno 20 anni, finalizzata ad assicurare il mantenimento delle prestazioni di targa.

Le celle sono inglobate tra due fogli di E.V.A. (Etilvinile Acetato), laminati sottovuoto e ad alta temperatura. La protezione frontale pannello è costituita da un vetro a basso contenuto di Sali ferrosi, temprato per poter resistere senza danno ad urti e grandine; la protezione posteriore del modulo è costituita da una lamina di TEDLAR, il quale consente la massima resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti. Essi avranno un'altezza minima da terra (D) 0,50 m.; mentre le distanze tra le fila dei moduli sarà di ml.8,50 (da interasse a interasse).

#### DATI GENERALI

Marca	Canadian Solar Inc.
Serie	HiKu7 CS7N-685-715 MS
Modello	CS7N-710 MS
Tipo materiale	Si monocristallino
<b>CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC</b>	
Potenza di picco	710.0 W
Im	14.90 A
Isc	15.03 A
Efficienza	21.60 %

Vm	38.40 V
Voc	45.90 V
<b>ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE</b>	
Coeff. Termico Voc	-0.2500 %/°C
Coeff. Termico Isc	0.050 %/°C
NOCT	41±3 °C
Vmax	1 500.00 V
<b>CARATTERISTICHE MECCANICHE</b>	
Lunghezza	2 384 mm
Larghezza	1 303 mm
Superficie	3.106 m <sup>2</sup>
Spessore	33 mm
Peso	37.80 kg
Numero celle	132



## TOPBiHiKu7

N-type Bifacial TOPCon Technology

685 W ~ 715 W

CS7N-685 | 690 | 695 | 700 | 705 | 710 | 715TB-AG



### MORE POWER

- 715 W** Module power up to 715 W  
Module efficiency up to 23.0 %
- EXTRA POWER** Up to 85% Power Bifaciality,  
more power from the back side
- Excellent anti-LeTID & anti-PID performance.  
Low power degradation, high energy yield
- Lower temperature coefficient (Pmax): -0.29%/°C,  
increases energy yield in hot climate
- Lower LCOE & system cost

### MORE RELIABLE

- Minimizes micro-crack impacts
- Heavy snow load up to 5400 Pa,  
wind load up to 2400 Pa\*

**12 Years** Enhanced Product Warranty on Materials  
and Workmanship\*

**30 Years** Linear Power Performance Warranty\*

**1<sup>st</sup> year power degradation no more than 1%**  
**Subsequent annual power degradation no more than 0.4%**

\*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

### MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES\*

ISO 9001: 2015 / Quality management system  
ISO 14001: 2015 / Standards for environmental management system  
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety  
IEC 62941: 2019 / Photovoltaic module manufacturing quality system

### PRODUCT CERTIFICATES\*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA / CGC  
CEC listed (US California) / PSEC (US Florida)  
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68  
UNT 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way



\* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary,  
and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the  
products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative  
to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions  
in which the products will be used.

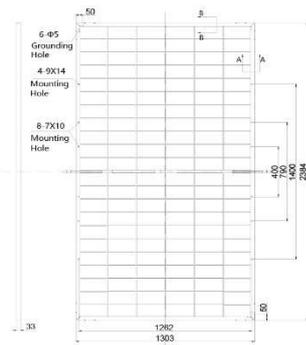
CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 22 years, it has successfully delivered over 110 GW of premium-quality solar modules across the world.

\* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

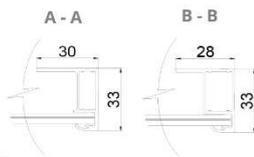
CSI Solar Co., Ltd.  
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

## ENGINEERING DRAWING (mm)

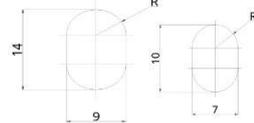
### Rear View



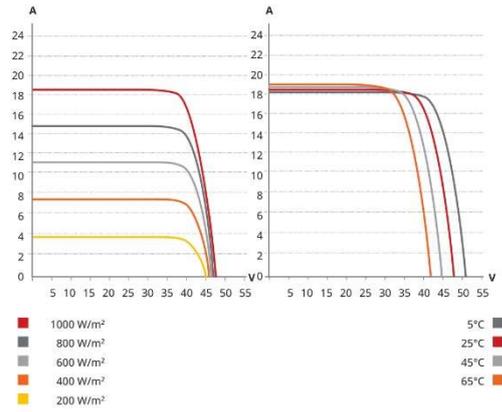
### Frame Cross Section



### Mounting Hole



## CS7N-695TB-AG / I-V CURVES



## ELECTRICAL DATA | STC\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-685TB-AG	685 W	39.4 V	17.39 A	47.3 V	18.34 A	22.1%
Bifacial Gain**	5%	719 W	39.4 V	18.26 A	47.3 V	23.1%
	10%	754 W	39.4 V	19.13 A	47.3 V	24.3%
	20%	822 W	39.4 V	20.87 A	47.3 V	26.5%
CS7N-690TB-AG	690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%
Bifacial Gain**	5%	725 W	39.6 V	18.30 A	47.5 V	23.3%
	10%	759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	24.4%
	20%	828 W	39.6 V	20.92 A	47.5 V	26.7%
CS7N-695TB-AG	695 W	39.8 V	17.47 A	47.7 V	18.44 A	22.4%
Bifacial Gain**	5%	730 W	39.8 V	18.34 A	47.7 V	23.5%
	10%	765 W	39.8 V	19.22 A	47.7 V	24.6%
	20%	834 W	39.8 V	20.96 A	47.7 V	26.8%
CS7N-700TB-AG	700 W	40.0 V	17.51 A	47.9 V	18.49 A	22.5%
Bifacial Gain**	5%	735 W	40.0 V	18.39 A	47.9 V	23.7%
	10%	770 W	40.0 V	19.26 A	47.9 V	24.8%
	20%	840 W	40.0 V	21.01 A	47.9 V	27.0%
CS7N-705TB-AG	705 W	40.2 V	17.55 A	48.1 V	18.54 A	22.7%
Bifacial Gain**	5%	740 W	40.2 V	18.43 A	48.1 V	23.8%
	10%	776 W	40.2 V	19.31 A	48.1 V	25.0%
	20%	846 W	40.2 V	21.06 A	48.1 V	27.2%
CS7N-710TB-AG	710 W	40.4 V	17.59 A	48.3 V	18.59 A	22.9%
Bifacial Gain**	5%	746 W	40.4 V	18.47 A	48.3 V	24.0%
	10%	781 W	40.4 V	19.35 A	48.3 V	25.1%
	20%	852 W	40.4 V	21.11 A	48.3 V	27.4%
CS7N-715TB-AG	715 W	40.6 V	17.63 A	48.5 V	18.64 A	23.0%
Bifacial Gain**	5%	751 W	40.6 V	18.51 A	48.5 V	24.2%
	10%	787 W	40.6 V	19.39 A	48.5 V	25.3%
	20%	858 W	40.6 V	21.16 A	48.5 V	27.6%

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

\*\* Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

## ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	80 %

\* Power Bifaciality =  $P_{max, rear} / P_{max, front}$ , both  $P_{max, rear}$  and  $P_{max, front}$  are tested under STC, Bifaciality Tolerance:  $\pm 5\%$

\* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

## CSI Solar Co., Ltd.

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

## ELECTRICAL DATA | NMOT\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-685TB-AG	518 W	37.2 V	13.91 A	44.8 V	14.79 A
CS7N-690TB-AG	522 W	37.4 V	13.94 A	45.0 V	14.83 A
CS7N-695TB-AG	526 W	37.6 V	13.97 A	45.2 V	14.87 A
CS7N-700TB-AG	529 W	37.8 V	14.00 A	45.4 V	14.91 A
CS7N-705TB-AG	533 W	38.0 V	14.03 A	45.5 V	14.95 A
CS7N-710TB-AG	537 W	38.2 V	14.06 A	45.7 V	14.99 A
CS7N-715TB-AG	541 W	38.4 V	14.09 A	45.9 V	15.03 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m<sup>2</sup> spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

## MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 33 mm (93.9 x 51.3 x 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm <sup>2</sup> (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	410 mm (16.1 in) (+) / 250 mm (9.8 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	594 pieces or 495 pieces (only for US & Canada)

\* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

## TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.25 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 $\pm$ 3°C

## PARTNER SECTION



Figura 10 -11: Scheda tecnica dei pannelli utilizzati

## 8.2.Tracker

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.

La configurazione elettrica delle stringhe (x moduli per stringa) verrà raggiunta utilizzando la seguente configurazione di tabella dell'inseguitore con moduli fotovoltaici disponibile in verticale: per ogni x stringa PV, proponiamo x tracker TRJHT24PDP-BF. Struttura 2x12 moduli fotovoltaici disponibili in verticale.

- Dimensione (L) 17,50 m x 5,08m x (H) max. 4,68 m.
- Componenti meccaniche della struttura in acciaio: 3 pali (di solito alti circa 2,5 m) e tubolari quadrati (le specifiche dimensionali variano a seconda del terreno e del vento e sono inclusi nelle specifiche tecniche stabilite durante la progettazione preliminare del progetto). Supporto del profilo Omega e ancoraggio del pannello.
- Componenti proprietari del movimento: 7 post-test (2 per i montanti, 4 per i montanti intermedi e 1 per il motore). Quadri elettronici di controllo per il movimento (1 scheda può servire 10 strutture). Motori (CA elettrico lineare - mandrino - attuatore).
- La distanza tra i tracker (I) verrà impostata in base alle specifiche del progetto al fine di ottenere il valore desiderato GCR e rispettare i limiti del progetto, poiché TRJ è un tracker indipendente di file, non ci sono limitazioni tecniche.
- L'altezza minima da terra (D) è 0,50 m.
- Ciascuna struttura di tracciamento completa, comprese le fondazioni dei pali di spinta, pesa circa 880 kg.
- Una media di 70 tracker è necessaria per ogni 1 MWp.



Figura 12: LAYOUT DELL'IMPIANTO

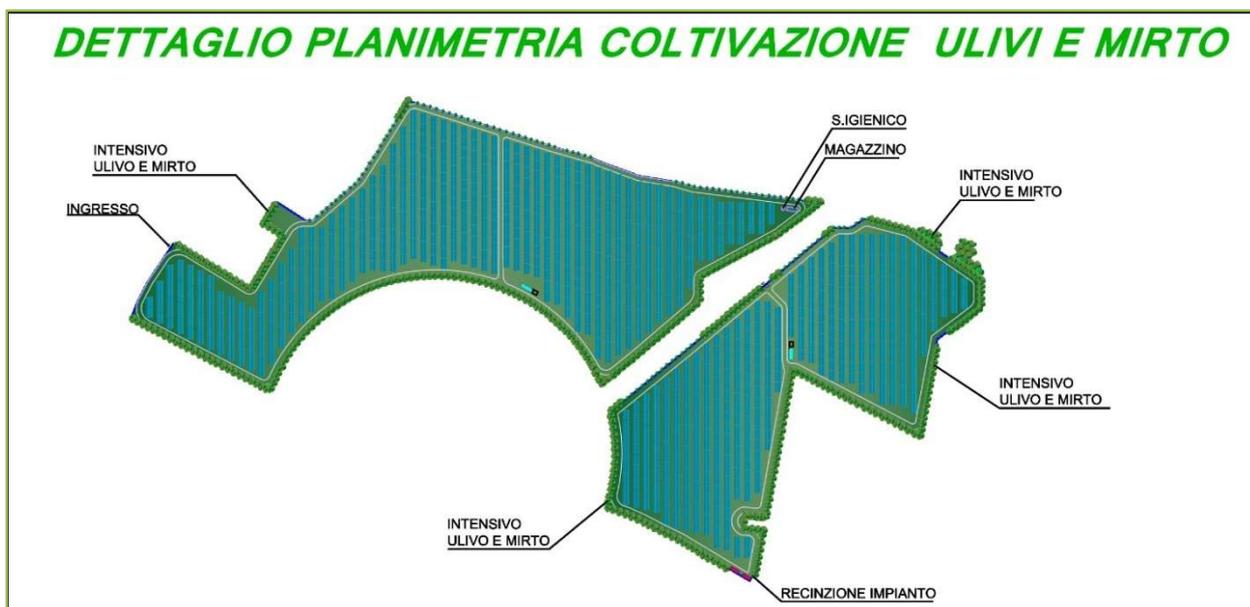


Figura 13: Layout Impianto

La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su sistema ad inseguimento monoassiale che raggiunge +/- 55°G di inclinazione rispetto al piano di calpestio sfruttando interamente un rapporto di copertura non superiore al 50% della superficie totale. 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, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 8.50 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite fundamentalmente 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.

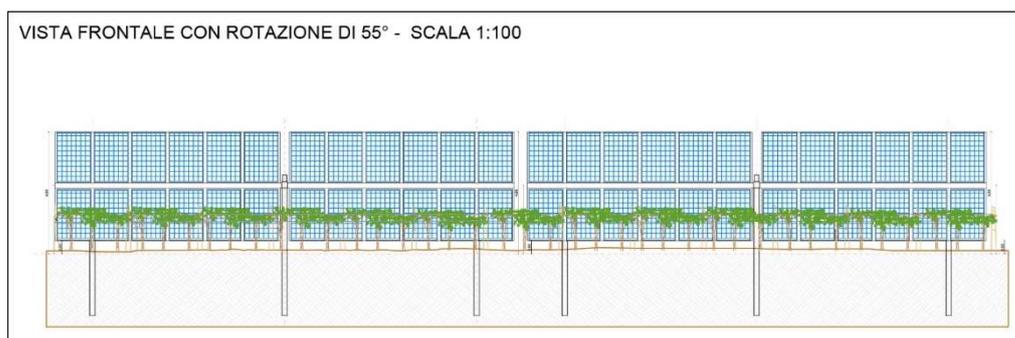


Figura 14 : Vista frontale moduli FTV con rotazione di 55°

L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, 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.

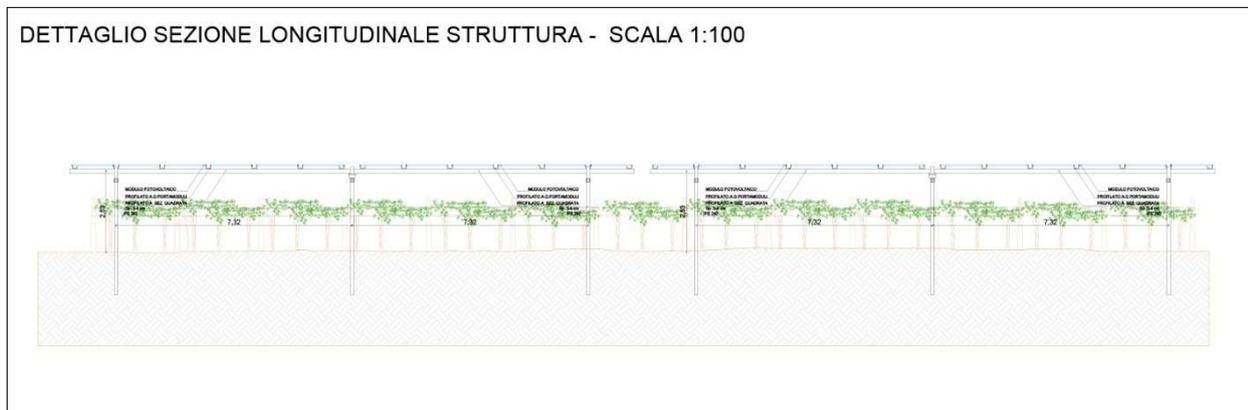


Figura 15: Dettaglio sezione longitudinale struttura

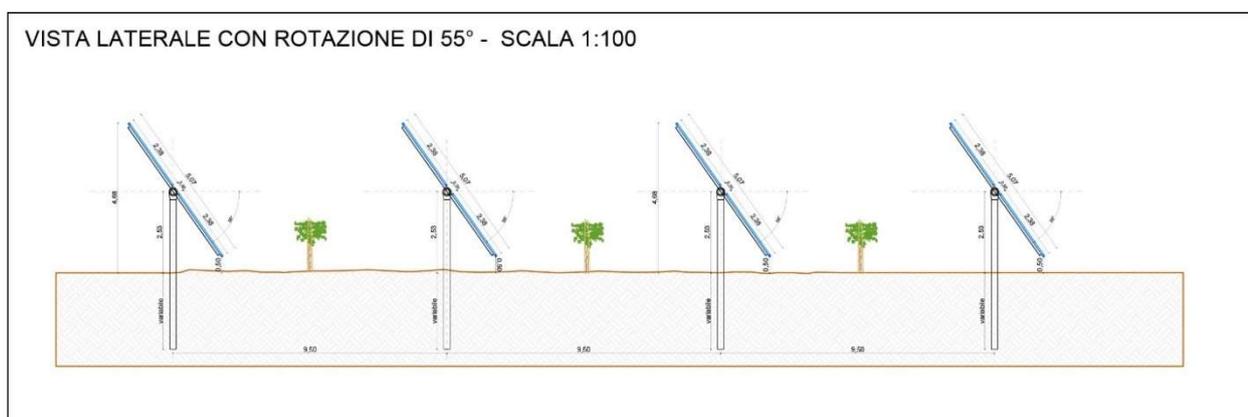


Figura 16: Vista laterale strutture con rotazione di 55

L'inseguitore solare 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 agro-fotovoltaico, perché benefico associato all'annullamento dell'ombreggiamento e superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 0,50 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.68 m.

La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 4-5 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

## TIPICO DRENAGGIO - SCALA 1:50

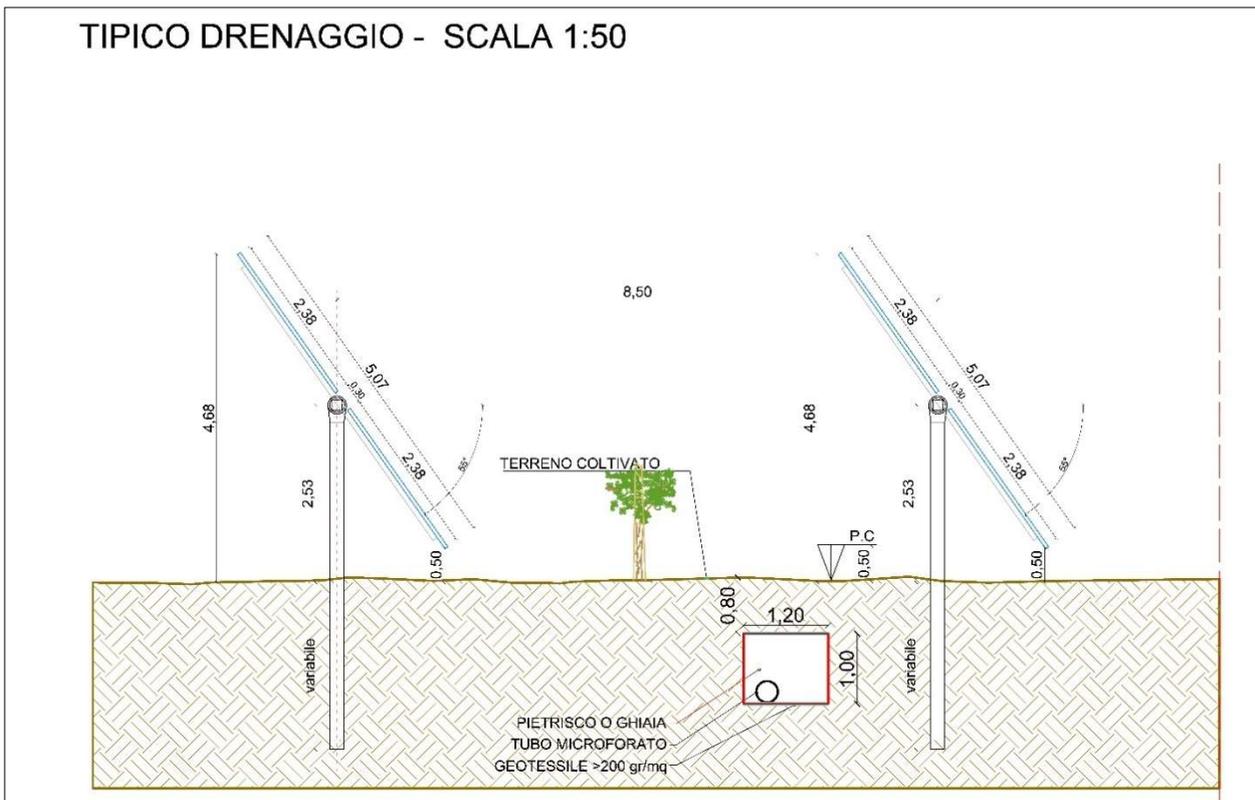


Figura 17: Dettaglio drenaggio

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 agro-fotovoltaico ed attività agricole.

## SEZIONE TRASVERSALE SCALA 1:50

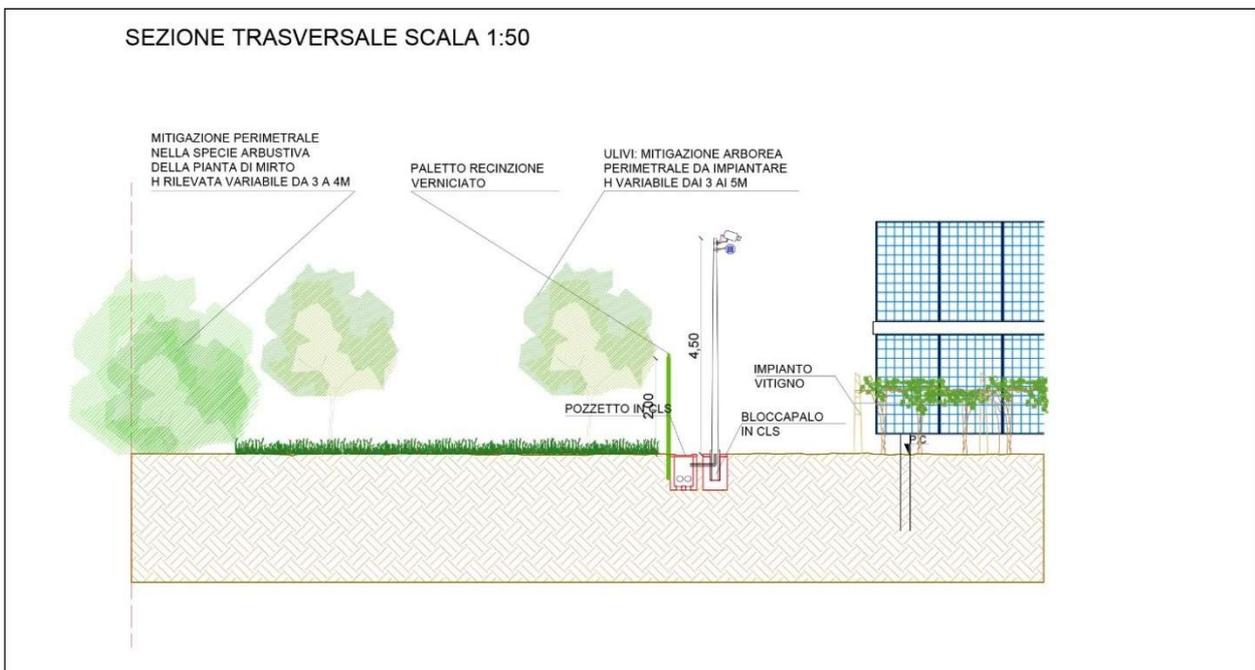


Figura 18: Dettaglio recinzione e mitigazione perimetrale

Come precedentemente illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto agro-fotovoltaico 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 agro-fotovoltaico 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 contenuto di sostanza organica.

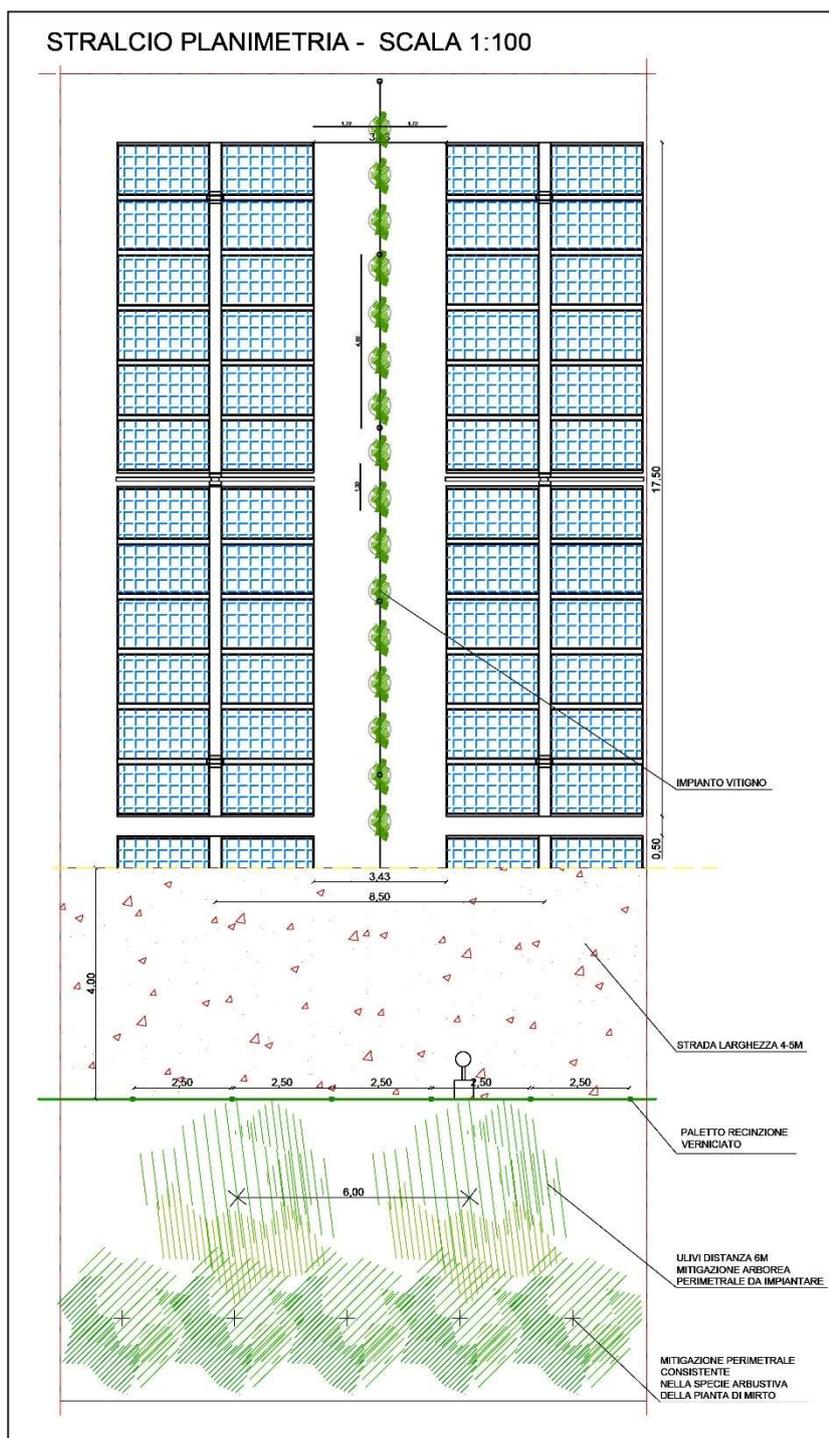


Figura 19: Layout filari di coltivazione, mitigazione ulivo e mirto

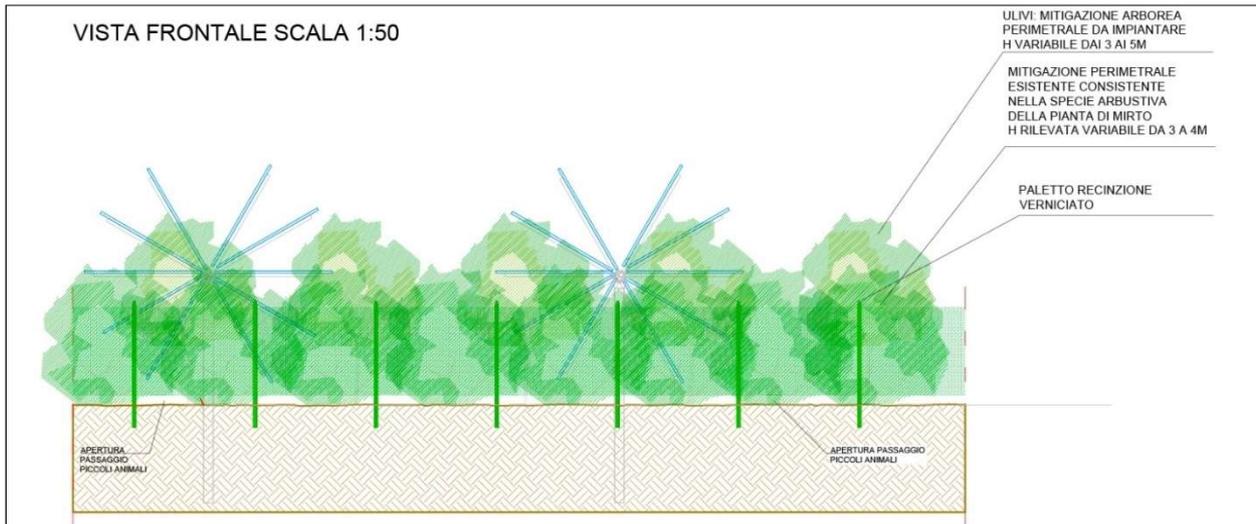


Figura 20: Vista esterna recinzione perimetrale, mitigazione ulivo e mirto

Le attività di coltivazione delle superfici con l'impianto agro-fotovoltaico in esercizio includono anche le attività riguardanti la fascia arborea perimetrale, nella quale saranno impiantati piante di Ulivo e Mirto. Si è ritenuto opportuno orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate, considerata l'estensione dell'area.

### 8.3.STAZIONE ELETTRICA RTN

In seguito all'inoltro da parte della società proponente a ENEL ("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 329343380. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna tramite la realizzazione di N.2 Cabine di consegna LOTTO 1 (745440) e LOTTO 2 (745441) alla cabina primaria 150/15 kV Villaperuccio. La connessione si svilupperà a mezzo di due elettrodotti interrati ciascuno della sezione 3\_AL\_240\_MMQ per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla cabina primaria 150/15 kV Villaperuccio.

### 8.4.ISTALLAZIONE DELLE LINEE DI CONNESSIONE

La posa delle linee Mt/Bt funzionali ai collegamenti è interamente prevista interrata ad una profondità minima di 1,20 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 e sulla sommità degli stessi sarà effettuato il ricoprimento in sabbia, si costituirà una eventuale copertura di protezione contro scavi accidentali con coppi in ceramica, mentre a metà scavo è previsto un nastro segnalatore giallo con strisce rosse e nere di segnalazione cavo MT/AT.

### 8.5.CABINE DI CAMPO O POWER STATION PS

Le n. 2 Power Station o cabine di campo di progetto hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA), trasformandola successivamente da bassa (BT) a media tensione (MT).

*L'energia prodotta dai sistemi di conversione cc/ca (inverter) sarà immessa nel lato BT di un trasformatore 15/0,53 kV (con funzione di isolamento).*

*Le Power Station saranno collegate tra loro in configurazione radiale (in antenna).*

*Alle Power Station, collocate in posizione più possibile baricentrica rispetto ai campi fotovoltaici, saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box, che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie.*

*Le cabine saranno costituite da elementi prefabbricati suddivisi in più scomparti e saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Le pareti e il tetto saranno tali da garantire impermeabilità all'acqua e corretto isolamento termico. Il locale sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni.*

*Non sono previsti scavi per la realizzazione delle power station.*

*Per ognuna delle cabine è indicativamente prevista la realizzazione di un impianto di ventilazione naturale che utilizzerà un sistema di griglie, posizionate nelle pareti in due differenti livelli, ed un impianto di condizionamento e/o di ventilazione forzata adeguato allo smaltimento dei carichi termici introdotti nel locale dalle apparecchiature, che entrerà in funzione nel periodo di massima temperatura estiva.*

All'interno del sistema saranno presenti le seguenti componenti:

- *inverter fino ad un massimo di 2,4 MWp in DC;*
- *quadro di parallelo in bassa tensione per protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore;*
- *trasformatore BT/MT fino a 15 kV, preferibilmente con doppio secondario fino a 2,5 kVA;*
- *celle di media tensione fino a 15 kV;*
- *quadro servizi ausiliari;*
- *sistema di dissipazione del calore;*
- *impianto elettrico completo (cavi di alimentazione, illuminazione, prese elettriche, messa a terra della rete, ecc);*
- *dotazioni di sicurezza;*
- *trasformatore BT/BT per alimentazione quadro servizi ausiliari BT-AUX;*
- *UPS per servizi ausiliari;*
- *sistema centralizzato di comunicazione con interfacce RS485/USB/ETHERNET.*

## **8.6.CABINE ELETTRICHE**

*Fornitura a piè d'opera di Cabina Elettrica Box Prefabbricata in CLS costituita da: BASAMENTO CABINA 11,00x4,00 cm: vasca di fondazione prefabbricata, con due elementi da assemblare in cantiere, in calcestruzzo armato e vibrato, cm. 60 di altezza, con spessore delle pareti di cm. 10 e spessore del fondo di cm. 10, completa di fori a frattura prestabilita diametro 200 mm., n. 2 connettori per impianto di messa terra esterno, impianto di messa a terra STRUTTURA CABINA: struttura prefabbricata ad uso cabina elettrica, realizzata con una struttura monolitica in resina., delle dimensioni totali dicm. 10,00 x 3,00 x 260h, fondo autoportante e solaio di copertura spessore cm. 10, unico locale con n. 1 porta in resina da*

cm.120x215h, n. 1 porta in resina da cm.80x215h n. 2 griglie di aerazione in resina da cm. 120x50h, n. 1 botola in resina da cm. 60x60 per accesso alla vasca di fondazione, n. 1 aspiratori eolici in acciaio inox, n. 3 punto luce interno sottotraccia con n. 1 plafoniere a stagna lampade a risparmio energetico, n°6 prese di servizio 10/16 A Impianto di terra interno locale utente Impianto di terra interno locale utente costituito dal nodo (collettore) di terra realizzato con un piatto in rame di 400x60x5mm posato a parete e collegamento delle apparecchiature con corda in rame isolata giallo verde e collegamento alle maglie della struttura e alla fondazione. La cabina dovrà essere fornita perfettamente rifinita, tinteggiata all' interno con colore bianco, all' esterno con pitture colore standard RAL 1011 beige- marrone al quarzo ad alta durata, sigillatura giunti verticali ed orizzontali con mastici acrilici, forature a pavimento per passaggio cavi secondo schemi standard Caratteristiche dei materiali: Spessore minimi da normativa vigente, DM 14.01.2008, Ferro tondo per c.a. tipo B 450C- Rete elettrosaldada tipo B 450 A- Piastre in acciaio saldabili S 275- Tinteggiatura interna lavabile- Tinteggiatura esterna con pittura al quarzo ad alta durata tipo bucciato, completa di:

Trasformatore in resina di potenza 20/36 kV Trasformatore del tipo a OLIO, con avvolgimento primario in alluminio inglobato in resina epossidica classe F, ed avvolgimento secondario in alluminio impregnato classe F. Classe di reiezione al fuoco F1, classe ambientale E2, classe climatica C2. Tensione primaria nominale 24kV, tensione primaria di rete fino 20 kV, tensione secondaria 400/231V a vuoto, Avvolgimenti triangolo/stella con neutro, gruppo vettoriale DYN11, Tensione di cc 6%, prese per la regolazione della tensione primaria  $\pm 2 \times 2,5\%$  n. 4 termosonde tipo PT100 per il controllo della temperatura. Norme di riferimenti CEI 14.8, IEC 76. su ruote Trasformatore in resina di potenza 24kV/400230V - 800 kVA.

Quadro di media tensione del tipo SM6 con protezione ad arco interno sui 3 lati IAC AFL 12,5 kA x 1s, tensione nominale 24kV, corrente nominale 630A, tensione di esercizio 15kV, dovrà essere completo di tutte le connessioni interne e in uscita delle linee elettriche in arrivo e partenza, attestazione cavi in ingresso e uscita, gli accessori di fissaggio. e tutte le altre componenti necessari per dare l'opera finita in perfetta regola d'arte. TRASFORMATORE COME DA SCHEDA TECNICA ALLEGATA.

## 8.7. QUADRI BT E MT

Sia all'interno delle Power Station che nelle MTR saranno presenti quadri MT e BT necessari per il trasporto dell'energia prodotta nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto. Per le specifiche si rimanda al Progetto Definitivo.

## 8.8. CAVI DI POTENZA MT E BT

La connessione delle apparecchiature dell'impianto fotovoltaico atte alla produzione e conversione dell'energia elettrica avverrà tramite linee in cavo in MT e BT. Tali linee saranno poste fuori terra attraverso delle canalette. Per le specifiche di dettaglio si rimanda al Progetto Definitivo.

# 9. REALIZZAZIONE IMPIANTO

## 9.1.1. 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 25 m per consentire l'accesso dei mezzi e materiali secondo il percorso definito negli elaborati progettuali.

La larghezza della strada per la viabilità interna sarà pari a 6 m con raccordo con cunette laterali per la regimazione e deflusso delle acque meteoriche secondo la pendenza naturale del terreno.

*Installazione del traker. 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.*

### 9.1.2. Opere impianto

*Le Nuove Opere da eseguire per l'installazione dell'impianto fotovoltaico comprendono:*

- 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 minimi del terreno che avranno lo scopo di regolarizzare l'area di intervento, senza conferimento di materiale di risulta in quanto il terreno verrà sistemato in compensazione tra scavi e riporti. Tali pendenze fanno sì 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. Nell'esecuzione non verranno utilizzate sostanze 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.*

- Opere di connessione e Cabina di ricevimento

*Per la Connessione dell'impianto alla RTN le opere da realizzare sono quelle previste per la soluzione tecnica predisposta dal gestore che prevede che l'impianto progettato venga collegato in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra-esce alla linea 220 kV "Codrongianos-Ottana".*

### 9.1.3. Viabilità Strade e piazzali

La viabilità interna all'impianto agro-fotovoltaico è costituita da strade bianche di nuova realizzazione, che includono i piazzali sul fronte delle cabine/gruppi di conversione. La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale avente larghezza media di circa 6 m, formata da uno strato in rilevato di circa 20 cm di misto di cava. Ove necessario vengono quindi effettuati:

- Scotico circa 20 cm;
- Eventuale spianamento del sottofondo;
- Rullatura del sottofondo;
- Posa di geotessile e/o geogriglia;
- Formazione di fondazione stradale in misto frantumato e detriti di cava per 20 cm e rullatura;
- Finitura superficiale in misto granulare stabilizzato per 10 cm e rullatura;

#### 9.1.4. 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**.*

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

#### 9.1.5. 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 recinzioni e cancelli ove previsto;*
- *preparazione e posa pali di sostegno e fondazioni in cls;*
- *posa strutture metalliche;*
- *posa cavi;*
- *realizzazione locali tecnici, Power Stations, MTR1 e MTR2;*

*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>Fase di cantiere</i>	<i>Tempistica stimata</i>
<i>Preparazione del terreno e viabilità interna e allestimento di cantiere, segnaletica</i>	<i>7 settimane</i>
<i>Recinzione perimetrale con sorveglianza e cancello d'ingresso</i>	<i>8 settimane</i>
<i>Viabilità di campo</i>	<i>4 settimane</i>
<i>Posa canalette e posa dei cavi</i>	<i>14 settimane</i>
<i>Installazione delle cabine di conversione e trasformazione e delle componenti</i>	<i>8 settimane</i>
<i>Posa in opera dei locali tecnici e impianto monitoraggio e allestimento</i>	<i>5 settimane</i>
<i>Installazione delle strutture</i>	<i>18 settimane</i>
<i>Montaggio dei moduli e cablaggi</i>	<i>18 settimane</i>
<i>Installazione dei quadri</i>	<i>4 settimane</i>
<i>Messa in servizio dell'impianto</i>	<i>2 settimane</i>
<i>Collaudo</i>	<i>2 settimane</i>
<i>Opere di mitigazione</i>	<i>5 settimane</i>
<i>Durata complessiva del cantiere</i>	<i>95 settimane</i>

*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.*

*Le strutture di sostegno dei moduli saranno installate con battipalo. Tutto l'impianto, incluse le cabine e la rete di connessione, sarà "appoggiato" a terra; non saranno pertanto previsti scavi.*

#### **9.1.6. Fase di Esercizio**

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

*La manutenzione dell'impianto fotovoltaico 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 semplicemente con acqua, con frequenza semestrale.

L'impianto sarà dotato di sistema antintrusione perimetrale di tipo barriera a microne o simili, 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.

#### 9.1.7. 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 nonché canalette posa cavi fuori terra.

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.

## 10. 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.*

### 10.1.1. Emissioni in Atmosfera

#### *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 NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, 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.*

#### *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.*

### 10.1.2. Gestione delle Acque Meteoriche

#### *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.*

#### *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.*

### 10.1.3. Consumi Idrici

#### *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.*

#### *Fase di Esercizio*

*Durante la fase di esercizio, il consumo idrico sarà relativo alla pulizia dei pannelli. Ipotizzando che i fenomeni piovosi all'anno siano scarsi e che lo strato erbaceo posto al di sotto dei moduli consenta di evitare l'ulteriore movimentazione di polveri, si prevede l'utilizzo di circa 300 m<sup>3</sup> all'anno di acqua per la pulizia dei pannelli.*

*A tale scopo sarà utilizzata solamente acqua senza detergenti. La stessa acqua utilizzata per la pulizia, poiché priva di detergenti, sarà usata per irrigare qualora necessario le aree erbacee e arbustive previste nel Progetto.*

*L'approvvigionamento idrico per la pulizia dei pannelli verrà effettuato mediante autobotte.*

### 10.1.4. Occupazione del Suolo

#### *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).*

#### *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 4 m) che corre lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali.*

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

### 10.1.5. Emissioni Sonore

#### *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. 3 muletti/pale gommate;*
- *n. 4 autocarri;*
- *n. 8 autobetoniere;*
- *n. 2 rulli.*

#### *Fase di Esercizio*

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

### 10.1.6. Trasporto e Traffico

#### *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 tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine.*

#### *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.*

### 10.1.7. Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti

#### *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 smaltiti 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 fotovoltaico, 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 alloggiavano 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).*

#### *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.*

## **11. CRITERI DI SCELTA DELLA MIGLIOR TECNOLOGIA DISPONIBILE**

*I criteri con cui è stata realizzata la progettazione dell'impianto fotovoltaico 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.

## 12. COERENZA E CONFORMITA'

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.

### 12.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA

#### 12.1.1. 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 energiasicura, 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 (CO<sub>2</sub>);*
- *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 CO<sub>2</sub> da parte delle auto: il Parlamento ha approvato un Regolamento che fissa il livello medio di emissioni di CO<sub>2</sub> 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.*

## 13. 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 è 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 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 è 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.

## 14. NORMATIVA REGIONALE 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 marzo 1999 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 areedi 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 all'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:** *referimento 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 nell'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.*

## **15. PIANO ENERGETICO REGIONALE (PEARS)**

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

*La Giunta Regionale con 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 socio economico 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.

## 16. 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 27.11.2020, 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) 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 esercitare 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 febbraio 2011.

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 B1 della 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 90 giorni 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, diservizio”, 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 del 27.11.2020.

## 17. PIANO REGIONALE DELLA QUALITÀ 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).

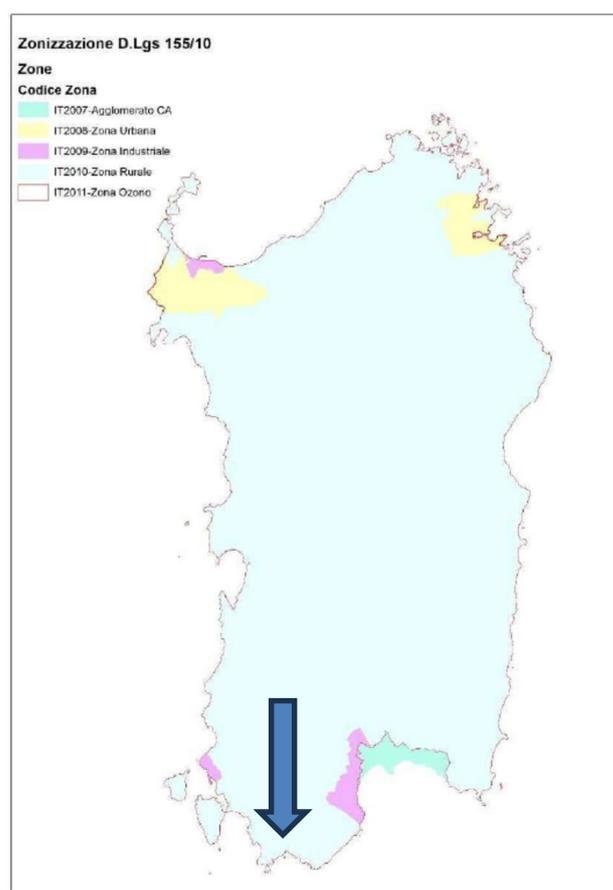


Figura 21: Mappa Zonizzazione qualità dell'aria Sardegna

*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.*

## **18. 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-Campidano-Cixerri.

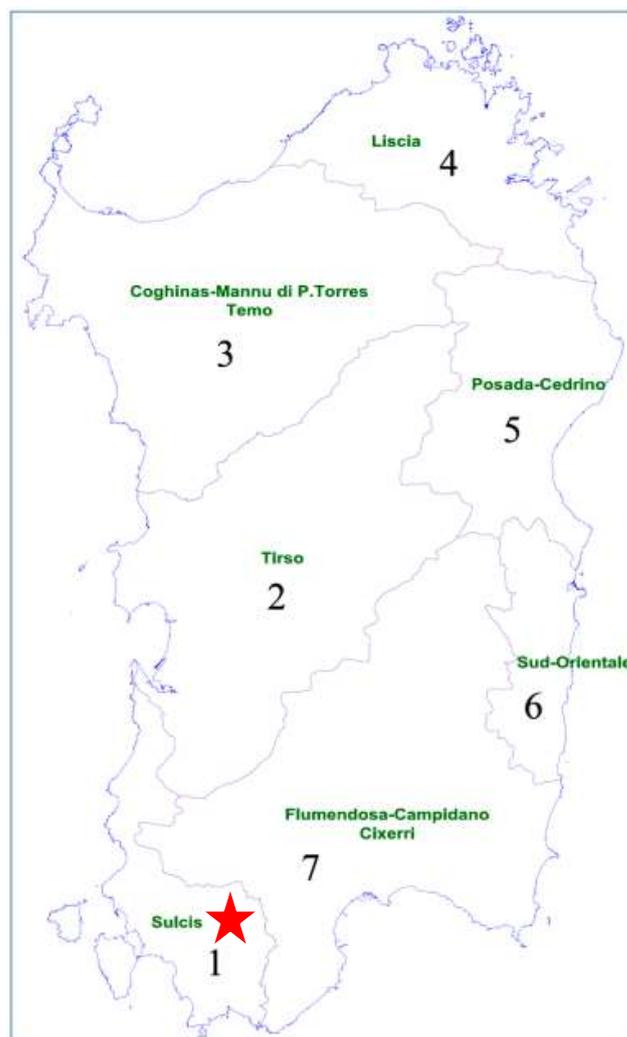


Figura 22: Divisione territoriale in sub bacini

*Il Comune di Villaperuccio ricade nel **sub bacino 1 del Sulcis**, che si estende per circa 5.000 km<sup>2</sup> (circa il 23% del territorio regionale).*

*I corsi d'acqua principali sono i seguenti:*

- Rio Mannu di Narcao
- Rio Mannu di Santadi
- Rio di Piscinas
- Rio di Perdaxius

*In totale nel bacino sono presenti nove opere di regolazione in esercizio e cinque opere di derivazione.*

### **Stralcio Piano di Assetto Idrogeologico Art.8 (PAI)**

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"

- ***L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non risulta essere interessata pericolosità idraulica.***
- ***L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non risulta essere interessata pericolosità geomorfologica.***

## PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il PGRA è redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (di seguito denominato D.lgs. 49/2010) ed è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio della regione Sardegna. L'obiettivo generale del PGRA è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso individua strumenti operativi e azioni di governance finalizzati alla gestione preventiva e alla riduzione delle potenziali conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti; deve quindi tener conto delle caratteristiche fisiche e morfologiche del distretto idrografico a cui è riferito, e approfondire conseguentemente in dettaglio i contesti territoriali locali. Il PGRA della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017. A conclusione del processo di partecipazione attiva, avviato nel 2018 con l'approvazione della "Valutazione preliminare del rischio" e del "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive", proseguito poi nel 2019 con l'approvazione della "Valutazione Globale Provvisoria" e nel 2020 con l'adozione del Progetto di Piano, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione. L'approvazione del PGRA per il secondo ciclo adempie alle previsioni di cui all'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e all'art. 12 del D.Lgs. 49/2010, i quali prevedono l'aggiornamento dei piani con cadenza sessennale.

**Le aree dove sorgerà l'impianto agro-fotovoltaico non risultano essere interessate dal PGRA.**

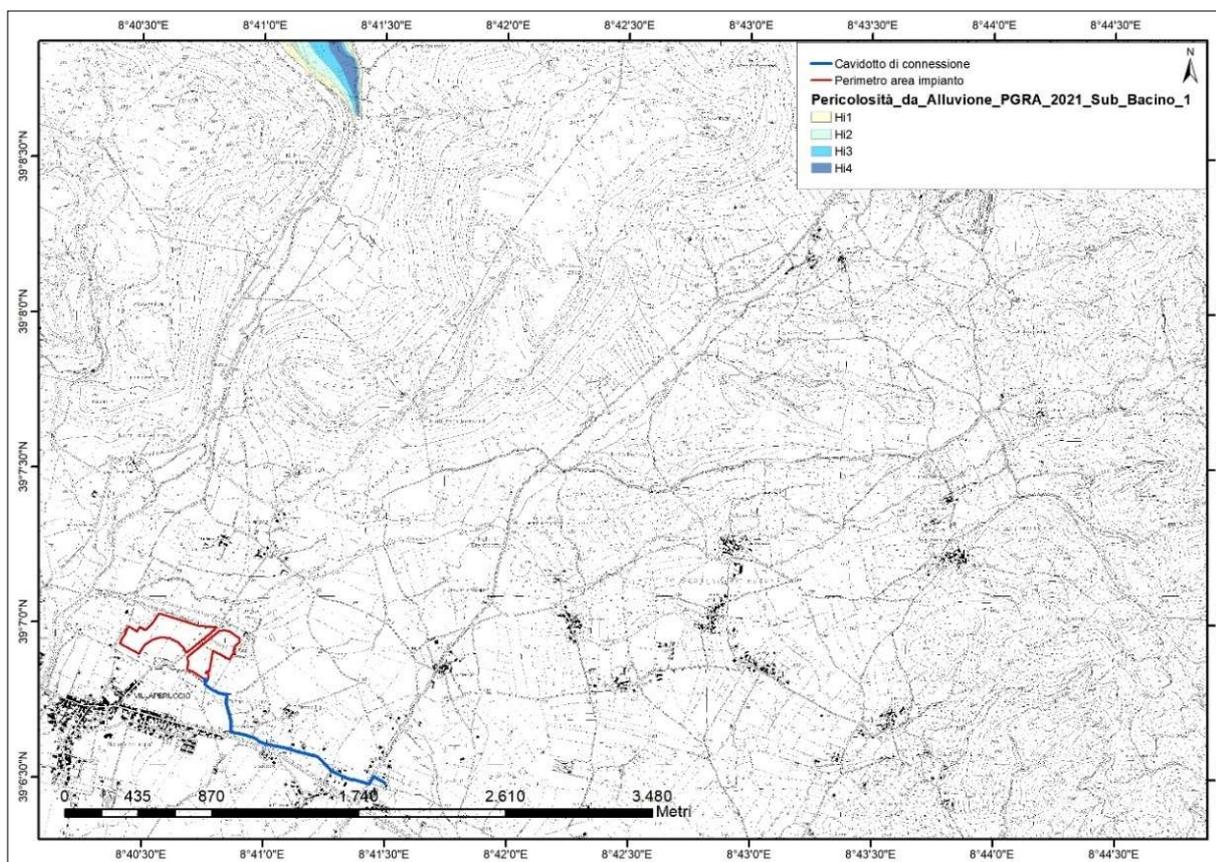


Figura 23: Mappa – Inquadramento P.A.I. E P.G.R.A.

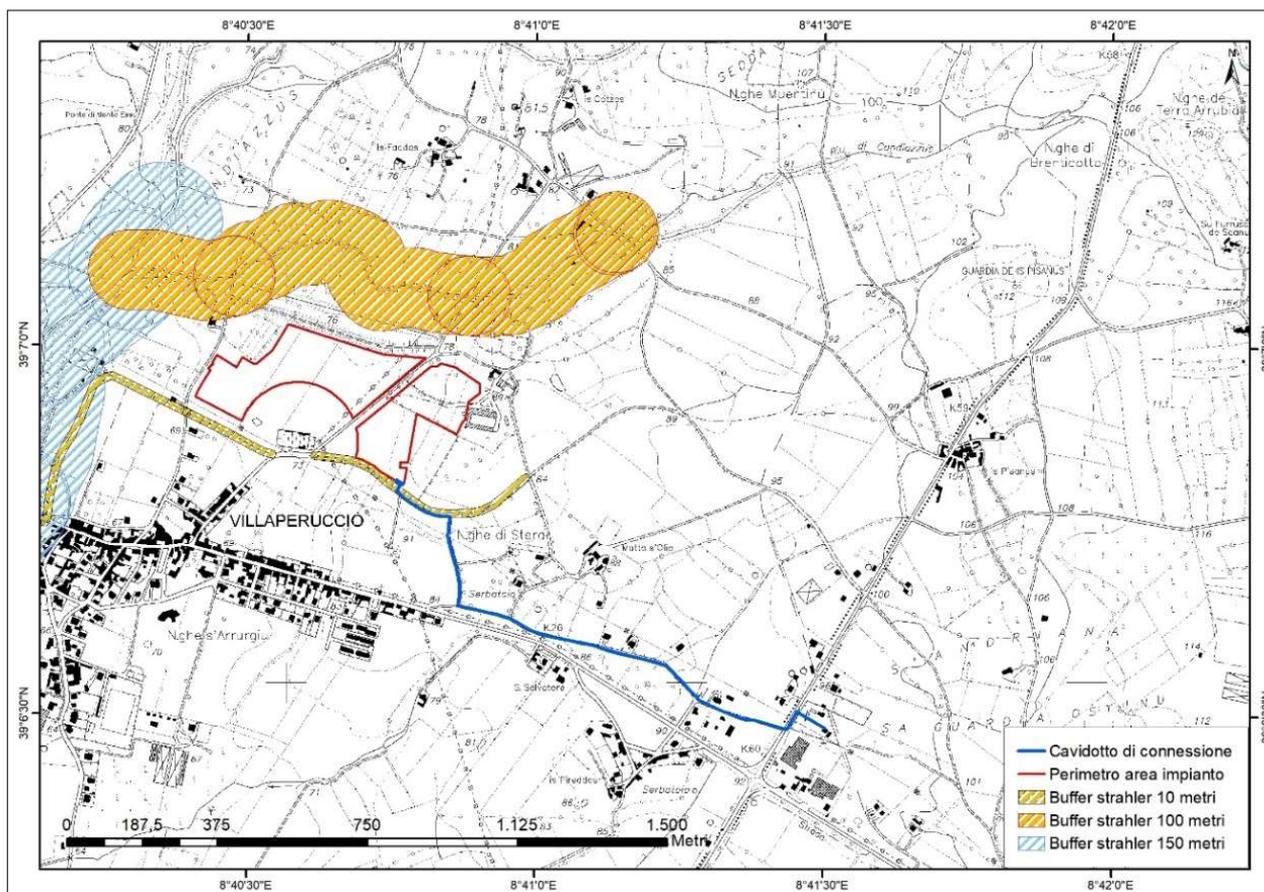


Figura 24: Mappa–Inquadramento P.A.I. FRANA

## 19. PSFF – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

**L'opera in studio non ricade in aree perimetrate dal PSFF**

## 20. 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.*

## 21. 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.*

*Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del Comune di Villaperuccio è inclusa nel Sub – Bacino n°1 Sulcis nella UIO del Palmas che ha un'estensione di 1299,60 Km<sup>2</sup>, e comprende oltre al bacino principale, del Rio Palmas appunto, i bacini delle due isole di Sant'Antioco e San Pietro e una serie di bacini minori situati nella costa sud-*

occidentale dell'Isola, tra cui si citano per importanza quelli del Rio Flumentepido, del Riu Sa Masa e del Riu de Leunaxiu.

La U.I.O. è delimitata a est dal massiccio del Sulcis e a nord dalla valle del Cixerri e dalle pendici occidentali del massiccio dell'Iglesiente, mentre la parte meridionale e quella occidentale interessano una vasta area costiera. L'altimetria varia dai 0 m s.l.m. nelle aree costiere agli oltre 1000 metri di Monte Is Caravius, Monte Sa Mirra, Monte Nieddu, nel cuore del massiccio del Sulcis

Il fiume più importante del bacino è il Rio Palmas che drena una superficie di 477 kmq.

Il bacino del Rio Palmas è localizzato nella porzione sud occidentale della regione, di fronte all'isola di Sant'Antioco: è delimitato a Nord dal Monte Orri, ad Est dal Monte Is Caravius, a Sud da Punta Sebera e ad Ovest dal Golfo di Palmas. All'altezza dell'abitato di Tratalias, in località Monte Pranu, è stato realizzato uno sbarramento sul fiume principale per la formazione di un invaso le cui acque vengono utilizzate a scopi intersettoriali. A monte di tale invaso il bacino del Rio Palmas si suddivide nei suoi principali sottobacini:

1. Rio Mannu di Narcao
2. Rio Mannu di Santadi
3. Rio di Piscinas
4. Rio di Perdaxius



Figura 25: Mappa– Inquadramento U.iO Palmas

Nel tratto a valle dell'invaso il Rio Palmas scorre con andamento regolare e basse pendenze fino a sfociare nel golfo di Palmas. Tutta l'area costiera del Golfo di Palmas è caratterizzata da un complesso sistema di aree umide ad elevata valenza naturalistico-ambientale.

L'U.I.O. del sulcis è prevalentemente paleozoica: una sequenza vulcano-sedimentaria permiana ricopre i terreni paleozoici e depositi detritici quaternari delimitano ad ovest il corpo intrusivo suddetto. La sequenza stratigrafica dell'area è chiusa dai depositi alluvionali del fiume Coghinas, da sabbie litorali e localizzati depositi eluvio-colluviali e di versante.

La geologia dell'area è varia e complessa. Nell'area di alimentazione dei corsi d'acqua affiorano rocce della successione cambriana ritenuta la più antica di Italia e costituita dalle seguenti tre formazioni:

1. "Formazione di Nebida": arenarie con lenti calcaree;
2. "Formazione di Gonnese" (il Metallifero): dolomie e calcari;
3. "Formazione di Cabitza": calcari e scisti

Fanno seguito i depositi della trasgressione marina ordoviciana, costituiti da conglomerato. Sopra tali formazioni, si trovano gli scisti di età che va dal Devoniano al Carbonifero, originatesi durante l'orogenesi ercinica. Della stessa età è il batolite granitico, che occupa la parte orientale del bacino. Il terziario è rappresentato da facies sedimentarie continentali, cioè conglomerati e arenarie con selce e tufiti, alternati a calcari selciosi. Tale formazione è attraversata dalle vulcaniti oligo-mioceniche, che possono essere in colate di andesiti o in espandimenti ignimbrici di rioliti, riodaciti e daciti. Infine, il Quaternario, costituito da alluvioni terrazzate di ciottoli, sabbie, limi e argille, affioranti nella piana di Narcao. Il rilievo dell'intera area è prevalentemente caratterizzato da creste modellate nelle dolomie, nei calcari e negli scisti.

L'area non è inserita all'interno di aree considerate a rischio idraulico nè dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) nè dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali della Regione Sardegna.

In merito alle Acque di Transizione il Piano riporta che "lo stato conoscitivo attuale sulle acque di transizione della Sardegna derivante dal monitoraggio eseguito ai sensi del D.lgs. 152/99 (ora sostituito dal D. Lgs.152/06 s.m.i.) non consente di evidenziare delle criticità e quindi di definire compiutamente degli obiettivi per la loro qualità ambientale. Di conseguenza, al fine di predisporre degli studi ad hoc su questi corpi idrici andranno individuati gli stagni più importanti per dimensioni e caratteristiche ambientali. Si deve inoltre intensificare la frequenza del monitoraggio ad almeno una misura mensile. Parte integrante del monitoraggio sarà la definizione di una metodologia ad hoc che consente di classificare lo stato ambientale di questi corpi idrici. Tuttavia, sulla base dello stato conoscitivo derivante da studi e monitoraggi pregressi, citati a proposito delle criticità, per alcuni stagni possono definirsi degli obiettivi meno generici".

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

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

## 22. 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 sud-occidentale della Sardegna*
- *l'Area Industriale di Porto Torres.*

## 23. 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.*

## 24. 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.*

## 25. 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 in cui ricade l'area di progetto, appartiene all'ambito **Ambito paesaggistico 5 – anfiteatro del Sulcis**, il territorio in cui verrà realizzato l'impianto rappresenta un centro prevalentemente agricolo. Il sito è inserito nella Sardegna Sud-Occidentale; parte integrante della più vasta regione storico geografica del Sulcis-Iglesiente. Prende il nome dall'antica città punica di Sulcis o Sulci oggi Sant'Antioco. Il Sulcis propriamente detto corrisponde al versante Sudoccidentale dei Monti del Sulcis e alla piana sottostante fino alla costa che si affaccia sul Canale di Sardegna, dal Golgo di Gonnosa al Capo Spartivento, includendo per affinità geografiche le Isole di San Pietro e di Sant'Antioco. La natura geologica risulta complessa per le sue origini antichissime risalenti a circa seicento milioni di anni (Cambriano) : la morfologia è*

caratterizzata da rilievi di modesta altitudine tra i 600 e i 900 metri, ad eccezione di alcune vette che superano i 1000 metri risparmiate dall'erosione superficiale delle intrusioni magmatiche e delle metamorfite originatesi prima dell'orogenesi ercinica. Il versante occidentale è addolcito dai processi erosivi e alluvionali mentre la parte più interna con il versante orientale risulta più aspra e irregolare. Nel versante occidentale sono presenti le più antiche formazioni carbonatiche dell'isola e fenomeni di carsismo (Grotte di Is Zuddas). Gli eventi successivi al Carbonifero e al Permiano, rappresentati dall'erosione post-ercinica e dai sollevamenti tettonici del Cenozoico hanno causato l'affioramento di intrusioni magmatiche (leucograniti) e metamorfiche (scisti), rendendo eterogenea e irregolare la morfologia della porzione orientale. Le vette più alte, osservabili con facilità dalla piana del Cixerri, dal Medio Campidano e dai rilievi Iglesienti, si individuano facilmente nel massiccio monolitico del Monte Arcosu con profilo trapezoidale e nelle cime frastagliate del Monte Lattias. Più ad Ovest troviamo il profilo triangolare del Monte Is Caravius; le formazioni più ad Ovest culminano con profili regolari del Monte Orri e di Punta Orbai. L'area include territori appartenenti ai comuni di Assemini, Calasetta, Capoterra, Carbonia, Carloforte, Decimomannu, Domus De Maria, Giba, Masainas, Narcao, Nuxis, Perdaxius, Portoscuso, Piscinas, Pula, Santadi, Sant'Anna Arresi, Sant'Antioco, San Giovanni Suergiu, Sarroch, Siliqua, Teulada, Tratalias, Villamassargia, Villaperuccio, V illasor, V illa San Pietro e Uta. Anche in quest'area del parco l'attività mineraria è stata molto intensa soprattutto a partire dalla metà del 1800, raggiungendo il culmine negli anni Cinquanta/sessanta per poi giungere alla definitiva loro chiusura negli anni settanta e ottanta. Nell'area sono presenti numerosi siti minerari, tra i quali meritano un particolare cenno per la loro importanza giacimentologica, quello carbonifero di Serbariu (Carbonia), quello metallifero di Rosas (Narcao) e quello di Orbai (V illamassargia). Altri siti meno complessi dal punto di vista della grandezza del giacimento minerario, ma altrettanto interessanti per la peculiarità mineralogica sono quelli di San Leone (Capoterra), Capo Becco (Carloforte), Sa Marchesa (Nuxis). Il territorio del Sulcis possiede inoltre un interessante patrimonio naturalistico-geologico vista la presenza di oasi naturalistiche (Monte Arcosu), di monumenti naturali (L.R. n. 31 del 07.06.1989) come Le Colonne (Carloforte), Domo andesitico dell'Acquafredda (Siliqua), di siti di importanza comunitaria come Promontorio, Zona Umida e Dune di Porto Pino (Sant'Anna Arresi), Zona Umida di Is Pruinus (Sant'antioco). Il territorio del Sulcis risulta inoltre ricco di siti archeologici, fra questi è opportuno evidenziare le necropoli di Montessu (V illaperuccio), di Pani Loriga (Santadi), la Fortezza Fenicio-Punica di Monte Sirai (Carbonia) e l'Area Archeologica di Sant'Antioco. Il sentiero che si intende realizzare è situato tra i Comuni di Pula e Santadi. Si estende per circa 29 km attraversando l'area Sulcis del Parco Geominerario storico e Ambientale della Sardegna e tre comprensori forestali: Pixinamanna, Is Cannoneris, Pantaleo. L'ambito di intervento tratta di un vasto compendio di piane agricole, caratterizzate da un articolato sistema di aree umide litoranee prospicienti la fascia costiera del Golfo di Palmas, sulla quale si struttura una rete insediativa complessa e un dispositivo di drenaggio idraulico e di protezione periferica delle zone umide dall'afflusso idrico. Le zone umide costiere costituiscono un sistema complesso di vasche di evaporazione di produzione saliniera, di cui fanno parte lo Stagno di Santa Caterina e le Saline di Sant'Antioco - che rappresentano il sistema di connessione con i territori insulari di Sant'Antioco e Calasetta - lo Stagno di Mulargia e di Porto Botte e il sistema di spiagge e lagune di Porto Pino- Stagno is Brebeis nel settore meridionale dell'Ambito paesaggistico. Il sistema insediativo si struttura in relazione alla conformazione della piana agricola costiera e si articola sui centri maggiori di Sant'Anna Arresi, Giba, Tratalias e San Giovanni Suergiu, Villaperuccio. La configurazione insediativa dell'anfiteatro ambientale del Sulcis è caratterizzata inoltre dal sistema insediativo diffuso a carattere rurale dei furriadroxius agricoli e dei medaus pastorali e da un sistema di nuclei sparsi minori organizzati lungo le direttrici viarie, insediamenti che tra '800 e '900 si sono sviluppati episodicamente in "centri di strada" in relazione ai percorsi matrice. Gli insediamenti turistici costieri a carattere stagionale sono localizzati prevalentemente in prossimità del sistema umido litoraneo di Porto Pino. Il settore litoraneo si sviluppa da Punta Trettu, a nord dell'istmo di Sant'Antioco, fino alla Punta di Cala Piombo e comprende il promontorio di Monte Sarri, di Guardia Baracca e di Monte Sa Perda, che separa fisicamente l'arco costiero di Porto Botte - Stagno di Santa Caterina a nord e di Sant'Anna Arresi - Porto Pino a sud, definendo insieme a Capo Sperone, sull'Isola di Sant'Antioco, l'ambito ristretto del Golfo di Palmas.

*L'Ambito costiero è strutturato su un insieme di sistemi ambientali:- il sistema costiero tra Punta Trettu e lo Stagno di Mulargia, che comprende la fascia marino - litoranea che si estende dall'insenatura di mare tra la costa di Sant'Antioco e quella sulcitana, con spiccata tendenza evolutiva verso condizioni lagunari; - il sistema della piana costiera di Porto Botte - Masainas, che presenta un assetto morfologico caratterizzato da un cordone di spiaggia e un campo dunare non eccessivamente esteso che delimitano la zona umida retrostante, in equilibrio precario per l'erosione della linea di riva e dei corpi dunari di retrospiaggia;*

*- il sistema costiero di Porto Pino, immediatamente a sud del Golfo di Palmas, che comprende un articolato ambito costiero, caratterizzato da un'ampia falcata sabbiosa con il complesso stagnale e la retrostante superficie colluvio-alluvionale, che si raccorda ad est con il complesso collinare montuoso di Sant'Anna Arresi.*

*Il settore nord-orientale dell'Ambito di paesaggio è definito dal sistema orografico dei rilievi vulcanici di Monte San Michele Arenas e Monte Narcao e dai margini occidentali del sistema orografico del massiccio del Sulcis. L'invaso artificiale di Monti Pranu, localizzato in posizione paesaggisticamente strategica a ridosso dei rilievi vulcanici che definiscono morfologicamente l'anfiteatro del Sulcis, si colloca in prossimità dell'imboccatura della valle che collega le piane costiere al sistema delle piane agricole del Sulcis più interno di Narcao, Nuxis e Santadi.*

Le aree di intervento con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.

2. In particolare tali aree comprendono a scopi produttivi gli oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.

3. Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:

**a. colture arboree specializzate;**

c. colture erbacee specializzate;

Le prescrizioni su queste aree enunciate all'art. 29 delle NTA del PPR che forniscono i seguenti indirizzi:

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:

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

b) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e

dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbate e nei terrazzamenti storici;

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

*La disponibilità di tali terreni è concessa dai soggetti titolari del titolo di proprietà alla società proponente mediante la costituzione di un diritto di superficie per una durata pari alla vita utile di impianto stimata in 30 anni. In generale, l'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico risulta essere adatta allo scopo in quanto presenta una buona esposizione alla radiazione solare ed è facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.*

La classificazione delle aree basata sul PPR, oltre che i beni paesaggistici individuati, anche nell'ambito del Mosaico Regionale, sono riportati, nelle immagini sotto riportate.

**La Regione Sardegna mette a disposizione due differenti strumenti per la visualizzazione online dei dati cartografici: SardegnaMappe e SardegnaFotoAere. SardegnaMappe è l'applicazione web che consente, all'interno di un unico strumento, la visualizzazione delle mappe disponibili presso la Regione Sardegna, la consultazione dei metadati. Per facilitare la consultazione dei dati sono stati configurati alcuni navigatori dedicati a temi specifici del territorio, i quali sono**

**Di Seguito verranno analizzati attraverso il Sardegna Mappe e i seguenti navigatori la situazione vincolistica dell'area in progetto:**

#### **1) Cartografia base del PPR**

*Consultabile e scaricabile sul sito: <https://www.sardegna territorio.it/pianificazione/pianopaesaggistico/>*

#### **2) Sardegna Mappe PPR**

Il Piano Paesaggistico Regionale, approvato nel 2006, è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile.

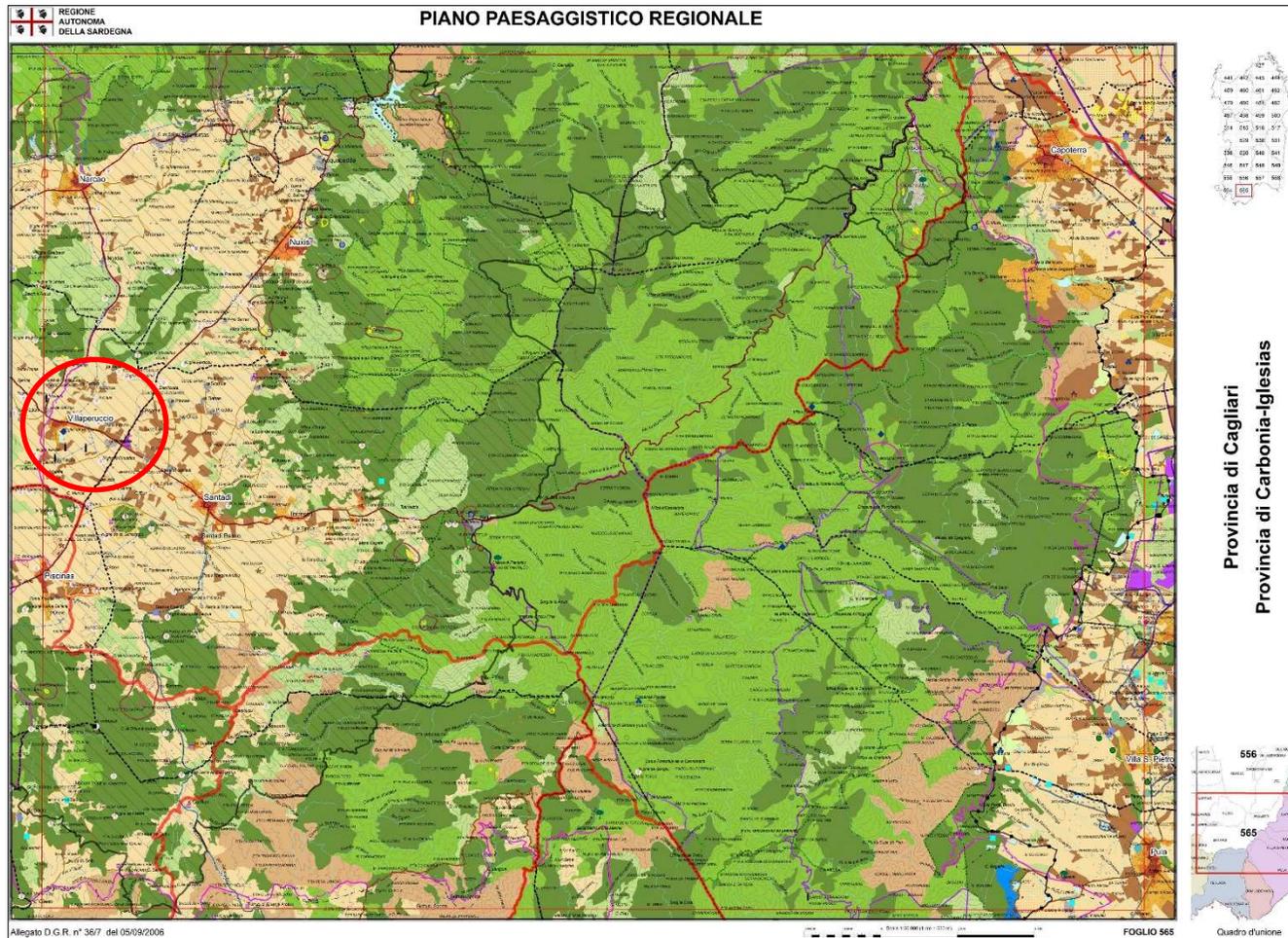
#### **3) Sardegna Mappe Aree Tutelate**

E' il navigatore tematico dedicato alle aree della Sardegna soggette a tutela.

#### **4) Sardegna Mappe Fonti Energetiche Rinnovabili**

Aree e siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili. Il navigatore, contenente i layer cartografici attualmente a disposizione della Regione Autonoma della Sardegna, è da utilizzare congiuntamente alla deliberazione G.R. n. 59/90 del 27.11.2020, ed ai relativi allegati, avente ad oggetto "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili". Il navigatore rappresenta pertanto un'evoluzione di quello finora pubblicato ai sensi della Delib.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 per la rappresentazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonte eolica.

1) Cartografia base del PPR



Piano Paesaggistico Regionale Foglio 565

# LEGENDA

# PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

D.Lgs. 22 gennaio 2004 n.42 e succ. mod.

L.R. 25 novembre 2004 n.8

## ASSETTO AMBIENTALE

**BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.**

- Fascia costiera
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
- Campi dunari e sistemi di spiaggia
- Zone umide costiere
- Aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.
- Aree rocciose di cresta
- Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune
- Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua
- Praterie e formazioni steppiche
- Praterie di posidonia oceanica
- Aree di ulteriore interesse naturalistico:
  - Are di notevole interesse faunistico
  - Are di notevole interesse botanico e fitogeografico
- Grotte, caverne
- Alberi monumentali
- Monumenti naturali istituiti l.r. 31/89

**BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.**

- Parchi e aree protette nazionali l.q.n. 394/91
- Vulcani
- Boschi e foreste (Art. 2 Comma 6 D.Lgs. 227/01)
- Aree gravate da usi civili

### COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000

#### AREE NATURALI E SUBNATURALI

- Vegetazione a macchia e in aree umide
- Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%, formazioni di ripa non arborea; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.
- Boschi
- Boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie.

#### AREE SEMINATURALI

- Praterie
- Prati stabili: aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.
- Sugherete; castagneti da frutto

#### AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

- Culture specializzate e arboree
- Vigneti; Frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate all'olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti.
- Impianti boschivi artificiali
- Boschi di conifere, Picepiti, saliceti, eucalitteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree a ricolonizzazione artificiale.
- Culture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte
- Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivai; colture in serra; sistemi colturali e particolari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.

### AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE

- Siti di interesse comunitario
- Zone di protezione speciale
- Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali l.r. 31/89
- Oasi permanenti di protezione faunistica
- Aree gestione speciale ente foreste

### AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

ANAGRAFE SITI INQUINATI D.Lgs. 22/97 E D.M. 471/99

- Siti inquinati
- Aree di rispetto dei siti inquinati
- Siti amianto
- Aree minerarie dismesse

#### AREE DEGRADATE

- Discariche
- Scavi

## ASSETTO STORICO CULTURALE

**BENI PAESAGGISTICI EX ART. 136 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.**

- VINCOLI**
- Architettonico
- Vincoli ex l. 1497/99

**BENI PAESAGGISTICI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.**

- VINCOLI**
- Archeologico

**BENI PAESAGGISTICI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.**

### AREE CARATTERIZZATE DA EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO - CULTURALE

- Aree caratterizzate da preesistenze con valenza storico culturale

#### BENI DI INTERESSE PALEONTOLOGICO

#### LUOGHI DI CULTO DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

- Circolo megalitico
- Menhir
- Tophet
- Fonte-pozzo
- Tempio

#### AREE FUNERARIE DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

- Allée couverte
- Domus de janas
- Ipogeo funerario
- Dolmen
- Grotta
- Necropoli
- Tomba
- Cimitero
- Tomba del gigante
- Betilo
- Sepoltura

#### INSEDIAMENTI ARCHEOLOGICI DAL PREISTORICO ALL'ETA' MODERNA, COMPRENDENTI SIA INSEDIAMENTI TIPO VILLAGGIO, SIA INSEDIAMENTI DI TIPO URBANO, SIA INSEDIAMENTI RURALI

- Abitato
- Cava
- Deposito
- Anfiteatro
- Cisterna
- Inseediamento
- Capanne
- Complesso
- Nuraghe
- Rinvenimenti
- Ruderi
- Presenza prenuragica
- Terme
- Villaggio
- Grotta riparo

#### ARCHITETTURE RELIGIOSE MEDIOEVALI, MODERNE E CONTEMPORANEE

- Chiesa
- Santuario
- Convento
- Cripta
- Abbazia
- Cumbessias
- Oratorio
- Cappella
- Seminario

#### ARCHITETTURE MILITARI STORICHE SINO ALLA II GUERRA MONDIALE

- Castello fortificazioni
- Castello
- Torre

### AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI

#### CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE

- Inseediamento sparso: MEDAU, FURRIADROXIU, BODDEU, CULLE, STAZZO

**BENI IDENTITARI EX ARTT. 5 E 9 N.T.A.**

### AREE CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO-CULTURALE

#### ELEMENTI INDIVIDUI STORICO-ARTISTICI DAL PREISTORICO AL CONTEMPORANEO, COMPRENDENTI RAPPRESENTAZIONI ICONICHE O ANICONICHE DI CARATTERE RELIGIOSO, POLITICO, MILITARE

- Fontana
- Portale
- Pozzo
- Scalinata
- Serbatoio
- Statua
- Relitto
- Forno
- Struttura

#### ARCHEOLOGIE INDUSTRIALI E AREE ESTRATTIVE, ARCHITETTURE E AREE PRODUTTIVE STORICHE

- Tonnara
- Mulino
- Gualchiera

#### ARCHITETTURE SPECIALISTICHE, CIVILI STORICHE

- Caserna forestale
- Collegio
- Edificio
- Albergo
- Villa
- Palazzo
- Casa
- Fabbricato
- Scuola
- Dogana
- Monte granatico
- Municipio

### RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI

#### RETE INFRASTRUTTURALE STORICA

- Faro
- Porto storico
- Acquedotto
- Porte
- Strada
- Stazione

#### TRAME E MANUFATTI DEL PAESAGGIO AGRO-PASTORALE STORICO-CULTURALE

### AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO-CULTURALE

- Aree dell'organizzazione mineraria
- Area delle saline storiche
- Area della bonifica
- Parco geominerario ambientale e storico d.m. ambiente 265/01

## ASSETTO INSEDIATIVO

### EDIFICATO URBANO

- CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE
- ESPANSIONI FINO AGLI ANNI 50
- ESPANSIONI RECENTI
- EDIFICATO URBANO DIFFUSO

### EDIFICATO IN ZONA AGRICOLA

- Inseediamento storico sparso (Medau, furriadroxiu, stazzo)
- NUCLEI, CASE SPARSE E INSEDIAMENTI SPECIALIZZATI

### INSEDIAMENTI TURISTICI

- INSEDIAMENTI TURISTICI

### INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

#### INSEDIAMENTI PRODUTTIVI A CARATTERE INDUSTRIALE, ARTIGIANALE E COMMERCIALE

- Grandi aree industriali
- Inseediamenti produttivi
- Grande distribuzione commerciale

### AREE ESTRATTIVE: CAVE E MINIERE

- Aree estrattive di seconda categoria (cave)
- Aree estrattive di prima categoria (miniere)
- Saline

### AREE SPECIALI

- AREE SPECIALI (GRANDI ATTREZZATURE DI SERVIZIO PUBBLICO PER ISTRUZIONE, SANITA', RICERCA E SPORT) E AREE MILITARI

### SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE

#### AREE DELLE INFRASTRUTTURE

#### NODI DEI TRASPORTI

- Aeroporto nazionale
- Aeroporto regionale
- Aeroporto militare
- Porto industriale
- Terminal industriale
- Porto commerciale
- Porto commerciale/turistico
- Porto turistico
- Stazioni ferroviarie

#### RETE DELLA VIABILITA'

- Strade statali e provinciali
- Strade a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strade di fruizione turistica
- Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica
- Rate stradale locale
- Strade in costruzione
- Impianti ferroviari lineari
- Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

#### CICLO DEI RIFIUTI

- Discarica rifiuti
- Impianto di trattamento e/o incenerimento rifiuti

#### CICLO DELLE ACQUE

- Depuratori
- Condotte idriche
- Bacini artificiali e specchi d'acqua temporanei

#### CICLO DELL'ENERGIA ELETTRICA

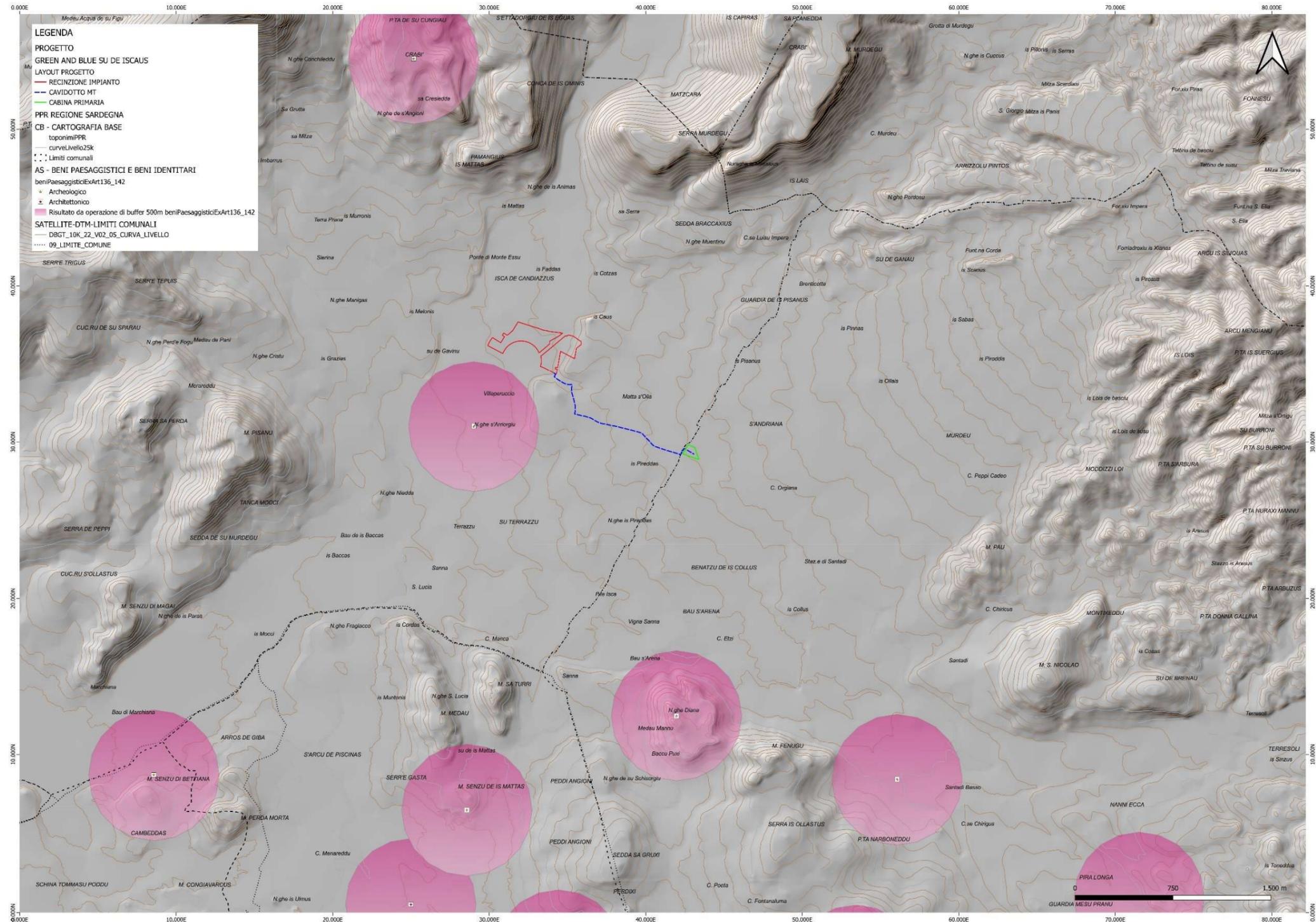
- Centrale elettrica
- Linea elettrica

#### CAMPI EOLICI

- Impianti eolici in realizzazione
- Impianti eolici realizzati
- Aree interessate da impianti eolici

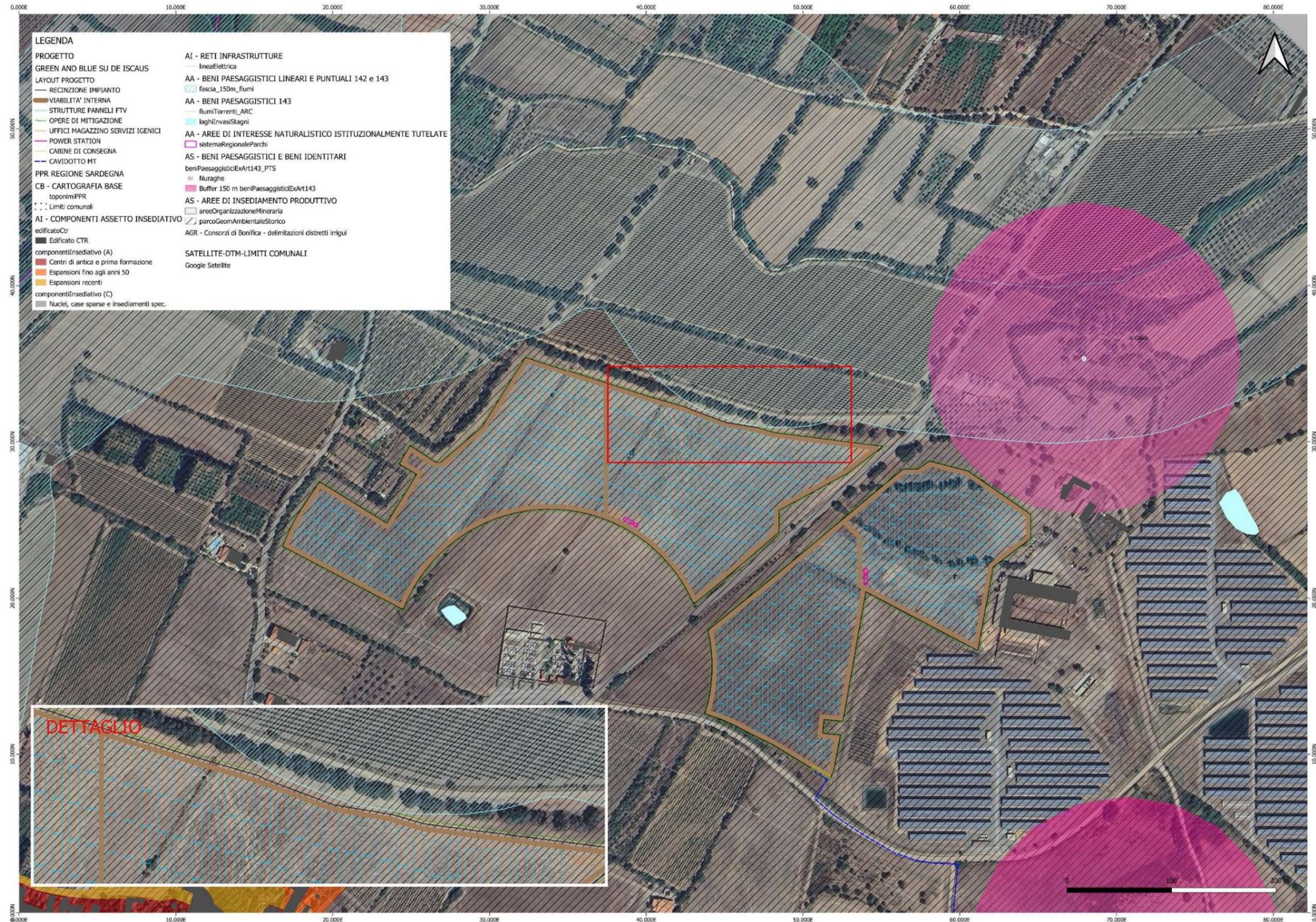
Legenda Piano Paesaggistico Regionale Foglio 565

# 1) SARDEGNA MAPPE PPR DETTAGLIO IMPIANTO E CONNESSIONE



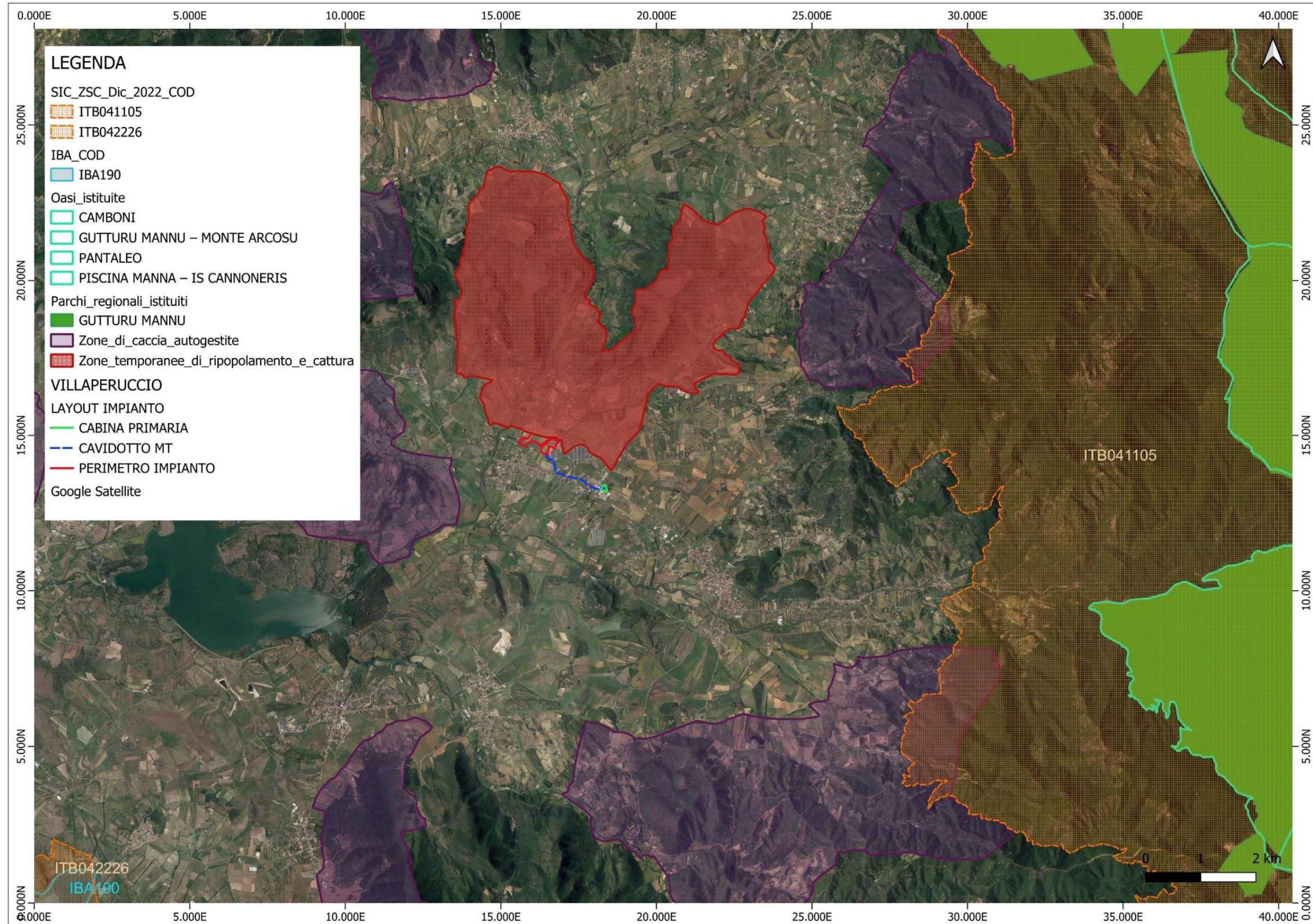
IL sito in progetto come da legenda ricadono sulla componente di paesaggio con valenza ambientale classificata come: " Colture erbacee specializzate , aree agroforestali, l'analisi in loco dei terreni presi in considerazione per lo sviluppo progetto agrofotovoltaico attualmente sono utilizzati a foraggera per il bestiame, inoltre sono stati attentamente rispettati i vincoli e le relative fasce di rispetto da essi. L'intervento di progetto è compatibile con quanto previsto al piano e non interferisce con nessun vincolo D.Lgs. 42/2004, la fascia di rispetto così come individuata dalle NTA del PPR della Regione Sardegna di 100m è stata rispettata. L'intervento Ricade nel buffer di 3 km dall'area industriale di Villaperuccio. Nel buffer di 500 m dal perimetro d'impianto sono stati individuati 2 vincoli D.Lgs. 42/2004 dal quale sono state rispettate le opportune fasce di rispetto

3) SARDEGNA MAPPE AREE TUTELATE ([HTTPS://WWW.SARDEGNAGEOPORTALE.IT/WEBGIS2/SARDEGNAMAPPE/?MAP=AREE\\_TUTELATE](https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameppe/?map=aree_tutelate))



Il navigatore tematico dedicato alle aree della Sardegna soggette a tutela mette in evidenza: tutti i vincoli soggetti al Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137; le aree percorse da incendi; le aree vincolate a scopi idrogeologici; il piano di assetto Idrogeologico. L'intervento di progetto è compatibile con quanto previsto al piano e non interferisce con nessun vincolo D.Lgs. 42/2004, la fascia di rispetto così come individuata dalle NTA del PPR della Regione Sardegna di 100m è stata rispettata.

4) SARDEGNA MAPPE AREE PROTETTE



Il sito in progetto non interferisce con aree protette e tutte le distanze nel buffer da esso sono rispettate

### **Come si evince dalle carte dei vincoli ambientali analizzate:**

In sintesi, come si evince dalla carta dei vincoli ambientali, e dalle altre cartografie consultate, l'area dell'impianto, e l'area sottostazione RTN scelta non sono interessate dai vincoli ambientali.

Per quanto riguarda il rischio archeologico, mediante la ricerca sulle cartografie disponibili, quali mappe geoportale, aree tutelate, piano paesaggistico e piano urbanistico del comune di Villaperuccio risulta che il sito in progetto non interferisce con alcun sito di interesse archeologico. Nella progettazione sono inoltre stati rispettati tutti i buffer e fasce di rispetto indicate negli strumenti sopra elencati. Si fa inoltre presente che il cavidotto di collegamento dall'impianto all'area della sottostazione, nell'attraversamento si utilizzerà la tecnologia T.O.C., come meglio evidenziato nella cartografia allegata. Nella cartografia è riportato il dettaglio buffer di rispetto sulla Carta dei paesaggistici, architettonici, archeologici, identitari e delle aree a rischio archeologico Extraurbane.

Il T.O.C. (Trivellazioni Orizzontali Controllate):

La posa si realizza grazie a una perforazione guidata nel terreno mediante l'introduzione nel terreno di aste guidate da una testa di perforazione che preparano il percorso per il cavidotto da posare. Le fasi principali della posa sono 3:

- Esecuzione della perforazione pilota guidata per creare il percorso del prodotto da posare.
- Passaggio con alesatore per adattare il percorso al diametro del cavo/condotta.
- Tiro del prodotto in posizione.

Questo sistema presenta molti vantaggi oggettivi:

- E' possibile svolgere lavori in attraversamento di strade, ferrovie e corsi d'acqua senza bloccare la circolazione.
- Si possono collocare condotte anche per tratte molto estese, anche oltre un km, e di diametro molto ampio.
- I perforatori orizzontali hanno un ingombro di cantiere ridotto, quindi è possibile svolgere il lavoro senza interrompere il traffico, un vantaggio notevole soprattutto in ambito urbano.
- Si può eseguire la posa anche in centri storici e con superfici pregiate senza alcun danno.
- Si riduce in generale l'impatto ambientale.

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 ed 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 pre-esistenti.

## 26. PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

Il Piano urbanistico provinciale/Piano territoriale di coordinamento (PUP/ PTCP) della Provincia del Sud Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale Delibera n: 3 Data: 23.01.2012.

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento rappresenta il principale strumento di pianificazione territoriale di competenza provinciale. Il PUP/PTC è lo strumento che - definisce obiettivi di assetto generale e tutela del territorio - ha il compito di assicurare la coerenza degli interventi alle direttive e vincoli regionali ed al Piano Paesaggistico Regionale;

- ha inoltre funzioni di indirizzo e coordinamento in riferimento ad ambiti territoriali omogenei ed a specifici ambiti di competenza. Il PUP/PTC inoltre assume il compito di coordinamento e indirizzo per le politiche settoriali della Provincia, nonché per l'elaborazione, aggiornamento e valutazione dei piani provinciali di settore; il PUP/PTC costituisce inoltre riferimento per il coordinamento e indirizzo della pianificazione urbanistica comunale. Il PUP/PTC si ispira ai principi della responsabilità, della leale collaborazione e della sussidiarietà nei rapporti con lo Stato, la Regione e fra gli enti locali, e della concertazione con le forze sociali ed economiche.

I destinatari del PUP/PTC sono:

- i 23 Comuni della Provincia di Carbonia Iglesias per le attività di pianificazione urbanistica comunale e di VAS, per la redazione di piani di settore, progetti per il territorio e per la programmazione economica
- la Provincia e i suoi Assessorati per la redazione e gestione di strumenti di pianificazione di settore, di programmazione e sviluppo economico e per il monitoraggio dei processi territoriali
- Enti strumentali e territoriali enti pubblici o privati, detentori di specifiche competenze nel campo della pianificazione, programmazione e sviluppo economico

IL PUP/PTC contiene:

- quadri conoscitivi del territorio provinciale;
- quadri e modelli interpretativi dei processi territoriali in ambito provinciale;
- orientamenti e indirizzi progettuali di valenza territoriale e intercomunale o di rilievo sovracomunale;
- elementi prescrittivi volti alla gestione coordinata di ambiti territoriali e/o problematiche specifiche, che orientano i processi di pianificazione comunale o intercomunale, definendo forme di cooperazione;
- quadri di riferimento, elementi di sensibilità e attenzione, procedure per la valutazione di piani, programmi e progetti di livello provinciale e comunale. Le prescrizioni del PUP/PTC assumono un valore conformativo del territorio (prescrizioni indirette) e riguardano disposizioni volte alla gestione coordinata di ambiti territoriali e/o problematiche specifiche anche sulla base di specifici Accordi con le Province ed i Comuni e possono riguardare le diverse destinazioni del territorio.

Le previsioni del PUP/PTC si attuano attraverso:

- attraverso la definizione di indirizzi e prescrizioni da recepire all'interno dei Piani Urbanistici Comunali e dei piani di settore di competenza comunale;
- attraverso la definizione di obiettivi, indirizzi e strategie da recepire e sviluppare operativamente all'interno dei piani e dei programmi di settore di competenza

provinciale; - attraverso la promozione e sottoscrizione di Accordi territoriali di pianificazione di valenza intercomunale, riguardanti distinti Campi di pianificazione coordinata che identificano contesti territoriali e problematici specifici; gli Accordi e i Campi costituiscono uno strumento cooperativo per l'attuazione del PUP/PTC;

- attraverso la promozione e sottoscrizione di Accordi territoriali strategici (fra la Provincia, Comuni e altri soggetti pubblici e privati) volti a coordinare interventi e azioni strategiche, materiali e immateriali, nel quadro delle reciproche competenze;

#### Ambiti di competenza del PUP/PTC

- Ambiente
- Difesa del suolo e prevenzione rischi ambientali
- Patrimonio storico culturale
- Agricoltura e patrimonio agroforestale
- Attività produttive, artigianali e commerciali
- Infrastrutture e viabilità
- Servizi - Assetto territoriale
- Insediamenti turistico ricettivi
- Paesaggio - Valutazione e compatibilità ambientale

Tra i vari argomenti trattati, nell'ottica d'inquadramento al progetto, nella Sintesi del PUP/PTC troviamo il **Sistema della gestione della risorsa energetica**.

Ossia si evidenzia la necessità di fornire un quadro di indirizzo alla pianificazione di settore ed alle attività della Provincia a seguito del recepimento delle competenze in materia di energia, derivanti dalla Legge Regionale 9 del 2006.

Per le attività di coordinamento riguardanti le tematiche energetiche il PUP/PTC assume il seguente Obiettivo generale:

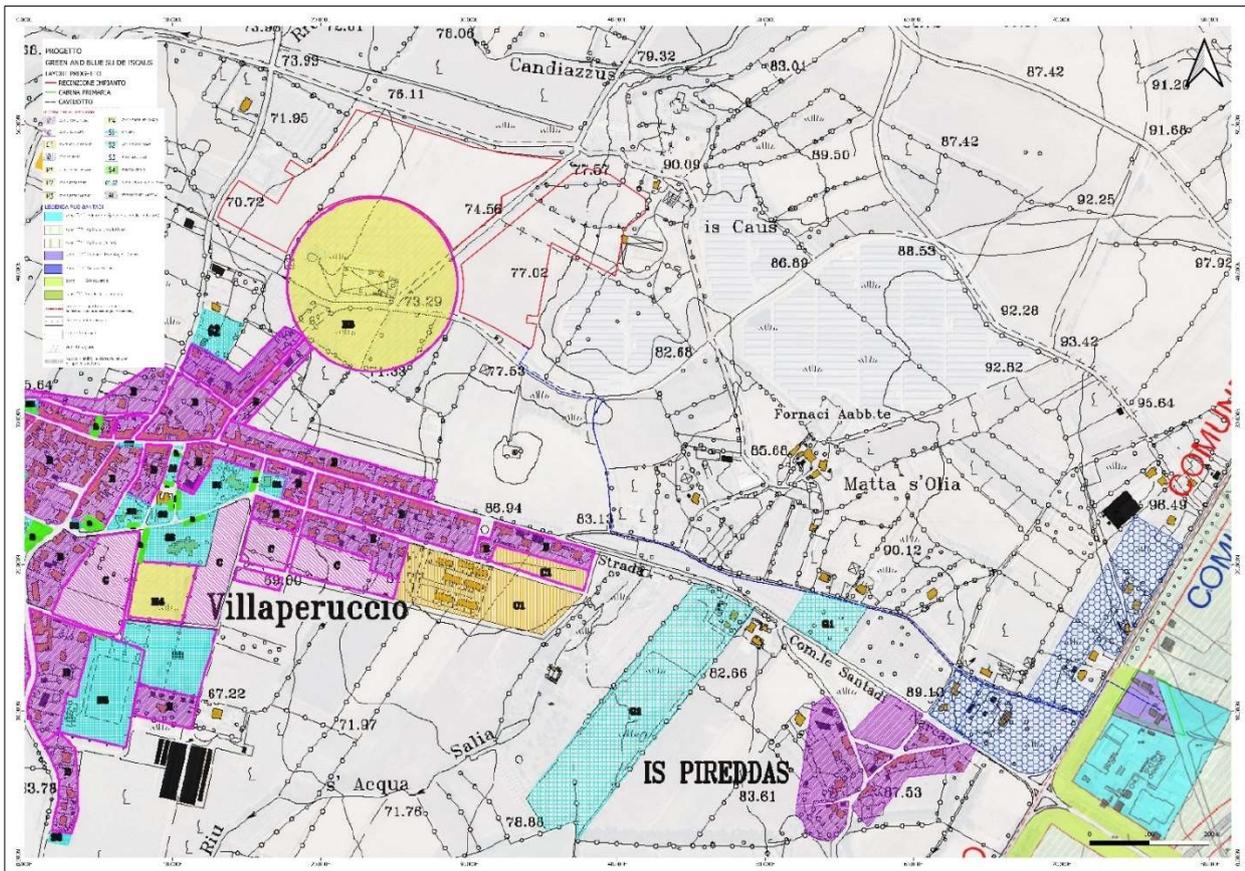
- Incrementare il risparmio e l'efficienza energetica complessiva del sistema territoriale Strategie e azioni del Piano.

Il quadro delle strategie e delle relative azioni si basa su tre principali filoni che implicano differenti modalità di indirizzo e gestione dei processi territoriali da parte della Provincia:

- Indirizzi e requisiti energetici per i PUC. La Provincia attraverso il proprio PUP/PTC fornisce elementi ed indirizzi per la pianificazione generale e di settore, che devono essere recepiti dagli strumenti alla scala provinciale e comunale, sia generali che di settore.
- Piano di intervento. Ai sensi della L.R.9/2006, la Provincia promuove il Piano di Intervento per la promozione di fonti rinnovabili, del risparmio energetico e dell'uso razionale dell'energia quale specifico dispositivo finalizzato all'organizzazione, in modo sistematico, di un insieme di azioni finalizzate alla diffusione delle conoscenze in materia, alla formazione di consapevolezza, al monitoraggio e controllo, allo scambio di informazioni.
- **Promozione di accordi intercomunali per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.** La Provincia, nell'ambito delle competenze in materia di energia, riconosce nell'ambito del territorio provinciale l'opportunità di promuovere Accordi territoriali di pianificazione o Accordi territoriali strategici, **finalizzati alla individuazione di aree per la localizzazione di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili.**

## 27. PIANIFICAZIONE COMUNALE

Il Comune di Villaperuccio si è dotato di un Programma di Fabbricazione approvato definitivamente con delibera del Consiglio Comunale n° N. 30 del 20/06/1980, relativo Decreto Ass. Reg. N. 30/U del 19/01/1981 e pubblicazione sul BURAS N. 12 del 09/03/1981. Con Deliberazione del Consiglio Comunale n.36 del 31/12/2021 è stata adottata una Variante al Programma di Fabbricazione - Attività di copianificazione ex art. 49 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – Assetto storico culturale DB Mosaico dei beni Paesaggistici - Attivazione procedura e di procedere alla pubblicazione degli atti come indicato dall'art. 20 della L.R. 45/89 e modificato dall'art. 18 della L.R. 23 aprile 2015 n. 08.



LEGENDA P.d.F VILLAPERUCCIO			
<b>B</b>	ZONA DI COMPLETAMENTO	<b>H4</b>	ZONA INTERESSE ARCHEOLOGICO
<b>C</b>	ZONA DI ESPANSIONE	<b>S1</b>	ISTRUZIONE
<b>C1</b>	EDILIZIA ECON. E POPOLARE	<b>S2</b>	ATTR. INTERESSE COMUNE
<b>D</b>	ZONA ARTIGIANALE	<b>S3</b>	PARCO, GIOCO, SPORT
<b>H1</b>	ZONA RISPETTO DEPURATORE	<b>S4</b>	PARCHEGGI PUBBLICI
<b>H2</b>	ZONA RISPETTO STRADE	<b>G1-G2</b>	SERVIZI GENERALI INIZIATIVA PRIVATA
<b>H3</b>	ZONA RISPETTO CIMITERIALE	<b>A1</b>	INSEDIAMENTI AGRO-INDUSTRIALI

Figura 26: Inquadramento urbanistico Impianto Agrofotovoltaico

*Di seguito si riportano le N.T.A che riguardano le previsioni del P.d.F del Comune di Villaperuccio*

### **Art. 3**

#### **AZZONAMENTO**

Il territorio comunale è suddiviso nelle seguenti zone territoriali omogenee:

**Zona B - Completamento residenziale;**

**Zona C - Espansione residenziale;**

**Zona D - Industriale e artigianale;**

**Zona E - Agricola;**

**Zona G - Per edifici, attrezzature ed impianti di interesse generale;**

**Zona H - Di rispetto o di particolare pregio naturalistico;**

**Zona S - Aree destinate a servizi per la collettività.**

- L'intervento in oggetto relativo alla realizzazione di un Impianto Agrofotovoltaico ricade nella Zona E - Agricola

### **Art. 13**

#### **ZONA E - AGRICOLA**

Ai fini delle presenti norme sono definite zone agricole le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.

#### **Criteri per l'edificazione**

Nelle zone agricole sono ammesse le seguenti costruzioni:

**a** - fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;

**b** - fabbricati per agriturismo;

**c** - fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);

**d** - strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossico dipendenti, e per il recupero del disagio sociale.

**e - impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, impianti per la produzione di energia elettrica alternativa, ripetitori e simili, che dovranno avere le dimensioni minime necessarie per lo specifico utilizzo.**

f - insediamenti di tipo agro-industriale, nelle zone appositamente individuate

**Gli indici massimi che potranno essere applicati sono i seguenti:**

- 0,20 mc/mq per i fabbricati di cui alla lettera a);
- 0,03 mc/mq per le residenze;
- 0,01 mc/mq per i fabbricati di cui alla lettera c);
- 0,10 mc/mq per le strutture di cui alla lettera d).
- 0,50 mc/mq per gli insediamenti di tipo agro-industriale di cui alla lettera f)

**Detti indici verranno applicati separatamente per ciascuna tipologia di intervento.**

- Per gli impianti di cui alla lettera e) è stabilito un indice massimo di 1,00 mc/mq.
- Gli indici relativi alle attività di cui alle lettere a), c) e d), per particolari esigenze, potranno essere aumentati con deliberazione del Consiglio Comunale fino a un massimo di 0,50 mc/mq.
- L'altezza massima nei prospetti, per i fabbricati destinati alla residenza, al ristoro, all'agriturismo e simili, non deve superare 7,50 metri. Maggiori altezze saranno ammesse per motivi tecnici dovuti a esigenze particolari per l'installazione di impianti che richiedano altezze superiori.
- Il distacco minimo dai confini deve essere di m 5,00, mentre quello tra i fabbricati deve essere di m 10,00. In presenza di accordo tra i confinanti, le costruzioni relative alle strutture ad uso agricolo o agro-industriale, con esclusione delle residenze, potranno sorgere sul confine”.

Le strutture prefabbricate e i fabbricati da adibire a deposito di cereali, mangimi, concimi, ecc. e i fienili devono essere realizzati a una distanza di almeno 150 metri dalle zone edificabili.

Per quanto attiene alle distanze a protezione del nastro stradale dovranno essere osservate le norme contenute nel Nuovo Codice della Strada (D. L. n° 285 del 30.04.1992 e successive modificazioni e nel Regolamento, ad eccezione delle disposizioni relative alle strade comunali di interesse locale, che non abbiano funzione di collegamento tra diversi comuni o tra centro abitato e frazioni o borgate, o tra centri abitati e insediamenti turistici o industriali. In questo caso, la distanza a protezione del nastro stradale deve essere di almeno m 4,00. Ai fini edificatori, la superficie minima di intervento è stabilita in mq 10.000, fatta eccezione per gli impianti serricoli, orticoli in pieno campo e vivaistici, per i quali la superficie minima di intervento è stabilita in mq 5.000.

Per le residenze, la superficie minima di intervento è stabilita in 10.000 mq. Per il raggiungimento della superficie minima potranno essere utilizzati più corpi aziendali, purchè ricadenti all'interno del territorio

comunale. Le aree già computate per precedenti interventi edificatori potranno essere utilizzate solo per la quota di volume ancora disponibile, una volta dedotto il volume già insediato nel precedente intervento a carico di queste aree. La cessione del diritto di superficie a terzi sarà consentita purché effettuata con scrittura privata fra le parti, regolarmente registrata presso l'Ufficio del Registro competente per territorio.

### **Restauro e ampliamento di costruzioni esistenti**

Per le costruzioni esistenti nelle zone agricole, anche se il relativo volume supera gli indici precedentemente elencati, sono ammessi la manutenzione ordinaria e straordinaria, i restauri, la ristrutturazione, l'ampliamento, nei limiti degli indici relativi a ciascuna zona, e la demolizione e la ricostruzione per motivi di sicurezza o di tutela della pubblica incolumità o per un utilizzo più funzionale delle strutture, ad eccezione degli edifici soggetti a vincolo monumentale ed artistico, per i quali è richiesto il nulla osta ai sensi delle leggi vigenti. Le costruzioni esistenti e non più funzionali alle esigenze del fondo, possono essere destinate ad altro uso, purché non venga superato l'indice fondiario massimo ammesso per le costruzioni della nuova destinazione d'uso. Per l'ampliamento del volume residenziale dovrà essere utilizzata prioritariamente l'eventuale parte rustica contigua all'edificio da ampliare e non più necessaria alla conduzione del fondo.

### **Annessi rustici, allevamenti zootecnico industriali e insediamenti produttivi agricoli.**

I nuovi fabbricati per allevamenti zootecnico-intensivi debbono distare almeno 50 metri dai confini di proprietà. Detti fabbricati debbono distare, altresì, 500 metri, se trattasi di allevamento per suini, 300 metri per avicunicoli e 100 metri per bovini, ovicaprini ed equini dalle zone territoriali A, B,C,F e G. I fabbricati per allevamenti zootecnico-intensivi dovranno avere un rapporto di copertura con l'area di pertinenza non superiore al 50%. Le distanze sopra descritte non si applicano agli impianti di acquacoltura e itticultura e ai fabbricati di loro pertinenza. Nelle zone agricole potranno essere insediati anche i fabbricati per gli insediamenti produttivi di tipo agro-industriale. Sono consentiti, in qualunque zona ricadano, gli ampliamenti degli insediamenti preesistenti all'approvazione delle presenti norme. Il rapporto di copertura per gli insediamenti di tipo agro-industriale non potrà superare il 50% dell'area di pertinenza. Tale rapporto potrà essere superato per particolari motivi con deliberazione del Consiglio Comunale. Le serre fisse, senza strutture murarie fuori terra, sono considerate a tutti gli effetti strutture di protezione delle colture agrarie, con regime normato dall' art. 878 del C.C. per quanto attiene alle distanze dai confini di proprietà e non viene stabilito un limite di volumetria. Le serre fisse, caratterizzate da strutture murarie fuori terra, nonché gli impianti di acquacoltura e per l'agricoltura specializzata, sono ammesse nei limiti di un rapporto di copertura non superiore al 50% del fondo in cui insistono, senza limiti di volumetria.

## 28. Conclusioni

In riferimento alle prescrizioni del sopracitato comma, gli interventi progettuali previsti - che prevedono esclusivamente interventi di posizionamento dei moduli fotovoltaici, delle relative strutture di sostegno e delle componenti elettriche – sono integralmente compatibili con le prescrizioni dello strumento urbanistico. Per quanto concerne le opere di realizzazione delle cabine di trasformazione necessaria per il funzionamento dell'impianto, i volumi che verranno realizzati si mantengono abbondantemente al di sotto degli indici volumetrici di edificabilità fondiaria. Si precisa inoltre che, al termine della vita utile dell'impianto (30 anni), dette strutture verranno dismesse. In conclusione, quindi, gli interventi progettuali previsti risultano compatibili con il vigente strumento urbanistico. Inoltre, la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico non avrà impatti significativi sull'ambiente in relazione alla componente suolo e sottosuolo, anche perché, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, le sue componenti come: inseguitori, pali di sostegno, cavidotti, ecc. potranno essere dismessi in modo definitivo, riportando il terreno alla sua situazione ante-opera. Per quanto riguarda la componente acque, l'impianto non prevedendo impermeabilizzazioni di nessun tipo, non comporta variazioni in relazione alla permeabilità e regimazione delle acque meteoriche. Per gli impianti elettrici potenzialmente impattanti in relazione all'elettromagnetismo non si rilevano elementi di criticità. Infatti, la distribuzione elettrica avviene in corrente continua (i moduli fotovoltaici, infatti, producono corrente continua), il che ha come effetto l'emissione di campi magnetici statici, del tutto simili al campo magnetico terrestre, a cui si sommano, seppure centinaia di volte più deboli di quest'ultimo. I cavi di trasmissione sono anch'essi in corrente continua e sono in larga parte interrati. La cabina che contiene al proprio interno inverter e trasformatore emettono campi magnetici a bassa frequenza e pertanto sono contenuti nelle immediate vicinanze delle apparecchiature. Il fenomeno dell'abbagliamento visivo prodotto dai moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali è da ritenersi ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti agli interventi progettuali proposti. Gli impatti legati alla mobilità rumore e inquinamento atmosferico, visto la localizzazione dell'opera e la tipologia della stessa si possono considerare trascurabili se non assenti. In particolare, l'attività di cantiere può essere considerata una normale attività agricola peraltro già presente nell'area.

## 29. SMALTIMENTO DEI REFLUI

Ferme restando le prescrizioni contenute nella Legge del 10 maggio 1976 n.319 e circolare di attuazione, gli edifici adibiti ad abitazione in zona agricola, qualora non siano allacciati alla rete fognaria comunale, dovranno essere forniti, a secondo della natura del sottosuolo, di adeguato sistema di smaltimento dei reflui; è assolutamente vietato lo scarico delle acque usate nei bacini a cielo aperto in campagna o lo smaltimento dei reflui a cielo aperto. Per quanto riguarda gli insediamenti agro – alimentari e gli allevamenti zootecnici intensivi, essi dovranno necessariamente essere dotati di sistemi di smaltimento o depurazione

approvati preventivamente dall'Amministrazione Comunale o dagli organi competenti conformemente al D.A.D.A. n. 34/97. Nelle zone eventualmente classificate di bonifica, oltre le suddette prescrizioni, dovranno essere rispettate quelle diverse stabilite dal consorzio di bonifica.

### 30. 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.



Figura 26: Zonazione sismica dell'Italia.

Al fine di caratterizzare ulteriormente il rischio sismico, sono utili i dati storici del database macrosismico, utilizzato nel 2004 per la compilazione del catalogo CPTI04 (Gruppo di Lavoro CPTI, 2004). Tale database permette di visionare la storia sismica delle località italiane censite almeno tre volte (5.325 località in totale). L'analisi delle informazioni contenute nel database ha restituito un complessivo numero di 6 eventi

in un raggio di 250 km dal sito tra il 1775 e il 2004. Eventi sismici dal catalogo parametrico dei terremoti italiani (espressi in magnitudo riferita alla scala Richter).

31.

## 32. SISTEMA DELLE AREE PROTETTE

### 32.1.1. 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 ed in particolare la tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali rari e minacciati. I siti della Rete Natura 2000 sono regolamentati dalle Direttive Europee 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva Uccelli), e 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat).

Come da immagine sottostante l'area di intervento è distante oltre 5 Km. dai:

- SIC -SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (Direttiva 92/43/CEE "habitat")
- ZPS-ZSC – ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (Direttiva 79/409/CEE "uccelli")

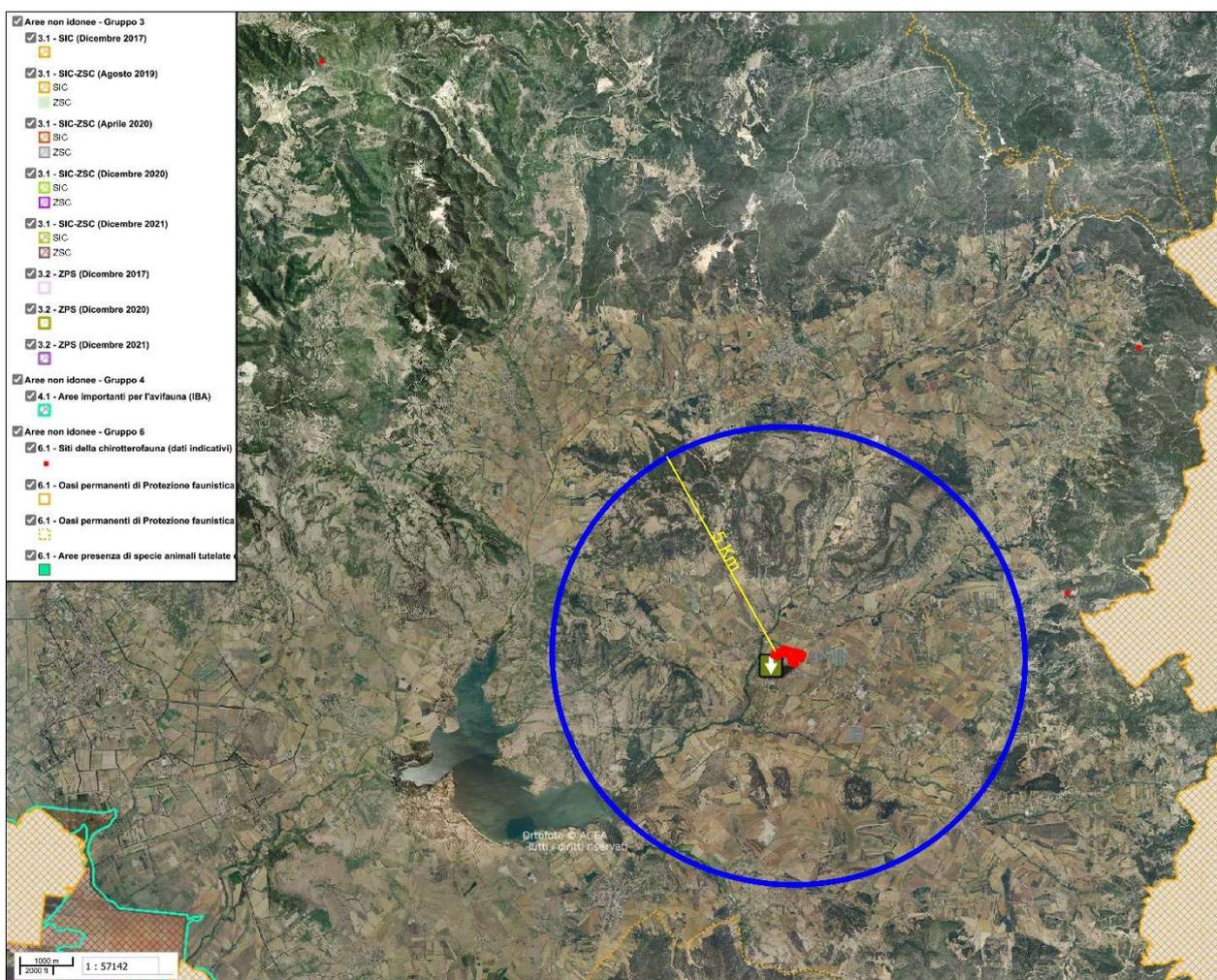


Figura 7: Sardegna Mappe Aree Tutelate Siti Natura 2000

### 32.1.2.IBA

L'acronimo IBA, Important Bird Areas, identifica le aree strategicamente importanti per la conservazione delle oltre 9.000 specie di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente. Tali siti sono individuati in tutto il mondo sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International, un'associazione internazionale che riunisce oltre 100 associazioni ambientaliste e protezioniste.

Le IBA vengono identificate applicando un complesso sistema di criteri che si basa su soglie numeriche e percentuali applicate alle popolazioni di uccelli che utilizzano regolarmente il sito, esse per un raggio di 10 Km. non sono presenti.

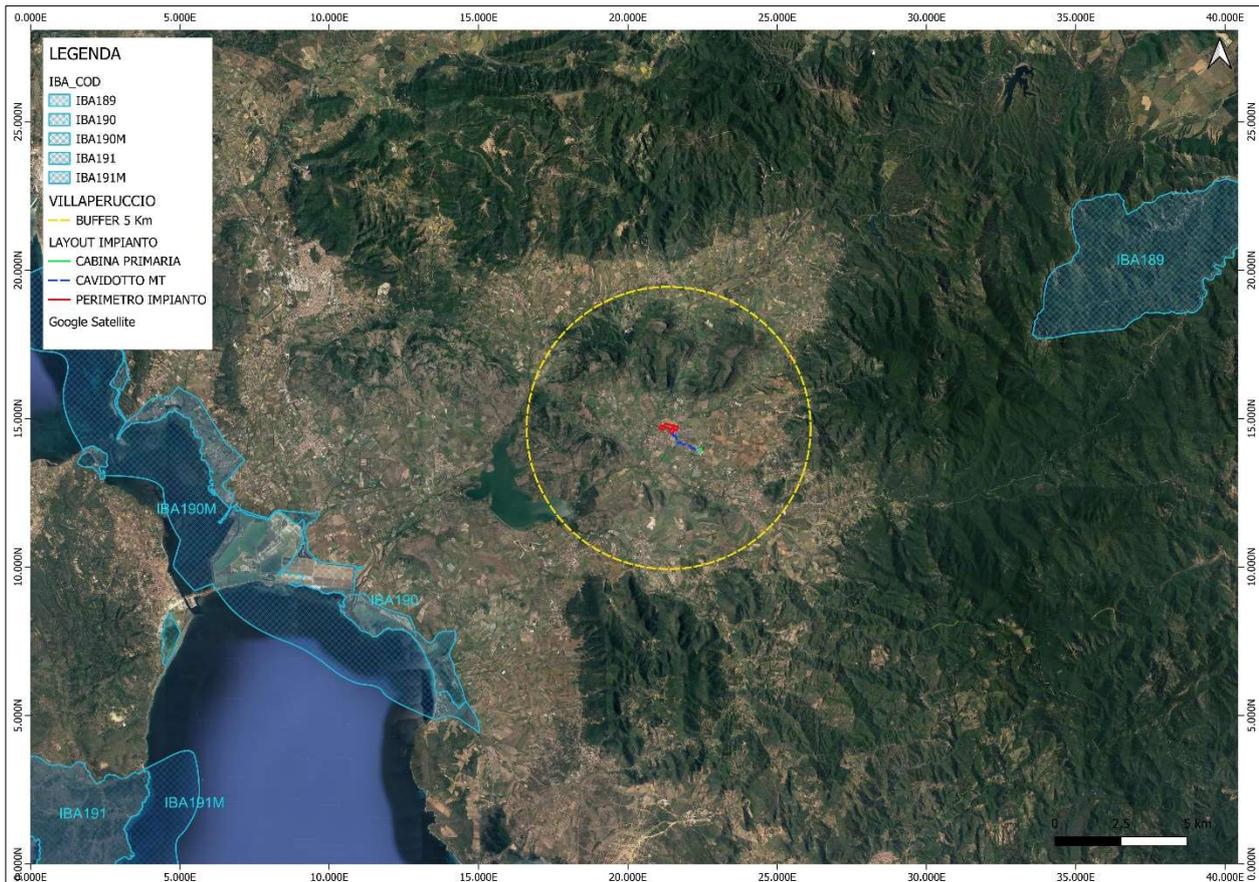


Figura 28: Evidenza del rispetto del buffer dalle aree IBA dell'impianto agrofotovoltaico

## 33. ALTRE AREE PROTETTE

Dalla cartografia consultata, non sono presenti ulteriori aree protette nel raggio di 10 km dal sito in progetto.

L'impianto non ricade in aree protette.



Figura 29: Evidenza del rispetto del buffer dalle altre aree protette dell'impianto agrofotovoltaico

### 33.1. CONCLUSIONI COERENZA E CONFORMITA' PROGETTO

#### 33.1.1. 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 né 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 è sinergica al dichiarato obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2 della Sardegna per l'anno 2030 (50% rispetto al 1990).

#### 33.1.2. Coerenza e conformità con la pianificazione paesaggistica regionale

Sulla base del PPR, l'area di progetto ricade nel PPR al Foglio 565 è classificata quale area "Utilizzazione agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le

rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.

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

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

### 33.1.3. Coerenza e conformità con il vincolo idrogeologico

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).

### 33.1.4. 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.

### 33.1.5. 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.

### 33.1.6. Coerenza e conformità con il Piano Regionale delle attività estrattive

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

### 33.1.7. 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 di alcun tipo.

### 33.1.8. Coerenza e conformità con la pianificazione comunale

Il progetto non presenta incongruenze con il PUC analizzato, come trattato nel dettaglio nella **Relazione dello Studio di Inserimento Urbanistico**.

### 33.1.9. Coerenza e conformità con il PTA

Dall'analisi effettuata risulta che il sito di progetto ricade in un'area a vulnerabilità elevata: in questi casi la 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.*

### 33.1.10. Coerenza e conformità con il 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.*

### 33.1.11. 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. 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.*

### 33.1.12. Coerenza e conformità con il piano di 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.*

### 33.1.13. Coerenza e conformità aree protette

*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".*

*L'area di intervento non ricade direttamente in alcuna zona individuata ai sensi delle Direttive 92/43/CE e 79/409/CEE.*

*L'area di intervento non ricade direttamente in alcuna **area IBA**, ma dista 10 km dal sito in progetto. L'area dell'impianto non ricade in alcuna area naturale protetta.*

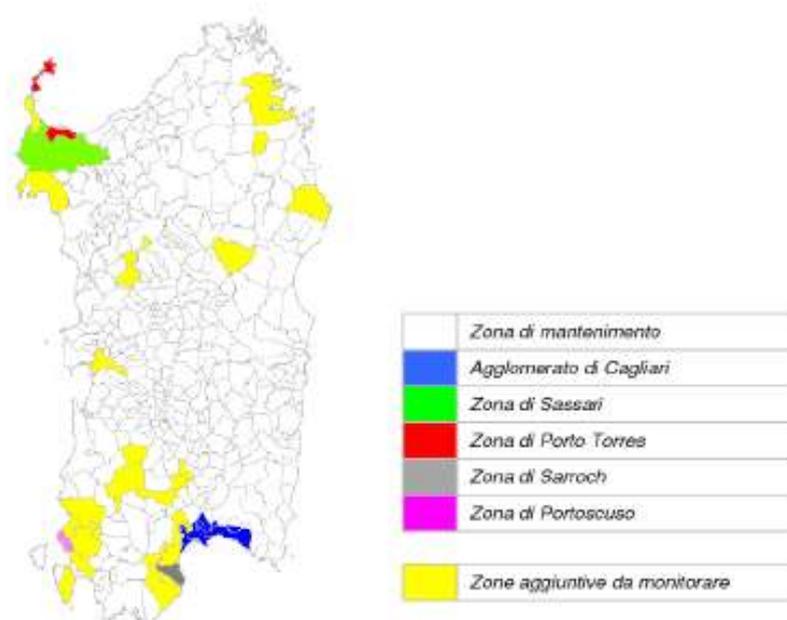
## 34. ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

*La definizione del momento zero per le varie componenti ambientali è descritta più approfonditamente nel Quadro ambientale Antropico, "Stato attuale delle componenti ambientali".*

### 34.1. ARIA E CLIMA

*Il monitoraggio allo stato attuale della qualità dell'aria nel sito è necessario per valutare gli effetti indotti dall'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico e stabilire le eventuali modificazioni che si potrebbero realizzare durante l'installazione dell'impianto, il suo esercizio e la dismissione alla fine della sua vita utile.*

In base alla “Relazione sulla qualità dell’aria in Sardegna per l’anno 2016”, redatta sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, le zone di Villaperuccio sono individuate come potenzialmente critica per la salute umana e gli ecosistemi. Tali zone sono state dunque inserite tra quelle da Monitorare.



Agglomerati e zone per la protezione della salute umana e degli ecosistemi e zone aggiuntive da monitorare (fonte: Relazione sulla qualità dell’aria in Sardegna per l’anno 2007)

Figura 30: Aree qualità dell’aria sul territorio regionale

Il D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 alla lettera a) dell’articolo 268 e ss.mm.ii. definisce inquinamento atmosferico “ogni modificazione dell’aria atmosferica, dovuta all’introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell’ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell’ambiente. Le modificazioni dell’aria atmosferica possono concretizzarsi per la presenza in quantità anomale di componenti normali dell’atmosfera o di sostanze estranee, di norma associate ad attività antropiche. L’aria può subire variazioni dovute alla presenza, in essa, di componenti estranei inquinanti. Questi inquinanti possono distinguersi in gassosi pulviscolari e microbici. L’inquinamento di tipo gassoso dell’aria deriva dai prodotti delle combustioni di origine industriale e domestico, oppure da emissioni specifiche. L’inquinamento pulviscolare, invece, proviene da attività quali la coltivazione di cave, dall’esercizio dell’attività agricola (pulviscolo di origine vegetale). L’inquinamento di tipo microbico è invece, localizzato in aree abbastanza ristrette oltre che presente saltuariamente, da particolari tipologie di impianti industriali (aerosol di impianti di depurazione di tipo biologico, spandimento di concimi liquidi e solidi di provenienza animale). In generale, le sostanze responsabili dell’inquinamento atmosferico sono: Biossido di azoto (NO<sub>x</sub>): le principali sorgenti in atmosfera sono il traffico veicolare e le attività industriali legate alla produzione di energia elettrica ed ai processi di combustione.

Gli effetti tossici sull’uomo, si hanno a livello dell’apparato respiratorio; Monossido di carbonio (CO): è un’inquinante tipicamente urbano, una sostanza altamente tossica poiché, legandosi all’emoglobina, riduce la capacità del sangue di trasportare ossigeno arrecando danni all’apparato cardiovascolare; PTS e PM<sub>10</sub>: Il particolato è un miscuglio di particelle solide e liquide di diametro compreso tra 0,1 e 100 ppm.

La frazione con diametro inferiore e 10 mm viene indicata con PM<sub>10</sub>. Le principali sorgenti di particolato sono: le centrali termoelettriche, le industrie metallurgiche, il traffico e i processi naturali quali le eruzioni

vulcaniche. Il particolato arreca danni soprattutto al sistema respiratorio; Benzene (C6H6): le maggiori sorgenti di esposizioni al benzene per la popolazione umana sono il fumo di sigaretta, le stazioni di servizio per automobili, le emissioni industriali e da autoveicoli. Il benzene è classificato come cancerogeno umano conosciuto, essendo dimostrata la sua capacità di provocare la leucemia.

I processi di combustione comportano l'immissione nell'atmosfera di sostanze inquinanti la cui qualità e quantità dipendono dal tipo di combustibile utilizzato, dalle modalità di combustione. Questi prodotti di combustione sono suscettibili di determinare stati di alterazione dell'aria e d'inquinamento in dintorni più o meno estesi dal punto della loro immissione nell'atmosfera. Le emissioni avvengono a pochi decimetri d'altezza da terra sicché la loro diluizione e neutralizzazione, normalmente determinata dalla mescolanza con i volumi d'aria degli strati soprastanti, avviene con ritardo. 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 ed il biossido di azoto, e la Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il monossido di carbonio. Ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscale, 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<sup>2</sup> in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup>. 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. L'emanazione del D.lgs. 155/2010, modificato dal D.lgs. 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

(Piombo) Pb	Periodo di mediazione	Valore limite	Soglia di allarme
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>	

(Benzene) C6H6	Periodo di mediazione	Valore limite	Soglia di allarme
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	* 5 µg/m <sup>3</sup>	

(Monossido di carbonio) CO	Periodo di mediazione	Valore limite	Soglia di allarme
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	

(Biossido di zolfo) SO <sub>2</sub>	Periodo di mediazione	Valore limite	Soglia di allarme
1.Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile	500 µg/m <sup>3</sup> misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km <sup>2</sup> oppure in una intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.
2.Valore limite orario per la protezione della salute umana	24 ore	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile	
3. Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1° ottobre – 31 marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>	

(Polveri sottili Φ10 µ) PM <sub>10</sub>	Periodo di mediazione	Valore limite	Soglia di allarme
1.Valore limite si 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	* 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile	
2.Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	** 40 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub>	

(Polveri sottili Φ10 µ) PM <sub>10</sub>	Periodo di mediazione	Valore limite	Soglia di allarme
1.Valore limite si 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	* 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile	
2.Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	** 40 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub>	

Figura 30: Tabelle Sostanze presenti nell'aria e relativi valori limite

Le principali sostanze inquinanti che alimentano l'effetto del Gas Serra sono l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>) e il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O); tutti e tre sono naturalmente presenti in atmosfera, ma le concentrazioni attuali sono fortemente incrementate dalle attività dell'uomo che ne generano le emissioni. Le emissioni di CO<sub>2</sub> derivano per lo più dalla combustione delle fonti primarie di energia di origine fossile (in particolare petrolio, gas naturale e carbone) e dei loro derivati, e dipendono quindi dalla quantità e dal mix di combustibili fossili consumati annualmente. Le emissioni di metano (CH<sub>4</sub>) sono originate prevalentemente dalle attività di trattamento e smaltimento dei rifiuti (soprattutto dalla produzione di Biogas delle discariche e al trattamento delle acque reflue nell'industria) a cui seguono l'agricoltura e l'estrazione e distribuzione di combustibili fossili. Il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) ha origine prevalentemente

dall'attività agricola a cui seguono i processi produttivi nell'industria e la combustione per la produzione di energia e per l'industria di trasformazione. Nella zona rurale, area del Sulcis-Iglesiente, il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) ha manifestato il massimo orario presso la stazione CENC2 (Carbonia – Via Brigata Sassari), con il valore di 29 microgrammi per metrocubo, a fronte di un limite normativo di 200 microgrammi per metrocubo, da non superare più di 18 volte nell'anno civile. In relazione al PM<sub>10</sub>, non si riscontrano superamenti della media giornaliera: la massima è stata misurata nella stazione CENIG1 (Iglesias – Via Fra Ignazio), col valore di 37 microgrammi per metrocubo.

La normativa indica che la media giornaliera di 50 microgrammi per metrocubo non deve essere superata per più di 35 volte in anno civile. Per quanto concerne il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), i valori hanno una media mensile di 1,0 microgrammi per metrocubo presso la stazione CENC2 (Carbonia – Via Brigata Sassari). La normativa indica che la media annuale non deve essere superiore a 5 microgrammi per metrocubo.

I dati sopra riportati rappresentano in maniera adeguata i parametri di qualità dell'aria relativi alla macroarea di insediamento dell'impianto in esame.

## Temperature

La tabella seguente restituisce le temperature medie registrate dalla stazione di Iglesias.

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno
9,7	10,0	12,0	13,6	18,1	22,0	25,5	26,0	22,3	18,5	13,1	10,2	16,8

Figura 31: Tabella Temperature medie registrate

Dallo studio dei dati forniti si evince che la temperatura media annua diurna è pari a 16,8°C. Con una temperatura media diurna 26,0°C Agosto è il mese più caldo, mentre con una temperatura media diurna di 9,7°C.

Gennaio è il mese più freddo. A dicembre ed a gennaio, la temperatura media diurna si mantiene al di sotto dei 10°C. Nella restante parte dell'anno si mantiene superiore ai 10°C. La media delle temperature estive invece superano i 25,0°C. La temperatura media annua diurna si attesta a 22,6°C; ritroviamo a luglio il mese più caldo con una temperatura media diurna di 33,4°C, mentre con una temperatura media diurna di 13,7°C in gennaio il mese più freddo. Solo nei mesi di dicembre e gennaio la temperatura media diurna si mantiene inferiore ai 15°C, mentre nella restante parte dell'anno è sempre superiore ai 15°C.

## Precipitazioni

Di seguito con riferimento alla stazione di rilevamento vengono indicati, nei quadri successivi, i dati delle precipitazioni medie mensili, della precipitazione media annua ed il numero mensile medio di giorni piovosi.

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno
76,1	68,8	59,1	74,7	35,9	17,8	1,6	7,4	48,6	80,8	104,1	96,4	671,4

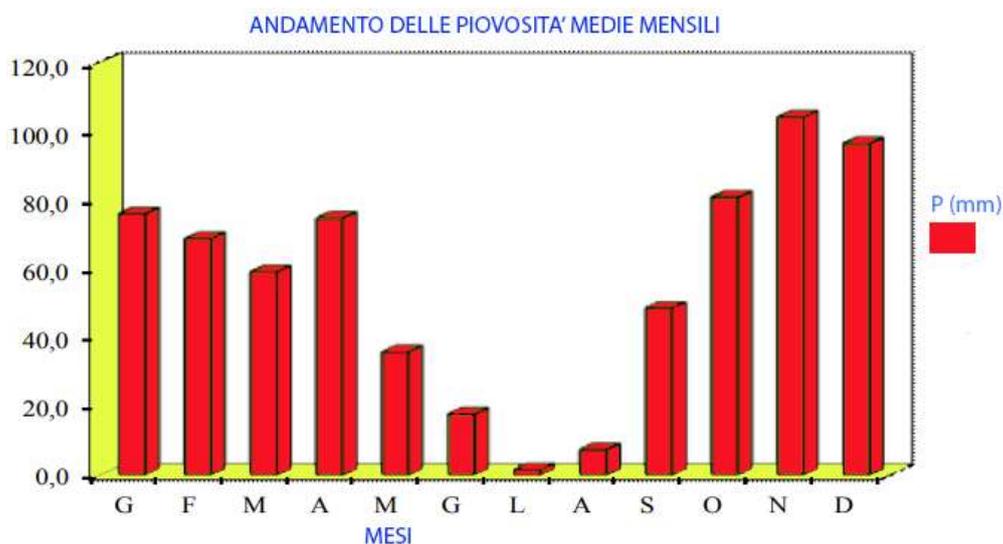


Figura 32: Andamento e valori precipitazioni di riferimento per il sito oggetto di intervento

La ripartizione mensile delle piogge è sostanzialmente di tipo mediterraneo, registrando il valore max. autunnale nel mese di gennaio (169,4 mm) e il picco minimo estivo nel mese di luglio, dove si denota l' assenza di piogge. La piovosità censita nei mesi invernali gennaio, febbraio e marzo con 281,0 mm, rappresenta approssimativamente un mezzo dell'intero apporto annuo. Nel trimestre giugno - luglio - agosto, le precipitazioni medie si attestano in 26,8 mm e non si toccano i 150 millimetri di pioggia. Al di sotto di tale soglia secondo De Philippis, l'estate viene considerata siccitosa. Nell'area individuata riscontriamo frequentemente condizioni d'aridità idonee a infondere eventi di stress della vegetazione. La figura seguente riporta il numero medio mensile di giorni piovosi registrati nel periodo di osservazione, per un totale medio/anno di 73 gg.

**NUMERO MEDIO MENSILE DI GIORNI PIOVOSI**

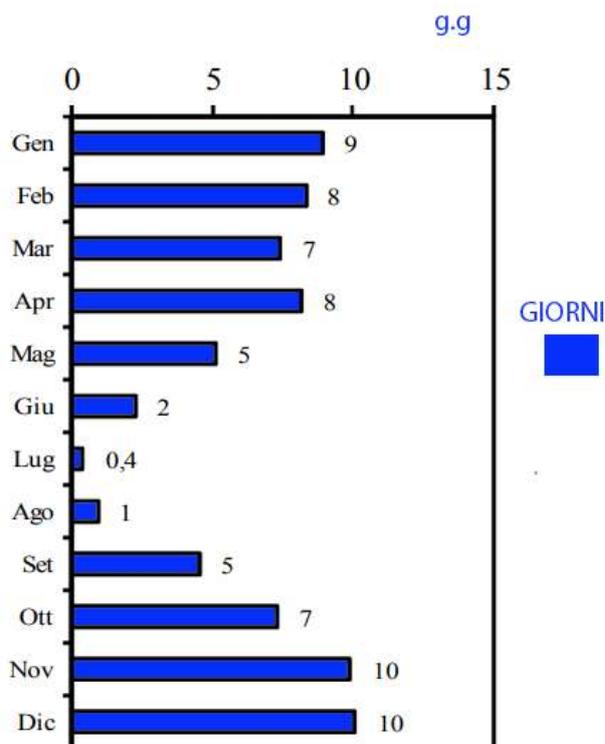


Figura 33: istogramma numero medio di giorni piovosi

## 35. Bilanci idrici

Abbinando i dati udometrici con quelli termici, è possibile definire il diagramma termopluviometrico di Bagnouls e Gausсен, nel quale la curva delle precipitazioni presenta una doppia scala rispetto a quella che definisce le temperature (2 mm. = 1 °C) e il diagramma di Thornthwaite per l'individuazione del bilancio idrico. I diagrammi mostrano che in media, dalla metà di maggio alla metà di settembre per Bagnouls e Gausсен e dalla metà di aprile alla metà di ottobre secondo Thornthwaite, ritroviamo per queste stazioni un periodo secco (la curva delle precipitazioni è posizionata al di sotto di quella delle temperature nel diagramma di Bagnouls e Gausсен e la curva AE evapotraspirazione reale al di sotto della curva PE evapotraspirazione potenziale nel diagramma di Thornthwaite) con sezione di controllo del suolo, prendendo atto di una capacità d'acqua disponibile nel suolo (A.W.C.) di 120 mm, arida per circa 91 gg cumulativi l'anno e per 73 gg seguenti nei mesi seguenti al solstizio estivo.

DIAGRAMMA DI BAGNOULS E GAUSSEN

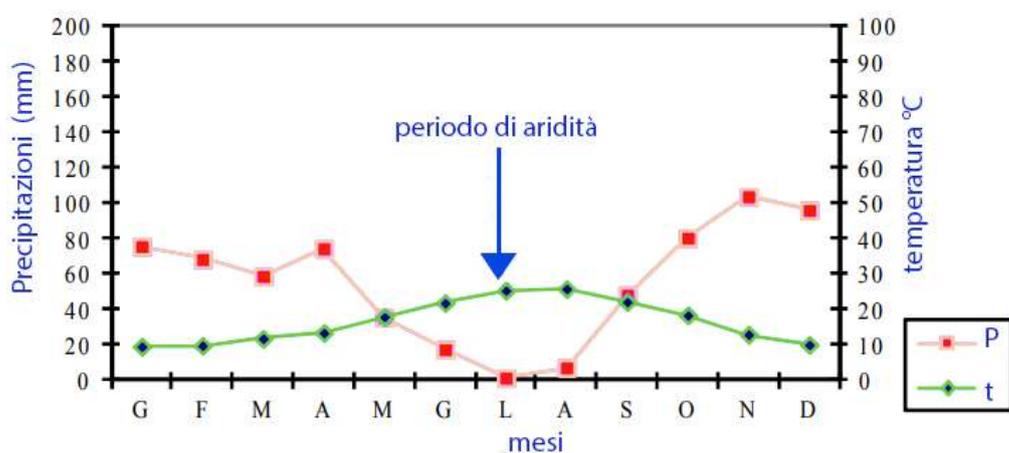


Diagramma del bilancio idrico secondo Thornthwaite

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
<b>P</b>	76,1	68,8	59,1	74,7	35,9	17,8	1,6	7,4	48,6	80,8	104,1	96,4	671,4
<b>T</b>	9,7	10,0	12,0	13,6	18,1	22,0	25,5	26,0	22,3	18,5	13,1	10,2	16,8
<b>PE</b>	19	20	34	47	86	122	161	155	104	69	32	20	870
<b>P-PE</b>	57	49	25	28	-50	-105	-159	-147	-55	12	72	76	-198
<b>A.WL</b>	0	0	0	0	-50	-155	-314	-461	-516	0	0	0	
<b>ST</b>	120	120	120	120	79	33	9	3	2	14	85	120	
<b>AE</b>	19	20	34	47	77	64	26	14	50	69	32	20	472
<b>D</b>	0	0	0	0	9	59	135	141	54	0	0	0	398
<b>S</b>	57	49	25	28	0	0	0	0	0	0	0	41	200

Figura 34: T: temperature medie mensili in °C; P: precipitazioni mensili in mm; PE: evapotraspirazione potenziale in mm; AE: evapotraspirazione reale in mm; D: deficit idrico in mm; S: surplus idrico in mm; A.WL: perdita di acqua cumulata in mm; ST: riserva idrica in mm.

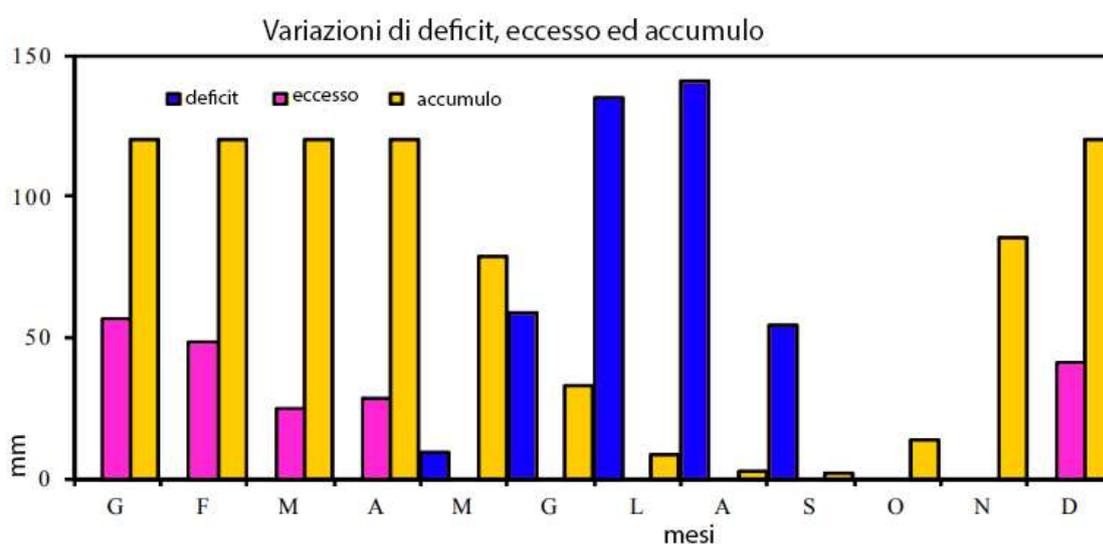
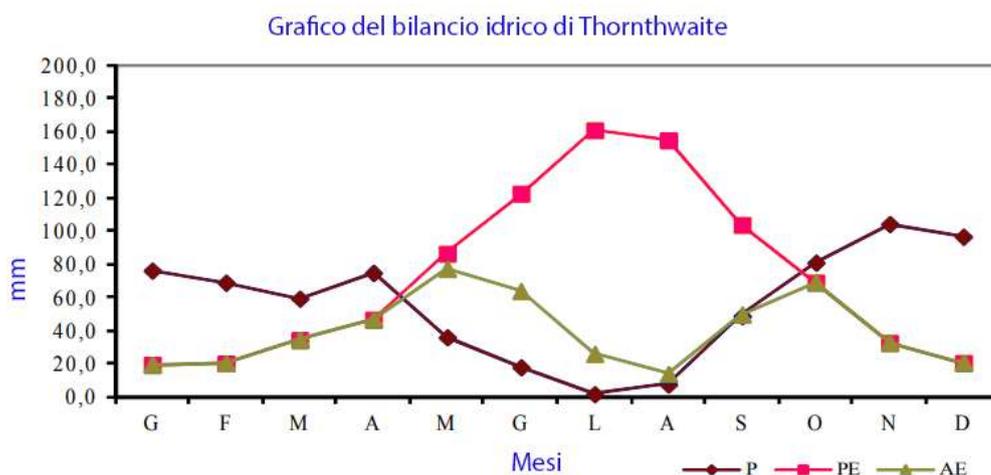


Figura 35 -36: Bilancio Idrico di Thornthwaite e Variazioni di deficit, eccesso ed accumulo

L'evapotraspirazione potenziale (PE) annua giunge gli 870 mm, con un delta riguardo alle precipitazioni di -198 mm. L'evapotraspirazione, dal mese di gennaio a quello di luglio, incrementa progressivamente con l'incremento delle temperature: alla partenza di questa fase, le precipitazioni non solo suppliscono la mancanza d'acqua del suolo dovuta all'evapotraspirazione, ma essendo maggiori a quest'ultima, ci si ritrova in una situazione di eccesso idrico nei mesi da gennaio ad aprile. In questo lasso di tempo la provvista idrica del suolo è saturata, conseguentemente la piovosità in eccesso raggiunge gli strati profondi. Dal mese di maggio, l'evapotraspirazione sovrasta l'apporto dovuto alle precipitazioni, e quindi questa è in parte a carico delle riserve del suolo. Il valore più basso di accumulo sopraggiunge nel mese di settembre.

Dal mese di ottobre, gli accumuli del suolo si riforniscono fino a toccare la saturazione nel mese di dicembre, tempo nel quale ci si ritrova nuovamente in eccesso idrico. Nei suoli nel quale ritroviamo i valori di A.W.C. minori dovuti a grossezze modeste in aggiunta a tessiture grossolane e abbondanza di scheletro, il periodo di aridità è maggiore con riserva idrica ristretta anche tendente a zero da luglio a settembre.

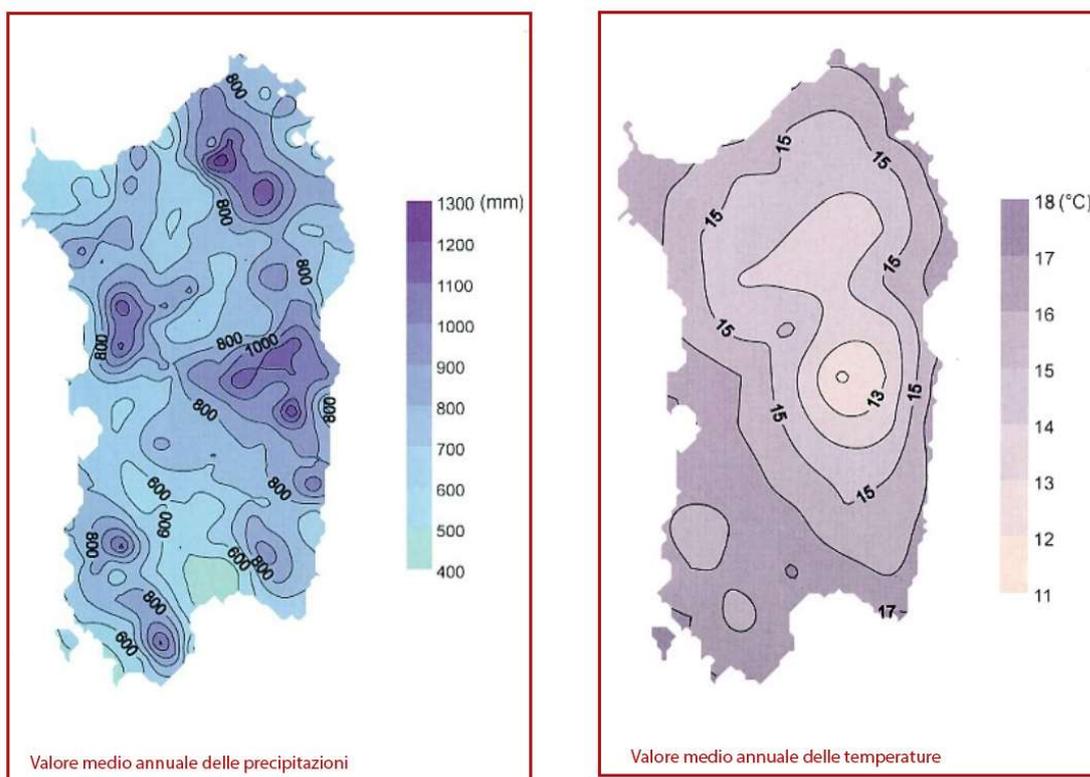


Figura 37: Valore medio delle precipitazioni e delle temperature nell'isola

Per quanto riguarda la neve, sempre secondo i dati di Sardegna Arpa, si ha una media annuale di giorni con precipitazione nevosa da 0,5 alle quote più basse a 2 nelle porzioni più alte, mentre i giorni di persistenza della neve a terra sono rispettivamente pari a 1 giorno e 3 giorni.

### Indice di precipitazione standardizzata - SPI

Per l'analisi delle condizioni di siccità e degli impatti sulle diverse componenti del sistema idrologico (suolo, corsi d'acqua, falde, ecc..) è stato calcolato l'indice di precipitazione standardizzata (Standardized Precipitation Index, SPI) su scala temporale di 3, 6, 12 e 24 mesi.

Lo SPI considera lo scostamento della pioggia di un dato periodo dal valore medio climatico, rispetto alla deviazione standard della serie storica di riferimento (trentennio 1971- 2000). L'indice pertanto evidenzia quanto le condizioni osservate si discostano dalla norma (SPI = 0) e attribuisce all'anomalia una severità negativa (siccità estrema, severa, moderata) o positiva (piovosità moderata, severa, estrema), strettamente legata alla probabilità di accadimento. Si consideri che circa il 15% dei dati di una serie storica teorica si colloca al di sotto di -1, circa il 6.7% sta al di sotto di -1.5, mentre solo il 2.3% si colloca al di sotto di -2. Nella tabella sono riportate le classi di siccità o surplus corrispondenti a diversi intervalli di valori dell'indice SPI. L'analisi su periodi di diversa durata si basa sul presupposto che le componenti del sistema idrologico rispondono in maniera differente alla durata di un deficit di precipitazione: ad esempio il contenuto idrico del suolo risente dei deficit di breve durata (1-3 mesi), mentre deficit pluviometrici che si prolungano per svariati mesi (6, 12 e oltre) possono avere conseguenze sui deflussi superficiali, sulle falde sotterranee e sulle risorse idriche invasate nei laghi e nei serbatoi artificiali. Per quanto riguarda l'analisi trimestrale, relativa al contenuto idrico dei suoli (Figure 34 e 35), si osserva nel mese di ottobre una condizione caratterizzata da valori ovunque positivi che in estese aree corrispondono alla classe Estremamente umido (soprattutto al Sud), che nel bimestre successivo si attenua restando tuttavia nel campo positivo da Moderatamente a Estremamente umido.

I modesti apporti del bimestre febbraio-marzo hanno ridotto lo SPI trimestrale che su ampie aree dell'Isola ha mostrato condizioni di Moderatamente e Molto siccitoso, fino al mese di aprile. Successivamente, dal mese di maggio l'abbondanza delle piogge ha determinato un ulteriore incremento dell'indice SPI che ha assunto fino a settembre valori compresi tra -1 e +1 (classe Vicino alla media), e in aree limitate si è avuto uno spostamento verso le classi Moderatamente umido e Moderatamente siccitoso. L'analisi dell'SPI calcolato sui cumulati di pioggia registrati su periodi di 12 mesi, riflette condizioni siccitose riferite ai bacini idrici di piccole-medie dimensioni, alle falde e alle portate fluviali.

CLASSE	VALORI DI SPI
Estremamente umido > 2	> 3.0
	da 2.5 a 3.0
	da 2.0 a 2.49
Molto umido	da 1.5 a 1.99
Moderatamente umido	da 1.0 a 1.49
Vicino alla media	da 0.01 a 0.99
	da -0.99 a 0
Moderatamente siccitoso	da -1.49 a -1.0
Molto siccitoso	da -1.99 a -1.5
Estremamente siccitoso < -2	da -2.49 a -2.0
	da -3.0 a -2.5
	< -3.0

Figura 38: Valori Indice di precipitazione standardizzata - SPI

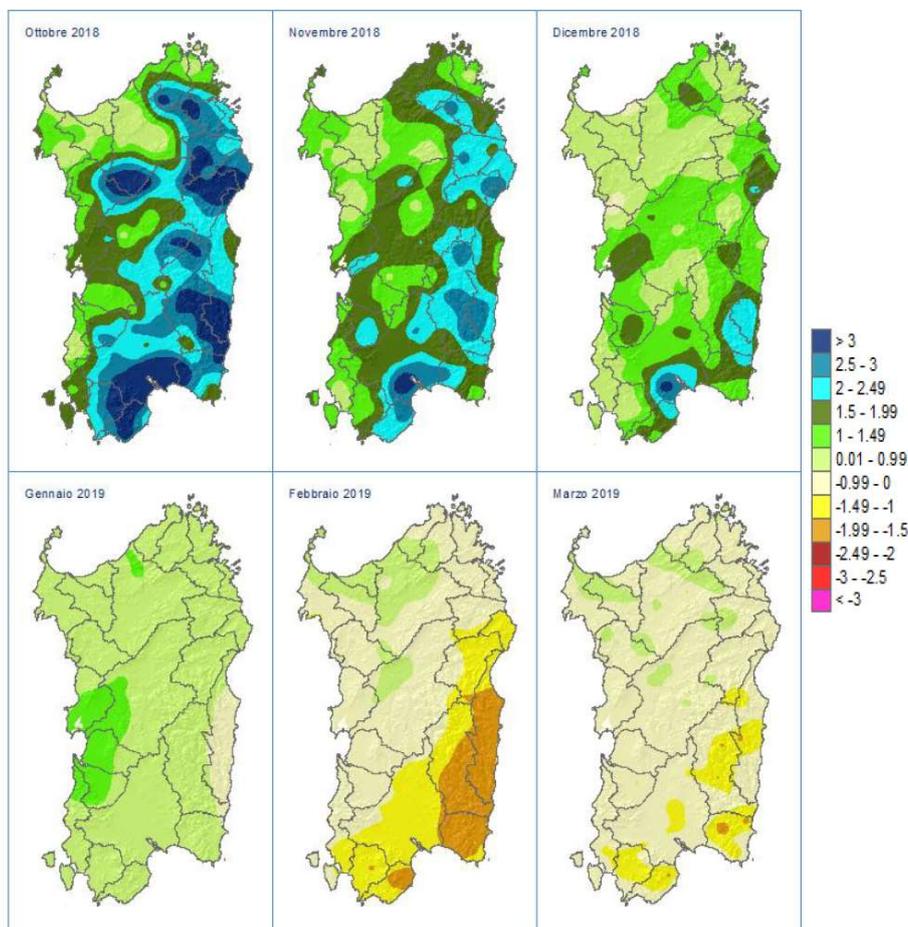


Figura 8: Mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a marzo 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi.

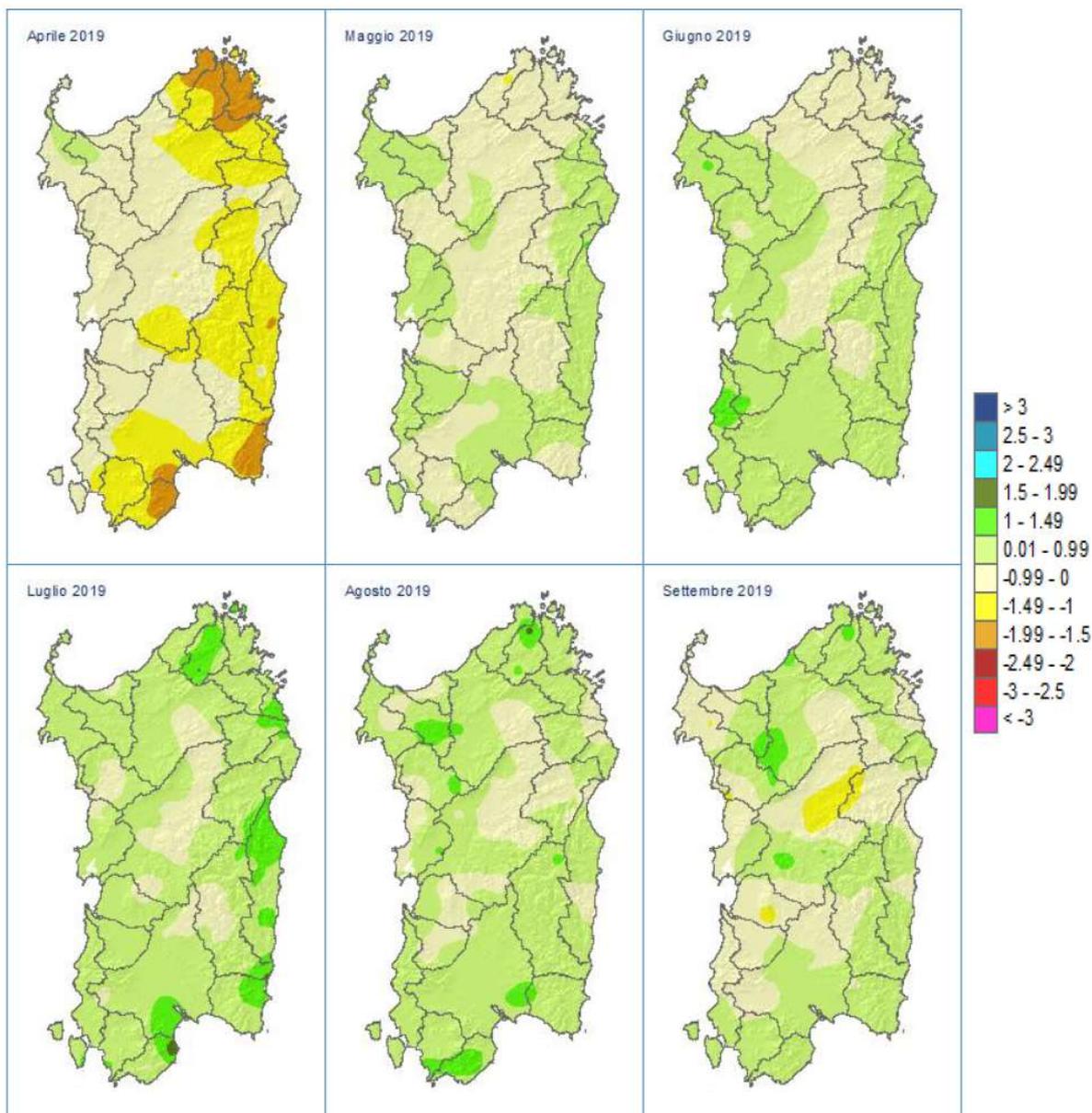


Figura 40: Mappe dell'indice SPI da aprile a settembre 2019, calcolato con finestre temporali di 3 mesi.

## 36. RADIAZIONE SOLARE

Per quanto concerne la radiazione solare, i dati disponibili più prossimi provengono dalla stazione di Capo Bellavista, situata sulla costa orientale a circa 140 km dal sito. Lo studio prodotto dall'Aeronautica Militare nella pubblicazione "La Radiazione solare globale e la durata del soleggiamento in Italia dal 1991 al 2010" riporta un massimo di radiazione media espressa in  $Mj/m^2$  nel mese di luglio ( $27,56 Mj/m^2$ ) ed un minimo nel mese di Dicembre pari a ( $6,83 Mj/m^2$ )

Complessivamente sulla base dei dati su scala nazionale resi disponibili all'interno del Rapporto Statistico sul Solare Fotovoltaico predisposto dal GSE, l'area del progetto si inserisce in un contesto caratterizzato da un irraggiamento solare compreso tra  $1.400 kWh/m^2$  e  $1.600 kWh/m^2$ .

Stazione di Capo Bellavista (550)	Radiazione Solare Globale (Mj/m <sup>2</sup> )					
	Media 1991-2010	Dev. St.	1° Quartile	Mediana	3° Quartile	Clino '61-'90
Gennaio	6.85	0.80	6.14	6.88	7.52	//
Febbraio	10.06	1.30	9.20	10.40	10.86	//
Marzo	13.89	1.63	12.62	14.19	14.97	//
Aprile	17.66	1.43	16.43	17.65	18.95	//
Maggio	22.04	2.28	20.12	21.92	23.44	//
Giugno	23.93	1.99	23.15	24.10	25.32	//
Luglio	24.62	1.21	23.89	24.33	25.35	//
Agosto	21.71	1.02	20.80	21.92	22.22	//
Settembre	16.04	1.18	15.44	16.01	16.82	//
Ottobre	11.52	1.28	10.60	11.66	12.36	//
Novembre	7.59	0.98	6.75	7.63	8.05	//
Dicembre	5.69	0.55	5.41	5.72	5.96	//

Le seguenti figure mostrano la radiazione solare globale per l'intera penisola.

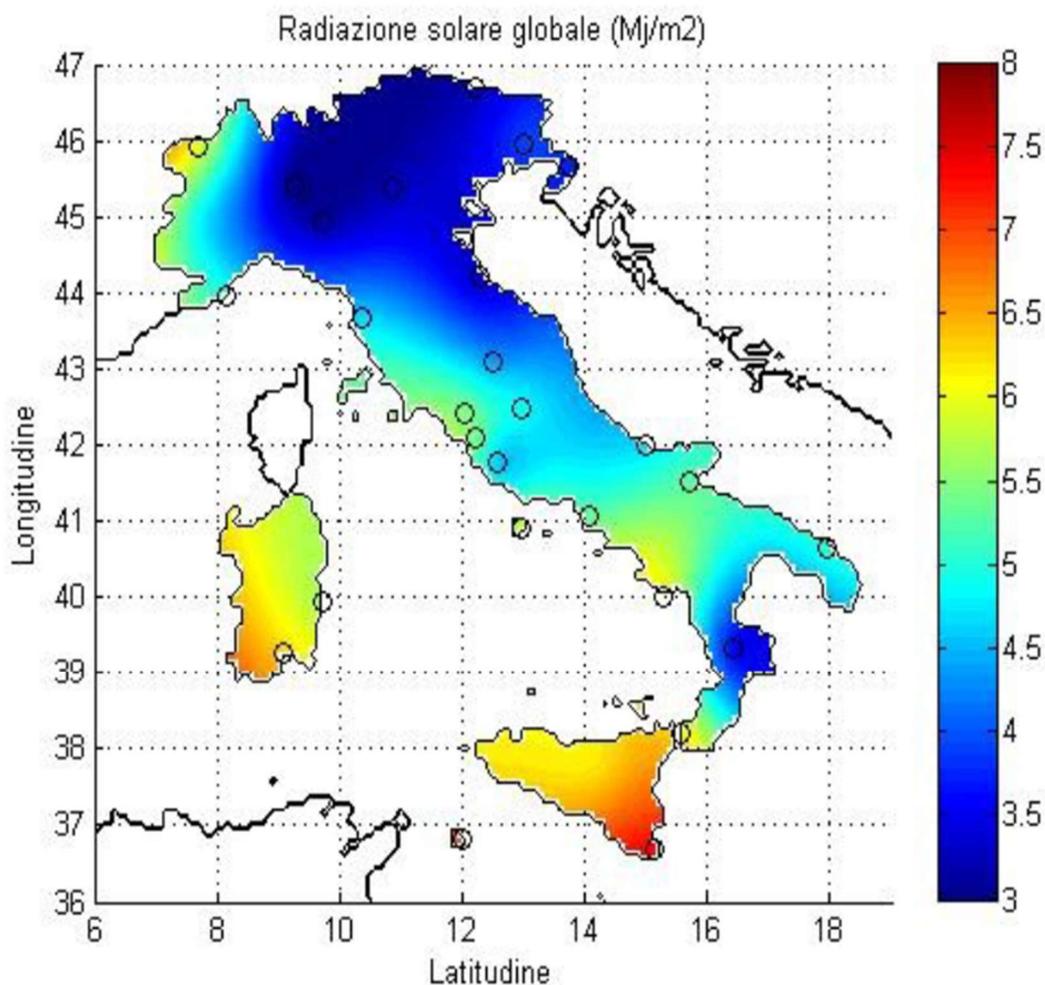


Figura 9: Radiazione Solare Globale (Mj/m<sup>2</sup>) – Dicembre

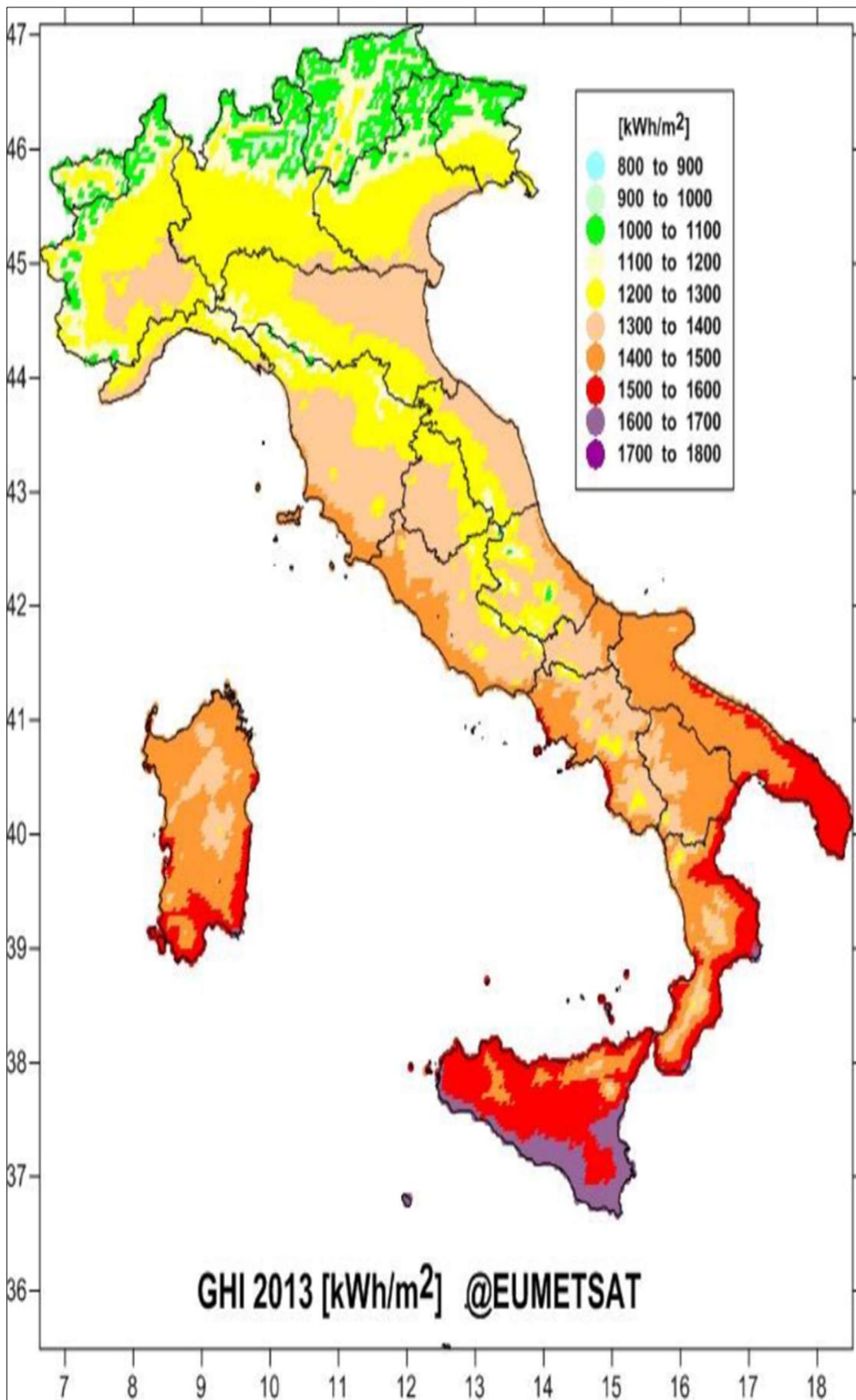


Figura 10: Irraggiamento Solare nel 2013 espresso in kWh/m<sup>2</sup> (fonte GSE)

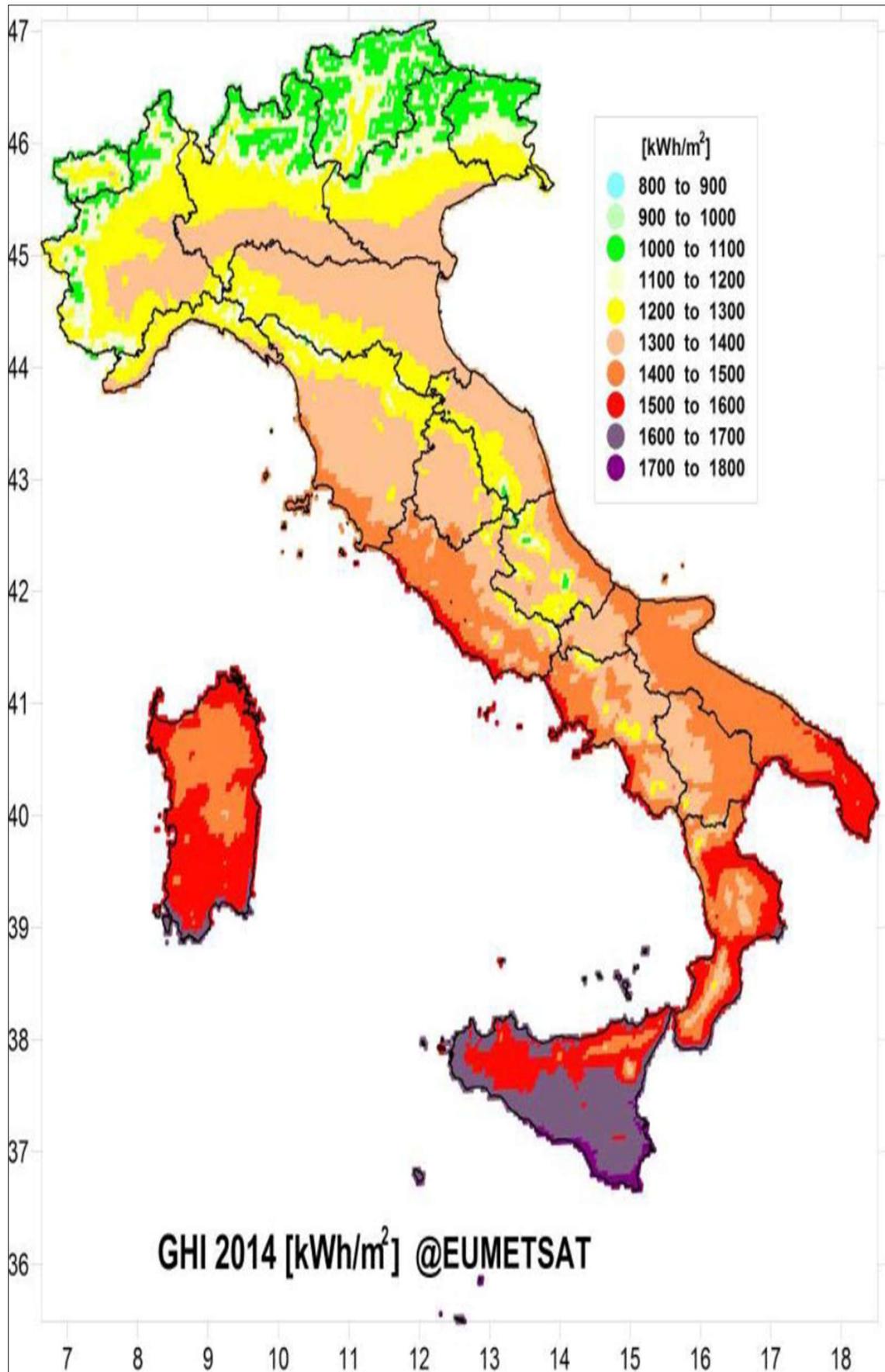


Figura 4311: Irraggiamento Solare nel 2014 espresso in kWh/m<sup>2</sup> (fonte GSE)

## 37. 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<sup>2</sup>, in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km<sup>2</sup>, 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 km<sup>2</sup>.*

*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.

### 38. Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	500 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/2010
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>	
SO <sub>2</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme*	400 µg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>	
<p>* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km<sup>2</sup>, 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 I.</p>			

## 39. Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/2010
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/ m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	Valore limite annuale Anno civile	25 µg/ m <sup>3</sup> Dal 1 gennaio 2015	

### Limiti di Legge per la Protezione degli Ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo - Termine di efficacia
SO <sub>2</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 - 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001	D.Lgs. 155/2010
NO <sub>x</sub>	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001	

### Soglia di informazione ed Allarme per l'Ozono

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo - Termine di efficacia
O <sub>3</sub>	Soglia di Informazione	180 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 155/2010
	Soglia di Allarme	240 µg/m <sup>3</sup>	

## 40. 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:

- IT2010 – Zona Rurale.

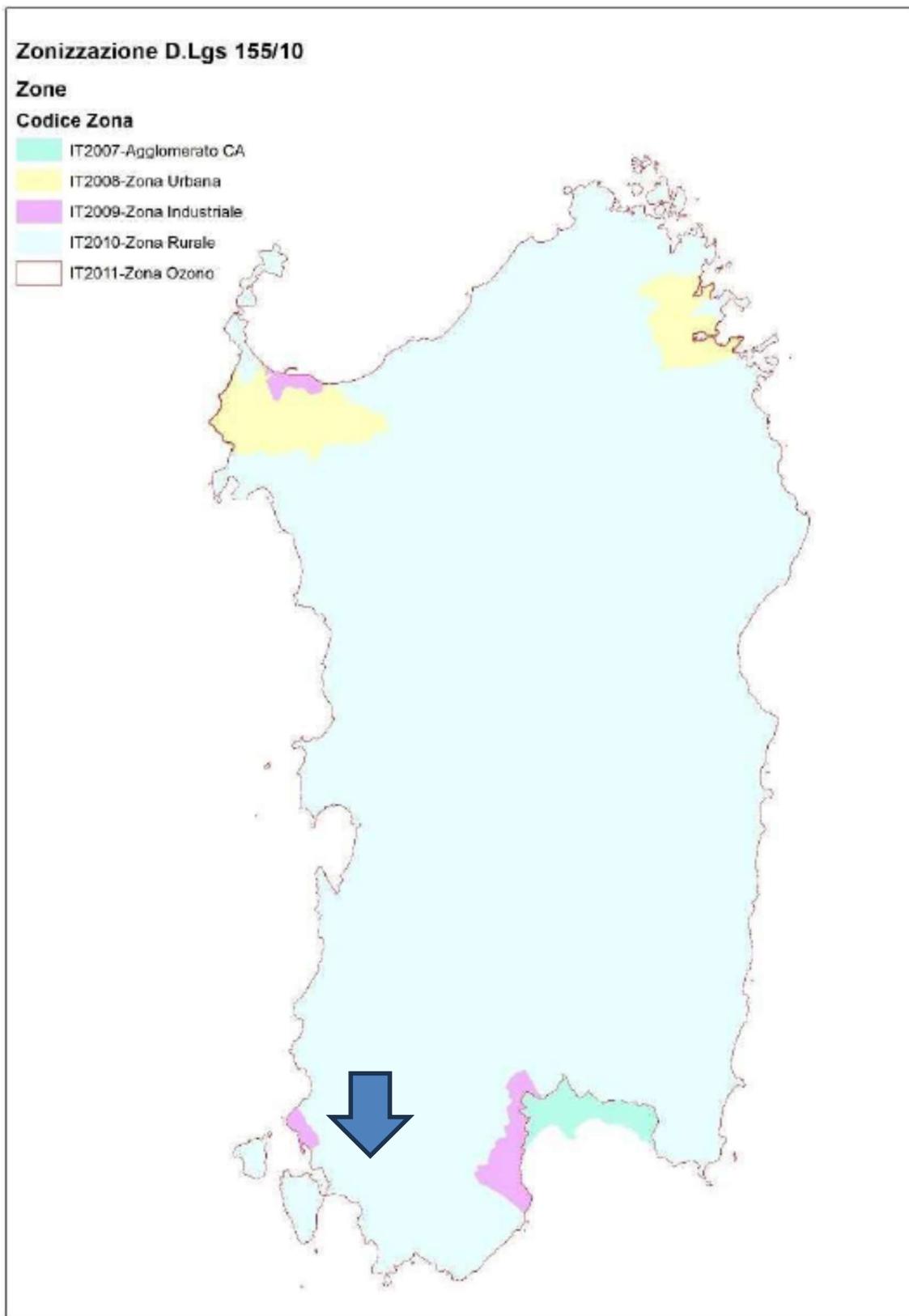


Figura 4412:Zonizzazione territorio D.Lgs 155/10

Posizione delle stazioni di misura nell'area di Carbonia.

Per quanto riguarda infine la posizione delle centraline di rilevamento della qualità dell'aria nell'area di interesse si è fatto riferimento alla seguente stazione: CENCB2 (Carbonia – Via Brigata Sassari).

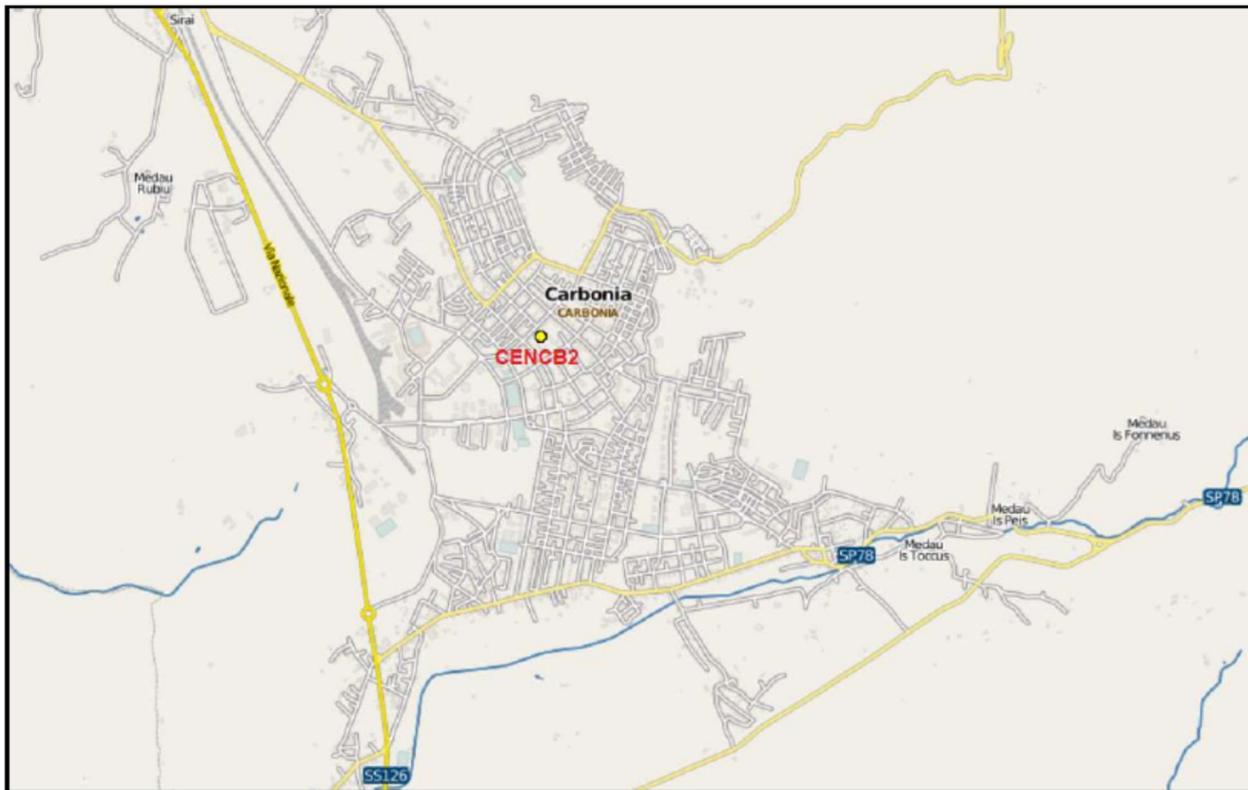
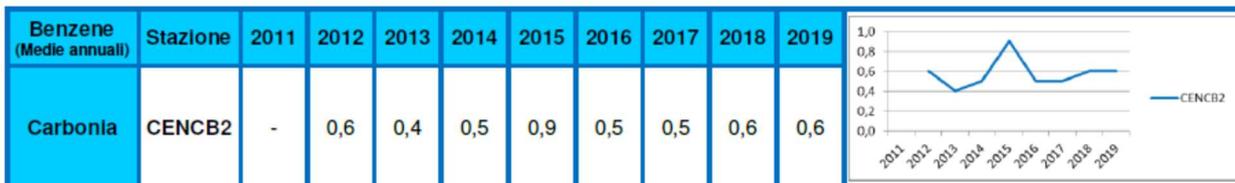


Figura 45: Punti monitoraggio aria comune di Carbonia (fonte: Relazione annuale qualità dell'aria anno 2019)

Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area di Sassari e Porto Torres



Riepilogo dei superamenti rilevati –

Nell'anno 2021 le stazioni di misura dell'area di Carbonia hanno avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 94%.

Le stazioni di misura hanno registrato i seguenti valori, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), misurato dalla stazione CENCB2, il valore medio annuale è di 0,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ampiamente entro il limite di legge di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . I livelli sono contenuti e stabili sul lungo periodo (tabella soprastante).
- Il biossido di azoto (NO2) presenta medie annue che variano tra 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENIG1 1 CENNF1) e 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENCB2), mentre i valori massimi orari sono compresi tra 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENNF1) e 61  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENCB2). Le medie annuali sono ben lontane dal limite normativo con evidente riduzione dei livelli nella stazione di Carbonia.

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbonia	CENCB2	9,4	8,4	7,5	6,3	7,6	7,8	8,4	7,2	5,6

- L'ozono (O<sub>3</sub>) è misurato dalla CENCB2. La massima media mobile di otto ore si attesta tra 97 µg/m<sup>3</sup> e 109 µg/m<sup>3</sup>; i valori massimi orari tra 103 µg/m<sup>3</sup> e 114 µg/m<sup>3</sup>, abbondantemente al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) e della soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>).
- Relativamente al PM<sub>10</sub> si evidenziano medie annue che variano da 9 µg/m<sup>3</sup> a 17 µg/m<sup>3</sup>, nel rispetto del limite di legge di 40 µg/m<sup>3</sup>, mentre le massime medie giornaliere da 61 µg/m<sup>3</sup> a 75 µg/m<sup>3</sup>.
- La situazione riguardo al biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) manifesta le massime medie giornaliere che variano tra 1 µg/m<sup>3</sup> e 3 µg/m<sup>3</sup>, mentre i valori massimi orari da 3 µg/m<sup>3</sup> a 19 µg/m<sup>3</sup>, ampiamente entro i limiti di legge.

La situazione registrata nel Sulcis-Iglesiente risulta ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

## 41. 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.

### ASPETTI GEOMORFOLOGICI

La morfologia di questa parte di territorio è caratterizzata dalla presenza della copertura vulcanica di natura prevalentemente ignimbratica che mostra una giacitura generalmente tabulare deviata verso SO con una pendenza media dell'8-10%. Su tali espandimenti ignimbratici hanno operato sia gli agenti esogeni (precipitazioni, venti, irraggiamento solare) che hanno determinato un modellamento dei rilievi presenti, sia i processi endogeni che hanno determinato le principali strutture N-S ed E-O. In queste profonde incisioni e, soprattutto, negli acrocrici formati in corrispondenza degli alti strutturali, vengono messe a nudo le successioni di episodi ignimbratici stratoidi che danno luogo ad una evidente gradonatura, dovuta alla differente competenza dei vari livelli di ogni singolo evento. La fascia costiera a sud di Portoscuso-Portovesme mostra una morfologia piana dovuta all'accumulo di sedimenti recenti quali limi e sabbie. Tale area, seppure attualmente sede di un imponente polo industriale, mostra ancora caratteristiche paludose. A sud della città di Villaperuccio, sulle ignimbrite tabulari, giacciono le vulcaniti di natura andesitica caratterizzate da corpi lavici a forma di cupole che creano una morfologia più accidentata di tipo montuoso-collinare. Di seguito si riporta un estratto della Carta Geomorfologica della Sardegna in modo da poter inquadrare le morfologie che caratterizzano questa porzione di territorio.

## 42. ASSETTO GEOLOGICO

### A. Inquadramento geologico regionale

*L'ossatura della Sardegna è caratterizzata da un basamento Paleozoico e da coperture tardoerciniche, mesozoiche, e cenozoiche (paleogeniche, oligo-mioceniche e plio-plestoceniche) differenti per ambiente e significato geodinamico. Il basamento Paleozoico è costituito da metamorfiti intruse da unità plutoniche di composizione prevalentemente granitoide (Carmignani et al., 1991 e riferimenti).*

*Questo basamento rappresenta un frammento della catena ercinica sud-europea, originata dalla collisione fra i margini continentali Armoricano e di Gondwana (Carmignani et al., 1992); esso è caratterizzato da un marcato aumento del grado metamorfico da SW a NE (Di Simplicio et al., 1974; Franceschelli et al., 1982). Procedendo da SW a NE, la catena ercinica della Sardegna è stata storicamente divisa in tre principali zone: esterna, a falde di ricoprimento e assiale (Carmignani et al., 1982; 1986 cum bibl.). Le sequenze metamorfiche del basamento paleozoico sono caratterizzate da metamorfismo progrado di tipo Barroviano dalla zona esterna (facies degli scisti verdi) a quella assiale (facies anfibolitica). Durante le fasi postcollisionali, caratterizzate dal collasso e dall'esumazione dell'edificio a falde di ricoprimento, tutto il basamento metamorfico è stato iniettato da una serie di plutoni ad affinità calcicalina composizionalmente variabili da granodioriti a leucograniti, con quantità accessorie di rocce gabbroidi e tonalitiche, costituenti nell'insieme il batolite sardo.*

*L'età di messa in posto è riferibile ad un intervallo temporale 310-300 Ma (Di Simplicio et al., 1974; Secchi et al., 1991; Di Vincenzo et al., 1992). Età radiometriche leggermente più recenti e riferibili a 286 Ma, sono state ottenute con il metodo Ar/Ar su plutoniti granitiche affioranti nel Sàrrabus meridionale (Sardegna sud-orientale; Dini et al., 2005). Tutto il batolite è attraversato da uno sciame di filoni ad andamento variabile a seconda della regione. Esso è dominato da rocce basiche ("lamprofiri" Auct.) e francamente granitiche riferibili ad un intervallo di tempo compreso fra  $290 \pm 10$  e  $230 \pm 10$  Ma sulla base di numerosi dati radiometrici Ar-Ar e Rb-Sr (Vaccaro et al., 1991). Coperture tardo-erciniche. Durante le fasi estensionali della tettonica tardo-ercinica, si sviluppano dei bacini, colmati, in seguito, da successioni vulcaniche di stirpe orogenica e sedimentarie note in letteratura come "coperture tardo-erciniche". Tali coperture comprendono depositi dei bacini carbonifero-permiani sviluppatisi durante la fase distensiva post-collisionale, contemporaneamente all'esumazione della catena e alla messa in posto del batolite e di buona parte del suo corteo filoniano (Carmignani et al., 1991). Tali successioni giacciono in netta discordanza angolare sul basamento metamorfico in diversi settori dell'Isola. Questa attività vulcanica è generalmente considerata come la parte finale del ciclo intrusivo tardo-ercinico (Bralia et al., 1981 e riferimenti). Le coperture mesozoiche sono rappresentate da successioni dominate da rocce carbonatiche di ambiente prevalentemente marino. Esse superano complessivamente i 1000 m di spessore ed affiorano diffusamente nella Sardegna orientale, nella Nurra meridionale, e nel Sulcis. Affioramenti più o meno discontinui di rocce mesozoiche caratterizzano il Sarcidano e la Barbagia (regione dei tacchi). Le coperture paleogeniche affiorano diffusamente nel Sulcis e nel Cixerri e in maniera discontinua nella Sardegna centrale. Esse raggiungono localmente i 400 m di spessore e sono costituite da sedimenti terrigeni di ambiente marino e continentale. Nel Sulcis, contengono potenti intercalazioni di carbone ("lignitifero" Auct.). Tettonicamente, sono riferibili alla chiusura eo-oligocenica dei Pirenei ad ovest e delle Alpi occidentali che proseguivano a est del paleo blocco Sardo-Corso. Coperture oligo-mioceniche. La porzione occidentale della Sardegna è dominata da coperture sedimentarie e vulcaniche orogeniche oligo-mioceniche che colmano il cosiddetto Rift sardo (Cherchi & Montadert, 1982; Fig. 2.2/B). Le sequenze del Rift, potenti sino a 1 000 m, affiorano diffusamente dal Logudoro-Meilogu sino alle estreme propaggini del Campidano meridionale e costituiscono uno dei tratti geologici e geomorfologici più importanti dell'Isola. Le successioni orogeniche affiorano nella Sardegna sudoccidentale (Sulcis) fuori dal Rift*

principale e costituiscono la zona vulcanica sudoccidentale nella zoneografia proposta da Lecca et al. (1997)

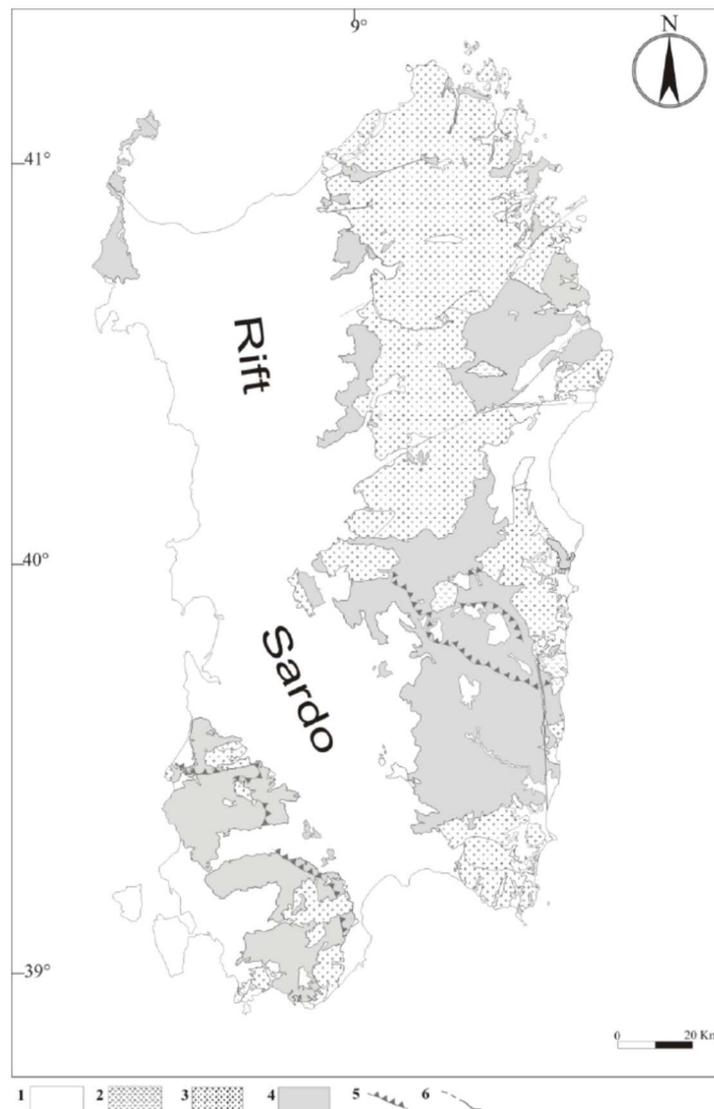


Figura 46: Schema geologico semplificato del basamento paleozoico della Sardegna. (1) Coperture post-paleozoiche. (2) coperture vulcanosedimentarie tardo-erciniche; 3-4 basamento paleozoico; (3) granitoidi; (4) basamento metamorfico. Altri simboli: (5) accavallamenti principali; (6) faglie. Da Carmignani et al. (1991), modificato.

Nell'insieme, il Rift sardo è colmato da imponenti successioni vulcaniche e sedimentarie costituite da rocce andesitiche, ignimbriti e sedimenti prevalentemente di ambiente marino. Le successioni del Sulcis, poste fuori dal Rift, appaiono piuttosto caratteristiche. Esse nella porzione terminale contengono, infatti, successioni peralcaline (comenditi) leggermente più recenti rispetto alle successioni del Rift principale; non si osservano inoltre sequenze marine post-vulcaniche ampiamente diffuse nella Sardegna meridionale (Campidano meridionale) e nord-occidentale (Logudoro-Meilogu). Le successioni vulcaniche sono nell'insieme riferibili all'intervallo temporale 27-15 Ma sulla base di numerosi dati radiometrici K/Ar, Rb/Sr e Ar/Ar (Morra et al., 1994; Lecca et al., 1997 e riferimenti). Sulla base dei dati stratigrafici e tettonici, Lecca et al. (1997) successivamente Sau et al. (2005) distinguono due fasi di Rift (Fig. 2.2B). Un quadro stratigrafico moderno è anche fornito da Assorgia et al. (1997). Le coperture vulcaniche anorogeniche. Le fasi di apertura del Tirreno contribuiscono alla riattivazione del Rift sardo e all'instaurarsi di un vulcanismo anorogenico. Dal punto di vista tettonico, tale riattivazione non è però omogenea. La Sardegna meridionale e centrale è dominata da processi di subsidenza, che originano ad esempio il graben del

Campidano, mentre quella settentrionale è caratterizzata da innalzamenti isostatici e basculamento dei principali blocchi tettonici, che innescano fasi erosionali. Il ciclo vulcanico anorogenico plio-pleistocenico è caratterizzato da talora estesi espandimenti di rocce prevalentemente basiche ad affinità alcalina, transizionale e subalcalina (Beccaluva et al.,1987). Esse costituiscono gli altopiani di Abbasanta, Paulilatino ed altri minori espandimenti nel Meilogu e nella Sardegna meridionale (giare). Complessi centrali sono invece rappresentati dal Montiferru e dal M.te Arci ai bordi settentrionali della fossa campidanese.

### 43. Inquadramento geologico-strutturale

La Sardegna è classicamente divisa in tre grossi complessi geologici, che affiorano distintamente in tutta la regione per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico ercinico, il complesso magmatico tardo-paleozoico e le successioni vulcano-sedimentarie tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche. La formazione della Sardegna (superficie di 24.098 km<sup>2</sup>) è strettamente legata ai movimenti compressivi tra Africa ed Europa. Questi due blocchi continentali si sono ripetutamente avvicinati, scontrati e allontanati negli ultimi 400 milioni di anni. L'isola rappresenta una microplacca continentale con uno spessore crostale variabile dai 25 ai 35 km ed una litosfera spessa circa 80 km. Essa è posta tra due bacini con una struttura crostale di tipo oceanico (Bacino Ligure-Provenzale che cominciò ad aprirsi circa 30 Ma e Bacino Tirrenico) caratterizzati da uno spessore crostale inferiore ai 10 km. L'attuale posizione del blocco sardo-corso è frutto di una serie di progressivi movimenti di deriva e rotazione connessi alla progressiva subduzione di crosta oceanica chiamata Oceano Tetide al di sotto dell'Europa.

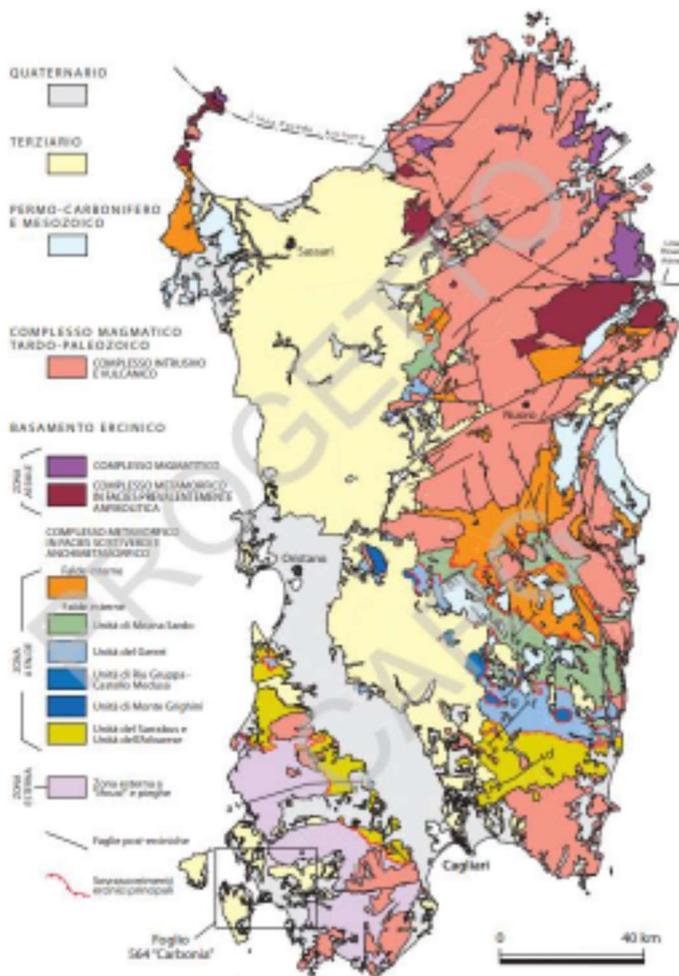


Figura 47: Schema tettonico della Sardegna

La storia collisionale Varisca ha prodotto tre differenti zone distinte dal punto di vista strutturale:

**“Zona a falde Esterne”** a foreland “thrusts-and-folds” belt formata da rocce metasedimentarie con età variabile da Ediacarian superiore (550Ma) a Carbonifero inferiore (340Ma) che affiora nella zona sud occidentale dell’isola. Il metamorfismo è di grado molto basso Anchimetamorfismo al limite con la diagenesi. .

- **“Zona a falde Interne”** un settore della Sardegna centrale con vergenza sud ovest costituito da metamorfiti paleozoiche in facies scisti verdi di origine sedimentaria e da una suite vulcanica di età ordoviciana anch’essa metamorfosata in condizioni di basso grado.

- **“Zona Assiale”** (Northern Sardinia and Southern Corsica) caratterizzata da rocce metamorfiche di medio e alto grado con migmatiti e grandi intrusioni granitiche tardo varisiche (320- 280Ma).

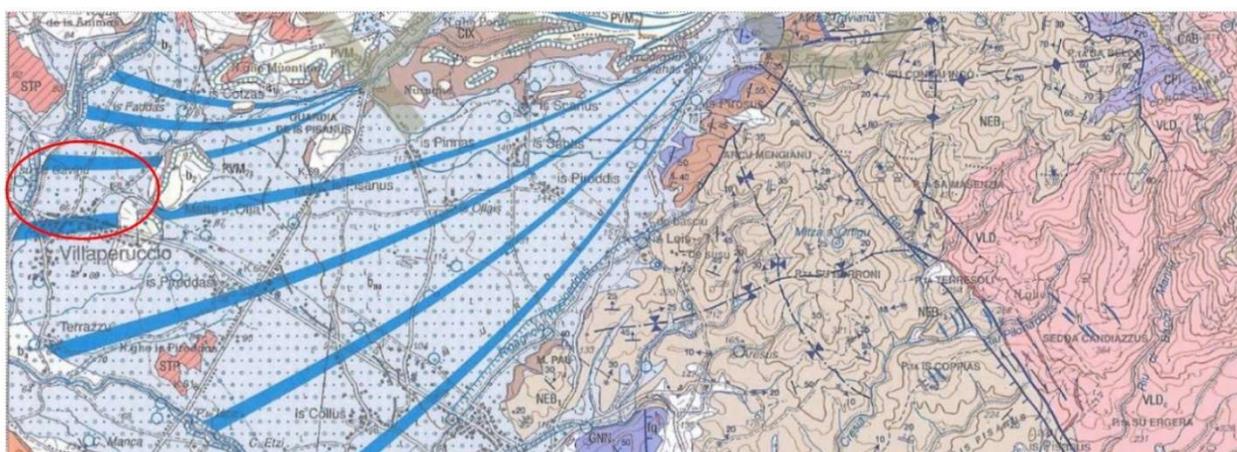


Figura 48: Stralcio carta geologica CARG - Foglio 565 Capoterra

L’area interessata dal progetto ricade nella “Zona a falde esterne”.

La grande variabilità litologica e di età cronologica delle rocce della Sardegna trova riscontro in quest’area vasta, che comprende rocce sedimentarie, metamorfiche, intrusive ed effusive che documentano quasi tutti i periodi geologici del Cambriano e Quaternario

Si riportano le litologie caratterizzanti l’area:

**a1a.\_Depositi di frana.** Corpi di frana antichi. OLOCENE

**b2.\_Coltri eluvio-colluviali.** Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

**ba\_ Depositi alluvionali.** Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE

**baa\_ Depositi alluvionali terrazzati.** Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE.

**STP\_PIROCLASTITI ED EPICLASTITI DI SERRA 'E TEPUIS.** Breccie caotiche generalmente matrice-sostenute con abbondanti clasti litici e subordinate pomici talora ben stratificate e con gradazione inversa (deposito di flusso piroclastico);

**PVM2a\_Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME).** Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.

**CIX\_FORMAZIONE DEL CIXERRI.** Argille siltose di colore rossastro, arenarie quarzoso-feldspatiche in bancate con frequenti tracce di bioturbazione, conglomerati eterometrici e poligenici debolmente cementati. EOCENE MEDIO - ?OLIGOCENE

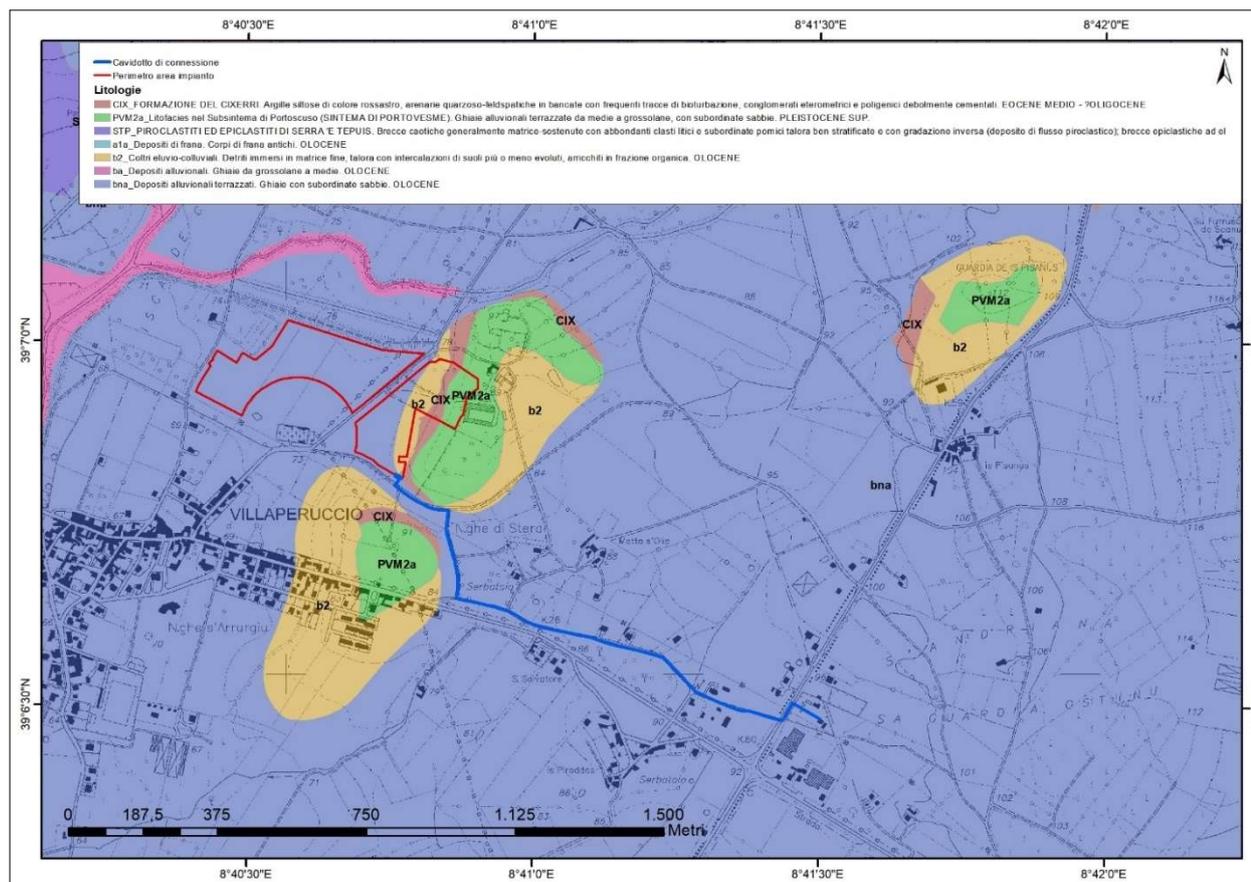


Figura 49: Carta Geologica dell'area di interesse

#### 44. LITOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO

Nello specifico, le litologie interessate dal progetto sono le seguenti: bna - Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie.

b2 - Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica

CIX - Argille siltose di colore rossastro, arenarie quarzoso-feldspatiche in bancate con frequenti tracce di bioturbazione, conglomerati eterometrici e poligenici debolmente cementati

PVM2a - Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie.

I depositi alluvionali bna sono la litologia più estesa all'interno dell'area di progetto. Soltanto nella porzione dell'area dell'impianto ubicato ad est affiorano depositi alluvionali più antichi (CIX – PVM2a) Nella pagina successiva si può osservare una scheda relativa ad una perforazione eseguita in prossimità dell'area interessata dal progetto e resa disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA (legge 464/84). La stratigrafia riportata mostra la presenza di un cospicuo strato superficiale di suolo dello spessore di circa un metro, superato il quale si incontrano le alluvioni attuali riferibili alla formazione bna costituite presumibilmente da ghiaie con subordinate sabbie. Lo spessore di questi depositi è di circa 14 metri.

Il substrato lapideo risula esser stato rinvenuto ad una profondità di circa 15 metri dal piano campagna.

 <b>ISPRA</b> <small>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</small>	 <b>Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente</b>	<b>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</b>																																
<b>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</b>																																		
<b>Dati generali</b>	<b>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</b>																																	
<p> <b>Codice:</b> 195580  <b>Regione:</b> SARDEGNA  <b>Provincia:</b> CARBONIA-IGLESIAS  <b>Comune:</b> VILLAPERUCCIO  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 110,00  <b>Quota pc slm (m):</b> 76,00  <b>Anno realizzazione:</b> 2002  <b>Numero diametri:</b> 2  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> 2,000  <b>Portata esercizio (l/s):</b> ND  <b>Numero falde:</b> 3  <b>Numero filtri:</b> 0  <b>Numero piezometrie:</b> 0  <b>Stratigrafia:</b> SI  <b>Certificazione(*):</b> SI  <b>Numero strati:</b> 4  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 8,675958  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 39,118169  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 8° 40' 33.45" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 39° 07' 05.42" N         </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																		
<b>DIAMETRI PERFORAZIONE</b>																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 10%;">Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>15,00</td> <td>15,00</td> <td>257</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>15,00</td> <td>110,00</td> <td>95,00</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	15,00	15,00	257	2	15,00	110,00	95,00	180															
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																														
1	0,00	15,00	15,00	257																														
2	15,00	110,00	95,00	180																														
<b>FALDE ACQUIFERE</b>																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 10%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>45,00</td> <td>45,00</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>70,00</td> <td>70,00</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>80,00</td> <td>80,00</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		1	45,00	45,00	0,00		2	70,00	70,00	0,00		3	80,00	80,00	0,00											
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																															
1	45,00	45,00	0,00																															
2	70,00	70,00	0,00																															
3	80,00	80,00	0,00																															
<b>STRATIGRAFIA</b>																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Progr</th> <th style="width: 10%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 10%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 5%;">Spessore (m)</th> <th style="width: 10%;">Età geologica</th> <th style="width: 40%;">Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td></td> <td>SUOLO MARRON SCURO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,00</td> <td>15,00</td> <td>14,00</td> <td></td> <td>ALLUVIONI ATTUALI</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>15,00</td> <td>60,00</td> <td>45,00</td> <td></td> <td>LAVE ANDESITICHE</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>60,00</td> <td>110,00</td> <td>50,00</td> <td></td> <td>CONGLOMERATI, ARENARIE, SILTITI E ARGILLITI DELLA FORMAZIONE DEL CIXERRI</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	1,00	1,00		SUOLO MARRON SCURO	2	1,00	15,00	14,00		ALLUVIONI ATTUALI	3	15,00	60,00	45,00		LAVE ANDESITICHE	4	60,00	110,00	50,00		CONGLOMERATI, ARENARIE, SILTITI E ARGILLITI DELLA FORMAZIONE DEL CIXERRI
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																													
1	0,00	1,00	1,00		SUOLO MARRON SCURO																													
2	1,00	15,00	14,00		ALLUVIONI ATTUALI																													
3	15,00	60,00	45,00		LAVE ANDESITICHE																													
4	60,00	110,00	50,00		CONGLOMERATI, ARENARIE, SILTITI E ARGILLITI DELLA FORMAZIONE DEL CIXERRI																													

Figura 50: Scheda perforazione "Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (ISPRA)

## 45. Inquadramento pedologico

Le tipologie di suolo sono legate per geni alle caratteristiche delle formazioni geo-litologiche presenti e all'assetto idraulico di superficie nonché ai diversi aspetti morfologici, climatici e vegetazionali.

Nella Carta dei Suoli della Sardegna in scala 1:250000 (2008), l'area di interesse ricade nell'unità D2.

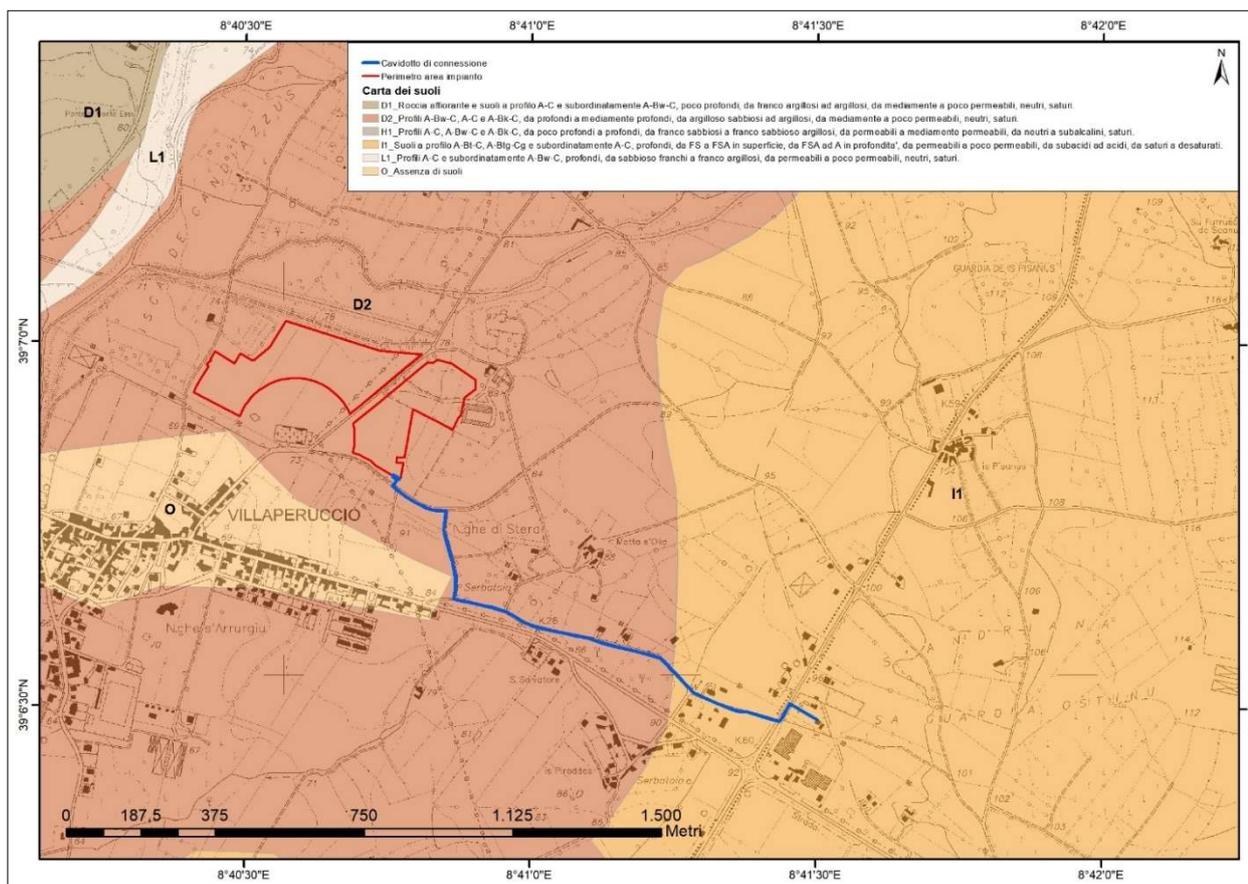


Figura 51: Carta dei suoli

D2 : Profili A-Bw-C, A-C e A-Bk-C, da profondi a mediamente profondi, da argilloso sabbiosi ad argillosi, da mediamente a poco permeabili, neutri, saturi. Limitazioni: Tessitura fine, drenaggio lento, a tratti eccesso di carbonati, moderato pericolo di erosione. Substrato: Rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali.

## 46. Idrografia sotterranea

La permeabilità ed il comportamento idrogeologico dei terreni affioranti nell'area in esame sono determinati prendendo in considerazione, sia la loro natura litologico- sedimentologica dei terreni, sia il loro assetto strutturale. Le litologie interessate dal progetto, riguardando totalmente depositi di tipo alluvionale e possiedono dunque un tipo di permeabilità di primo grado. Tuttavia, il grado di permeabilità è funzione della presenza della quantità di argilla presente in tali depositi, all'interno dei quali spesso è rinvenibile in cospicue quantità e livelli. I depositi alluvionali antichi possiedono un grado di consolidamento maggiore rispetto ai depositi alluvionali olocenici, motivo per cui in tali depositi la permeabilità risulta essere inferiore rispetto ai depositi alluvionali più recenti. Si evince dalla carta della permeabilità dei suoli e dei substrati (RAS) che la permeabilità dell'area in studio è pertanto alta per porosità AP nella litologia bna, medio alta MAP nella PVM2a e bassa BP nella formazione del CIX. Nella scheda riportata nel presente studio, resa disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo – ISPRA sono resi noti, inoltre,

i dati relativi alle falde acquifere, dalle quali si evince che nell'area è presente una falda profonda rinvenuta a circa 45 metri dal p.c.

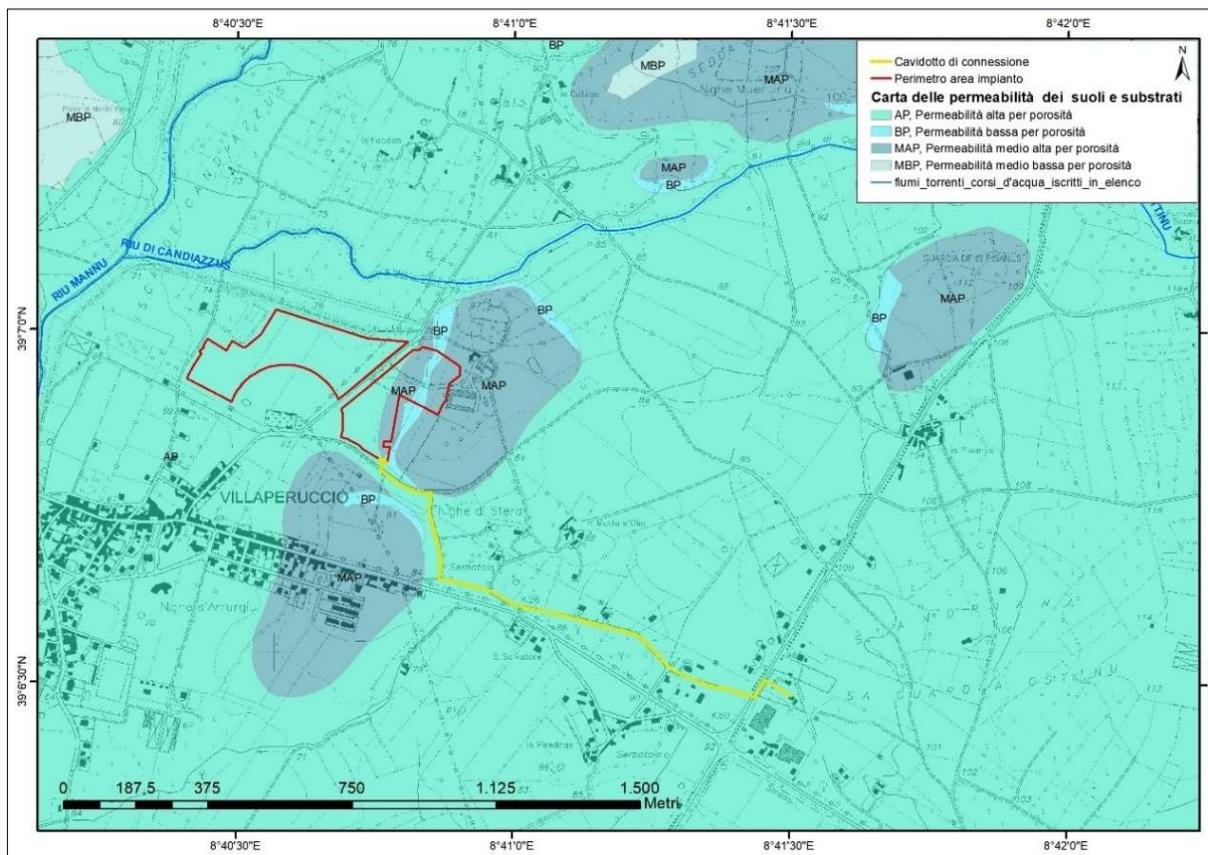


Figura 52: Carta della permeabilità dei suoli e dei substrati

## 47. Caratteri geomorfologici puntuali dell'area di progetto

L'area geomorfologicamente significativa è quell'area all'interno della quale gli agenti morfodinamici vanno ad interessare indirettamente o direttamente l'opera oggetto di studio. L'area interessata dal progetto, come si può osservare dalle immagini sottostanti è presenta una morfologia pianeggiante. Le foto sotto riportate mostrano i lineamenti morfologici dell'area interessata dal seguente studio. La porzione dell'area di progetto collocata ad est, possiede una lieve pendenza verso ovest dovuta alla presenza di una piccola collinetta su cui affiorano i depositi alluvionali più antichi. Data la sua conformazione morfologica prettamente pianeggiante, non sono stati rilevati indizi di franosità, né elementi geomorfologici che rappresentino una predisposizione ad instabilità in atto o potenziale. L'area non è inserita, pertanto, all'interno di aree considerate a pericolo di frana dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) vigente; non è altresì fra quelle censite dal progetto IFFI.

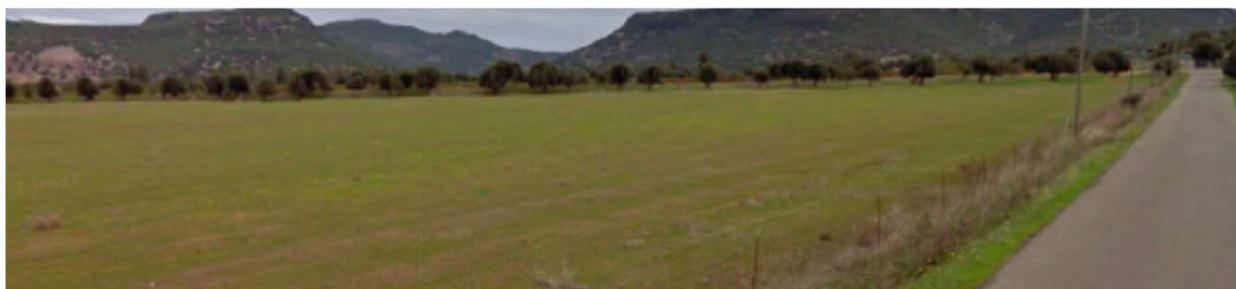


Figura 53: Lineamenti geomorfologici - area ovest



Figura 54: Lineamenti geomorfologici - area est

## 48. Idrogeologia

### Inquadramento idrogeologico puntuale dell'area di progetto

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del comune di Villaperuccio, è inclusa nel Sub -Bacino n°2 Sulcis.

### Idrografia superficiale

L'area di progetto ricade all'interno del bacino idrografico del Riu Palmas, e nello specifico sottobacino rinominato bacino di testata. La rete idrografica del bacino in esame è costituita da un reticolo ad andamento radiale centrifugo. A partire dai rilievi centrali, le valli seguono alcune direzioni preferenziali (NNW-SSE, NNE-SSW e talvolta E-W) determinate dalla tettonica ercinica e alpina e si presentano inizialmente assai strette e profondamente incise, con un andamento meandriforme, per poi allargarsi in corrispondenza dello sbocco nelle zone pedemontane e pianeggianti.

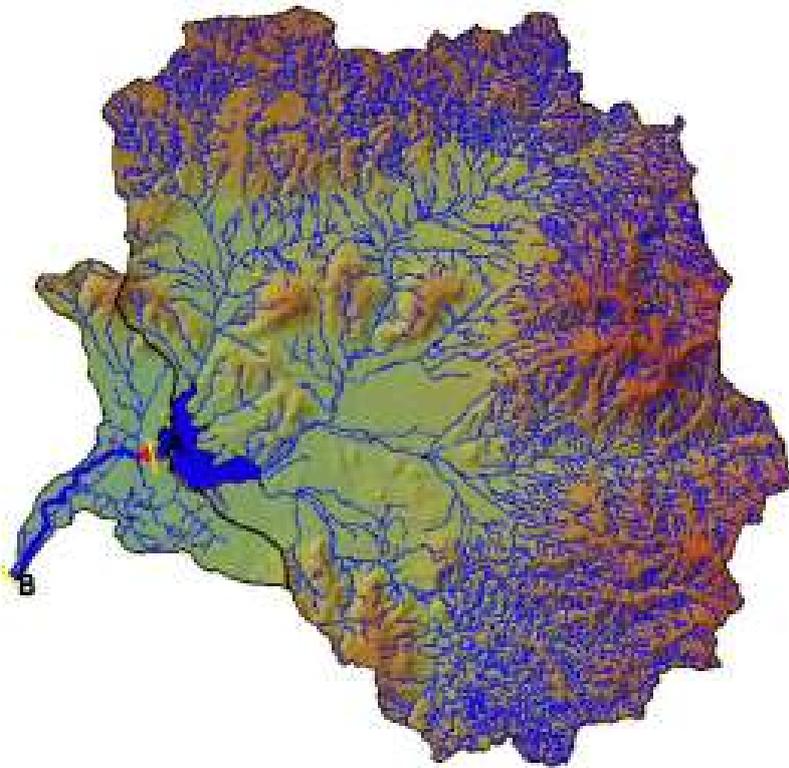


Figura 55: Lineamenti idrogeologico area

*Dal punto di vista strettamente geomorfologico il riu Palmas presenta per tutto il tratto d'interesse (dal lago di Monte Pranu al golfo di Palmas) un tipo di alveo monocursale sinuoso, quasi meandriforme; scorre con un profilo di fondo regolare e con bassa pendenza fino a sfociare nel golfo di Palmas. Tutta l'area costiera del golfo di Palmas è caratterizzata da un complesso sistema di aree umide (saline, stagni e paludi) ad elevata valenza naturalistico-ambientale. L'asta del riu Palmas è impostata secondo la direttrice NNE-SSW e tale conformazione è imputabile alla complessa evoluzione geologica subita dal territorio sulcitano, che ha influenzato profondamente sia la costituzione litologica, sia l'assetto strutturale che quello geomorfologico attuali.*

*Nel tratto immediatamente a valle della diga di Monte Pranu, il riu Palmas scorre in un alveo caratterizzato da depositi grossolani costituiti da ghiaie e ciottoli che si ritiene siano stati trasportati dalle acque di piena prima della realizzazione della diga.*

Sottobacino	Descrizione	Sezione	Area sottobacino [km <sup>2</sup> ]	Area totale [km <sup>2</sup> ]
A	Bacino di testata	17	438,3	438,3
B	Foce	0	37,7	476,0

*Le aste fluviali più significative e prossime all'area di studio sono il Rio Mannu di Fluminimaggiore e il Riu Candiazzus, suo affluente e collocato a nord dell'area di progetto.*

## 49. Idrografia

*All'interno della U.I.O. ricadono complessivamente 18 centri urbani, la cui popolazione residente è pari, al 31 Dicembre 2001 (Istat), a 91.549 abitanti. La popolazione fluttuante, secondo le stime del Programma Stralcio relative al 1998, è pari a 42.175 abitanti.*

*L'area di progetto ricade all'interno della U.I.O del Piano di Tutela delle Acque denominata "Palmas".*

*L'U.I.O. del Palmas ha un'estensione di circa 1299,60 Km<sup>2</sup> e comprende oltre al bacino principale, del Rio Palmas appunto, i bacini delle due isole di Sant'Antioco e San Pietro e una serie di bacini minori situati nella costa sud-occidentale dell'Isola, tra cui si citano per importanza quelli del Rio Flumentepido, del Riu Sa Masa e del Riu de Leunaxiu. La U.I.O. è delimitata a est dal massiccio del Sulcis e a nord dalla valle del Cixerri e dalle pendici occidentali del massiccio dell'Iglesiente, mentre la parte meridionale e quella occidentale interessano una vasta area costiera. L'altimetria varia dai 0 m s.l.m nelle aree costiere agli oltre 1000 metri di Monte Is Caravius, Monte Sa Mirra, Monte Nieddu, nel cuore del massiccio del Sulcis*

*Il fiume più importante del bacino è il Rio Palmas che drena una superficie di 477 km<sup>2</sup>.*

*Il bacino del Rio Palmas è localizzato nella porzione sud occidentale della regione, di fronte all'isola di Sant'Antioco: è delimitato a Nord dal Monte Orri, ad Est dal Monte Is Caravius, a Sud da Punta Sebera e ad Ovest dal Golfo di Palmas. All'altezza dell'abitato di Tratalias, in localita Monte Pranu, è stato realizzato uno sbarramento sul fiume principale per la formazione di un invaso le cui acque vengono utilizzate a scopi intersettoriali. A monte di tale invaso il bacino del Rio Palmas si suddivide nei suoi principali sottobacini:*

1. *Rio Mannu di Narcao*
2. *Rio Mannu di Santadi*
3. *Rio di Piscinas*
4. *Rio di Perdaxius*



*Figura 56: Rappresentazione della U.I.O. del Palmas*

*Nel tratto a valle dell'invaso il Rio Palmas scorre con andamento regolare e basse pendenze fino a sfociare nel golfo di Palmas. Tutta l'area costiera del Golfo di Palmas è caratterizzata da un complesso sistema di aree umide ad elevata valenza naturalistico-ambientale.*

## 50. Idrografia superficiale

All'interno della U.I.O. del Palmas ricadono, oltre ai 34 corsi d'acqua del 1° ordine che drenano i bacini elencati in Tabella 1-1, anche 70 corsi d'acqua del 2° ordine, riportati in Tabella 1-3, tutti di modesta entità ad eccezione del Rio Mannu di Narcao.

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appartenenza	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
1	0256	Riu Palmas	0002	Riu s'Arraxiu	6,45
2	0256	Riu Palmas	0003	Riu Grabiolu	4,64
3	0256	Riu Palmas	0005	Riu Gutturu Ponti	6,19
4	0256	Riu Palmas	0012	Riu s'Ega e sa Funtana	3,51
5	0256	Riu Palmas	0013	Riu Mannu	30,65
6	0256	Riu Palmas	0069	Riu Barisoni	2,70
7	0256	Riu Palmas	0071	Riu Gutturuaxiu	4,49
8	0256	Riu Palmas	0072	Riu Funtanaluma	4,98
9	0256	Riu Palmas	0074	Riu Gora di Piscinas	2,36
10	0256	Riu Palmas	0075	Riu Sagosacqua	4,09
11	0256	Riu Palmas	0077	Riu Cambodu	9,62
12	0256	Riu Palmas	0086	Riu Is Scattas	6,95
13	0256	Riu Palmas	0088	Riu Cruccaroni	10,37
14	0311	Isola di Sant'Antioco	0006	Riu de S'acqua su Cardu	1,38
15	0311	Isola di Sant'Antioco	0007	s'Arriu de Achilonis	2,21
16	0311	Isola di Sant'Antioco	0011	s'Ega de Is Gruttas	1,47
17	0311	Isola di Sant'Antioco	0012	s'Ega Langonis	1,06
18	0311	Isola di Sant'Antioco	0014	s'Ega sa Funtaneda	1,91
19	0311	Isola di Sant'Antioco	0017	Riu S'acqua Sa Murta	1,99
20	0311	Isola di Sant'Antioco	0019	Riu Cucco Ollastus	1,93
21	0311	Isola di Sant'Antioco	0021	Canale di Sisineddu	2,85
22	0305	Isola di San Pietro	0002	Canale Valacca	4,57
23	0275	Riu de Tuaredda	0002	Riu de Pianedda	1,14
24	0275	Riu de Tuaredda	0003	Riu Funtana Frau	1,54
25	0275	Riu de Tuaredda	0004	Fosso sa Bidde Beccia	3,30
26	0274	Riu de Tuaredda	0002	Canale Malfatano	2,84
27	0274	Riu de Tuaredda	0003	Fosso s'Acqua de Ferru	2,66
28	0272	Canale Piscinni	0002	Gutturu de Visurrei	2,05
29	0272	Canale Piscinni	0003	Fosso di Matteu	1,20
30	0270	Forrexu de sa Canna	0002	Strumpu de Degu	1,76
31	0269	Riu de Leonaxiu	0002	Riu di Teulada	7,01
32	0269	Riu de Leonaxiu	0006	Riu de s'Acqua s'Illipsi	5,62
33	0269	Riu de Leonaxiu	0008	Riu Gutturu Trottu	4,68
34	0266	Riu di Porto Scudo	0002	Riu di s'Acqua Vettiana	1,60
35	0259	Riu di Foxi	0002	Badde de s'Ega Manna	2,28
36	0259	Riu di Foxi	0003	Riu de su Monte de Mesu	4,09
37	0259	Riu di Foxi	0004	Riu s'Ena Frongia	1,82
38	0259	Riu di Foxi	0005	Riu Medau Becciu	6,25
39	0259	Riu di Foxi	0006	Riu Portedda	4,17
40	0258	Badde de Gutturu Saidu	0002	Riu di Perdaiola	4,91

Figura 57: Tabella U.I.O. del Palmas – elenco corsi d'acqua del 2° ordine

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appartenenza	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
41	0258	Badde de Gutturu Saidu	0003	Riu Marigosa	1,61
42	0258	Badde de Gutturu Saidu	0004	Riu s'Oloni	2,01
43	0255	Riu Sassu	0002	Rio Marmuri	5,03
44	0255	Riu Sassu	0003	Riu de Trecasi	2,25
45	0254	Riu San Milano	0002	Riu de Monserrato	2,60
46	0254	Riu San Milano	0003	Riu Cruxi Caredda	3,39
47	0254	Riu San Milano	0004	Riu s'Ega Sa Murta	2,37
48	0254	Riu San Milano	0005	Riu sa xei Schinu s'Infarru	2,48
49	0254	Riu San Milano	0006	Rio Cannas	8,28
50	0254	Riu San Milano	0008	Riu Monti a Bosa	1,40
51	0253	Riu Macquarba	0002	Canale Sa Corte	2,23
52	0253	Riu Macquarba	0004	Riu Gutturu Nieddu	3,87
53	0252	Rio Flumentepido	0002	Canale Cogotti	2,56
54	0252	Rio Flumentepido	0004	Canale di Guardia	4,98
55	0252	Rio Flumentepido	0008	Riu Anguiddas	1,94
56	0252	Rio Flumentepido	0012	Rigagnolo sa Benazzu Mannu	2,70
57	0252	Rio Flumentepido	0013	Riu Suergiu	3,04
58	0252	Rio Flumentepido	0014	Riu Fosso Mauconi	1,30
59	0252	Rio Flumentepido	0015	Riu de sa Parentedu	2,17
60	0252	Rio Flumentepido	0016	Canale Peddori	11,54
61	0252	Rio Flumentepido	0018	Riu Pirastu	2,05
62	0252	Rio Flumentepido	0020	Riu is Corongius	2,56
63	0252	Rio Flumentepido	0021	Riu Ariena	3,32
64	0251	Riu sa Masa	0003	Gutturu su Forru	2,26
65	0251	Riu sa Masa	0006	Riu Fadda	3,39
66	0249	Canale di Matoppa	0002	Canali de Scovera	1,62
67	0249	Canale di Matoppa	0003	Su Canali de Montecani	1,60
68	0247	Riu Gutturu Cardaxiu	0002	Riu Terra Arrubias	1,40
69	0247	Riu Gutturu Cardaxiu	0003	Gutturu e Sattu	4,91
70	0247	Riu Gutturu Cardaxiu	0006	Gutturu de Carousciu	2,81

Per quanto riguarda i laghi, gli invasi e le traverse abbiamo in questa U.I.O. la presenza di quattro corpi idrici di questa tipologia. In particolare, l'invaso di Monti Prano ha una notevole importanza ai fini irrigui.

Codice bacino	Nome bacino	Codice corpo idrico	Denominazione
0256	Riu Palmas	LA4034	Mannu a Bau Pressiu
0256	Riu Palmas	LA4035	Rio Palmas a Monti Prano
0305	Isola di San Pietro	LA4056	Invaso Nasca
0252	Rio Flumentepido	LA4061	Flumentepido Flumentepido

Figura 58: Tabella U.I.O. del Palmas – elenco laghi

Per quanto riguarda invece le acque di transizione è possibile affermare che la U.I.O. del Palmas è una delle unità idrografiche individuate in cui questa tipologia di corpi idrici ha maggiore importanza, dal momento che si contano ben 21 corpi idrici, elencati in Tabella 1-5, tra stagni, saline, paludi, che occupano complessivamente una superficie di circa 22 kmq. L'intera area costiera rappresenta un sistema ad elevata valenza naturalistico-ambientale notevolmente fragile.

## 51. USO DEL SUOLO

Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto sono di tipo antropico e legate alla presenza nell'area di attività legate alla conduzione dei fondi agricoli. Il sito di progetto viene utilizzato a pascolo naturale. L'area di pertinenza dell'impianto (la superficie occupata dai pannelli e strade di pertinenza a servizio dell'impianto) è pari a una superficie di circa Ha 10.11.12. La Tavola dell'Uso del Suolo definisce la porzione del sito oggetto di studio, individuandola con il codice 2111 Seminativi in aree non irrigue.

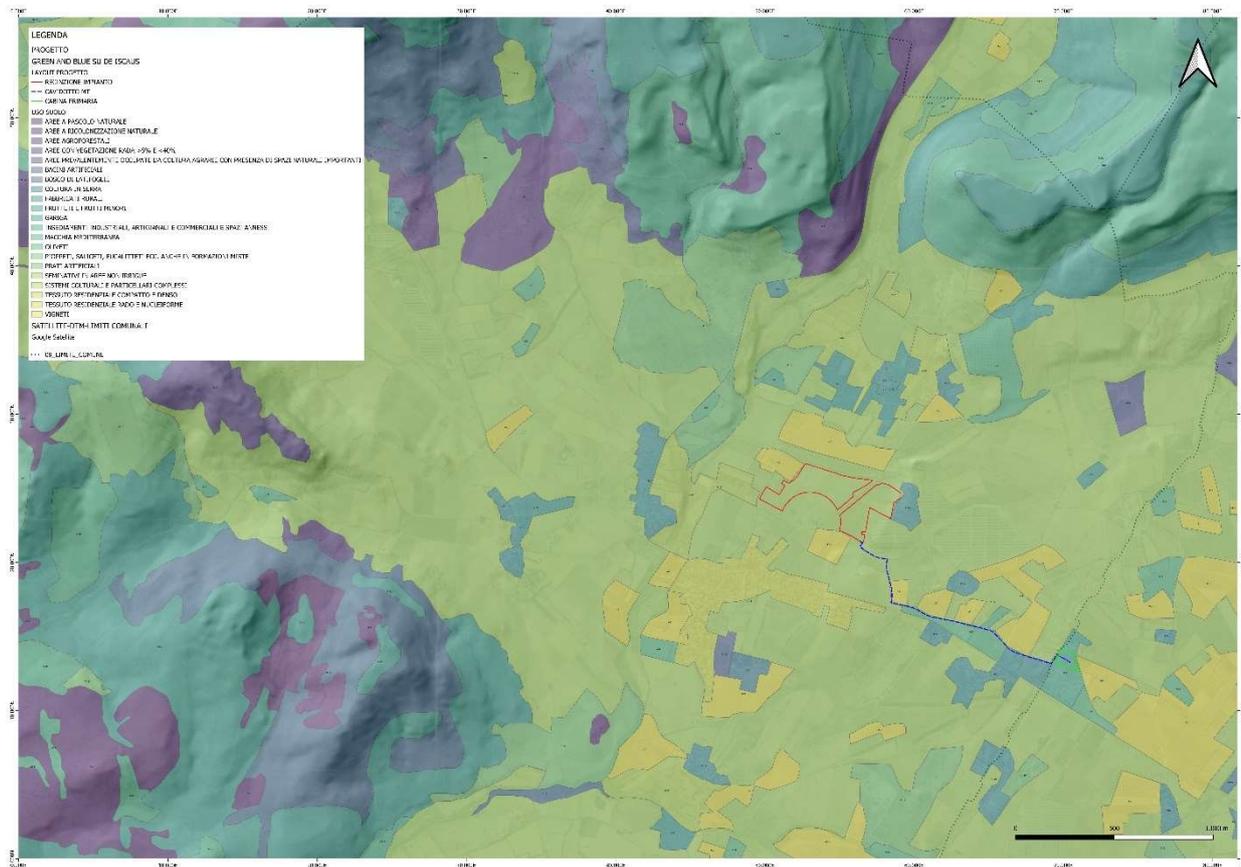


Figura 59: Inquadramento uso del Suolo

## 52. TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Le attività agricole ed agroindustriali della Provincia di Carbonia-Iglesias, nonostante le generalizzate difficoltà strutturali e la più generale crisi di mercato di alcune produzioni, hanno un ruolo importante sia a livello economico che a livello sociale.

L'agricoltura, che interessa una SAU complessiva di 45.500, ha (il 4.46% del dato regionale), occupa 18.700 addetti agricoli distribuiti in 6.750 aziende (dati ISTAT Cens. 2000). Il valore aggiunto per addetto era nel 2001 pari a 22.300 euro per occupato, contro una media regionale pari a 24.000 euro.

L'attività di trasformazione dei prodotti agricoli ha un ruolo marginale nell'economia locale che emerge anche dal confronto con gli altri territori provinciali: gli addetti del settore agroindustriale sono nella Provincia di Carbonia-Iglesias pari al 1.8% del totale degli occupati, contro una media regionale del 2.5%.

Le filiere più importanti in termini dimensionali e di presenza sui mercati sono:

la filiera vitivinicola;

*la filiera ovi-caprina;*

*la filiera ortofrutticola;*

*la filiera della pesca e dei prodotti ittici*

*la filiera olearia;*

*Vi sono, inoltre, alcune produzioni marginali dal punto di vista quantitativo, ma di interesse dal punto di vista delle tradizioni e della cultura locale. Si tratta delle produzioni dei prodotti da forno (dolci e pane) e della pasta fresca. Infine, un'attenzione a parte merita la produzione del sughero.*

*Considerate le modeste dimensioni delle filiere in termini di quantità prodotti, anche se con differenze rilevanti, la crescita delle stesse deve avvenire attraverso l'attivazione di canali commerciali in grado di valorizzare anche piccole produzioni. Fatta eccezione per alcuni prodotti (vini, formaggi e carciofo spinoso) commercializzati sui mercati esterni alla Sardegna, i prodotti delle altre filiere devono trovare spazio nell'integrazione con il sistema dell'offerta turistica ed enogastronomica, anche attraverso l'attivazione di meccanismi di sostituzione e nei circuiti di vendita delle specialità tradizionali.*

*Il sistema agricolo ed agroindustriale è importante nell'ambito della provincia Carbonia-Iglesias per la sua rilevanza economica, oltre che per la sua funzione sociale e di presidio del territorio.*

*Oltre questo, le filiere caratterizzanti questo territorio presentano alcuni elementi di forza che, anche se in misura tra loro diversa, possono rappresentare opportunità di sviluppo, a condizione che vengano superati i vincoli finora esistenti.*

*Vengono di seguito descritte le filiere di maggiore rilievo e gli elementi di forza che le caratterizzano.*

*La filiera vitivinicola*

*Il comparto vitivinicolo è caratterizzato da una struttura produttiva di circa 2.300 ha (il 5% della superficie provinciale) e dalla presenza di tre cantine sociali in cui si concentra gran parte della trasformazione e della commercializzazione delle uve: Santadi, S.Antioco e Calasetta (vedi tabella 1 in allegato).*

*Tra queste cantine, la Cantina di Santadi ha assunto una posizione di leadership assoluta raggiungendo un know-how enologico e una penetrazione commerciale di livello internazionale, grazie anche ai suoi collegamenti con le realtà toscane. Ciò le ha permesso di puntare su prodotti di altissima qualità, anche valorizzando l'ottima materia prima fornita dalle uve Carignano.*

*Le altre cantine scontano ritardi di sviluppo dovuti ad una insufficiente valorizzazione commerciale del prodotto, anche se sono stati rilevati segnali recenti di miglioramento.*

*Gli anni recenti hanno inoltre visto emergere anche nuove piccole realtà private (a Giba e a Masainas).*

*L'elemento di forza di questa filiera è la caratterizzazione varietale dell'area, con la presenza del Carignano del Sulcis, vitigno tipico della zona, che raggiunge una frequenza pari al 70% delle varietà presenti; oltre ad altri vitigni, come il Nuragus e il Vermentino. La produzione del vino Carignano del Sulcis (DOC) si realizza grazie ad un connubio unico di suoli e microclima (lo stesso vitigno impiantato altrove non permette l'ottenimento di un prodotto di pari caratteristiche) da Capo Teulada a S. Antioco, compresa l'isola di Carloforte.*

*Il vino ottenuto dall'uva Carignano è forse l'unico in Sardegna che può sostenere un invecchiamento prolungato, il che pone il prodotto finale nella condizione – se valorizzato – di raggiungere livelli di qualità molto elevati e, in presenza di una opportuna politica di promozione, di spuntare livelli di prezzo superiori alla media degli altri prodotti.*

*La filiera ovicaprina*

*La filiera ovina è per dimensioni la più significativa: il patrimonio è costituito da circa 100.000 capi ovini, pari rispettivamente al 5.4% del dato complessivo della Regione (ISTAT 2000), per una produzione annua stimata in circa 10 ML di litri di latte. La filiera caprina è caratterizzata dalla presenza di 26.000 capi caprini, pari rispettivamente al 7.8% del dato complessivo della Regione (ISTAT 2000), con circa 2 ML di litri di latte di capra prodotti.*

*La trasformazione industriale avviene in gran parte negli stabilimenti della Latteria Sociale di Santadi e della Cooperativa Allevatori Sulcitani di Carbonia; in misura minore da altri caseifici. Le quantità di latte trasformate annualmente nelle cooperative di Santadi e Carbonia sono pari a oltre 5 ML di litri di latte di pecora, utilizzato per la produzione di Pecorino Romano e di altri formaggi pecorini a pasta dura e molle, oltre alle ricotte. I mercati di sbocco, oltre a quello locale, sono gli USA per il Pecorino Romano (attualmente in fase di forte crisi) e la penisola per gli altri formaggi pecorini.*

*A fianco delle produzioni lattiero-casearie il territorio realizza anche una significativa produzione di carne ovina, anche se la sua trasformazione, compresa la macellazione, avviene in buona parte all'esterno dei confini provinciali. Sono infatti solo due i mattatoi funzionanti e solo in forma stagionale.*

#### *La filiera ortofrutticola*

*Il comparto ortofrutticolo presenta un sistema caratterizzato da condizioni pedoclimatiche favorevoli, che possono consentire produzioni orticole e frutticole di qualità.*

*Per quanto riguarda l'orticoltura il territorio della Provincia può sostanzialmente distinguersi in due macro aree: l'Iglesiente ed il Basso Sulcis, e vi sono realizzate coltivazioni in pieno campo ed in coltura protetta.*

*L'area orticola dell'Iglesiente ha una superficie destinata alla coltivazione orticola in coltura protetta che si concentra in circa 29 ettari distribuiti in 33 aziende site nei comuni di Musei, Domusnovas, Villamassargia, Gonnese, Fluminimaggiore, Buggerru, Portoscuso, Carbonia, Narcao (dati ERSAT). Le colture maggiormente coltivate sono il pomodoro da mensa coltivato a ciclo lungo ed in doppio ciclo. In alternativa, al pomodoro, si stanno affermando le colture del melone, lo zucchini, il fagiolino, il cetriolo, il peperone e la melanzana. Solo alcune aziende utilizzano i sistemi di lotta biologica ed integrata. La commercializzazione avviene principalmente presso i mercati locali (civici di Iglesias e Carbonia) o quello ortofrutticolo di Cagliari.*

*Nell'area del Basso Sulcis sono presenti colture orticole in pieno campo e in coltura protetta, con un centinaio di aziende ed una superficie di 50 ha, di cui il 90% è interessata a sistemi di lotta biologica e/o integrata, anche ad indicare una significativa capacità tecnica di conduzione delle aziende.*

*Il carciofo interessa circa 1000 ettari, coltivati con diverse varietà, fra le più diffuse lo spinoso sardo ed il violetto di Provenza. Questo prodotto viene principalmente conferito verso alcune strutture di commercializzazione (coop. Ortosulcis e coop. Sulcis Agricola, oltre ad alcune società private) che veicolano la produzione verso i mercati nazionali e la GDO.*

*Per quanto riguarda la frutticoltura, essa si concentra prevalentemente nell'Iglesiente, occupando una superficie agricola utilizzabile complessiva pari ad oltre 1400 ha, suddivisi fra fruttiferi e agrumi.*

#### *La filiera della pesca e dei prodotti ittici*

*Il comparto della pesca riveste un'importanza significativa nel territorio, grazie all'attività delle marinerie di S. Antioco, Calasetta, Carloforte, Buggerru e S. Anna Arresi, che possiedono una flotta di oltre 200 imbarcazioni. In controtendenza con altri settori la pesca ha visto crescere gli addetti del 44% nel periodo 1991-2000 (ISTAT 2001). Le attività prevalenti consistono nella pesca di prossimità e in laguna, mentre un ruolo minore è rivestito dalla pesca d'altura; negli anni recenti anche l'acquacoltura ha vissuto una fase di crescita.*

*Dal comparto emergono comunque luci ed ombre, con alcune marinerie che hanno evidenziato uno stato di crisi, anche in relazione ai problemi derivanti dalla indisponibilità di alcune zone di pesca gravate da servitù militari.*

*Per quanto riguarda le produzioni di acquacoltura, negli impianti del territorio si ottengono principalmente saraghi, spigole e orate. Da segnalare per i possibili positivi impatti sul settore ittico la presenza nel territorio del CE.P.RI.GA.P. (Centro Provinciale per la riproduzione dei Gamberi Peneidi), che a Carloforte possiede una struttura per l'allevamento del novellame di gamberi da destinare all'allevamento.*

*Oltre ai prodotti per il mercato del fresco, sono presenti attività produttive di trasformazione, specializzate nella produzione di conserve di tonno e di bottarga.*

#### *La filiera olivicola*

*Il comparto Olivicolo-Oleario insiste su una superficie olivetata superiore ai 1000 ettari (in crescita negli anni recenti per effetto di alcuni nuovi impianti - realizzati con interventi POP e POR 4.9/h-) e vede la presenza di circa 12 frantoi. Le varietà prevalenti sono quelle duplice attitudine, con prevalenza di Paschixedda (olia Sarda), Semidana, Tonda di Cagliari, Nera di Gonnos, e con presenza anche di oliveti storici*

*Sebbene prevalgano ancora gli impianti tradizionali, vi sono alcuni impianti nuovi o ristrutturati, e il territorio segue in generale il positivo trend dell'ammodernamento delle strutture e del miglioramento della qualità dei prodotti (con la presenza di alcune imprese di eccellenza) già verificatosi in altre aree della Sardegna. Le produzioni del territorio risultano peraltro ancora poco valorizzate in confronto con altre aree a vocazione olivicola (Parteolla, Linas, Montiferru, Algherese, Olienese ecc.).*

#### *La produzione del sughero*

*Il bosco di quercia da sughero occupa nella Provincia di Carbonia Iglesias una superficie di diverse migliaia di ha, risultando il comprensorio più importante della Sardegna dopo la Gallura.*

*Per via della crescente domanda di materia prima sughero da destinare alla trasformazione e per le buone caratteristiche qualitative del sughero di questo territorio, le sugherete della provincia sono state recentemente oggetto di rinnovato interesse da parte di gruppi industriali del nord Sardegna.*

*Da rilevare anche l'avvio di due nuove iniziative industriali per la trasformazione del sughero, localizzate nell'area industriale di Iglesias e condotte da imprenditori locali.*

#### *Gli altri prodotti tipici*

*Nel territorio è presente una vasta gamma di produzioni tipiche, come i dolci locali, il pane tradizionale, alcuni formaggi. Dolci tradizionali come pardulas, pistoncus grussus, culingioneddus de sanguini 'e proccu, amarettus, gueffus e papassinis sono diffusi un po' ovunque, soprattutto nel Sulcis. Il pane tradizionale viene prodotto in diverse varietà delle due tipologie principali ovvero civraxiu e coccoi.*

*Di particolare significato culturale in termini di valore di tipicità e gusto è il casu cottu, un formaggio a pasta filata rilavorato artigianalmente con il fuoco, di particolarissime qualità organolettiche.*

*Nel territorio sono inoltre presenti aziende che producono piante officinali, alcune delle quali dotate di nuovi impianti finanziati dalla mis. 4.9 del POR (zafferano Ha 01,23, Aloe Ha 1,00, rosmarino Ha 01,60, eucaliptus g. Ha. 00,50); ciononostante il settore non costituisce ancora un aggregato di rilievo.*

*Per quanto riguarda le materie prime devono essere valorizzate specie e linee produttive che permettano la produzione di componenti officinali rare e ricercate dall'industria, in coerenza con i percorsi di ricerca realizzati dalle Università di Cagliari e Sassari. Sono anche in corso alcuni progetti che legano a questa attività il recupero di tossicodipendenti.*

Nell'area, potenzialmente interessante dal punto di vista apistico, potendo realizzare tutte le principali produzioni regionali, sono presenti solo poche realtà di apicoltura professionale, che stanno gradualmente differenziando le produzioni.

## 53. BIODIVERSITA'

### 51.1 VEGETAZIONE E FLORA REALE DELL'AREA VASTA DI STUDIO

Dal punto di vista vegetazionale l'area vasta di studio si caratterizza per la presenza delle seguenti tipologie principali:

- colture erbacee;
- colture arboree;
- incolti;
- pascoli;
- arbusteti;
- boschi naturali;
- boschi artificiali;
- aree dunali;
- aree umide;
- canali e torrenti.

### 51.2 Colture erbacee

Le colture erbacee, in questo settore del territorio, sono rappresentate da seminativi non irrigui adibiti a colture cerealicole, talvolta alternate con colture di oleaginose, da colture foraggiere, da orticole quali legumi da granella (fave, piselli) e da orticole da foglia (cicoria e finocchio). Nei coltivi la flora spontanea è tipicamente costituita da specie infestanti generalmente a ciclo annuale che si sviluppano negli intervalli tra una coltura e l'altra quali: *Calendula arvensis*, *Stellaria media*, *Diploaxis eruroides*, *Cerastium glomeratum*, *Anagallis arvensis*, *Rumex bucephalophorus*, *Amaranthus albus*, *Amaranthus retroflexus*, *Poa annua*, *Urtica membranacea*, *Galium aparine*, *Sonchus oleraceus*, *Sonchus tenerrimus*, *Lithospermum arvense*, *Lupinus galactites*, *Setaria verticillata*, *Digitaria sanguinalis*, *Sorghum halepense*, *Raphanus raphanistrum* ecc. Si tratta di una vegetazione nitrofila con elevata percentuale di specie a ciclo breve che si inquadra in parte nella classe fitosociologica *Stellarietea mediae* R. Tx, Lohm. & Preising 1950, una classe che comprende la vegetazione terofitica su suoli nitrificati.

### 51.3 Elenco delle specie

- *Amaranthus albus*
- *Amaranthus retroflexus*

- *Anagallis arvensis*
- *Calendula arvensis*
- *Cerastium glomeratum*
- *Digitaria sanguinalis*
- *Diploaxis eruroides*
- *Galium aparine*
- *Lithospermum arvense*
- *Lupsia galactites*
- *Poa annua*
- *Raphanus raphanistrum*
- *Rumex bucephalophorus*
- *Setaria verticillata*
- *Sonchus oleraceus*
- *Sonchus tenerrimus*
- *Sorghum halepense*
- *Stellaria media*
- *Urtica membranacea*

#### **51.4      Colture arboree**

*Le colture arboree nell'intorno considerato sono rappresentate da oliveti e frutteti e in piccola parte da vigneti. Gli oliveti ricoprono appezzamenti sparsi e per lo più in vicinanza agli insediamenti rurali. Non è stata rilevata la presenza di olivi secolari. L'interesse ecologico di questa associazione vegetazionale non è particolarmente elevato, anche se nell'area in esame gli uliveti possono rivestire una funzione di "isole ecologiche" nell'ambito delle ampie e vaste superfici foraggere entro le quali sono presenti.*

*Gli incolti rappresentano delle aree marginali non coltivate come bordi strada, terrapieni, scarpate stradali, condotte interrato, aree a servizio di edifici rurali ecc. Risultano interessati da una vegetazione nitrofila e ruderale. Tale vegetazione si inquadra prevalentemente nella classe Artemisietea vulgaris Lohm. Prsg. E Tx. 1950. Le componenti floristiche rinvenibili sono di origine spontanea, all'interno dei quali la vegetazione può essere definita come "sinantropica", cioè comprendente specie che "seguono l'uomo" e trovano il loro habitat proprio nelle aree, in parte abbandonate da quest'ultimo, ma strettamente connesse alle sue attività.*

#### **Elenco delle specie**

- *Olea europea*
- *Vitis vinifera*

## 51.5 Incolti

Generalmente si tratta di ambienti poveri di sostanza organica, nei quali si insediano le specie vegetali adattate a vivere in condizioni di estrema "povertà", quali quelle appartenenti a famiglie come le Compositae e le Graminaceae che raccolgono diverse specie pioniere e colonizzatrici di ambienti alterati. Si rinvencono lungo i margini stradali, nelle aree di pertinenza degli edifici rurali e dei complessi industriali, presso le aree interessate dal rimaneggiamento dei suoli, e presso le aree agricole abbandonate.

Le aree incolte presentano un diverso grado di ricolonizzazione da parte della vegetazione spontanea, per cui ci sono incolti caratterizzati da vegetazione erbacea di tipo sinantropico e altri, in cui lo stadio evolutivo è più avanzato, occupati da varie specie dell'Ordine dei Prunetalia, come il Prugnolo (*Prunus spinosa* L.) e rose di varie specie (*Rosa* spp.), cui si aggiunge il Rovo (*Rubus ulmifolius* Schott gr.).

L'interesse ecologico per le aree residuali deriva dal fatto che in esse si depositano grandi quantità di semi di specie diverse (qui trasportate anche da zone molto lontane) che non si sviluppano per il continuo disturbo e per la estrema povertà del terreno. Al contrario, vi crescono specie "pioniere", poco esigenti, che preparano il terreno ad un eventuale successivo insediamento di altre formazioni vegetali di tipo prima erbaceo e poi arbustivo e arboreo (se le zone ruderali fossero lasciate libere di evolversi, si assisterebbe al progressivo instaurarsi di associazioni vegetali tipiche del climax vegetazionale).

## 51.6 Elenco delle specie

- *Amaranthus albus*
- *Amaranthus retroflexus*
- *Anagallis arvensis*
- *Calendula arvensis*
- *Cerastium glomeratum*
- *Digitaria sanguinalis*
- *Diplotaxis eruroides*
- *Galium aparine*
- *Lithospermum arvense*
- *Lupsia galactites*
- *Poa annua*
- *Prunus spinosa*
- *Raphanus raphanistrum*
- *Rosa* spp
- *Rubus ulmifolius*
- *Rumex bucephalophorus*
- *Setaria verticillata*
- *Sonchus oleraceus*
- *Sonchus tenerrimus*

- *Sorghum halepense*
- *Stellaria media*
- *Urtica membranacea*

### 51.7 Pascoli

Le aree dedicate al pascolo si caratterizzano frequentemente per la presenza di specie graminacee (*Festuca arundinacea* e *Bromus erectus*) e leguminose oltre a specie quali Olivastro (*Olea europea sylvestris*), Perastrò (*Pyrus amygdaliformis*) Asparago (*Asparagus acutifolius* e *Asparagus stipularis*), Asfodelo (*Asphodelus microcarpus*), Ferula (*Ferula communis communis*), Cardo (*Sylibum marianum*; *Onopordum illyricum*; *Carduus pycnocephalus*; *Carlina corymbosa*). Si rinvenivano alcune specie di orchidee come *Ophrys sphecodes*, *Orchis purpurea*, *Serapias lingua*.

### 51.8 Elenco delle specie

- *Asparagus acutifolius*
- *Asparagus stipularis*
- *Asphodelus microcarpus*
- *Bromus erectus*
- *Carduus pycnocephalus*
- *Carlina corymbosa*
- *Ferula communis communis*
- *Festuca arundinacea*
- *Olea europea sylvestris*
- *Onopordum illyricum*
- *Ophrys sphecodes*
- *Orchis purpurea*
- *Pyrus amygdaliformis*
- *Serapias lingua*
- *Sylibum marianum*

### 51.9 Arbusteti

Appartengono a questa tipologia vegetazionale la macchia mediterranea, la gariga e i cespuglieti. L'area vasta è caratterizzata da fasce arbustate lungo i margini stradali e i margini dei campi coltivati che costituiscono un reticolo di collegamento tra le aree a boscaglia.

Tra i componenti floristici della macchia mediterranea, limitatamente alle specie legnose presenti nel bacino mediterraneo, si osserva che la gran parte sono specie a larga distribuzione, mentre sono molto rare le specie endemiche; molte sono indifferenti al substrato (*Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Cistus villosus*), alcune sono esclusive delle aree silicee (*Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Genista aetnensis*, *Cytisus*

*villosus*, *Cistus monspeliensis*) o calcaree (*Pistacia terebinthus*). Altre ancora presentano un ampio range altitudinale (*Erica scoparia*), mentre altre sono limitate fortemente dalle fasce termometriche (*Anagyris foetida*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*). Concorrono ancora a formare la macchia, alberi (*Quercus ilex*, *Quercus coccifera*) arbusti e liane (*Smilax aspera*, *Clematis cirrhosa*) che ne determinano il carattere di difficile percorribilità. Il numero delle specie legnose, comunque, è molto elevato ed esse vanno dalle sclerofille sempreverdi (*Phillyrea latifolia*) alle caducifoglie a ciclo autunnale-invernale (*Anagyris foetida*, *Euphorbia dendroides*), dalle aghiformi resinose alle aghiformi non resinose a fioritura estivo-autunnale (*Erica multiflora*), con rami fotosintetizzanti (*Spartium junceum*, *Genista sp. pl.*).

#### **51.10 Elenco delle specie**

- *Anagyris foetida*
- *Cistus monspeliensis*
- *Cistus villosus*
- *Clematis cirrhosa*
- *Erica arborea*
- *Erica multiflora*
- *Erica scoparia*
- *Euphorbia dendroides*
- *Genista aetnensis*
- *Genista sp. pl.*
- *Myrtus communis*
- *Olea oleaster*
- *Phillyrea latifolia*
- *Pistacia lentiscus*
- *Pistacia terebinthus*
- *Quercus coccifera*
- *Quercus ilex*
- *Smilax aspera*
- *Spartium junceum*

#### **51.11 Boschi naturali**

Presso l'area vasta di studio si rinvengono aree e fasce con boscaglie e macchie con prevalente presenza di specie termofile tra cui le sclerofille sempreverdi (*Chamaerops humilis*, *Quercus coccifera*, *Erica multiflora*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*) e le caducifoglie a sviluppo autunnale invernale come *Euphorbia dendroides*.

Le aree collinari si caratterizzano per la presenza di Leccete Termofile riferibili all'associazione *Viburno tini-Quercetum ilicis*, mentre, e Boschi termo-xerofili dominati dalla presenza del leccio (*Quercus ilex*).

### **51.12 Elenco delle specie**

- *Chamaerops humilis*
- *Erica multiflora*
- *Euphorbia dendroides*
- *Phillyrea angustifolia*
- *Pistacia lentiscus*
- *Quercus coccifera*
- *Quercus ilex*

### **51.13 Aree dunali**

Presso la fascia costiera dell'area vasta di studio si rinviene una vegetazione psammofila dei litorali sabbiosi. Spesso tali formazioni risultano degradate a causa della frammentazione degli habitat dovuta alla presenza di strutture industriali e portuali e turistiche balneari. Nelle aree a maggior grado di conservazione è possibile distinguere le diverse zonizzazioni tipiche degli ambienti date dal Cakileto (spiaggia emersa), Elymeto (duna embrionale) e Ammofileto (duna mobile). In alcuni casi la zonizzazione continua verso l'entroterra con il Crucianello, i pratelli e le depressioni interdunali (interduna) e la macchia mediterranea (retroduna). Il Cakileto è dominato dalle specie pioniere *Cakile maritima* e *Salsola kali*, mentre Elymeto dalle specie *Elymus farctus*, *Echinophora spinosa*, *Cyperus capitatus*, *Otanthus maritimus* e *Sporobolus virginicus*. La specie più caratteristica e tipica delle dune mobili è una poacea perenne, *Ammophila arenaria*. La composizione floristica tipica di questa cenosi comprende anche *Anthemis maritima*, *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Medicago marina*, *Euphorbia paralias*, *Calystegia soldanella* e *Pancratium maritimum*. Nella zona interdunale si rinviene *Crucianella maritima* accompagnata da altre specie tra cui *Ononis variegata*, *Pancratium maritimum*, *Lotus cytisoides* e sporadicamente da sparsi individui delle specie legnose di macchia che invece dominano la zona retrodunale con il Ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*), *Pistacia lentiscus* e *Phillyrea latifolia* e da specie lianose, quali *Smilax aspera*, *Lonicera implexa* e *Clematis flammula*.

### **51.14 Elenco delle specie**

- *Ammophila arenaria*
- *Anthemis maritima*
- *Cakile maritima*
- *Calystegia soldanella*
- *Clematis flammula*
- *Crucianella maritima*
- *Cyperus capitatus*
- *Echinophora spinosa*
- *Echinophora spinose*
- *Elymus farctus*

- *Eryngium maritimum*
- *Euphorbia paralias*
- *Juniperus oxycedrus subsp. Macrocarpa*
- *Lonicera implexa*
- *Lotus cytisoides*
- *Medicago marina*
- *Ononis variegata*
- *Otanthus maritimus*
- *Pancratium maritimum*
- *Pancratium maritimum.*
- *Phillyrea latifolia*
- *Pistacia lentiscus*
- *Salsola kali*
- *Smilax aspera*
- *Sporobolus virginicus.*

#### **51.15 Aree umide**

*Rare le aree umide presenti nella zona, più vicina e quella di Bau Cerrus, si trova ad alcuni chilometri a sud di Portoscuso si tratta Ampia laguna legata alla parziale chiusura di un tratto di mare ad opera di una freccia litorale e formazione di barre sabbiose in fase emergente.*

*L'ambiente risulta alquanto compromesso dalla presenza del vicino polo industriale di Portovesme che ha limitato l'estensione delle aree stagnali e creato notevoli problemi di inquinamento da metalli pesanti. Vegetazione psammofila di particolare fragilità sulla freccia litorale. Importanti tamericeti. Sosta e riproduzione di una ricca avifauna di interesse comunitario.*

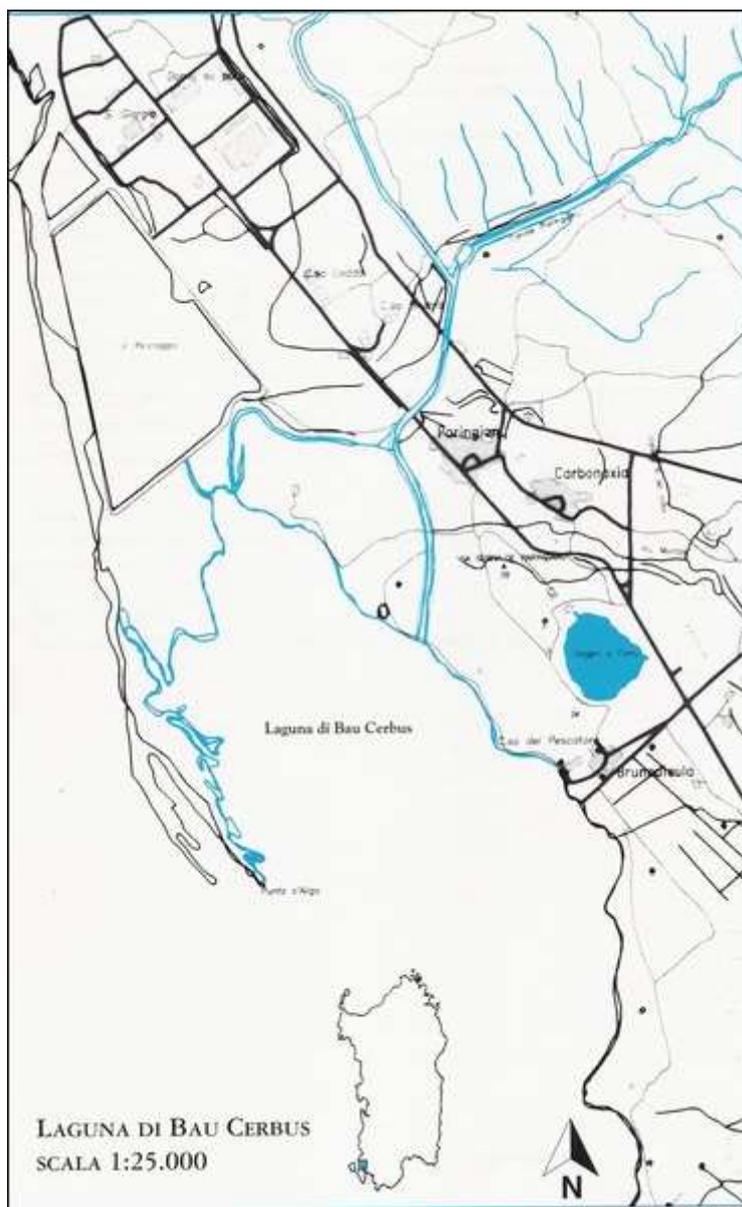


Figura 60: Inquadramento aree umide – Laguna di Bau Cerbus

Dell'area umida facevano parte, fino a pochi anni fa, anche gli stagni di Su Stangioni e Su Mari Segau, oggi trasformati in vasche di decantazione e stoccaggio dei residui industriali degli impianti di Portovesme. Il substrato geologico della regione è costituito da rocce vulcaniche terziarie (trachiti, piroclastiti e conglomerati vulcanici) e, nell'estremo settore settentrionale, dall'articolata serie paleozoica. Su tali litologie poggiano sedimenti recenti ed attuali rappresentati da depositi alluvionali fluviali e fluvio-deltizi e da sabbie litorali e dunari.

Nel complesso i lineamenti morfologici dell'area sono rappresentati da zone livellate e leggermente depresse diffuse lungo la fascia costiera, e da rilievi collinari dell'immediato entroterra in corrispondenza del substrato geologico.

La laguna di Bau Cerbus occupa un'insenatura racchiusa tra la freccia litoranea di Punta s'Aliga che si estende parallelamente alla costa in direzione nord-sud, e la costa stessa.

La freccia litoranea di P.ta s'Aliga deve la sua origine all'accumulo di sedimenti provenienti dal Rio Paringianu, ad opera delle correnti di deriva litorale che scorrono da nord verso sud, a partire dalle scogliere di Capo Altano. Si tratta di una forma recente in continua evoluzione e mobilità e perciò in

*equilibrio estremamente instabile, la cui crescita e sopravvivenza dipende dalla continuità di alimentazione e dalla stabilità della dinamica delle correnti marine. P.ta s'Aliga, che costituisce un frammento molto ridotto di un'area che fino agli anni cinquanta si estendeva fino all'altezza di Portoscuso, rappresenta uno dei pochi esempi di frecce litorali presenti in Sardegna ed uno dei più significativi delle coste italiane.*

*All'interno dell'insenatura formata dalla freccia litoranea e la costa si sono sviluppate delle barre sabbiose sommerse formate dai materiali trasportati dal Rio Paringianu. Questi corpi sabbiosi, disposti parallelamente alla costa sono semisommersi ed in via di colonizzazione da parte della vegetazione.*

*L'area de Su Passu de Bo Cerbus è occupata da un interessante sistema dunare con vegetazione psammofila e rimboschimenti di essenze alloctone, mentre le dune attive risultano limitate alla freccia di P.ta s'Aliga e nell'area della vecchia foce del Rio Paringianu. Il settore costiero che si estende sotto Br.cu Teula è caratterizzato, invece, da affioramenti rocciosi*

*Particolare importanza riveste inoltre il piccolo Stagno 'e Forru, che occupa una depressione tra le sabbie eoliche e le alluvioni, la cui genesi è ancora tutta da verificare.*

*Il bacino imbrifero che sottende lo stagno di Bau Cerbus ha un'estensione di 105 kmq di cui 90 kmq fanno capo al bacini idrografico del Rio Paringianu mentre i restanti 15 kmq appartengono al bacino del Rio Perdaias, che attualmente si innesta nel tratto canalizzato finale del primo.*

*Il Rio Paringianu è stato recentemente canalizzato e costretto a sfociare circa un chilometro a sud della vecchia foce. L'area della vecchia foce è conseguentemente soggetta a ristagni ed interrimenti dovuti all'eccessivo sviluppo della vegetazione palustre.*

*I fenomeni di degrado e gli usi spesso conflittuali con l'equilibrio del sistema in oggetto prefigurano per esso un futuro alquanto incerto. In particolare la presenza del polo industriale di Portovesme-Portoscuso, area dichiarata ai sensi dell'art. 7 della L. 349/1986 ad elevato rischio ambientale ha già attivato fenomeni di bioaccumulo di metalli pesanti nei sedimenti della peschiera di Bau Cerbus. Particolarmente grave risulta, inoltre, l'inquinamento da Piombo e Cadmio presente nei suoli nelle aree prossime al complesso industriale.*

*Oltre ai problemi connessi con l'area industriale, la creazione di barriere anti-erosione rischiano di compromettere la naturale evoluzione della freccia litoranea di P.ta s'Aliga (Gruppo Lacava, 1994).*

## 54. ASPETTI NATURALISTICI

*La flora acquatica della laguna è costituita da praterie a *Ruppia maritima* (nella parte nord-orientale) e a *Cymodocea nodosa*, accompagnata da *Zostera marina*, in quella sud-occidentale, più vicino allo sbocco a mare. Presso le foci fluviali (sbocco del Rio Paringianu) compare una prateria galleggiante a *Lemna* sp.. Il piccolo Stagno di Forru, d'acqua dolce, ospita come specie idrofile *Ruppia spiralis*, sommersa, e *Lemna minor*, natante (ConSORZI Ambiente Sardegna, 1992). Per quel che riguarda gli aspetti psammofili della vegetazione, ridotti e frammentari in un ambiente così disturbato, si possono riconoscere, partendo dal mare verso l'interno, i seguenti aggruppamenti: *Agropireto* (associazione *Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei*); *Ammofileto* (ass. *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*); *Crucianelleto* (ass. *Helichryso microphylli-Crucianelletum maritima*); *Ginepreto delle sabbie* (ass. *Pistacio-Juniperetum macrocarpae*). La vegetazione alofila a salicornie, che dà una netta impronta al paesaggio vegetale, risulta inquadrabile nella classe *Arthrocnemetea*; sono inoltre diffusi i popolamenti a *Juncus maritimus*. La vegetazione igrofila emersa in prossimità degli immissari presenta densi popolamenti di *Typha angustifolia* e *Phragmites australis* (tratto da Gruppo Lacava, 1994), che determinano fenomeni di*

interrimento nell'area della vecchia foce del Paringianu. Riveste particolare importanza la vegetazione legata alla morfologia della freccia litoranea di Punta S'Aliga, ambiente "giovane" e tuttora in equilibrio instabile, soggetto ad azione di disturbo antropico. Compare qui la *Spartina juncea*, sia in popolamenti puri, sia a dare luogo all'associazione *Spartino-Juncetum maritimi*, che contrae rapporti con le formazioni alofile delle porzioni più interne e riparate. Ancora si segnala l'associazione *Schoeno-Plantaginetum crassifoliae* nelle depressioni, a contatto sia dello spartineto che delle formazioni psammofile (Diana Corrias & Valsecchi, 1979; Gruppo Lacava, 1994).

I tamericeti, pure diffusi, si segnalano inoltre per la presenza, unica in Europa, della *Tamarix tetrandra* (Consorti Ambiente Sardegna, 1992), considerata specie minacciata. Elementi floristici di valore arricchiscono quindi un patrimonio vegetale disturbato dai processi di degrado che l'uomo ha innescato con le attività che vengono esercitate in questo settore costiero. Tale ricchezza giustifica l'inserimento della zona tra le "aree costiere di rilevante interesse botanico nella redazione dei Piani Paesistici della Sardegna" (Camarda, 1989) e nel "sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna" (1995).

## 52.1 Canali e torrenti

I corsi d'acqua principali dell'area di studio sono il Riu Strurruliu e Riu Ghiletta. Presentano un corso meandriforme monocanale, e hanno scavato valli con scarpate sub-verticali di altezza massima pari a pochi di metri, in alcuni tratti.

Complessivamente la rete idrografica presente risulta caratterizzata da un discreto grado di naturalità.

A stretto contatto con l'alveo bagnato domina una fascia di vegetazione erbacea ripariale che presenta una nettissima prevalenza di *Phragmites australis* (Cav.) Trin. e forma spesso popolamenti monospecifici su vaste estensioni. Essa è inquadrabile nella associazione *Phragmitetum australis* (Pign.) Allorge 1953 e nella classe *Phragmiti-Magnocaricetea* Klika e Novak 1941. Tali popolamenti sono occasionalmente arricchiti, specialmente a contatto con l'acqua fluente da *Schoenoplectus lacustris*, *Menta aquatica*, *Alisma plantago aquatica*, *Epilobium angustifolium*, *Cyperus longus*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*. In tratti limitati dove vi è maggior ristagno idrico si formano consistenti popolamenti corrispondenti alle associazioni *Typhetum angustifoliae* (Allorge 1922) Pignatti 1953 e *Typhetum latifoliae* (Soò 1927) Lang 1973. Spesso nella vegetazione erbacea si rinvengono elementi del *Rhamno-Prunetea* come *Rubus caesius*, *Sprunus spinosa* e *Pyrus piraster*.

Lungo gli argini si rinvengono strette fasce arboree e arbustive dominate dai salici (*Salix alba*, *S. triandra*, *S. viminalis* ecc.) e in alcuni casi dal pioppo bianco (*Populus alba*) riferibili al *Populetalia albae*. In alcune tratti meno torbidi si ha una vegetazione sommersa e fluttuante di *Potamogeton pectinatus* (brasca pettinata) che costituisce la specie guida dell'associazione *Potametum pectinati* della Classe *Potametea pectinariae*. La fascia di pertinenza fluviale compresa tra l'argine di alveo di piena ordinaria e l'argine di alveo di piena straordinaria risulta interessato da vegetazione igrofilo ruderale con abbondanza delle specie erbacee delle classi *Phragmiti Magnocaricetea* e *Stellarietea mediae* accompagnate dalle specie erbacee *Glyceria notata*, *Nasturtium officinale*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Scrophularia umbrosa*, *Berula erecta*, *Glyceria fluitans* riferibili alla Classe *Glycerio-Nasturtietea officinalis*).

## 52.2 Elenco delle specie

- *Alisma plantago aquatica*
- *Berula erecta*

- *Cyperus longus*
- *Epilobium angustifolium*,
- *Glyceria fluitans*
- *Glyceria notata*
- *Menta aquatic*
- *Nasturtium officinale*
- *Phragmites australis*
- *Populus alba*
- *Potamogeton pectinatus*
- *Pyrus piraster*
- *Rubus caesius*
- *Salix alba*
- *Salix triandra*
- *Salix viminalis*
- *Schoenoplectus lacustris*
- *Scrophularia umbrosa*
- *Sprunus spinosa*
- *Typha angustifolia*
- *Typha latifolia*
- *Veronica anagallis-aquatica*
- *Agropyrum junceum*
- *Alisma plantago aquatic*

### 52.3 ELENCO COMPLETO DELLE SPECIE FLORISTICHE DELL'AREA VASTA DI STUDIO

Nome scientifico	Nome scientifico
<i>Amaranthus albus</i>	<i>Myrtus communis</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Myrtus communis</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Nasturtium officinale</i>
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Olea europea</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Olea europea sylvestris</i>
<i>Anagyris foetida</i>	<i>Olea oleaster</i>

<i>Anthemis maritima</i>	<i>Ononis variegata</i>
<i>Arthrocnemum fruticosum</i>	<i>Onopordum Illyricum</i>
<i>Arthrocnemum glaucum</i>	<i>Ophrys sphecodes</i>
<i>Asparagus acutifolius</i>	<i>Orchis purpurea</i>
<i>Asparagus stipularis</i>	<i>Otanthus maritimus</i>
<i>Asphodelus microcarpus</i>	<i>Pancratium maritimum</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Pancratium maritimum.</i>
<i>Berula erecta</i>	<i>Phillyrea angustifolia</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Phillyrea latifolia</i>
<i>Cakile maritima</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>
<i>Calystegia soldanella</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Carlina corymbosa</i>	<i>Polygonum matitimum</i>
<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Populus alba</i>
<i>Chamaerops humilis</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>
<i>Cistus monspeliensis</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Cistus villosus</i>	<i>Pyrus amygdaliformis</i>
<i>Cladophora sp.</i>	<i>Pyrus piraster</i>
<i>Clematis cirrhosa</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Clematis flammula</i>	<i>Quercus ilex</i>
<i>Crucianella maritima</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>

<i>Cyperus capitatus</i>	<i>Rosa spp</i>
<i>Cyperus longus</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Diplotaxis eruroides</i>	<i>Rumex bucephalophorus</i>
<i>Elymus farctus</i>	<i>Ruppia maritima</i>
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	<i>Salicornia europaea</i>
<i>Epilobium angustifolium,</i>	<i>Salix alba</i>

<i>Erica multiflora</i>	<i>Salix viminalis</i>
<i>Erica scoparia</i>	<i>Salsola kali</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Salsola soda</i>
<i>Eucalyptus globulus</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>
<i>Euphorbia dendroides</i>	<i>Scrophularia umbrosa</i>
<i>Euphorbia paralias</i>	<i>Serapias lingua</i>
<i>Ferula communis communis</i>	<i>Setaria verticillata</i>
<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Smilax aspera</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Genista aetnensis</i>	<i>Sonchus tenerrimus</i>
<i>Genista sp. pl.</i>	<i>Sorghum halepense</i>
<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Spartium junceum</i>
<i>Glyceria notata</i>	<i>Sporobolus virginicus.</i>
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Juncus acutus</i>	<i>Suaeda vera</i>
<i>Juncus subulatus</i>	<i>Sylibum marianum</i>
<i>Juniperus oxycedrus subsp. Macrocarpa</i>	<i>Typha angustifolia</i>
<i>Lithospermum arvense</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Lonicera implexa</i>	<i>Ulva sp.</i>
<i>Lotus cytisoides</i>	<i>Urtica membranacea</i>
<i>Lupsia galactites</i>	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>Vitis vinifera</i>
<i>Menta aquatic</i>	

## 52.4 FAUNA SENSIBILE DELL'AREA VASTA

L'area vasta considerata si caratterizza per l'elevato grado di antropizzazione dovuto alla presenza, oltre che di una matrice agricola a seminativi, da estesi insediamenti industriale e urbani, e da aree di estrazione.

L'ambiente naturale, oltre che essere rappresentato dalla porzione di mare che caratterizza il settore settentrionale dell'area vasta di studio, è costituito dalla vegetazione riparia che si sviluppa lungo il sistema idrografico, dalle fasce e porzioni di macchia mediterranea che si rinvengono presso alcune aree collinari e presso i margini dei campi coltivati, e da un sistema di piccole aree umide costiere rappresentanti quello che oggi rimane degli antichi interventi di bonifica che hanno interessato l'area.

Nonostante l'elevato grado di antropizzazione dell'area vasta di studio la presenza delle aree umide presso le aree a sud assicura una modesta presenza di fauna soprattutto ornitica.

Per rilevare in modo soddisfacente la ricchezza faunistica di una data area sarebbe necessaria una campagna di osservazione variamente articolata nei tempi e nelle tecniche; pertanto, il presente studio fornisce un quadro delle specie che potrebbero essere potenzialmente presenti negli habitat riscontrati nell'area vasta di indagine.

ID IUCN criteria		
<b>NE</b>	Not evaluated	Non valutato
<b>DD</b>	Data Deficient	Dati mancanti
<b>LE</b>	Least Concern	Non preoccupante
<b>NT</b>	Near Threatened	Prossima alla minaccia
<b>VU</b>	Vulnerable	Vulnerabile
<b>EN</b>	Endangered	Minacciata
<b>CR</b>	Critically Endangered	Fortemente minacciata

Identificativi acronimi utilizzati per valutare lo stato di conservazione delle diverse specie di vertebrati presenti nell'area in esame.

Tabella 4.4.4.1.B: Check List							
Classe	Ordine	Famiglia	Specie	Areavasta	Status di conservazione	Distribuzione	Misure di protezione
<b>ANFIBIA</b>	Anura	Bufonidae	<i>Pseudisidalea balearica</i> Boettger, 1880 ex ( <i>Bufo viridis</i> Laurenti, 1768) Rospo smeraldino Balearico	Certa	LC	MED	L.R. 23/98, Convenzione di Berna, L., N. 303/1981, All. II; Dir. CEE 43/92 All. D

		<i>Discoglossidae</i>	<i>Discoglossus sardus</i> (Tschudi, 1837) Discoglossino Sardo	Certa	LC	END	L.R. 23/98, Convenzione di Berna, L.N. 503/1981, All. III; Dir. CEE 43/92 All. B e D
		<i>Hylidae</i>	<i>Hyla sarda</i> (De Betta, 1857) Ragneth Sarda	Certa	LC	END	L.R. 23/98, Convenzione di Berna, L.N. 503/1981, All. III; Dir. CEE 43/92 All. D
REPTILIA	<i>Testudines</i>	<i>Testudinidae</i>	<i>Testudo hermanni</i> sp. Hermannii (Gmelin, 1789) Testuggine comune (o di Hermann)	Certa	NT	MED	L.R. 23/98, Convenzione di Berna, L.N. 503/1981, All. II; Dir. CEE 43/92 All. B e D
	<i>Squamata</i>	<i>Gekkonidae</i>	<i>Hemidactylus turcicus</i> (Linnaeus, 1758) Emidattolo (Geco verrucoso)	Certa	LC	MED	L.R. 23/98, Convenzione di Berna, L.N. 503/1981, All. III
			<i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus, 1758) Phtidattilo Muraiolo (Geco comune)	Certa	LC	MED	L.R. 23/98, Convenzione di Berna, L.N. 503/1981, All. III
		<i>Lacertidae</i>	<i>Algyroides flavingeri</i> (Wiegmann, 1834) Algiroide nano	Certa	LC	END	L.R. 23/98, Convenzione di Berna, L.N. 503/1981, All. III; Dir. CEE 43/92 All. D
			<i>Podarcis sicula cetii</i> (Cora, 1871) Lucertola campestre	Certa	LC	EUR	L.R. 23/98, Convenzione di Berna, L.N. 503/1981 All. II; Dir. CEE 43/92 All. D
			<i>Podarcis tiliguerta tiliguerta</i> (Gmelin, 1789) Lucertola tirrenica	Certa	LC	END	L.R. 23/98; Convenzione di Berna; L.N. 503/1981, All. III; Dir. CEE 43/92 All. D
		<i>Scincidae</i>	<i>Chalcides chalcides vittatus</i> (Leuchart, 1838) Luscengola comune	Certa	LC	MED	L.R. 23/98, Convenzione di Berna, L.N. 503/1981, All. III
		<i>Colubridae</i>	<i>Hierophis viridiflavus</i> (Lacépède, 1789) Biacco	Certa	LC	EUR	L.R. 23/98; Convenzione di Berna, L.N. 503/1981, All. III; Dir. CEE 43/92 All. D
			<i>Natrix maura</i> (Linnaeus, 1758) Natrice viperina	Certa	LC	EUR	L.R. 23/98, Convenzione di Berna, L.N. 503/1981, All. III
	<i>Accipitriformes</i>	<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo buteo</i> sp. <i>arrigoni</i> (Linnaeus, 1758) Poiana di Sardegna – sedentario	Stanziale Certa	LC	END	L.R. 23/98
<i>Falconiformes</i>	<i>Falconidae</i>	<i>Falco tinnunculus tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758) Gheppio	Stanziale Certa	LC	MON	L.R. 23/98	

<i>Charadriiformes</i>	<i>Charadriidae</i>	<i>Charadrius dubius curonicus</i> (Gmelin) Corriere piccolo- nidificante	<i>Di yasso</i> <i>Probabile</i>	NE	MON	L.R. 32/1978
<i>Columbiformes</i>	<i>Columbidae</i>	<i>Columba livia</i> (J.F. Gmelin, 1789) Piccione Selvatico	<i>Sensuale</i> <i>Svernante</i>	LC	MON	L.R. 23/98
		<i>Columba oenas</i> (Linnaeus, 1758) Colombaccio	<i>Sensuale</i> <i>Svernante</i>	LC	PAL	Specie cacciabile L.R. 23/98
		<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758) Tortora selvatica	<i>Migratore</i> <i>Etivante</i> <i>Certa</i>	LC	PAL- AFR	Specie cacciabile L.R. 23/98
		<i>Streptopelia decaocto decaocto</i> Brisalidsky 1838 Tortora dal Collare –nidificante	<i>Sensuale</i> <i>certa</i>	NE	PAL	L.R. 32/1978
<i>Strigiformes</i>	<i>Tyrtonidae</i>	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769) Barbagianni	<i>Sensuale</i>	LC	MON	L.R. 32/1978
	<i>Strigidae</i>	<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769) Civetta	<i>Sensuale</i>	LC	PAL	L.R. 32/1978
<i>Caprimulgiformes</i>	<i>Caprimulgidae</i>	<i>Caprimulgus europaeus</i> (Linnaeus, 1758) Succiacapre	<i>Probabile</i>	LC	PAL- AFR	Convenzione di Berna
<i>Apodiformes</i>	<i>Apodidae</i>	<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758) Rondone	<i>Nidificante</i>	LC	PAL- AFR	L.R. 32/1978
<i>Coraciiformes</i>	<i>Meropidae</i>	<i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758 Cuculione	<i>Probabile</i>	LC	PAL- AFR	L.R. 32/1978
	<i>Upupidae</i>	<i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758) Upupa	<i>Nidificante</i> <i>svernante</i>	LC	PAL- AFR- ORI	L.R. 32/1978
<i>Piciformes</i>	<i>Picidae</i>	<i>Jynx torquilla</i> (Linnaeus, 1758) Torcicollo	<i>Nidificante</i> <i>svernante</i>	LC	PAL- AFR- ORI	Convenzione di Berna
<i>Galliformes</i>	<i>Phasianidae</i>	<i>Alectoris barbara</i> (Reichenow, 1896) Pernice sarda	<i>Certa</i> <i>nidificante</i>	LC	MED	Specie cacciabile L.R. 23/98
		<i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758) Quaglia	<i>Certa</i> <i>nidificante</i>	LC	PAL- AFR	Specie cacciabile L.R. 23/98

Charadriiformes	Laridae	<i>Larus michalei</i> (Naumann 1840) Gabbiano Reale Mediterraneo	Certa	LC	MED	L.R. 23/98
	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i> (Linnaeus, 1758) Alodola	Certa	LC	PAL-ORI Introdotta anche in altre parti del mondo	Specie cacciabile L.R. 23/98
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758) Rondine	Certa	LC	MON	L.R. 32/1978
		<i>Delichon urbica</i> (Linnaeus, 1758) Balestruccio	Certa	NE	PAL-AFR	L.R. 32/1978
	Muscicapidae	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758) Pettiroso	Svernante	LC	PAL	L.R. 32/1978
		<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm 1831) Usignolo	Certa	LC	PAL-AFR	L.R. 32/1978
		<i>Saxicola torquatus</i> (Linnaeus, 1766) Saliapalo	Certa	LC	PAL-AFR-ORI	L.R. 32/1978
	Turdidae	<i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758) Merlo	Certa	LC	PAL	Specie cacciabile L.R. 23/98
		<i>Turdus philomelos</i> (C.L. Brehm 1831) Tordo bottaccio	Svernante	LC	PAL	Specie cacciabile L.R. 23/98
		<i>Turdus iliacus</i> (Linnaeus, 1758) Tordo sassello	Svernante	LC	PAL	Specie cacciabile L.R. 23/98
	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i> sp. tyrenica (Schiebel, 1910) Pighiamosche	Certa	LC	PAL-AFR	L.R. 32/1978
	Laniidae	<i>Lanius senator senator</i> (Linnaeus, 1758) Averla capirossa	Certa	LC	PAL-AFR	L.R. 32/1978
		<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758) Ghiandaia	Certa	LC	PAL	Specie cacciabile L.R. 23/1998
<i>Corvus corone</i> (Linnaeus, 1758) Coracchia grigia		Certa	LC	PAL	Specie cacciabile L.R. 23/1998	

			<i>Corvus monedula</i> (Linnaeus, 1758) Taccola	Certa	LC	PAL	Specie cacciabile L.R. 23/1998
		<i>Sturnidae</i>	<i>Sturnus unicolor</i> (Temminck, 1820) Storno nero	Certa	LC	MED	L.R. 32/1978
			<i>Passer hispaniolensis</i> (Temminck, 1820) Passera sarda	Certa	LC	PAL	Specie cacciabile L.R. 23/1998
			<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758) Passera mattugia	Certa	LC	PAL	Specie cacciabile L.R. 23/1998
			<i>Serinus corsicanus</i> (Koenig, 1809) Verzellino	Certa	LC	END	L.R. 32/1978
		<i>Fringillidae</i>	<i>Carduelis chloris</i> ssp. <i>madarszi</i> (Tschusi, 1911) Verdone	Certa	LC	END	L.R. 32/1978
			<i>Carduelis carduelis</i> ssp. <i>tschusii</i> (Arrigoni, 1902) Cardellino	Certa	LC	END	L.R. 32/1978
			<i>Miliaria calandria calandria</i> (Linnaeus, 1758) Strillozzo	Certa	LC	PAL	L.R. 32/1978
MAMMALIA	<i>Insectivora</i>	<i>Erinaceidae</i>	<i>Erinaceus europaeus italicus</i> (Barret & Hamilton, 1900) Riccio	Certa	LC	EJR	Convenzione di Berna, 1979, Art. III, L.N. 157/92
		<i>Soricidae</i>	<i>Sorex etruscus</i> (Savi, 1822) Mustiolo	Certa	LC	PAL	-
			<i>Cryptolagus cuniculus</i> ssp. <i>kuileyi</i> (Haeckel, 1874) Coniglio seltatico	Certa	NE	EJR	Specie cacciabile L.R. 23/98
	<i>Rodentia</i>	<i>Muridae</i>	<i>Apodemus sylvaticus</i> ssp. <i>dickrurus</i> (Rafinesque, 1814) Topo seltatico	Certa	NE	END	-
			<i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758) Topo domestico	Certa	LC	PAL	-
			<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758) Ratto nero	Certa	LC	PAL-ORI-AFR-AUS	-

	Carnivora	Canidae	<i>Vulpes vulpes</i> spp. <i>isoturus</i> (Miller, 1907)  Volpe sarda	Certa	LC	END	Specie cacciabile L.R. 23/98; L.N. 157/92
		Austriidae	<i>Austris nivalis</i> ssp. <i>occidentalis</i> (Bechstein, 1800) Donnola sarda	Certa	LC	MED	Convenzione di Berna, 1979, An. III

Lo studio della fauna nell'area vasta è stato eseguito sulla base di dati bibliografici esistenti avvalorati da sopralluoghi a seguito dei quali si è potuto rilevare, sia direttamente (avvistamento), sia indirettamente (tracce), la presenza delle specie faunistiche. La check list prodotta riguarda anfibi, i rettili, gli uccelli e i mammiferi che sono presenti nell'area con popolazioni viventi stabilmente, temporaneamente e in stato di naturale libertà nell'area di studio. Tra queste saranno indicate con una croce le specie che si ritiene siano presenti stabilmente o occasionalmente nell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto. Il contesto regionale della Sardegna ricade all'interno dell'areale mediterraneo considerato a livello mondiale come uno dei maggiori hot-spot di biodiversità, caratterizzato dalla presenza di numerosi endemismi e di sottospecie. Questa caratteristica peculiare ha portato alla valutazione oltre che dello stato di conservazione delle diverse specie animali a livello mondiale (Liste Rosse della IUCN) anche quello relativo alle misure di protezione, a livello normativo, relativo ai diversi taxa presenti. Lo stato di conservazione delle specie di vertebrati presenti dell'area è stato valutato secondo quanto riportato dalle Liste Rosse delle specie minacciate dell'IUCN (International Union for Conservation of Nature aggiornata al 2012). I criteri utilizzati dalla IUCN considera oltre allo stato di conservazione anche la distribuzione delle differenti specie animali che in questo caso riporteremo come a distribuzione localizzata (LOC), endemismo sardo e sardo-corso (END), presente solamente nel bacino del Mediterraneo (MED), in Europa (EUR), nel Paleartico (PAL), nell'eco regione Afrotropicale (AFR), Orientale (ORI), Neartica (NEO), Australasiatica (AUS) e a livello mondiale (MON). Per quanto riguarda lo stato di conservazione delle differenti specie considerate sono stati utilizzati gli stessi criteri riportati dalla IUCN riportati nella Tab. 1. Lo stato di conservazione dei differenti taxa così come riportato dalla IUCN si limita nella gran parte a fornire informazioni fino al livello di specie. La Sardegna, come peraltro altre isole, a causa dell'isolamento ha portato all'evoluzione nel tempo di numerose sottospecie caratteristiche principalmente del contesto isolano e sardo-corso, per tale ragione si ritenuto opportuno riportare quanto previsto dalla giurisprudenza ai differenti livelli (regionale, nazionale, comunitaria) in maniera tale da non trascurare eventuali misure di protezione previste per le sottospecie presenti.

## 55. FAUNA TERRESTRE

*In generale la fauna vertebrata terrestre della Sardegna conta circa 370 specie, di cui 41 specie di mammiferi, 18 rettili, 8 anfibi.*

*Sulla base di quanto riportato nelle schede dei siti Natura 2000 presenti nell'area si possono identificare le seguenti specie di interesse.*

*L'erpetofauna locale comprende alcune specie piuttosto comuni e diffuse nell'Italia meridionale e nelle isole maggiori, tra cui il gecko verrucoso, la tarantola muraiola, la luscengola, la lucertola campestre, il biacco e la natrice dal collare. Oltre a queste, vi è la presenza di specie più rare come la lucertola tiliguerta, il congilo e l'algiroide nano, la natrice viperina, la lucertola tirrenica e diverse specie di testuggine, tra cui la testuggine d'acqua, la testuggine greca, la testuggine comune e la testuggine marginata. Di seguito si riportano quelle principali da un punto di vista delle categorie IUCN.*

**Testuggine d'acqua** (*Emys orbicularis*): *Le maggiori popolazioni italiane si trovano in aree protette. Attualmente è frequente in zone umide costiere, mentre è presente con popolazioni poco numerose che sopravvivono in pochissime località in buona parte del territorio nazionale. Si trova prevalentemente in due tipologie di habitat umidi: stagni, pozze, paludi, acquitrini; oppure canali anche artificiali. Categoria IUCN = In Pericolo;*

**Testuggine greca** (*Testudo graeca*): *Distribuita in Africa del nord, Medio Oriente ed Europa del sud. In Italia sono note due popolazioni naturalizzate in Sardegna di cui una sull'Isola di Mal di Ventre, l'altra in provincia di Oristano. Frequenta zone costiere e collinari/montane caratterizzate da vegetazione mediterranea, sia di macchia bassa sia di bosco; si trova anche in zone agricole abbandonate o con bassa pressione agricola. Durante il sopralluogo condotto a Gugno 2016, all'interno del perimetro del SIN è stata riscontrata la presenza di questa specie. Categoria IUCN = Quasi Minacciata;*

**Testuggine marginata** (*Testudo marginata*): *Specie originaria della Grecia e dell'Albania, anticamente introdotta in Sardegna, nella parte nord-occidentale dell'isola (Gallura). Predilige ambienti con pendii aridi e pietrosi, associati a diversi stadi di sviluppo della macchia mediterranea e della gariga. Categoria IUCN = Quasi Minacciata;*

**Testuggine comune** (*Testudo hermanni*): *Entità nord-mediterranea presente in Italia sia nella penisola sia nelle isole maggiori. Gli habitat ottimali sono la foresta costiera termofila caducifoglia e sempreverde e la macchia su substrato roccioso o sabbioso. E' presente anche nelle dune cespugliate, pascoli, prati aridi, oliveti abbandonati, agrumeti e orti. Categoria IUCN = In Pericolo;*

**Lucertola tirrenica** (*Podarcis tiliguerta*): *Distribuita in Sardegna e nelle isole minori circostanti dal livello del mare fino a 1800 m di quota. Specie ubiquitaria e adattata al bioclimate mediterraneo. Si trova in aree aride di macchia, roccia, bosco aperto, ai margini dei campi, in aree costiere sabbiose, con vegetazione, occasionalmente in campi coltivati. Categoria IUCN = Quasi Minacciata;*

**Natrice dal collare** (*Natrix natrix ssp. Cetti*): *La popolazione in Sardegna è decisamente rara e irregolarmente distribuita. Gli individui più grandi si allontanano dall'acqua e frequentano boschi, prati, pascoli, zone rocciose e aree antropizzate. Categoria IUCN = Vulnerabile.*

*Per quanto concerne gli Anfibi, lo stagno di Porto botte rappresenta un areale importante. Gli anfibi presenti nell'area rivestono un notevole interesse naturalistico in quanto appartenenti a specie che si possono considerare poco diffuse. Tra i principali segnalati dalle Schede Natura 2000 si può menzionare il Discoglossa sardo (*Discoglossus sardus*). In Italia la specie è presente in Sardegna, su due isole*

dell'Arcipelago Toscano, Giglio e Montecristo, e sull'isola fossile di Monte Argentario; su quest'ultima e al Giglio la specie sembra attualmente rara e assai localizzata. La specie utilizza una ampia varietà di habitat acquatici e terrestri incluse acque lentiche in aree aperte, boscate o a macchia. Resta quasi sempre in prossimità dell'acqua, spesso nascosto sotto pietre ed altri rifugi durante il giorno, e frequenta piccoli stagni. Depone le uova nella vegetazione acquatica (Categoria IUCN = Vulnerabile).

Per quanto concerne l'entomofauna, da segnalare la presenza di *Lindenia* (*Lindenia tetraphylla*). La specie ha un areale frammentato che si estende dall'Asia centrale, attraverso il Medio Oriente, fino all'Europa balcanica e all'Italia, che rappresenta il limite occidentale del suo areale europeo (antiche segnalazioni per la penisola iberica mancano di conferma recente); pochi insediamenti sono noti anche in Egitto e nel Magreb. In Italia è attualmente presente in pochissimi siti di Toscana, Campania e Sardegna. Il periodo di volo si estende da maggio ad agosto. Vive in laghi naturali e artificiali di dimensioni medio- piccole e in corsi d'acqua planiziali (Categoria IUCN = Quasi Minacciata).



Figura 61: Testuggine d'acqua



Figura 62: Testuggine comune



Figura 63: Testuggine marginata



Figura 64: *Discoglossus sardo*



Figura 65: *Testuggine greca*

Per quanto concerne l'area direttamente interessata dal Progetto, il disturbo generato dalle attività agricole e l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate rendono l'area scarsamente idonea all'instaurarsi di comunità faunistiche di rilievo ad eccezione di sporadici individui e piccoli roditori. Durante il sopralluogo del Maggio 2021 non sono state riscontrate tracce di fauna terrestre ad eccezione di un individuo appartenente alla specie *Testudo hermanni* (Testuggine comune).

## 56. AVIFAUNA

Sulla base di quanto riportato nell'Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia pubblicato da ISPRA e basato sui dati raccolti tra il 1906 e il 2003, la Regione Sardegna rappresenta un'importante area di passaggio di alcune rotte migratorie di diverse specie di uccelli.

In particolare come mostrato nelle seguenti figure sottostanti l'area in cui si inserisce il Progetto è oggetto di interesse per l'avifauna, dovuto principalmente alla presenza di due aree di interesse conservazionistico che presentano habitat favorevoli per la sosta e la nidificazione quali lo Stagno di Pilo e lo Stagno di Platemona incluse entro una distanza di circa 15 km dall'area di Progetto, diverse sono le specie di uccelli di rilevanza conservazionistico presenti nell'area di studio.

Di seguito si riportano quelle principali da un punto di vista delle categorie IUCN e che caratterizzano l'area di studio:

- **Moretta tabaccata** (*Aythya nyroca*): L'areale della popolazione italiana è di piccole dimensioni. Specie parzialmente sedentaria e nidificante con presenze più consistenti in Emilia Romagna, Sardegna e Sicilia. Nidifica in zone umide d'acqua dolce costiere o interne. (Categoria IUCN = In Pericolo);
- **Tarabuso** (*Botaurus stellaris*): L'areale della popolazione italiana è di piccole dimensioni. Nidificante e parzialmente sedentaria in Pianura Padana, Toscana e Umbria, irregolare in altre regioni tra cui la Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce, costiere o interne. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Mignattaio** (*Plegadis falcinellus*): Specie migratrice nidificante estiva con presenze generalmente irregolari. Nidifica in Emilia Romagna, Piemonte, Lombardia, Veneto, Toscana, Puglia, Sardegna e Sicilia. Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastra. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Alzavola** (*Anas crecca*): Specie parzialmente sedentaria e nidificante in Pianura Padana e in maniera irregolare anche altrove. Svernante regolare. Nidifica in zone umide d'acqua dolce. (Categoria IUCN = In Pericolo).

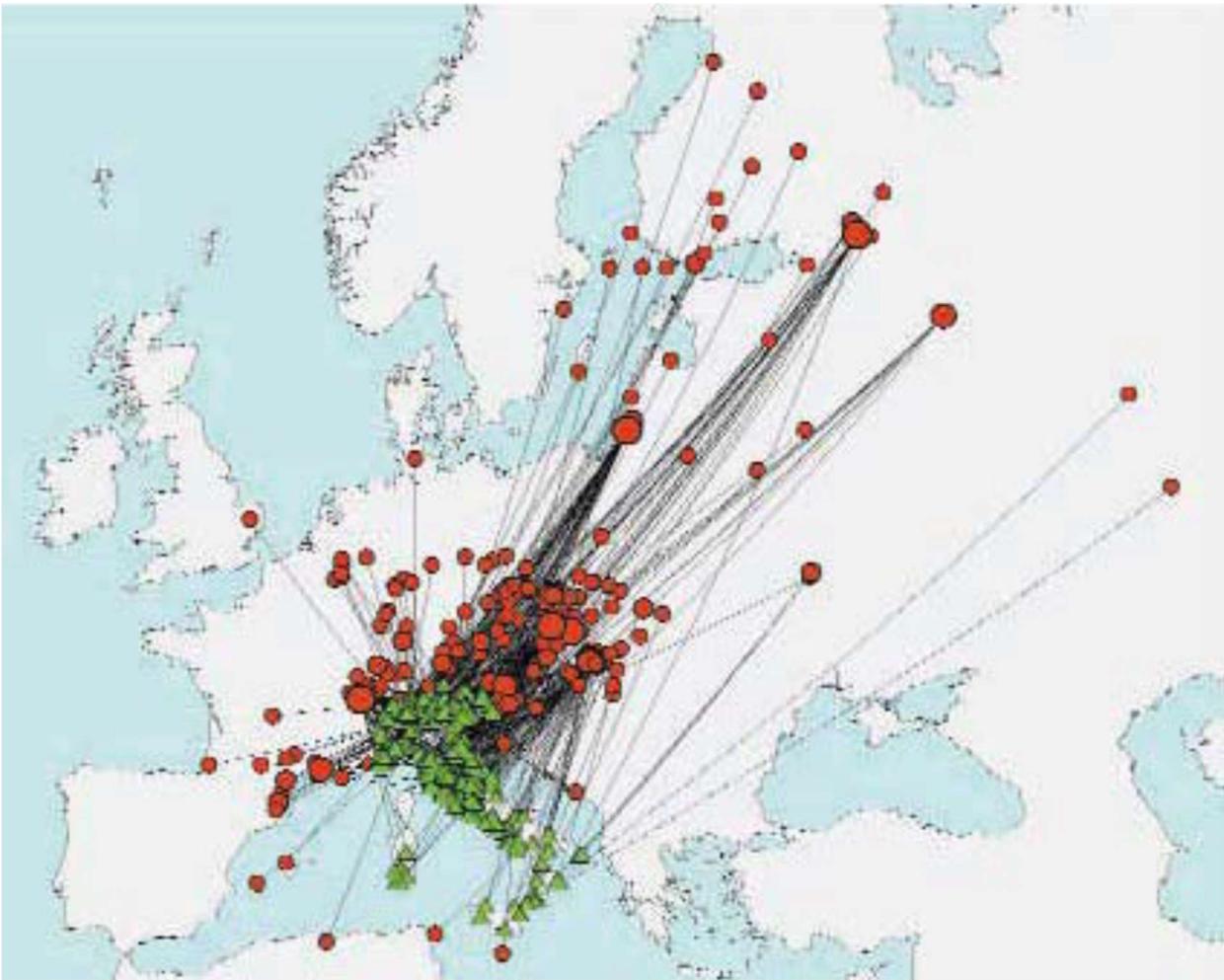


Figura 66: Movimenti di individui esteri ripresi in Italia (non passeriformi) -Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia, ISPRA - Distribuzione geografica degli inanellamenti in Italia tra il 1982 e il 2003 (Passeriformi)

- **Fistione turco** (*Netta rufina*): Specie parzialmente sedentaria e nidificante in Sardegna, irregolare in Pianura Padana. Nidifica in zone umide costiere o interne. Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Moriglione** (*Aythya ferina*): Specie parzialmente sedentaria e nidificante, recente colonizzazione. Primi casi accertati in Sardegna nel 1971. Nidifica in maniera frammentaria in tutta la Penisola, Sicilia e Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastre. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Pittima reale** (*Limosa limosa*): La specie in Italia è in fase di immigrazione recente. Nidifica in aree rurali come campi di mais o risaie, comunque nelle vicinanze di aree umide. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Torcicollo** (*Jynx torquilla*) : L'areale della specie in Italia risulta essere va. Presente in tutta Italia, Sicilia e Sardegna. Frequenta un'ampia varietà di ambienti: boschi, terreni coltivati, zone ad alberi sparsi, vigneti e anche parchi e giardini urbani. Nidifica fino agli 800 m s.l.m. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Calandrella** (*Calandrella brachydactyla*): L'areale della specie in Italia risulta essere vasto. Presente in tutta la Penisola italiana anche se in maniera non continua, in particolare nel settore sud-orientale, Sicilia e Sardegna. Nidifica in ambienti aridi e aperti con vegetazione rada. Lungo i litorali o greti sabbiosi e ciottolosi, non oltre i 1300 m s.l.m. (Categoria IUCN = In Pericolo).

- **Averla capirossa** (*Lanius senator*): L'areale della specie è vasto. Presente lungo tutta la Penisola italiana, Sicilia e Sardegna. Specie ecotonale, tipica di ambienti mediterranei aperti, cespugliati o con alberi sparsi. In Sicilia nidifica tipicamente nei mandorleti con presenza di arbusti (possibilmente rosacee). (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Gallina prataiola** (*Tetrax tetrax*): Sedentaria e nidificante in Sardegna, estinta in Sicilia. Rara e localizzata in Puglia. La specie è considerata in declino in Sardegna (dove vive in piccole subpopolazioni, Santangeli 2008, Gustin M. com. pers.) a causa della distruzione degli habitat idonei alla nidificazione. Nidifica in aree agricole o pascoli xerici. (Categoria IUCN = In Pericolo).

Di interesse conservazionistico in quanto incluse nell'allegato I della Direttiva uccelli si segnalano anche le seguenti specie:

- **Falco di palude** (*Circus aeruginosus*): Diffusa in Pianura Padana, e soprattutto in zone costiere di Toscana e Sardegna. Nidifica in zone umide ricche di vegetazione palustre emergente, soprattutto fragmiteti. (Categoria IUCN = Vulnerabile).
- **Grillaio** (*Falco naumanni*): Presente in Italia meridionale. In particolare, Puglia, Basilicata e Sicilia, più scarsa in Sardegna. Predilige ambienti steppici con rocce e ampi spazi aperti, collinari o pianeggianti a praterie xeriche. Nidifica spesso nei centri storici dei centri urbani, ricchi di cavità e anfratti. (Categoria IUCN = Minor Preoccupazione).
- **Pernice sarda** (*Alectoris Barbara*): Si tratta di una specie paleo-introdotta in Italia, presente oggi in Sardegna e in alcune isole satellite. Specie sedentaria, nidifica in zone di macchia mediterranea bassa e discontinua, in pascoli di collina e montagna e localmente in seminativi o coltivazioni legnose. (Categoria IUCN = Vulnerabile).
- **Pollo sultano** (*Porphyrio porphyrio*): Presente in Sardegna e reintrodotta in Sicilia. In Sardegna stimate 450-600 coppie con tendenza ad incremento sia della popolazione nidificante che dell'areale riproduttivo. Rallide tipicamente legato agli ecosistemi palustri caratterizzati dalla presenza di vegetazione lungo le sponde. Occupa stabilmente zone umide interne e costiere, laghi, invasi artificiali, paludi, stagni anche temporanei, canali di bonifica e di irrigazione, impianti di fitodepurazione, aste fluviali. (Categoria IUCN = Quasi Minacciata).
- **Tarabusino** (*Ixobrychus minutus*): Specie migratrice nidificante estiva in Pianura Padana e nelle regioni centrali, più scarsa e localizzata al meridione, in Sicilia e Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce, ferma o corrente. Si rinviene prevalentemente presso laghi e stagni eutrofici, con abbondante vegetazione acquatica ed in particolare canneti a *Phragmites*. (Categoria IUCN = Vulnerabile).
- **Occhione** (*Burhinus oedichnemus*): Migratrice nidificante estiva con popolazioni parzialmente sedentarie in Italia meridionale, Sicilia e in particolare in Sardegna. Nidifica in ambienti aridi e steppici come praterie o pascoli a copertura erbacea bassa e rada. Categoria IUCN = Vulnerabile).

*Figura 67: Moretta tabaccata*



*Figura 68: Mignattaio*



*Figura 69: Alzavola*



*Figura 70: Gallina Prataiola*



*Figura 71: Grillaio*



*Figura 72: Pernice sarda*



*Figura 73: Pollo sultano*



*Per quanto concerne l'area direttamente interessata dal Progetto, il disturbo generato dalle attività AGRICOLE esistenti e l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate **rendono l'area scarsamente idonea alla nidificazione delle specie.***

## **57. VALORE ECOLOGICO E SENSIBILITA' ECOLOGICA**

*Sulla base della Pubblicazione dell'ISPRA "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna" (2015), è stato cartografato il valore ecologico delle diverse zone della Regione Sardegna, inteso come pregio naturale e rappresenta una stima del livello di qualità di un biotopo. L'Indice complessivo del Valore Ecologico calcolato per ogni biotopo della Carta degli habitat e derivato dai singoli indicatori, è rappresentato tramite una suddivisione dei valori numerici in cinque classi (ISPRA 2009): "Molto bassa", "Bassa", "Media", "Alta", "Molto alta".*

*Sulla base di quanto descritto nei paragrafi precedenti e considerato il contenuto della pubblicazione dell'ISPRA, le aree della Rete Natura 2000 situate ad est ed ovest dall'area di Progetto, presentano una valenza ecologica medio-alta caratterizzata dalla presenza di habitat prioritari e specie di interesse conservazionistico come mostrato dalla seguente figura. Tuttavia, tali aree risultano essere distanti oltre 5 km dalle aree direttamente interessate dal Progetto.*

*La valenza ecologica dell'area corrispondente alle aree prossime al sito è da considerarsi generalmente non significativa in quanto i terreni proposti per la realizzazione del Progetto essendo in un contesto altamente antropizzato e disturbato dalle attività presenti. Oltre alla carta del valore ecologico, è stata sviluppata la carta della Sensibilità Ecologica. Tale indice evidenzia gli elementi che determinano condizioni di rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica. L'Indice di Sensibilità Ecologica, come quello di valore Ecologico, è rappresentato tramite la classificazione in cinque classi da "Molto bassa" a "Molto alta".*

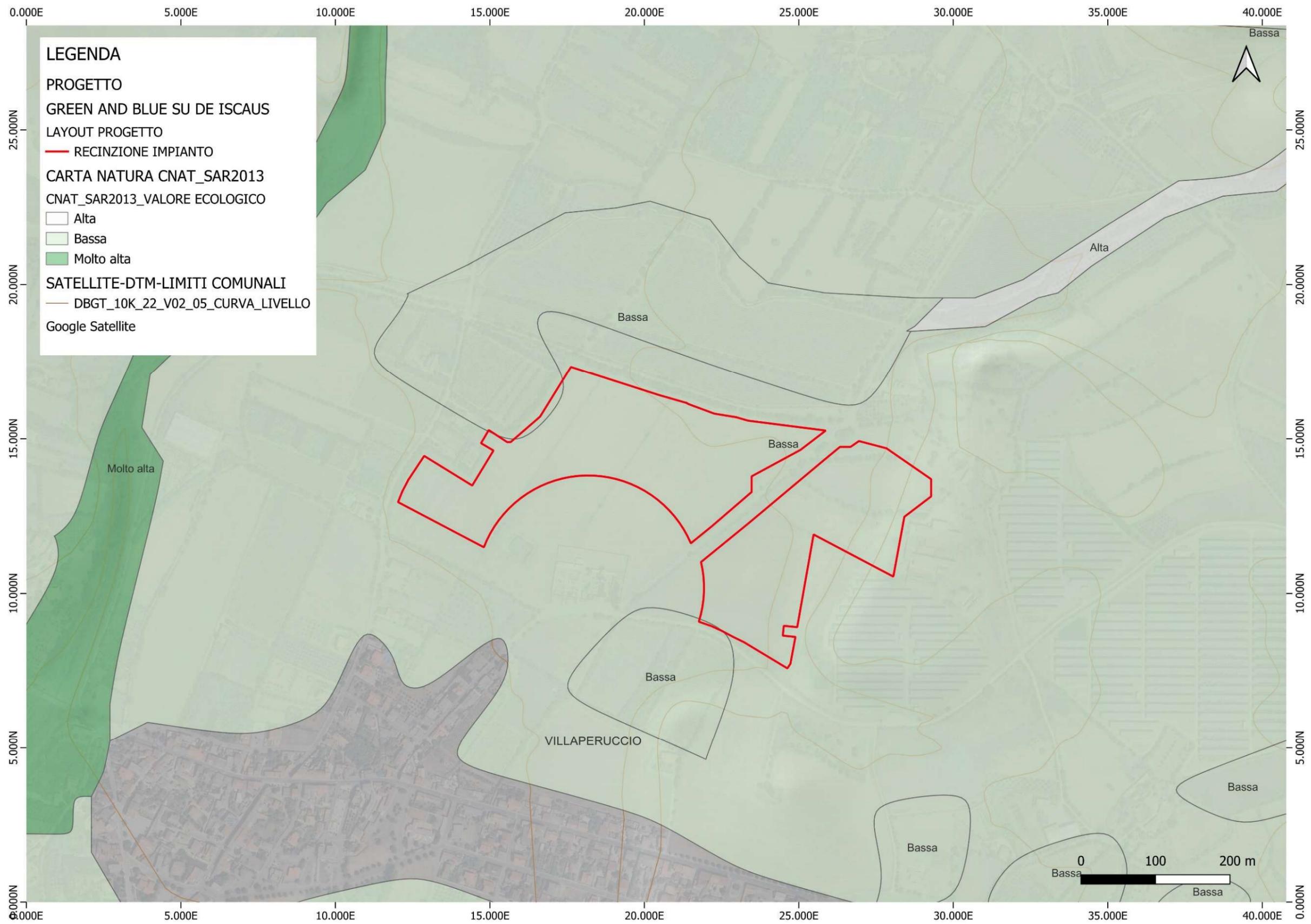


Figura 74: Carta del Valore Ecologico della Regione Sardegna (fonte: ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015) \_ VALORE ECOLOGICO BASSO

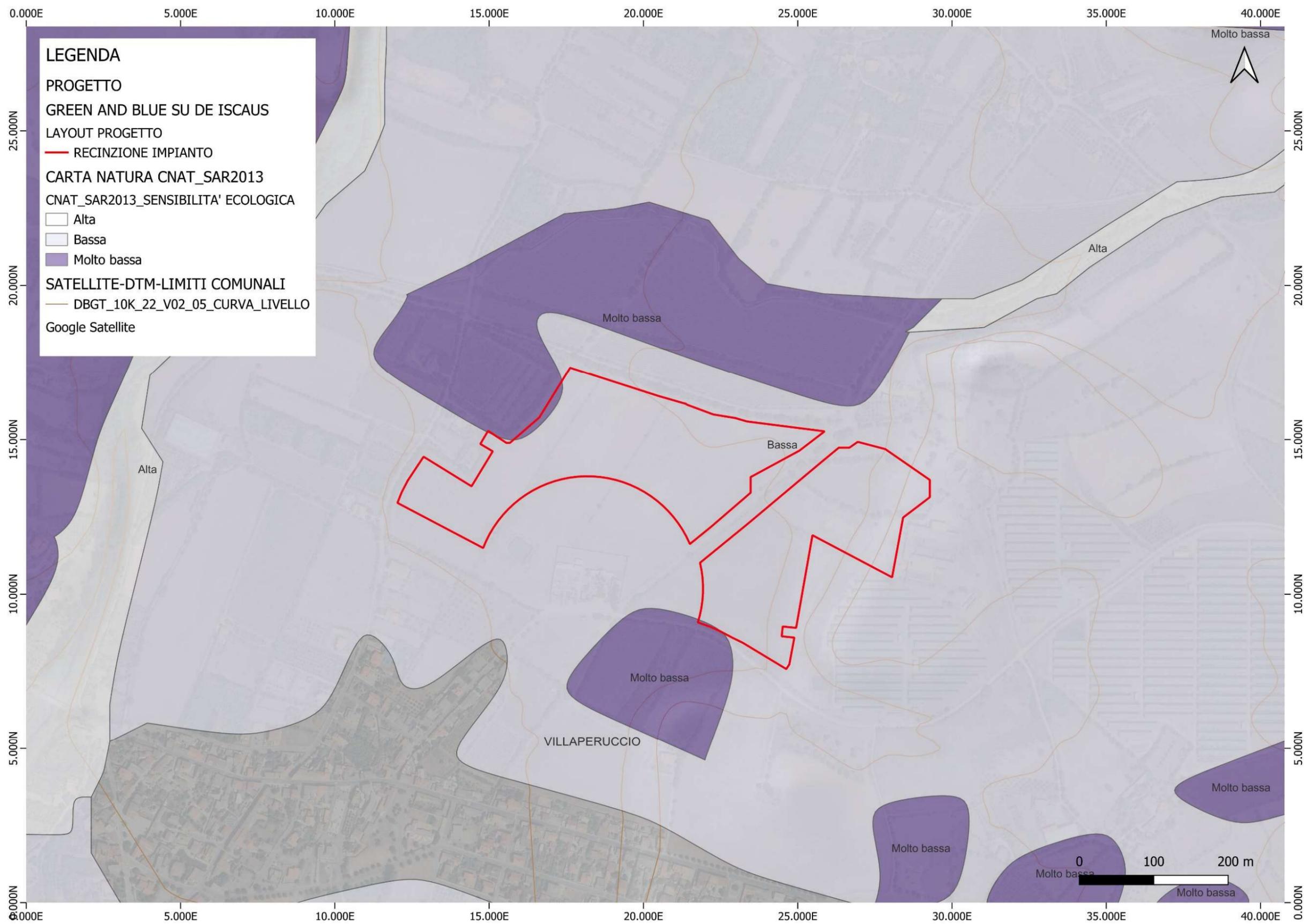


Figura75: Carta della Sensibilità Ecologica della Regione Sardegna (fonte: ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015) – SENSIBILITA' ECOLOGICA BASSA

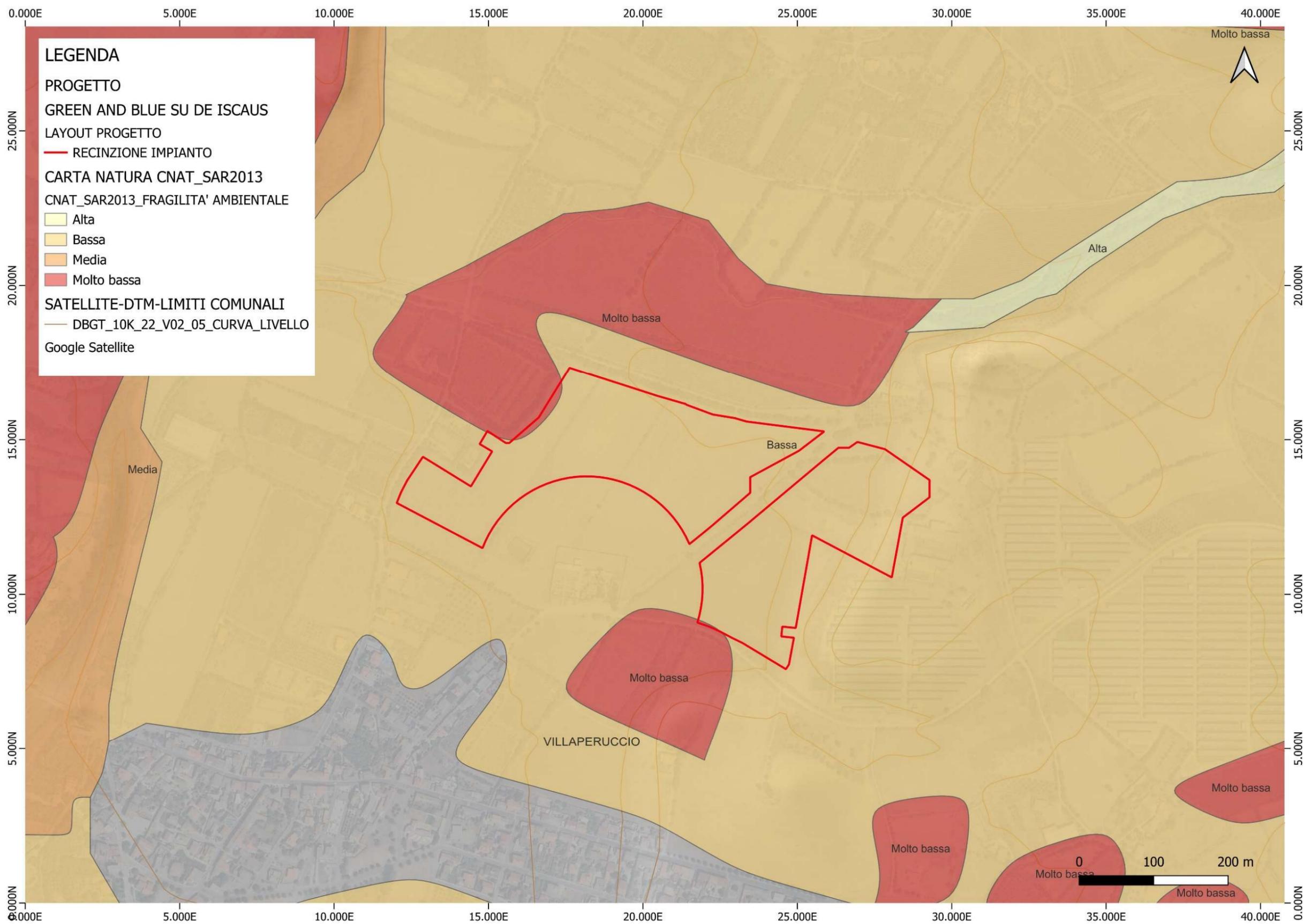


Figura 76: Carta della Fragilità Ambientale - FRAGILITA' AMBIENTALE BASSA

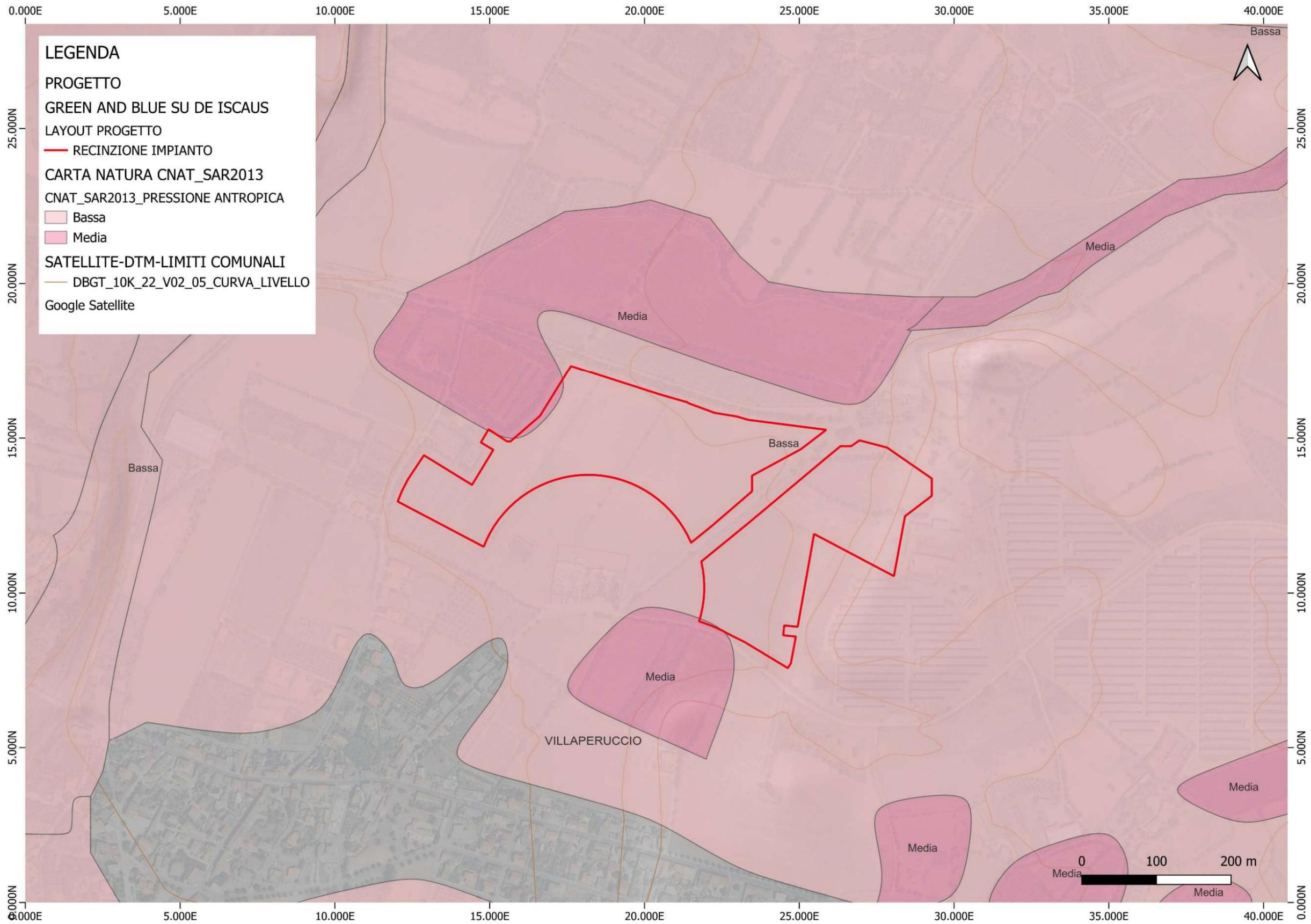


Figura 77: Carta della Pressione Antropica - PRESSIONE ANTROPICA BASSA



Figura 78: Carta degli habitat

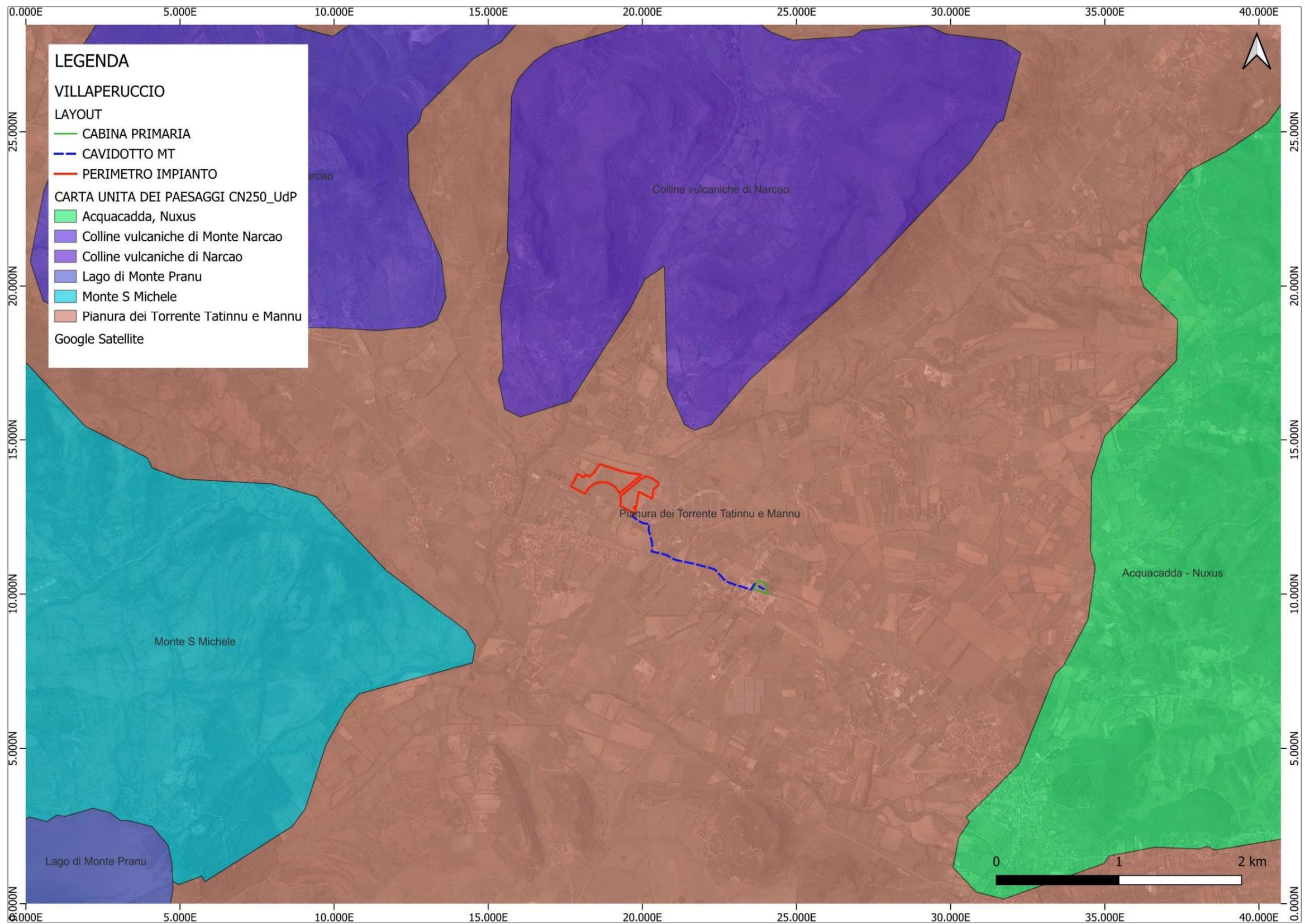


Figura 79: Individuazione area impianto su carta dei paesaggi.

## 58. PAESAGGIO

Il presente Paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione Paesaggistica allegata al progetto, che dovrà essere considerato istanza di Autorizzazione Paesaggistica ai fini dell'ottenimento del relativo parere da parte dell'Ente Competente.

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.*

### 56.1 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. Le macro caratteristiche proprie dei suddetti sistemi paesaggistici sono approfondite nella Relazione Paesaggistica.*

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

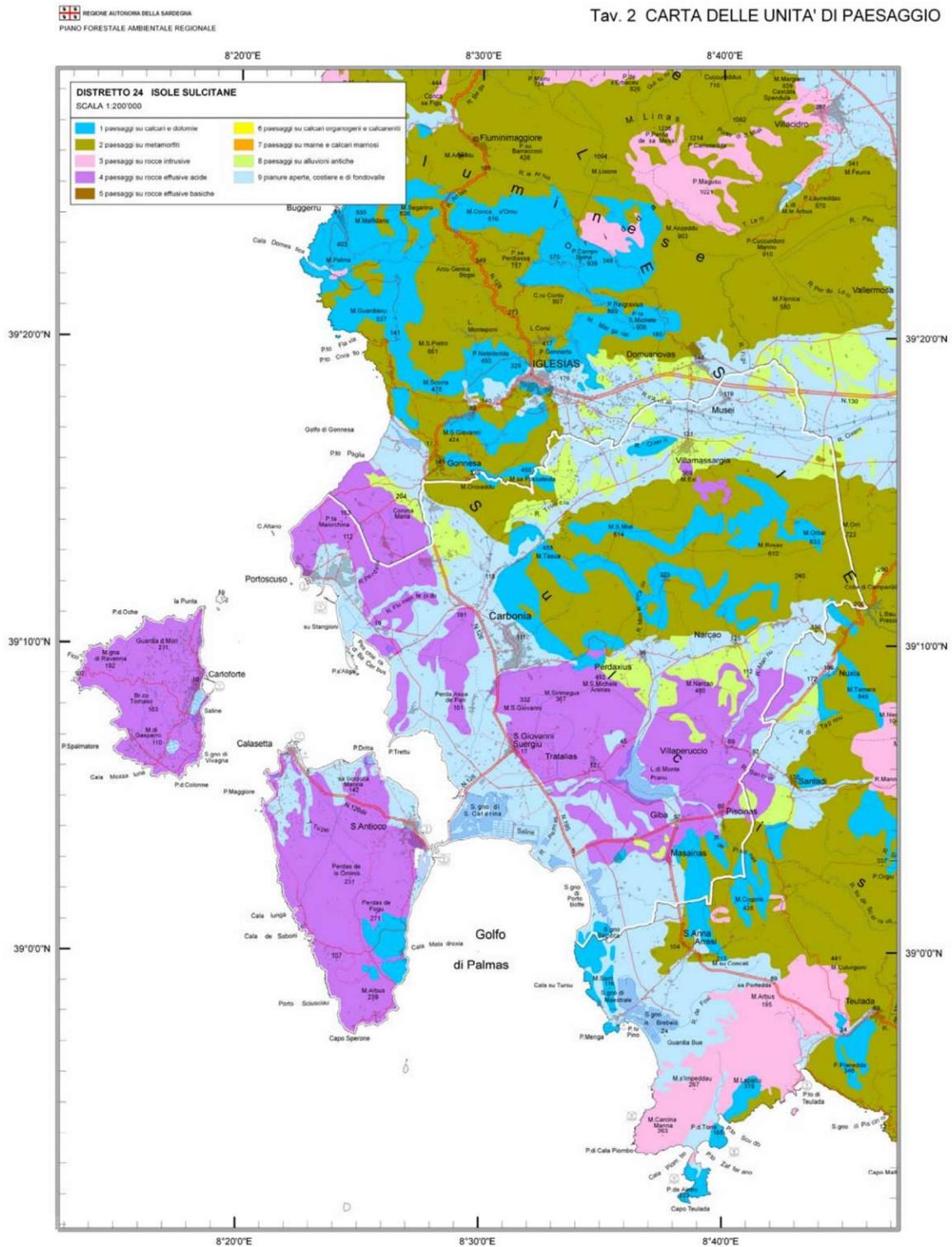


Figura 80: Carta unità di paesaggio

## 56.2 Descrizione delle Caratteristiche Paesaggistiche dell'Area di Studio

L'area oggetto di studio è ubicata nella parte Sud occidentale della Sardegna, in Provincia del Sud Sardegna. In termini di unità paesaggistiche l'area di intervento, caratterizzata da una utilizzazione agroforestale rientra nell'Ambito di Paesaggio 06 (Carbonia e Isole Sulcitane).

## 56.3 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 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.

## 56.4 Componente Morfologico Strutturale

Le morfologie di un territorio sono strettamente connesse, non solo agli agenti morfologici predominanti, ma dalle litologie presenti e la loro resistenza all'erosione e alterazione.



*Il territorio delimitato all'interno di questo distretto presenta elementi paesaggistici originali legati primariamente alle vicende geologiche succedutesi nel Terziario. Pur inserendosi in un quadro evolutivo che vede il Sulcis come la regione con gli affioramenti, paleontologicamente datati più antichi della Sardegna, il distretto è caratterizzato piuttosto dalla diffusa presenza delle vulcaniti oligo-mioceniche che costituiscono l'arcipelago Sulcitano e dai depositi continentali relativi alla formazione lignitifera eocenica, mentre soltanto ad Est di Carbonia si ritrova il basamento paleozoico in affioramento.*

*Su queste ultime formazioni insiste l'ambito montano del distretto, con rilievi di modesta elevazione ed una grande variabilità petrografica dovuta al ripetersi nello spazio della successione cambrica secondo uno stile tettonico a pieghe: le facies carbonatiche del metallifero, caratterizzate dalle morfologie carsiche, formano rilievi accidentati con scarsa idrografia superficiale ed una copertura vegetale densa a macchia mediterranea, in forte contrasto con i rilievi prevalentemente scistosi delle formazioni di Nebida e di Cabitza. Nel complesso la naturalità dei luoghi è compromessa soprattutto dall'attività mineraria oggi dismessa, anche se proprio ai segni lasciati dalle sue strutture e dalle discariche si deve il particolare fascino della regione.*



*L'ambito montano si pone in contrasto morfologico con il resto del distretto costituito, nell'insieme, da pianure che degradano verso il Golfo di Palmas interrotte da cupole e domi o da piccoli tavolati. L'impostazione del bacino si fa risalire all'inizio del Terziario, quando si delineava un'ampia insenatura aperta al mare verso Est: le oscillazioni della trasgressione in questo settore portavano all'instaurarsi di condizioni paraliche ed al formarsi di bacini fluvio-lacustri colmati dai sedimenti che hanno dato luogo alla nota formazione lignitifera. Le condizioni di continentalità si affermavano con maggiore stabilità durante l'Oligocene, come testimoniato dai depositi conglomeratici della Formazione del Cixerri che si sovrappongono ai precedenti.*



*Questi affioramenti bordano i rilievi in corrispondenza delle linea di rottura del pendio e sono generalmente solcati da corsi d'acqua che affluiscono al Rio Mannu ed al Riu Gutturu Ponte, i quali alimentano l'invaso di Monte Pranu, fino a raccordarsi ai depositi alluvionali quaternari; l'affioramento disegna una fascia oggi sottolineata dai numerosi insediamenti urbani legati all'attività estrattiva del giacimento lignitifero. Le giaciture suborizzontali della pianura sono interrotte dalle colline di costituzione vulcanica ascrivibili alle manifestazioni dell'Oligo- Miocene. Intorno ai centri di Carbonia, Tratalias, Villaperuccio, Narcao e Giba*

*sono presenti i termini basali della successione a prevalente carattere andesitico, in colate o cupole a debole elevazione; la serie superiore a carattere ignimbritico prevalente, si sovrappone alla precedente caratterizzando le estese coperture dei rilievi di Portoscuso, Carbonia e le forme isolate di M.te Sirai di Carbonia, di M.te Narcao o di Serra Murdegu a Villaperuccio.*



*Tutto l'ambito costiero da Portoscuso al Golfo di Palmas si inserisce nella dinamica quaternaria che riprende le direttrici tettoniche già attive nel terziario e causa la generale subsidenza del bacino. La piana è il risultato di un processo di colmamento in continua relazione con il sistema litoraneo, costantemente basso e di costituzione detritico sabbiosa, interessato da importanti sistemi lagunari e stagnali.*



*Le forti interferenze tra la dinamica costiera e quella fluviale sono evidenziate dai continui apporti detritici ad opera dei corsi d'acqua nell'area marina, dalla distribuzione dei sedimenti ad opera delle correnti marine sui fondali bassi, dal formarsi di barre e barene come quella di P.ta Saliga in continua evoluzione.*

*Completano il distretto le Isole dell'Arcipelago Sulcitano, Sant'Antioco, San Pietro e le Isole minori del Toro e della Vacca, appartenenti, dal punto di vista geologico, al complesso vulcanico terziario dell'area sulcitana dal quale si sono separate in seguito ai fenomeni di dislocazione pleistocenici. L'Isola di Sant'Antioco è collegata alla terraferma da uno stretto istmo. Essa presenta una morfologia molto articolata a causa della originale interferenza tra tettonica e litologia che ha dato luogo ad un paesaggio aspro e accidentato su un rilievo con deboli culminazioni.*



*Presso Capo Sperone si ritrovano in affioramento i termini più basilari della serie andesitica, che in questo settore si caratterizza per la presenza di dicchi messi in evidenza dall'erosione marina. A SE affiora un lembo calcareo e calcareo marnoso cretaceo legato alla fase deposizionale in condizioni litoranee e paraliche di transizione. Tutta la fascia costiera settentrionale si presenta bassa e detritica. I depositi alluvionali recenti variamente terrazzati occupano l'ampia piana settentrionale e si chiudono sulla costa, dove le lineazioni NNO-SSE sono riprese nel disegno delle baie e dalla linea di costa ad Est di Calasetta. L'influsso delle dinamiche costiere sui sistemi sabbiosi è evidente nelle forme di accumulo sui fondali bassi quali barre e frecce litoranee. L'isola di San Pietro presenta fondamentalmente gli stessi caratteri geologico-strutturali: un basamento affiorante costituito da espandimenti ignimbrici e cupole di ristagno in morfologie collinari debolmente elevate, la massima culminazione è P.ta Guardia dei Mori con 211 m, ma dall'aspetto aspro soprattutto sui versanti rocciosi settentrionali.*

#### 56.5 Componente Vedutistica

*L'impianto in progetto, posto in una fascia abbastanza omogenea e pianeggiante "Gli aspetti che incidono come criticità nell'Ambito sono prevalentemente rappresentati dai processi di degrado ambientale legati al forte sfruttamento e utilizzo del suolo. La presenza di una forte componente antropica ha fortemente mutato gli aspetti identitari del territorio, anche con limitrofi sfruttamenti estrattivi che riducono sensibilmente la valenza paesaggistica.*

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

#### 56.6 Componente Simbolica

*Nell'area di intervento allo stato attuale all'interno dell'area di intervento non si riscontrano testimonianze di carattere archeologico, fatta eccezione per la regione di Seruci che si caratterizza per la presenza di un vasto sistema insediativo di età protostorica, tra cui spicca il nuraghe omonimo, provvisto di villaggio.*

*con le sue emergenze culturali e storico architettoniche alla componente simbolica è attribuito un valore medio-alto.*

## 59. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

### 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 sottostante.

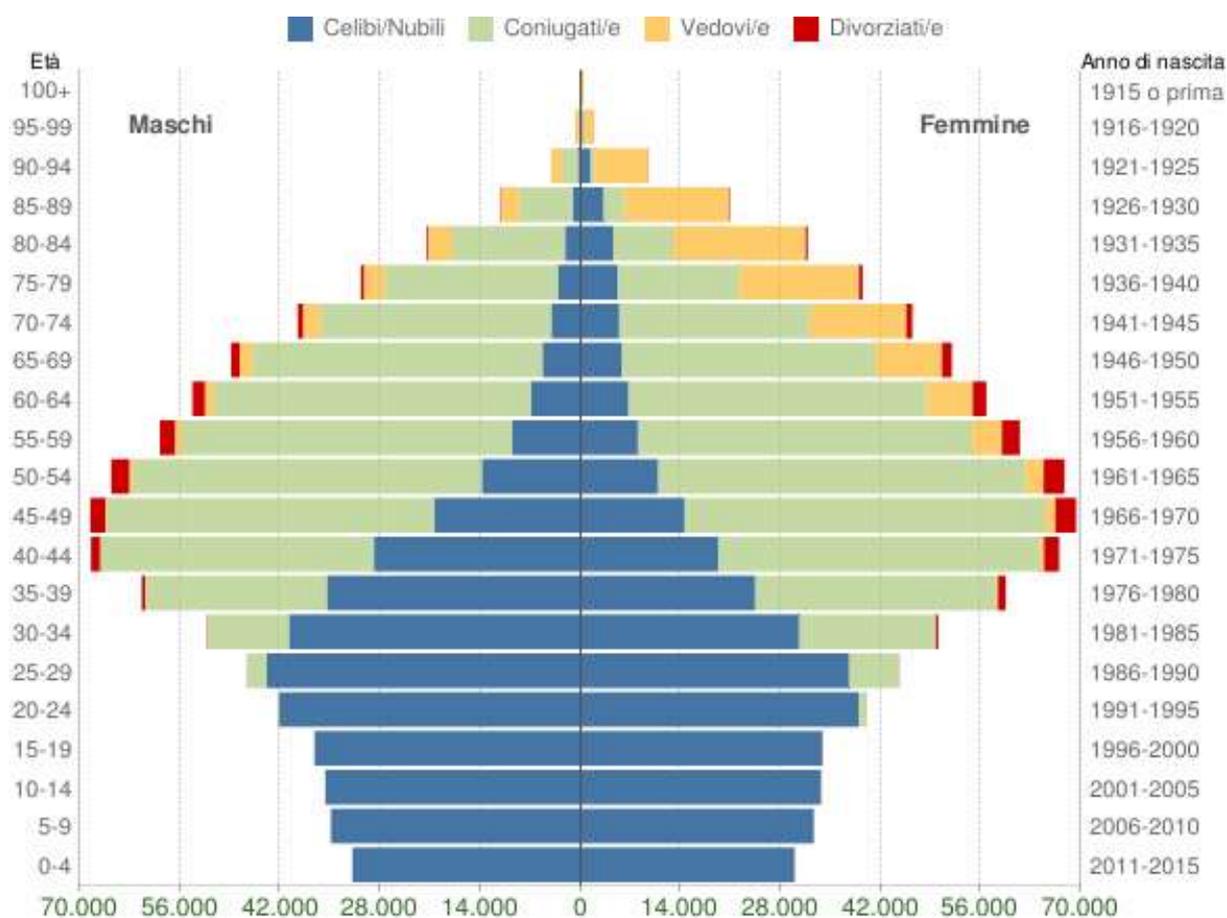


Figura 81: Popolazione della Regione Sardegna per età, sesso e stato civile, 2015

L'andamento demografico della provincia del Sud Sardegna negli ultimi 10 anni mostra un trend generalmente in discesa, dovuto probabilmente al cambiamento drastico avvenuto nel territorio in merito alla chiusura dei giacimenti minerali presenti e alla conseguente migrazione delle forze operaie che fino a quel momento vivevano la zona del Sulcis.

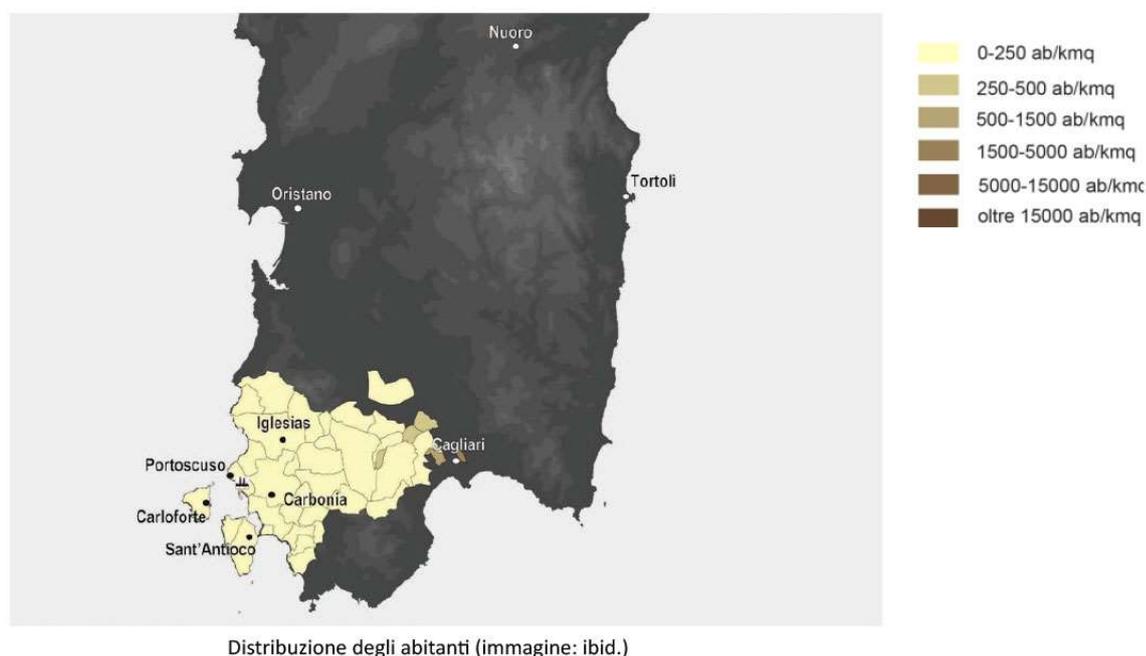
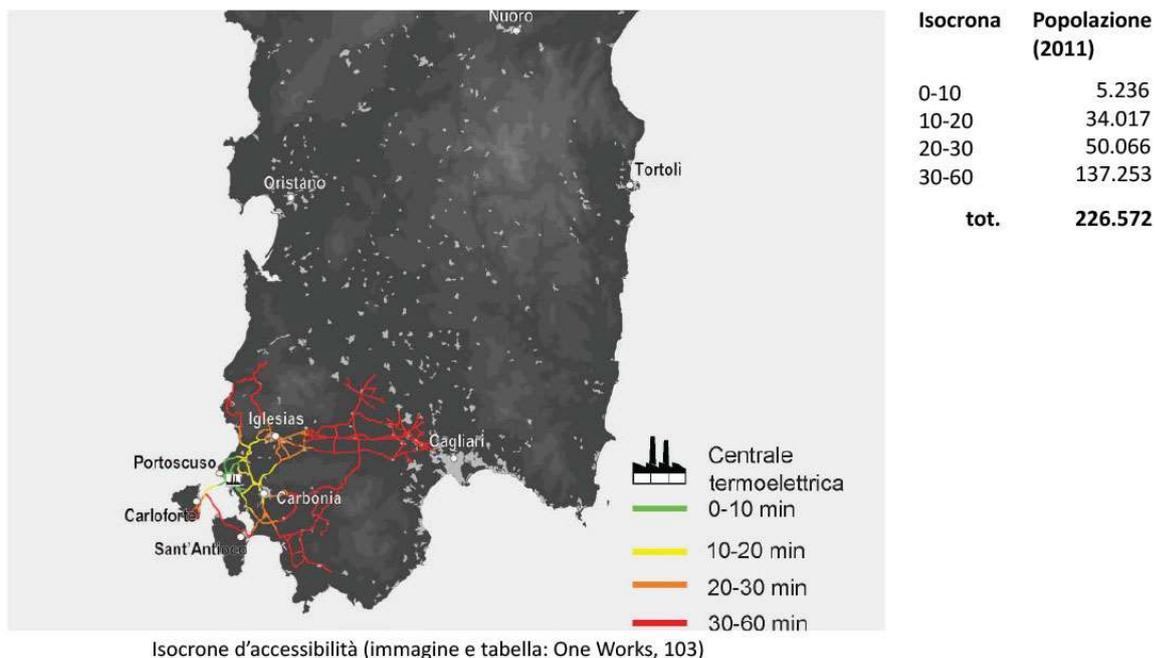


Figura 82: Dati sulla Popolazione della Regione Sardegna isocrone e distribuzione anno 2011

Studi sull'urbanizzazione e sulla popolazione residente nell'immediato intorno e in fasce isocrone di estensione progressivamente crescente a partire dal sito della centrale di Portoscuso mostrano la presenza di circa 5.000 abitanti nella fascia 0-10 minuti, circa 34.000 abitanti nella fascia 10-20 minuti, 50.000 abitanti nella fascia 20-30 minuti e 140.000 abitanti nella fascia 30-60 minuti. Dei 230.000 abitanti totali nella macrofascia 0-60 minuti, 50.000 risultano essere addetti, (One Works, n.d., 103). Ripercorrendo la storia, possiamo renderci conto di come il territorio sia stato impiegato nell'estrazione mineraria e di come, nel tempo, sia cambiato.

*Nella seconda metà del XIX, avvenne la trasformazione epocale che investì l'intero territorio del Sulcis e che avrebbe poi modificato drasticamente il territorio. Risalgono a quegli anni la scoperta e il successivo sfruttamento dei giacimenti minerari del Sulcis, in particolare di zinco, piombo e di carbone.*

*Intorno al 1855, il porto di Portoscuso iniziò a crescere d'importanza e il trasporto minerario raggiunse l'apice del suo sviluppo nel corso delle due guerre, ma dopo la Seconda Guerra Mondiale diminuì progressivamente, fino alla chiusura della linea Monteponi-Portovesme, creata appositamente per facilitare il trasporto dei minerali.*

*Lo sviluppo del Polo Industriale di Portovesme è in particolare legato all'evoluzione dell'industria mineraria carbonifera del carbone, affermatasi a qualche decennio di distanza dall'avvio dello sfruttamento dei giacimenti di metalli non ferrosi. Il giacimento di carbone del Sulcis, venne scoperto nel 1851 e venne estratto a partire dal 1889 nelle località di Bacu Abis e Terras Collu, che videro un picco della produzione durante la Prima Guerra Mondiale. Le attività estrattive ebbero una battuta d'arresto nel decennio successivo, per poi riprendere nel 1935.*

*Tra la fine degli anni Trenta e l'inizio degli anni Quaranta vennero aperte nuove miniere nel territorio compreso tra Iglesias, Portoscuso e Carbonia (Seruci, Serbariu, Cortoghiana, Nuraxi Figus) e venne creata la città di fondazione di Carbonia, simbolo dell'epoca autarchica.*

*La richiesta di carbone restò elevata fino all'immediato dopoguerra, ma in seguito alla riapertura dei mercati internazionali, avvenuta nel 1947, il carbone del Sulcis si rivelò poco competitivo e iniziò il declino delle miniere dell'Iglesiente. Da oltre 17.000 occupati nelle attività minerarie e affini nel dopoguerra, si passò a 2.000 nei primi anni Sessanta.*

*A partire dagli anni Duemila avviene il processo di progressiva dismissione degli impianti del Polo Industriale di Portovesme, unico polo in Italia specializzato nella metallurgia non ferrosa (allumina da bauxite, alluminio primario, zinco, piombo, acido solforico da minerale), principalmente a causa dei costi crescenti dell'energia e della scarsa competitività delle produzioni nel panorama internazionale. Nel 2008 chiudono gli impianti di Eurallumina e a partire dal 2009 la produzione di ALCOA diminuisce, per arrestarsi completamente nel 2012. Nel contesto di dismissione vengono coinvolte anche numerose imprese dell'indotto, oltre alla Centrale Termoelettrica di Portoscuso, la cui produzione di energia era strettamente legata all'attività delle industrie circostanti e cessò definitivamente nel 2012. Attualmente nel Polo Industriale di Portovesme restano in attività, seppur con un ridimensionamento delle proprie attività, la Centrale Termoelettrica Grazia Deledda (la "Supercentrale") e la Portovesme s.r.l., quest'ultima acquisita dopo vari passaggi di proprietà dalla multinazionale Glencore, attiva nella produzione di piombo e zinco.*

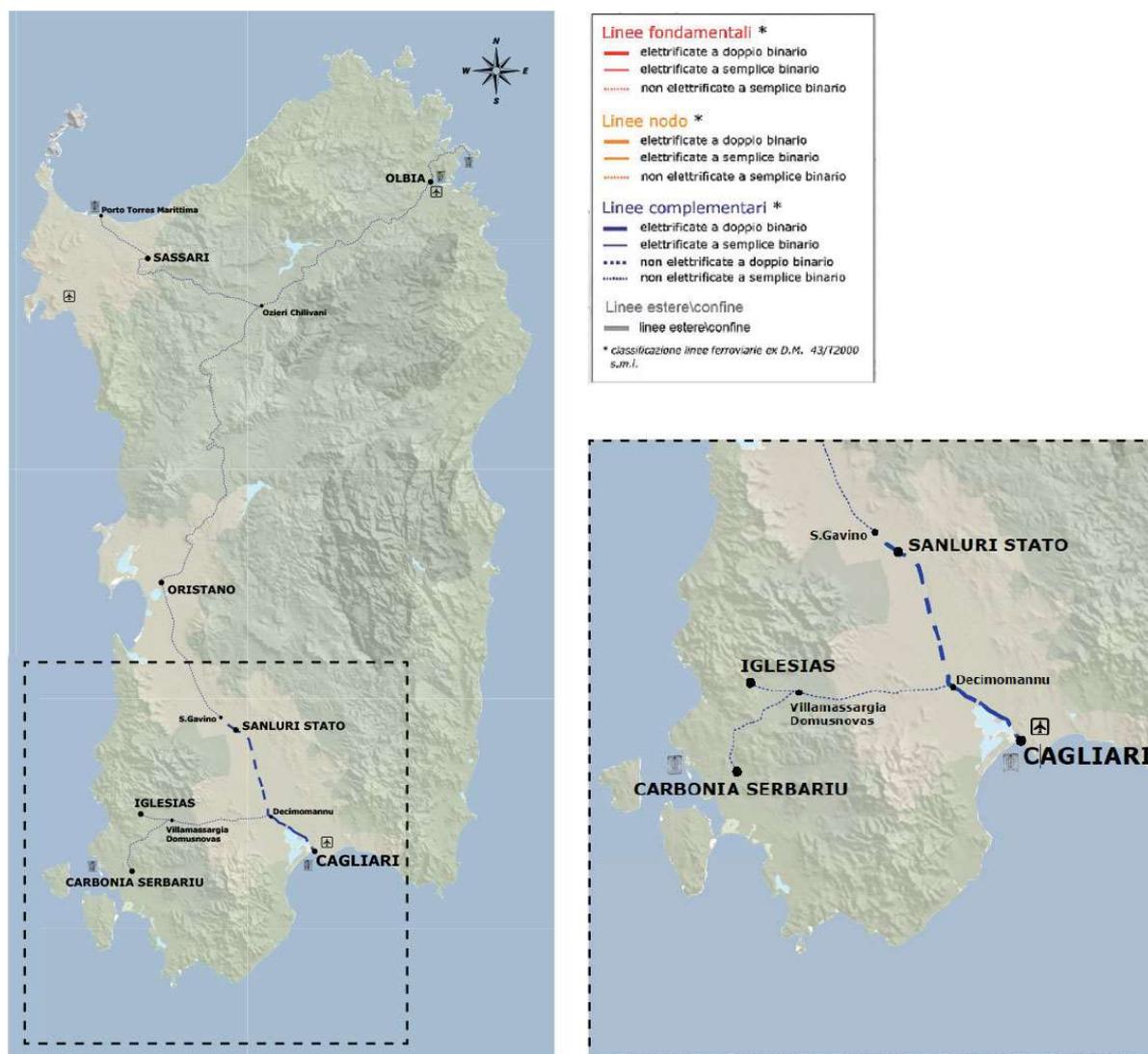
*Alla chiusura delle imprese è seguita una forte crisi occupazionale nel territorio di Portoscuso e più in generale del Sulcis, dove il dato relativo alle imprese attive è significativamente più basso rispetto al dato regionale (76,4 imprese ogni 1000 abitanti contro le 101,7 imprese ogni 1000 abitanti).*

*Oltre ai consistenti problemi occupazionali, il Polo Industriale di Portovesme presenta un grado molto elevato di compromissione ambientale dovuto alla presenza di contaminanti metallici nei suoli e nella falda, esito dei processi di lavorazione di piombo, zinco e alluminio. All'interno del polo è inoltre presente il cosiddetto "Bacino dei fanghi rossi", bacino di raccolta dei reflui industriali della Eurallumina, esteso su un'area di circa 180 ettari tra la strada che percorre l'Area Industriale di Portovesme e il mare.*

*Già 1990 l'intero polo, in seguito a una delibera del Consiglio dei Ministri, è stato incluso tra le "Aree ad elevato rischio di crisi ambientale" e nel 1993 è stato definito il Piano di Disinguamento per l'area, la cui attuazione è stata definita con un Accordo di Programma tra Stato, Regione ed enti locali nel 1994.*

Allo scopo di fronteggiare la crisi economica e le criticità ambientali sono state promosse nell'ultimo decennio varie iniziative che hanno portato alla costituzione di enti dedicati, all'individuazione di ambiti strategici d'intervento e allo stanziamento di risorse da parte di organi governativi. Per lo Scopo è stato istituito il Piano Sulcis che vuole mettere a sistema varie azioni e programmi volte al risanamento ambientale e alla ripresa economica del territorio del Sulcis. I progetti sono volti in particolare alla valorizzazione del sistema portuale, al miglioramento dell'accessibilità del territorio, alle bonifiche e alla messa in sicurezza delle aree minerarie e industriali dismesse (interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza – MISE e Messa in Sicurezza Permanente – MISP) e al sostegno delle filiere produttive (Invitalia, 2013).

Più in generale rispetto al futuro dell'economia del territorio, si segnala che il polo di Portovesme è stato riconosciuto come "Area di crisi industriale complessa" dal Ministero dello Sviluppo Economico nel settembre 2016. Recenti sviluppi prefigurano uno scenario di riavvio delle attività produttive, una volta ottemperati gli obblighi di risanamento ambientale da parte delle aziende. Nel corso degli ultimi anni, dal momento in cui si è verificata la crisi, sono state però promosse dagli enti locali anche azioni volte alla valorizzazione di altri settori economici quali il turismo e la pesca (Comune di Portoscuso, 2016).



Le linee ferroviarie della Sardegna

Figura 83: Linee ferrovie della Sardegna

## 60. La struttura produttiva

### 60.1 L'agricoltura

*Il Sulcis Iglesiente presenta un grado di diversificazione della struttura produttiva secondo in provincia solo a quello dell'Area vasta di Cagliari. 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 monocultura 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 Gonnessa, 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

## 60.2 L'industria e i servizi

Il Sulcis Iglesiente dalla notte dei tempi rappresenta nell'immaginario collettivo la culla dell'industria isolana. La storia di questa terra, a partire dallo sfruttamento delle risorse del sottosuolo da parte dei Punici e dei Romani, è da sempre legata a tale attività. Attorno alle miniere, da cui si estraggono materie prime come il carbone, il piombo e lo zinco, inserite in contesti prettamente rurali, nascono agglomerazioni di dimensione del tutto sconosciuta prima, vere e proprie città completamente autosufficienti. Si sviluppa la meccanica, per fornire all'industria mineraria i pezzi di ricambio. Crescono gli agglomerati residenziali e le strutture di servizio. Poi arrivano ripetute crisi che portano infine alla chiusura delle miniere. L'alternativa è rappresentata dall'industria metallurgica, che si sviluppa soprattutto a Portoscuso e Sant'Antioco come attività di trasformazione delle materie prime, che sono però sempre meno locali. Col tempo anche quest'ultima va incontro a ripetute di crisi, alcune acuitesi proprio negli ultimi mesi.

L'Area continua a conservare una specializzazione relativa dell'attività industriale, come testimoniano i dati più recenti raccolti in occasione dell'ultimo Censimento dell'industria e dei servizi. Il settore assorbe infatti nel Sulcis Iglesiente il 32,5% della manodopera, mentre la media regionale e quella provinciale si collocano solo al 24 per cento. Alcune realtà costituiscono delle vere e proprie città industriali. A Portoscuso più dell'80% degli abitanti lavora nel comparto, a Gonnese e Narcao si supera il 50 per cento. L'attività commerciale e quella delle istituzioni hanno una incidenza in linea con quella rivestita nei bacini di riferimento. Meno presenti sono invece i servizi di mercato – al netto di quelli commerciali – che occupano il 23% degli addetti, contro il 29% a livello regionale, nonostante la rilevante crescita sperimentata nell'ultimo decennio.

Dal 1991 ad oggi la distribuzione dell'occupazione tra i settori e tra i territori muta in misura consistente. Il settore industriale vede ridursi la sua consistenza del 20%, molto più di quanto accaduto in provincia e, più in generale, nel resto dell'isola. Sono soprattutto le cittadine di Iglesias, Buggerru e Portoscuso a subire il colpo più duro. La prima perde il 40% degli addetti, mentre la seconda e la terza addirittura più del 50 per cento. Per converso l'occupazione industriale aumenta del 53% a Carbonia, del 42% a Giba e del 61% a San Giovanni Suergiu. Anche l'attività commerciale subisce una forte contrazione.

*L'occupazione cresce invece in misura rilevante nelle altre attività di servizio, pubbliche e private. Sono soprattutto queste ultime, insieme all'agricoltura, ad assorbire – anche se solo in parte – le risorse umane in uscita dagli altri due settori. Gli addetti negli altri servizi più che raddoppiano, più o meno in tutti i Comuni. Costituiscono un'eccezione rilevante Siliqua e, in particolare, Iglesias. In quella che risulta la seconda cittadina dell'Area per consistenza demografica, e che ne ha rappresentato nei secoli il polo di attrazione principale, gli altri servizi crescono ad un ritmo pari solo alla metà di quello regionale.*

*Va sottolineato inoltre l'incremento dell'occupazione e del peso del settore pubblico, in controtendenza rispetto ai contesti di riferimento. A Carbonia esso raggiunge il 30%, a fronte di un calo registrato a Iglesias (-4,3%). Carbonia tende quindi a configurarsi sempre più come centro di servizio dell'Area. Peraltro, la Città chiude il decennio avendo migliorato la sua posizione relativa anche nel settore industriale.*

*Sulla base dell'ultima rilevazione censuaria, Carbonia è nel 2001 il comune in cui si concentra il maggior numero di occupati dell'intera Area Pit (22,6%), seguita da Iglesias (18%) e da Portoscuso (14,4%). Nel corso del decennio avviene quindi un cambiamento rilevante. Nel 1991 Carbonia risulta infatti solo terza per numero di addetti, dopo Iglesias (che ne vantava ben il 21%) e Portoscuso (20%). Nel decennio le due ultime cittadine perdono, rispettivamente, il 25% e il 12% degli addetti, mentre Carbonia li vede crescere del 40 per cento.*

*Questo cambiamento della distribuzione degli occupati tra i territori avviene peraltro in un quadro di progressiva crisi della capacità relativa dell'Area complessiva di creare opportunità di lavoro. Infatti gli addetti nel decennio crescono, ma ad un ritmo (3,5%) pari solo ad un terzo di quello rilevato per la provincia di Cagliari. Il numero delle imprese aumenta a ritmi più sostenuti, ma inferiori anch'essi alla dinamica del principale vicino. Il fatto che la base imprenditoriale cresca più rapidamente di quella occupazionale comporta una diminuzione della dimensione d'impresa.*

*L'Area Pit del Sulcis Iglesiente è una delle poche in Sardegna che vanta una struttura produttiva equilibrata dal punto di vista dimensionale, con una presenza adeguata di imprese medio-grandi. Qui nel 1996 gli operatori con più di 500 addetti assorbono ben il 30% degli occupati, e quelli tra i 200 ed i 500 quasi il 7 per cento (4). A livello regionale invece le due classi dimensionali non impiegano, complessivamente, che l'11% del totale. Il Centro dove maggiore è la presenza delle imprese di grandi dimensioni è Portoscuso, ma ve ne sono anche a Iglesias e Gonnese. Si tratta in tutti i casi di operatori del settore industriale.*

*Il Sulcis Iglesiente vede anche la presenza di una cospicua componente di imprese artigiane, che sono pari al 34% del totale. La loro incidenza è molto maggiore nell'attività industriale, in cui costituiscono ben il 71% della base imprenditoriale, raggiungendo valori elevati non solo nei piccoli centri, ma anche in quelli maggiori (64% a Carbonia, 62% a Iglesias e 71% a Sant'Antioco).*

*Un ulteriore elemento distintivo per il contesto in esame è la particolare presenza non solo dell'industria estrattiva, ma anche di quella manifatturiera ed energetica nonché la minore importanza, rispetto al panorama regionale, dell'edilizia. In quest'ultimo il settore secondario si caratterizza infatti per la prevalenza delle costruzioni. Il Sulcis Iglesiente rappresenta un ambiente diverso, in cui si è sperimentato un sentiero di sviluppo industriale originale rispetto al contesto sardo e più in linea con quello nazionale.*

*La manifattura impiega ben il 57% degli occupati nell'industria. In quasi tutti i settori la specializzazione relativa è inferiore alla media regionale. Ciò dipende dal fatto che la maggior parte degli addetti manifatturieri si concentra in un solo settore dell'industria di base: la metallurgia. Il polo di Portoscuso, in cui è prevalentemente localizzata tale attività, assorbiva nel 1996 più della metà degli addetti totali all'industria dell'Area Pit. L'industria di trasformazione presenta quindi un elemento di debolezza: l'elevato rischio insito nella presenza di una sostanziale monocultura. L'economista Tobin semplificava così*

*l'insegnamento derivante dalla ricerca per la quale aveva ricevuto il premio Nobel: non si mettono tutte le uova in uno stesso paniere. Non era altro che un modo per dire che quando ci si affida ad una sola attività, se va male quella, si rischia di perdere tutto. Il limite di uno sviluppo industriale imperniato su un numero molto contenuto di settori e, in alcuni casi, di operatori è proprio questo. Il rischio che corre oggi l'Area, se dovessero rivelarsi irrisolvibili le crisi latenti e manifeste del polo metallurgico, è quello di un'implosione di buona parte dell'attività manifatturiera.*

*Tra gli altri segmenti dell'industria di trasformazione assumono infatti una consistenza apprezzabile solo l'alimentare, la lavorazione dei minerali non metalliferi e l'industria del legno. Scarsa la presenza del tessile e della meccanica, peraltro in crescita nella prima metà degli anni '90.*

*Il settore dei Servizi vendibili ruota prevalentemente attorno all'attività commerciale. Gli altri comparti, tra cui i trasporti, sono infatti sottodimensionati. L'industria turistica è poco sviluppata. Anche le realtà più vocate, come Calasetta, Carloforte, Buggerru, Teulada e Sant'Anna Arresi, hanno un'offerta di posti letto molto limitata. I servizi connessi sono poco presenti, così come notevoli ritardi si sono accumulati nella valorizzazione dei resti dell'esperienza mineraria a fini turistici. Peraltro alcuni passi in avanti sono stati compiuti. Negli ultimi anni sono state realizzate da parte dell'Igea alcune iniziative di recupero di siti minerari di particolare pregio, ora visitabili con guida. La Comunità montana n. 19, a sua volta, ha avviato un progetto di tutela e valorizzazione di alcuni monumenti naturali: le Grotte di Domusnovas, il Pan di Zucchero di Masua, il Canal Grande di Nebida e il Castello di Acquafredda di Siliqua. La direzione tracciata dal progetto del Parco geominerario è quella giusta. Si esita però troppo a percorrerla.*

*La variabile tempo è decisiva. Anche perché i passi in avanti da fare sono molti. Oggi competono per entrare nell'industria delle vacanze una miriade di realtà sparse in tutto il mondo. Non basta quindi avere grandi potenzialità. Risulta decisiva la capacità di valorizzarle prima degli altri, "catturando" le quote di mercato disponibili. Lo sviluppo dell'attività turistica, attraverso la creazione di una offerta composta, in un'area gravata da pesanti problemi di recupero ambientale, è di per se un'operazione complessa, che richiede tempo. Va quindi affrontata con decisione e rapidità e soprattutto con spirito imprenditoriale, come un'operazione di investimento sul futuro, senza rischiare, nell'attuazione, di scivolare in quella malintesa interpretazione della teoria keynesiana secondo la quale, per generare sviluppo, basterebbe scavare dei buchi e poi ricoprirli.*

*Una politica di effettiva valorizzazione delle potenzialità, e più in generale l'individuazione di nuove opportunità di sviluppo e la loro attivazione, sono d'altro canto indispensabili in un territorio che vede diminuire ormai da un decennio, e in misura crescente nell'ultimo quadriennio, la propria appetibilità. Tra il 1999 ed il 2002, in forte controtendenza con l'andamento manifestatosi a livello regionale e provinciale, il Sulcis Iglesiente vede calare infatti il numero delle imprese. A subire la contrazione più marcata sono i maggiori poli produttivi del territorio. Sant'Antioco perde il 15% delle imprese attive, Portoscuso il 12%, Carbonia il 7,3% e Iglesias il 6,8%, mentre nel resto dell'isola la crescita media supera il 6 per cento. Tale andamento segnala l'ulteriore deterioramento di una situazione già critica, che richiede massima considerazione e tempismo nell'adozione di iniziative di politica economica appropriate. Il Sulcis Iglesiente è oggi davanti a un bivio, e potrebbe scontare ulteriori emergenze occupazionali legate alla crisi che vivono alcune grandi aziende operanti sul suo territorio ma soprattutto pagare il ritardo nell'imboccare fattivamente strade alternative, che possano offrire reali chance di sviluppo per il futuro*

## 61. CLIMA ACUSTICO

La campagna di monitoraggio acustico eseguita a LUGLIO 2021 ha permesso di analizzare il clima acustico attuale dell'Area Vasta e di evidenziare eventuali criticità esistenti dal punto di vista del rumore.

### 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 5.17. 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) <sup>11)</sup>		Limiti di Immissione dB(A) <sup>12)</sup>	
	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)	Diurno (06-22)	Notturmo (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) <sup>11)</sup>		Limiti di Immissione dB(A) <sup>12)</sup>	
	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)
Note:				
<sup>11)</sup> 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.				
<sup>14)</sup> 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.

#### DEFINIZIONE DEI LIMITI DI RIFERIMENTO

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

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

Classe	Art.2 Tabella B Valori limite di emissione (dBA)		Art.3 Tabella C Valori limite assoluti di immissione (dBA)		Art.7 Tabella D Valori di qualità (dBA)		Art.6 (comma 1, lett. A) Valori di attenzione* riferiti 1h (dBA)	
	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 IMPATTO ACUSTICO.**

## 62. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA

*L'area interessata dall'impianto agrosolare ricade interamente nel territorio del comune di Villaperuccio provincia de Sud Sardegna, in località denominata "Su de is Caus", ricadente interamente nel buffer di 3 km dalla suddetta area industriale, mentre la connessione seguirà la viabilità esistente in particolare la complanare la strada Comunale che da Villaperuccio Porta a Santadi, si svilupperà per una lunghezza di circa 1,2 km; ricadenti nel territorio del comuni de di Villaperuccio. 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 di 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.*

## 63. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE

### 63.1.1. 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 iniziale.

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).

#### 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 sensibilità dei recettori/risorse. La significatività degli impatti è categorizzata secondo le seguenti classi:

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

## Significatività degli impatti

Le classi di significatività 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

**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:

- Durata;
- Estensione;
- Entità

Criteria per la determinazione della magnitudo degli impatti

Criteri	Descrizione
a (definita su una componente specifica)	<p>Il periodo di tempo per il quale ci si aspetta il perdurare dell'impatto prima del ripristino della risorsa/recettore. Si riferisce alla durata dell'impatto e non alla durata dell'attività che determina l'impatto. Potrebbe essere:</p> <p><b>Temporaneo.</b> 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;</p> <p><b>Breve termine.</b> 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;</p> <p><b>Lungo Termine.</b> 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;</p> <p><b>Permanente.</b> 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.</p>
Estensione (definita su una componente specifica)	<p>La dimensione spaziale dell'impatto, l'area completa interessata dall'impatto. Potrebbe essere:</p> <p><b>Locale.</b> Gli impatti locali sono limitati ad un'area contenuta (che varia in funzione della componente specifica) che generalmente interessa poche città/paesi;</p> <p><b>Regionale.</b> 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);</p> <p><b>Nazionale.</b> Gli impatti nazionali interessano più di una regione e sono delimitati dai confini nazionali;</p> <p><b>Transfrontaliero.</b> Gli impatti transfrontalieri interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.</p>

Entità (definita su una componente specifica)	<p>L'entità dell'impatto è il grado di cambiamento delle condizioni qualitative e quantitative della risorsa/recettore rispetto al suo stato iniziale ante-operam:</p> <p><b>non riconoscibile</b> 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;</p> <p><b>riconoscibile</b> 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;</p> <p><b>evidente</b> 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);</p> <p><b>maggiore</b> variazione rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabili dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).</p>
---	---

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.

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)	

## Classificazione della magnitudo degli impatti

Criteriono	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.

## 64. ARIA E CLIMA

### 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.

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

#### 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 Villaperuccio e di Santadi. Popolazione residente lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori, principalmente utilizzate per l'accesso alle zone abitate intorno al progetto.*

#### *Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione*

*Il progetto è localizzato in un'area fortemente antropizzata. La relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019 conclude che, nell'area di studio, 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 Impatti Potenziali – Aria e Clima*

<i>Costruzione</i>	<i>Esercizio</i>	<i>Dismissione</i>
<i>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</i>	<i>Si prevedono impatti positivi relativi alle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota mediante impianti tradizionali.</i>	<i>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).</i>

*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 sensibilità della risorsa/recettore per il fattore aria e clima è stata classificata come **media**.*

#### *60.3 Fase di Costruzione*

#### *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, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>). 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 (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) 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 MTR1 e MTR2 e per la Power StationPS;*
  - *splateamenti per posa zavorre.*

*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 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 sensibilità media dei ricettori.*

L'esito della sopra riportata valutazione della significatività degli impatti è riassunta nella seguente Tabella.

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

#### 60.4 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.*

#### 60.5 Fase di Esercizio

*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 fotovoltaico. 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.*

*Sulla base del calcolo della producibilità riportato nel Relazione Tecnica Descrittiva del progetto definitivo, è stata stimata la seguente produzione energetica dell'impianto fotovoltaico:*

*Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, 15609419.82 kWh, e la perdita di efficienza annuale, 0.90 %, le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a 30 anni.*

*Partendo da questi dati, è possibile calcolare quale sarà il risparmio in termini di emissioni in atmosfera evitate (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e polveri), ossia quelle che si avrebbero producendo la medesima quantità di energia utilizzando combustibili fossili.*

*Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].*

*Questo coefficiente individua le TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.*

#### **Risparmio di combustibile**

<b>Risparmio di combustibile in</b>	<b>TEP</b>
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	2 180.54
TEP risparmiate in 20 anni	40 075.92

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

#### **Emissioni evitate in atmosfera**

<b>Emissioni evitate in atmosfera di</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>Polveri</b>
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	5 527 140.90	4 349.42	4 979.09	163.25
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	101 582 811.08	79 937.53	91 510.25	3 000.34

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

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)

60.6 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.

60.7 Fase di Dismissione

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, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>) 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 (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), 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 originari.

Livello di Magnitudo degli Impatti Potenziali – Aria e Clima- Fase di Dismissione

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
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 risospensione durante le operazioni di rimozione e smantellamento del progetto.	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

### 60.8 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.*

#### 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 **70***

365 701.99 kWh annua di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera, tipico della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

Sintesi Impatti sull'Aria e Clima e relative Misure di Mitigazione

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Significatività Impatto residuo</b>
<b>Aria e Clima: Fase di Costruzione</b>			
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

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Significatività Impatto residuo</b>
<b>Aria e Clima: Fase di Esercizio</b>			
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)
<b>Aria e Clima: Fase di Dismissione</b>			

<p>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).</p>	<p>Bassa</p>	<p>Regolare manutenzione dei veicoli          Buone condizioni operative          Velocità limitata;          Evitare motori accesi se non strettamente necessario.</p>	<p>Bassa</p>
<p>Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri durante la dismissione dell'opera.</p>	<p>Bassa</p>	<p>Non previste</p>	<p>Bassa</p>

## 65. SUOLO E SOTTOSUOLO

### *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 aree sensibilmente 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
<ul style="list-style-type: none"><li>• Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.</li><li>• Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto.</li><li>• 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.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di ripristino dell'area e dalla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici.</li><li>• Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.</li></ul>

*Per la matrice suolo e sottosuolo è importante sottolineare, come già ricordato, che il progetto in alcun modo interferirà con il progetto di bonifica previsto, sia nella fase di cantiere sia nella fase di esercizio. 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 paesaggistico 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. Inoltre verranno piantati esemplari a basso fusto.*

### Valutazione della Sensitività

*Secondo quanto riportato nella baseline, la maggior parte dei campioni analizzati in corrispondenza dell'area di Progetto non presentano valori superiori a quelli previsti dal D.Lgs. n. 152/06, All. 5 di Titolo V - Tab. 1/B*

*Per questo motivo, la sensitività della componente suolo e sottosuolo può essere classificata come **media**.*

### Fase di Costruzione

#### 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 provvisorie 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

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensibilità</b>	<b>Significatività</b>
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di Costruzione</i>				

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

### 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 antinquinamento 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.

### Fase di Esercizio

#### 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 relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di Esercizio</i>				
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

#### 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.

#### Fase di Dismissione

##### 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 relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
---------	---	-----------	-------------	-----------------

<i>Suolo e Sottosuolo: Fase Dismissione</i>				
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 di versamento 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

#### *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 antinquinamento.*

#### *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 particolare interferenze con il Suolo e Sottosuolo.*

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Significatività Impatto residuo</b>
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di Costruzione</i>			
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
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di Esercizio</i>			
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
<i>Suolo e Sottosuolo: Fase di smissione</i>			
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

## 66. AMBIENTE IDRICO E RISORSE IDRICHE UTILIZZATE

### 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.

Le principali fonti d'impatto sulla matrice in oggetto connesse al Progetto sono riassunte, per ciascuna fase, nella tabella seguente.

### Principali Fonti di Impatto, Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati – Ambiente Idrico

#### 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

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. Inoltre, l'area di progetto non interferisce con alcuna area individuata come a probabilità di esondazione. Il cavidotto non attraversa nessuna area a rischio idraulico. 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere;</li> <li>Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e irrigazione manto erboso;</li> <li>Impermeabilizzazione aree superficiali;</li> <li>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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di dismissione;</li> <li>Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.</li> </ul>

Valutazione della Sensitività

La sensitività della componente ambiente idrico può essere classificata come **Bassa**.

Fase di Costruzione

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.

Per la natura delle attività previste, sono state evitate possibili interazioni con i flussi idrici superficiali e sotterranei dovute all’infissione dei pali di sostegno dei moduli fotovoltaici nel terreno poiché come delineato nel progetto, i moduli fotovoltaici saranno solamente “appoggiati” al terreno ed assicurati con opportuni zavorramenti. Allo stesso scopo, anche le cabine e la rete di connessione saranno “appoggiate” a terra. 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, essendo gli acquiferi protetti da uno strato di terreno superficiale nella parte centrale 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.

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione e relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<i>Ambiente Idrico: Fase di Costruzione</i>				
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 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

#### *Misure di Mitigazione*

Non si ravvisa la necessità di misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase.

#### *Fase di Esercizio*

##### *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 m<sup>3</sup>/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*

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<i>Ambiente Idrico: Fase di Esercizio</i>				
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

### 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.

### Fase di Dismissione

#### 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 diriferimento, 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 dello spessore medio di 6 m 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 (es. platee di appoggio dei pannelli) 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 relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Ambiente Idrico: Fase di Dismissione</i>				
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

#### 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 antinquinamento.

#### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella 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.

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Significatività Impatto residuo</b>
<i>Ambiente Idrico: Fase di Costruzione</i>			
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
<i>Ambiente Idrico: Fase di Esercizio</i>			
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
<i>Ambiente Idrico: Fase dismissione</i>			
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

## 67. QUANTITA' DELLE RISORSE IDRICHE UTILIZZATE

La quantità d'acqua utilizzabile nelle varie fasi di cantiere

I prelievi idrici nella fase di realizzazione dell'opera in progetto consistono in:

- acqua potabile per usi sanitari del personale presente in cantiere;
- acqua per lavaggio ruote dei camion, se necessario;
- acqua per irrigazione per le prime fasi di crescita delle specie arboree previste nel Piano colturale della fascia perimetrale del parco fotovoltaico.

Per quanto concerne i consumi di acqua di lavaggio, le quantità non risultano, ovviamente, stimabili, ma in ogni caso si tratterà di consumi limitati. Anche per quanto concerne i consumi di acqua potabile, questi saranno di entità limitata.

L'approvvigionamento idrico, necessario alle varie utenze di cantiere, avverrà tramite autobotte. Per i bagni chimici la gestione è affidata a società esterna, che si occupa di tutte le operazioni (pulizia, disinfezione, manutenzione ordinaria).

Per quanto riguarda l'utilizzo dell'acqua durante l'esercizio dell'impianto, la quantità necessaria è quella relativa all'irrigazione delle produzioni agricole sono le seguenti:

### 65.1 Uliveto

Premesso che l'ulivo sopporta bene la siccità, non ha bisogno d'irrigazione e si accontenta delle precipitazioni naturali.

In questo caso è bene **intervenire con qualche irrigazione** di emergenza. Una quantità media di acqua che deve avere un impianto di ulivi, nel periodo compreso tra maggio e settembre è mediamente compreso tra gli 11 e i 20 m<sup>3</sup> di acqua ad ettaro, cioè tra 22 e 40 litri ad albero

Considerato che nel caso del progetto proposto sono previsti 1.384 piante di Ulivo si avrà:

350 piante X 30 l = circa 10-11 mc

### 65.2 Mirto

Premesso che il mirto è un arbusto che sopporta bene la siccità (in quanto cresce anche in maniera spontanea in natura), non ha bisogno d'irrigazione e si accontenta delle precipitazioni naturali. Tuttavia, durante un periodo troppo prolungato di caldo e siccità può provocare disidratazione dei semi, è bene **intervenire con qualche irrigazione** di emergenza.

### 65.3 Vite

Premesso che anche la vite sopporta bene la siccità, non ha bisogno d'irrigazione e si accontenta delle precipitazioni naturali.

In questo caso è bene **intervenire con qualche irrigazione** di emergenza. L'adeguata quantità d'acqua da somministrare è il corrispettivo di 8-10 mm di pioggia in terreni pesanti; su un vigneto con 4.000 viti/ha corrisponde a 15-20 litri per pianta. Su terreni sabbiosi l'acqua distribuita sarà circa la metà ma a intervalli più frequenti.

Considerato che nel caso del progetto proposto sono previsti 6.993 di barbatelle si avrà:

6.993 piante X 15 l = circa 105 mc

Tecniche e modi di irrigazione sono riportate nella relazione agronomica.

## 68. 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 in grado, quindi, di coesistere con la presenza dell'impianto agro-fotovoltaico 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.*

### *Risultati dell'analisi costi e benefici*

*L'analisi costi-benefici, riportata in premessa, mostra che la convenienza alla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico risulta evidente non solo in relazione ai flussi finanziari, ma anche sulla base del confronto con la situazione preesistente ove il miglioramento delle condizioni ambientali e socioeconomiche indotte dal progetto, risultano come un beneficio e, allo stesso tempo, un mancato costo sociale.*

*L'installazione dell'impianto fotovoltaico porterà ad una redditività difficilmente riscontrabile in qualsiasi altra forma di investimento. I benefici economici rispetto all'attuale contesto territoriale derivano dall'incremento nella produzione di energia per copertura della domanda crescente e in termini di riduzione delle importazioni energetiche per sostituzione con fonti locali e rinnovabili; inoltre lo sfruttamento agricolo diversificato e con colture ricercate sul mercato e intensivo ne aumenterà la produttività sia a breve che a lungo termine.*

*Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].*

*Questo coefficiente individua le TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.*

## 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	2 180.54
TEP risparmiate in 20 anni	40 075.92

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

## Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	7 398 864.99	5 822.31	6 665.22	218.53
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	135 983 055.11	107 007.76	122 499.50	4 016.38

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

*Le ricadute immediate sull'economia locale riguardano gli occupati specializzati e non, che saranno impiegati per la fase costruttiva dell'impianto e le successive fasi di manutenzione e delle opere accessorie.*

*La realizzazione del progetto proposto può inoltre innescare un processo virtuoso di emulazione imprenditoriale ed orientamento degli investimenti verso un settore produttivo che ha grandi prospettive, con nuove opportunità per le banche locali e i risparmiatori e ricadute positive per l'occupazione.*

### 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*

<p><b>Fonte di Impatto</b></p> <p>Sottrazione di suolo per l'approntamento dell'area e per la disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici; sottrazione di suolo agricolo.</p>
<p><b>Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati</b></p> <p>Territorio e Patrimonio agroalimentare.</p>
<p><b>Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione</b></p> <p>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.</p>
<p><b>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</b></p> <p>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, della presenza della fascia perimetrale coltivata a ulivo, rosmarino, prato pascolo e del campo destinato alla coltivazione della vite</p>

*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**

<b>Costruzione</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sottrazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici.</li> <li>Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto.</li> <li>Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di ripristino dell'area e dalla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici.</li> <li>Sottrazione di suolo destinato all'agricoltura</li> </ul>

*Per la matrice territorio e patrimonio agroalimentare è importante sottolineare, come già ricordato, che il progetto in alcun modo interferirà con il progetto di bonifica previsto, sia nella fase di cantiere sia nella fase di esercizio. 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 interferenze con il terreno sottostante, in quanto tutte le piante saranno posizionate su terreno vegetale riportato in aiuole fuori terra. Inoltre, verranno piantati esemplari a basso fusto.*

## *Fase di Costruzione*

### *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**.*

Impatto	Criteri di valutazione relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare : Fase di Costruzione</i>				
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

#### 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.

#### Fase di Esercizio

##### 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**.

Impatto	Criteri di valutazione relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare : Fase di Esercizio</i>				
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

#### *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, lungo il perimetro dell'impianto e realizzazione di un uliveto affianco all'impianto.*

#### *Fase di Dismissione*

##### *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).*

*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

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare : Fase Dismissione</i>				
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

#### *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*

#### *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 particolari interferenze con il Territorio.

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Significatività Impatto residuo</b>
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare: Fase di Costruzione</i>			
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
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare: Fase di Esercizio</i>			
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 uliveto affianco all'impianto.	Bassa
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare: Fase di dismissione</i>			
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 uliveto affianco all'impianto.	Bassa

## 69. BIODIVERSITA'

### 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

- Aumento del disturbo antropico derivanti dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi;
- Rischi di uccisione di animali selvatici derivanti dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi;
- Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria derivante esclusivamente dalla fase di esercizio;
- Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio.

#### Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Fauna vertebrata terrestre.

#### Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione

- Sul sito l'assetto vegetazionale risulta essere nullo in quanto oggetto di trasformazione dei mezzi agricoli per le coltivazioni di pascoli (aratura, semina, trebiatura) eviene per cui impedita una formazione continua ed omogenea della vegetazione;
- Le periodiche lavorazioni del terreno, rendono l'area scarsamente idonea all'instaurarsi di comunità faunistiche di rilievo ad eccezione di sporadici individui di piccoli roditori. Durante il sopralluogo non sono state riscontrate tracce di fauna terrestre ad eccezione di un individuo appartenente alla specie Testudo Hermanni (Testuggine comune);
- Per quanto concerne l'avifauna, il disturbo generato dalle attività agro silvo pastorali e l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate, rendono l'area scarsamente idonea alla nidificazione delle specie. Tuttavia, vista la presenza di una macchia sporadica e non strutturata e la possibile presenza di piccoli roditori, l'area potrebbe essere interessata dall'attività predatoria dei rapaci.

#### Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di costruzione e dismissione;
- Rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto previsti per la fase di costruzione e dismissione;
- Utilizzo della viabilità esistente per minimizzare la sottrazione di habitat e disturbo antropico;
- Realizzazione di opere a verde lungo la fascia perimetrale arborea dell'impianto fotovoltaico;
- Utilizzo di pannelli di ultima generazione a bassissimo indice di riflettanza.

Principali Impatti potenziali – Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi)

<b>Costruzione</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
<p>Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere.</p> <p>Rischio di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.</p>	<p>Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria.</p> <p>Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio.</p> <p>Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico.</p>	<p>Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere.</p> <p>Rischio di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.</p>

*Valutazione della Sensitività*

*Dal sopralluogo effettuato in loco il sito di intervento ha evidenziato una copertura vegetativa pressochè nulla composta da erbe ed arbusti con alcuni elementi tipici della macchia mediterranea che, tuttavia, considerata le attività agricole che si svolgono annulmente, si è sviluppata in maniera disomogenea.*

*Per quanto emerso dall'analisi di questa matrice ambientale, si ritiene che la sensitività della componente sia complessivamente classificata come **bassa**.*

*Fase di Costruzione*

*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:*

*aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere (impatto diretto);*

*rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere (impatto diretto).*

*L'aumento del disturbo antropico legato alle operazioni di cantiere interesserà aree che presentano condizioni di antropizzazione già elevate. L'incidenza negativa di maggior rilievo consiste nel rumore e nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati per l'approntamento delle aree di Progetto, per il trasporto in sito dei moduli fotovoltaici e per l'installazione degli stessi. Come anticipato al paragrafo precedente le specie vegetali e quelle animali interessate sono complessivamente di scarso interesse conservazionistico. 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** ed entità **non riconoscibile**.*

*L'uccisione di fauna selvatica durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi principalmente a causa della circolazione di mezzi di trasporto sulle vie di accesso all'area di Progetto. Alcuni accorgimenti progettuali, quali la recinzione dell'area di cantiere ed il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati,*

saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza anche di questo impatto. Considerando la durata delle attività di cantiere, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, tale impatto sarà **a breve termine, locale e non riconoscibile**.

#### Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<b>Biodiversità: Fase Costruzione</b>				
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa

#### Misure di Mitigazione

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà realizzato seguendo scelte progettuali finalizzate ad una riduzione degli impatti potenziali sulla biodiversità, ovvero:

- il sito, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile tramite viabilità già esistente; pertanto, verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico;
- il sito risulta vicino ad una rete elettrica interna, scelta che comporta una riduzione delle opere necessarie, minimizzando l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico;
- non sono previsti scavi; ma palificazioni come struttura dei moduli fotovoltaici.

Ulteriori misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione;
- sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione.

#### Fase di Esercizio

Si ritiene che durante la fase di esercizio gli impatti potenziali siano:

- rischio di "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria (impatto diretto);

- *variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio (impatto diretto);*
- *degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (impatto diretto).*

*Il fenomeno “confusione biologica” 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 appetibile attrattiva per tali specie, deviarne le rotte e causare morie di individui esausti dopo una lunga fase migratoria, incapaci di riprendere il volo organizzato una volta scesi a terra.*

*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 non riconoscibile**.*

*Per quanto concerne l’impatto potenziale dovuto alla variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio, si può affermare che ogni pannello fotovoltaico genera nel suo intorno un campo termico che può arrivare anche a temperature dell’ordine di 55 °C; questo comporta la variazione del microclima sottostante i pannelli ed il riscaldamento dell’aria durante le ore di massima insolazione dei periodi più caldi dell’anno. Vista la natura intermittente e temporanea del verificarsi di questo impatto potenziale si ritiene che l’impatto stesso sia **temporaneo, locale** e di entità **non riconoscibile**.*

*Il degrado e perdita di habitat di interesse faunistico è un impatto potenziale legato principalmente alla progressiva occupazione delle aree da parte dei moduli fotovoltaici e dalla realizzazione delle vie di accesso. Come emerge dalla baseline, sul sito di intervento non si identificano habitat di rilevante interesse faunistico, ma solo terreni caratterizzati da terreni lavovarti annualmente, interessati per cui da specie faunistiche di scarso valore conservazionistico.*

*Come riportato nella descrizione del Progetto, l’accessibilità al sito sarà assicurata solo dalla viabilità già esistente, riducendo ulteriormente la potenziale sottrazione di habitat naturale indotta dal Progetto. Data la durata di questa fase del Progetto, l’area interessata e la tipologia di attività previste, si ritiene che questo l’impatto sia di **breve termine, locale e non riconoscibile**.*

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<b>Biodiversità: Fase Esercizio</b>				
rischio di "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria	Durata: Lungo Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media
variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio	Durata: Temporaneo, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	Durata: Breve Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa

#### Misure di Mitigazione

Per questa fase si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- l'utilizzo di pannelli di ultima generazione a basso indice di riflettanza;
- previsione di una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli per semplice moto convettivo o per aerazione naturale;
- realizzazione di ponti ecologici lungo la recinzione per permettere il passaggio della fauna.

#### Fase di Dismissione

##### 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:

- aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere;
- rischio di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.

L'incidenza negativa di maggior rilievo, anche per la fase di dismissione, consiste nel rumore e nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati per la restituzione delle aree di Progetto e per il trasporto dei moduli fotovoltaici a fine vita. Come anticipato al paragrafo precedente le specie interessate sono complessivamente di scarso valore conservazionistico. Considerata la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia di attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia **temporaneo, locale e non riconoscibile**.

L'uccisione di fauna selvatica durante la fase di dismissione potrebbe verificarsi principalmente a causa della circolazione di mezzi di trasporto sulle vie di accesso all'area di Progetto. Alcuni accorgimenti progettuali, quali la recinzione dell'area di cantiere ed il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati, saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza di questo impatto. Considerando la durata delle attività di dismissione del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che tale di impatto sia **temporaneo, locale e non riconoscibile**.

#### Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – Fase di Dismissione

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<b>Biodiversità: Fase Dismissione</b>				
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Durata: Temporaneo, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Durata: Temporaneo, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Bassa

#### Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione individuate per la fase di dismissione sono le stesse riportate per la fase di costruzione, ovvero:

*ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di dismissione;*

*sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto previsti per la fase di dismissione.*

#### 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.

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
<b>Biodiversità: Fase di Costruzione</b>			

Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Bassa	ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione;	Bassa
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Bassa	sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione.	Bassa
<b>Biodiversità: Fase di Esercizio</b>			
rischio di "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria	Bassa	l'utilizzo di pannelli di ultima generazione a basso indice di riflettanza	Bassa
variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio	Bassa	previsione di una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli per semplice moto convettivo o per aerazione naturale	Bassa
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	Bassa	realizzazione di ponti ecologici lungo la recinzione per permettere il passaggio della fauna	Bassa
<b>Biodiversità: Fase dismissione</b>			
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Bassa	ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione;	Bassa
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Bassa	sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione.	Bassa

## 70. PAESAGGIO

### 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 Ricettori Potenzialmente Impattati – Paesaggio*

<p><b>Fonte di Impatto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali di cantiere, impatto luminoso, taglio di vegetazione;</li> <li>• Presenza dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse.</li> </ul> <p><b>Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viste panoramiche;</li> <li>• Elementi del paesaggio che hanno valore simbolico per la comunità locale;</li> <li>• Turisti e abitanti.</li> </ul> <p><b>Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valori storici e culturali nelle vicinanze dell'Area di Studio.</li> </ul> <p><b>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumi e posizione degli elementi.</li> </ul>
--

*Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sul paesaggio, durante le fasi principali del Progetto.*

**Principali Impatti Potenziali – Paesaggio**

<b>Costruzione</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatti dovuti ai cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio;</li> <li>• Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali;</li> <li>• Impatto luminoso del cantiere.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impatti visivi dovuti alla presenza dell'impianto fotovoltaico e delle strutture connesse. x</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.</li> </ul>

*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.*

#### *Valutazione della Sensitività*

*Al fine di stimare la significatività dell'impatto sul paesaggio apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensibilità della componente.*

*La valutazione della sensibilità del paesaggio è stata effettuata nell'analisi dello stato attuale dell'ambiente (scenario base) ed analizzata nel dettaglio nella Relazione Paesaggistica, con riferimento alle tre componenti: morfologico-strutturale, vedutistica e simbolica.*

*Il Sito si inserisce in un paesaggio costiero sostanzialmente pianeggiante, dove siamo di fronte ad un caratteristico paesaggio costiero massicciamente antropizzato, dove la complessità originaria è tuttavia ancora distinguibile ma solo per frammenti, se si eccettuano i sistemi ambientali e naturali legati alle foci fluviali, agli stagni limitrofi e al litorale. Le due componenti, vedutistica e simbolica, è stato assegnato rispettivamente un valore **medio-basso** e **medio**.*

*Pertanto, sulla base delle valutazioni effettuate sulle tre componenti considerate, la sensitività complessiva della componente paesaggistica è stata classificata come **media**.*

#### *Fase di Costruzione*

##### *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.*

##### *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, adattati a condizioni di aridità, anche in relazione alla presenza di terreno a ridotta fertilità.*

*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**.*

##### *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 all'interno della zona Agricola di Villaperuccio, non distante dal centro abitato e in adiacenza all'area cimiteriale del comune stesso.*

Come diffusamente descritto nella Relazione Paesaggistica 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 (Monte Arci).

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**.

#### 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
<b>Paesaggio: Fase Costruzione</b>				
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

#### 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 opportunamente 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°.*

#### *Fase di Esercizio*

##### *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.*

*Le strutture fuori terra visibili saranno:*

- *le strutture di sostegno metalliche di altezza pari a 2,42 m rispetto al piano di campagna, su cui verranno montati i pannelli fotovoltaici;*
- *una cabina di trasformazione 20/36 kV con control room*
- *le 8 power station.*

*L'impatto sul paesaggio avrà durata **a lungo termine** ed estensione **locale**.*

*Come approfondito nella Relazione Paesaggistica 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. Pertanto, dai pochi punti panoramici elevati in cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile in quanto la prospettiva e i volumi circostanti ne riducono sensibilmente l'estensione visuale. Ad ogni modo, laddove l'area di impianto risulta visibile, lo stesso non ha alcuna*

capacità di alterazione significativa nell'ambito di una visione di insieme e panoramica. 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
<b>Paesaggio: Fase Esercizio</b>				
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

#### Misure di Mitigazione

A mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera, sono previste fasce vegetali perimetrali costituite da olivi di larghezza pari a 10 m.

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".

#### Fase di Dismissione

##### Stima degli Impatti potenziali

La rimozione, a fine vita, di un impianto fotovoltaico come quello proposto, risulta essere estremamente semplice e rapida, soprattutto in forza del fatto che i pannelli saranno ancorati al suolo non 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*

<b>Impatto</b>	<b>Criteri di valutazione e relativo Punteggio</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensitività</b>	<b>Significatività</b>
<b>Paesaggio: Fase Dismissione</b>				
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

*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.*

*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.*

<b>Impatto</b>	<b>Significatività</b>	<b>Misure di Mitigazione</b>	<b>Impatto residuo</b>
<b>Paesaggio: Fase di Costruzione</b>			
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 opportunamente 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	<p>Verranno adottati apparecchi di illuminazione progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto.</p> <p>Le luci verranno abbassate o spente al termine della giornata lavorativa.</p> <p>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°.</p>	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 paesaggistico 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	<p>Le aree verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunatamente delimitate e segnalate.</p> <p>Al termine dei lavori i luoghi verranno ripristinati e tutte le strutture verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.</p>	Basso
Impatto luminoso dell'area di lavoro	Bassa	<p>Verranno adottati apparecchi di illuminazione progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto.</p> <p>Le luci verranno abbassate o spente al termine della giornata lavorativa.</p> <p>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°.</p>	Basso

## 71. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

### 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 Villaperuccio e Santadi 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.*

<b>Costruzione</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico nell'area di progetto e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali.</li><li>• Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti.</li><li>• Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Potenziali impatti positivi (benefici) sulla salute, a causa delle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota mediante impianti tradizionali.</li><li>• Potenziali impatti sulla salute della popolazione e degli operatori del sito antropizzato generati dai campi elettrici e magnetici.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Potenziale aumento del numero di veicoli e del traffico e conseguente potenziale incremento del numero di incidenti stradali.</li><li>• Aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie locali in caso di lavoratori non residenti.</li><li>• Rischio di esposizione per la popolazione e gli operatori al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.</li></ul>

### *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 Villaperuccio a nord del sito e distante circa 1,4 dalla sottostazione di Santadi.*

*Pertanto, in considerazione delle suddette distanze, ai fini della presente valutazione di impatto, la sensitività della componente salute pubblica in corrispondenza dei ricettori identificati può essere classificata come **bassa**.*

### *Fase di costruzione*

#### *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).*

## **72. 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 68.*
- *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**.

## 73. RISCHI TEMPORANEI PER LA SALUTE DERIVANTE 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**.

### 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, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>);
- 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. Come si evince dall'analisi condotta al Paragrafo 6.2.9, 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**.

## 74. 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**.*

*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**.*

*La tabella che segue riportata la valutazione della significatività degli impatti associati alla componente salute pubblica.*

## 75. 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, la sensibilità della popolazione che occupa la casa colonica può essere considerata bassa.*

*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
<b>Popolazione e Salute umana: Fase di Costruzione</b>				
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**.

### *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.*

#### *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.*

#### *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.*

#### *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.*

#### *Accesso non autorizzato al Sito di Lavoro e Possibili Incidenti*

*Adeguate 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.*

#### *Rischi connessi ai Campi elettromagnetici*

*L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non si avranno impatti significativi.*

*Fase di esercizio*

*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 fotovoltaico e dalle strutture connesse;*
- *potenziali emissioni di inquinanti e rumore in atmosfera;*
- *potenziale malessere psicologico associato alle modifiche apportate al paesaggio.*

## **76. SALUTE AMBIENTALE E QUALITA' 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 fotovoltaico, 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 macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Esso, pertanto, determinerà un impatto positivo (beneficio) sulla componente aria e conseguentemente sulla salute pubblica.*

*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, inferiori a 2,5 m 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**.

#### 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.

#### 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.

### 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.

### 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.

### Fase di dismissione

#### 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 al Paragrafo 6.1, si evince che incrociando la magnitudo degli impatti e la sensibilità 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	Sensibilità	Significatività
<b>Popolazione e Salute Umana: Fase di Dismissione</b>				
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

### 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.*

### 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 sè 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).*

## 77. CLIMA ACUSTICO

### 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*

<p>Fonte di Impatto</p> <p>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;</p> <p>Non si prevedono fonti di rumore significative durante la fase di esercizio del progetto;</p> <p>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.</p> <p>Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati</p> <p>Il limitrofo centro abitato</p> <p>Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione</p> <p>Le sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area sono costituite dalle attività agricole e da traffico veicolare limitrofo 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.</p> <p>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</p> <p>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.</p>
--

*Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sul clima acustico, durante le fasi principali del Progetto.*

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<p>Temporaneo disturbo alla popolazione residente nei pressi delle aree di cantiere.</p> <p>Potenziale temporaneo disturbo e/o allontanamento della fauna.</p>	<p>Non sono previsti impatti sulla componente rumore.</p>	<p>I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.</p>

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.

#### Valutazione della Sensitività

Come dimostrato dal piano di classificazione accustica allegato al progetto, ai fini della presente valutazione di impatto, la sensitività del clima acustico è stata classificata come **media** in corrispondenza del ricettore adiacente alla casa colonica di proprietà del colono, mentre agli altri punti di monitoraggio, non collocati in corrispondenza di ricettori sensibili, si è attribuita una sensitività **bassa**.

#### Fase di costruzione

##### 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 accustica 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. la tabella successiva mostra la scomposizione in frequenze del livello di potenza acustica di tali macchine.

#### Macchinari in Uso

Macchinario	Numero	Durata Attività	Livello di Potenza Sonora [dB(A)]
-------------	--------	-----------------	--------------------------------------

Muletto/Pala gommata	5	Diurna	91.8
Autocarro	4	Diurna	75.3
Autocarro	4	Diurna	75.3
Autobetoniera	3	Diurna	90.0
Rullo	2	Diurna	83.6

*Scomposizione in frequenze del Livello di Potenza Acustica*

Macchinario	Livello di Potenza Sonora [dB(A)]	63 Hz dBA	125 Hz dBA	250 Hz dBA	500 Hz dBA	1 Khz dBA	2 Khz dBA	4 Khz dBA	8 Khz dBA
Muletto/Pala gommata	91.8	75.8	77.9	88.4	83.8	86.0	85.2	80.2	70.9
Autocarro	75.3	51.1	60.3	62.7	68.8	67.8	69.6	62.4	57.7
Autocarro	90.0	66.8	67.9	67.3	75.7	75.7	89.2	70.9	53.9
Autobetoniera	83.6	63.8	68.9	78.4	78.8	78.8	73.2	65.0	54.9

*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 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 dal piano di classificazione acustica, è possibile affermare che l'impatto sulla popolazione presente, associato al rumore generato durante la fase di cantiere, sarà **non riconoscibile**, dal momento che in corrispondenza del recettore sensibile più prossimo (casa colonica) l'incremento del rumore attribuibile alle attività di progetto sarà nullo.*

#### *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.*

#### *Fase di esercizio*

##### *Stima degli Impatti potenziali*

*Durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, non sono previsti impatti significativi sulla componente rumore, dal momento che l'impianto non prevede la presenza di sorgenti significative.*

#### *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.*

#### *Fase di dismissione*

##### *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 sensibilità dei recettori.

#### 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.

#### 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 **Rileazione Valutazione dell'impatto Acustico** allegata al Progetto.

#### Sintesi Impatti sul Rumore e relative Misure di Mitigazione

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
<b>Rumore: Fase di Costruzione</b>			
Disturbo alla popolazione residente nei punti più prossimi all'area di cantiere.	Bassa	Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso	Bassa

		Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;	
Disturbo ai recettori non residenziali posti all'interno del l'area	Bassa	Simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; Limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; Posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori	Bassa
<b>Rumore: Fase di Esercizio</b>			
Impatti sulla componente rumore	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa
<b>Rumore: Fase di Dismissione</b>			
Disturbo alla popolazione residente nei punti più prossimi all'area di cantiere.	Bassa	Spegnimento di tutte le macchine quando non in uso; Dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili; Simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile;	Bassa
Disturbo ai recettori non residenziali posti all'interno dell'area	Bassa	Limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; Posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.	Bassa

## 78. EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE OPERE

Con la D.G.R. n. 45/24 del 2017, progetti elencati nell'allegato B1, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 30 Marzo 2015 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n° 84 dell'11 aprile 2015, la Regione Sardegna ha fornito gli indirizzi per la valutazione degli impatti cumulativi degli impianti a fonti rinnovabili (FER) nelle procedure di valutazione di impatto ambientale. Per "impatti cumulativi" si intendono quegli impatti (positivi o negativi, diretti o indiretti, a lungo e a breve termine) derivanti da una pluralità di attività all'interno di un'area o regione, ciascuno dei quali potrebbe non risultare significativo se considerato nella singolarità. La D.G.R. n. 45/24 del 2017 "Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale - Regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio" individua gli ambiti tematici che devono essere valutati e consideranti al fine di individuare gli impatti cumulativi che insistono su un dato territorio:

Tema I: impatto visivo cumulativo;

Tema II: impatto su patrimonio culturale e identitario;

Tema III: tutela della biodiversità e degli ecosistemi;

Tema IV: impatto acustico cumulativo

Tema V: impatti cumulativi su suolo e sottosuolo (sottotemi: I consumo di suolo; II contesto agricolo e colture di pregio; III rischio idrogeologico).

Per le componenti relative ai sottosistemi ecologico – agricolo si rimanda alla Relazione Agronomica allegata. Anche al fine di pervenire alla valutazione degli impatti cumulativi e alla loro applicazione omogenea su tutto il territorio regionale, nonché di orientare le valutazioni in capo alle diverse autorità competenti, è necessario disporre di una base comune e condivisa di informazioni che comprenda anche il complesso dei progetti realizzati, di quelli già muniti del provvedimento di autorizzazione unica, di quelli in corso di valutazione e di quelli ancora da valutare.

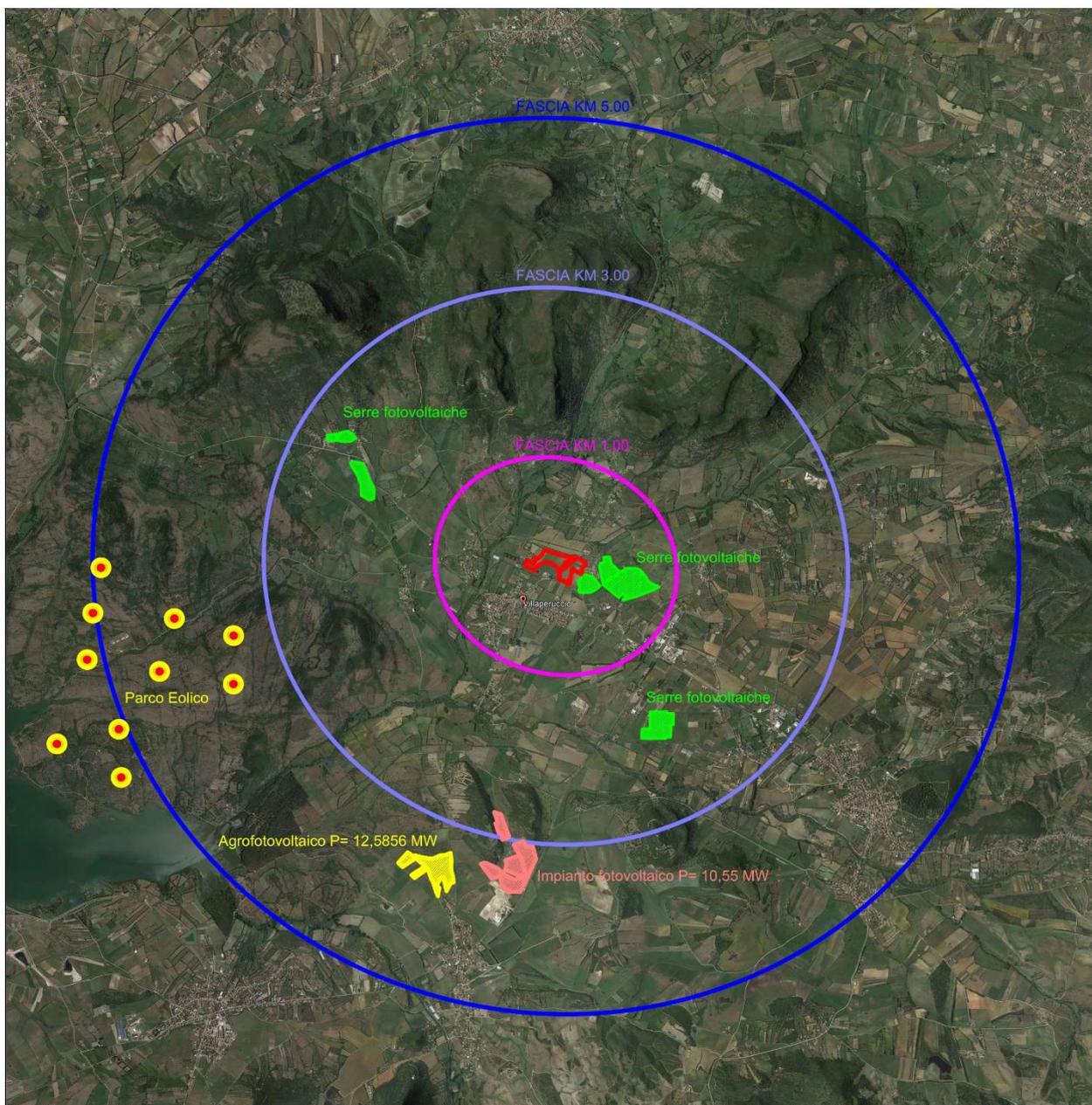


Figura 84: Cumulabilità dell'intervento agrofotovoltaico proposto

È stata analizzata la presenza di altre opere all'interno dello stesso ambito territoriale. Si sono utilizzati una serie di buffer a distanze progressive. Il buffer di indagine individua essenzialmente tre fasce una pari ad 1 Km dal perimetro dell'impianto agrofotovoltaico proposto, l'altra è pari a 3,0 km ed infine l'ultima di 5 km.

Si evidenzia che allo stato attuale con la forte richiesta di energia pulita si trovano a nord dell'impianto dei progetti in fase di procedura di V.I.A PNIEC-PNRR ma essenzialmente di impianto fotovoltaici esistenti si distingue solo uno in colore verde al limite del buffer dei 5 km in direzione nord – ovest rispetto all'impianto agrofotovoltaico proposto. Il tutto inserito in un contesto tipicamente antropizzato con la limitrofa presenza di altri impianti fotovoltaici sia a terra che su serra per scopi agricoli. Inoltre si registra la presenza dell'area produttiva artigianale del comune di Villaperuccio in direzione est dall'impianto agrofotovoltaico proposto a circa 1,3 km. Nell'intorno si registra la presenza inoltre di direttrici veicolari quali la Sp 80 e la SS293 ed inoltre la presenza della sottostazione Enel ricadente nel comune di Santadi. Allo stato attuale si riscontra cumulabilità dell'impianto Green and Blue "Su dei is Caus" ma a livello visivo si può serenamente affermare che in un contesto dove sono già numerosi gli impianti e non schermati e mitigati come questo proposto, che vanta di colture tra le interfile, nonché di mitigazione perimetrale estesa a tutto il perimetro dell'impianto a mezzo di olivi e mirto nella parte bassa degli stessi, ossia a completa chiusura dai vari punti di vista limitrofi, l'impatto può essere trascurabile. Lo stesso si ritiene coerente per gli impianti fotovoltaici esistenti collocati nella fascia tra 1 km e 3 km. Oltre questi impianti nella fascia tra i 3 km e i 5 km si ritrovano impianti in fase di procedura di V.I.A PNIEC-PNRR. Di sotto si riporta la legenda con le indicazioni necessarie per la valutazione di quanto sopra esposto.

LEGENDA	
	IMPIANTO
	PERIMETRAZIONE IMPIANTO
	FASCIA KM. 1,00
	FASCIA KM. 3,00
	FASCIA KM. 5,00
	IMPIANTI FOTOVOLTAICI ESISTENTI
	IMPIANTI AGRIFOTOVOLTAICI IN PROCEDURA DI V.I.A PNIEC-PNRR
	IMPIANTI FOTOVOLTAICI IN PROCEDURA DI V.I.A PNIEC-PNRR
	PARCHI EOLICI

Figura 85: Legenda cumulabilità dell'intervento agrofotovoltaico proposto

## 79. 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.*

*Misure di protezione e mitigazione - Fase di cantiere*

*Le misure che saranno adottate durante la fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico 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 costruzione (piazze e aree di cantiere) in punti di minima copertura vegetale;*
- 3. ricopertura vegetale, con specie erbacee e arboree autoctone, delle piazze 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 silenziosi;*
- 6. interrimento degli elettrodotti;*
- 7. realizzazione solo di strade non asfaltate;*

*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 od 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 il 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 poco 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.

## 80. 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'acqua nel terreno e agevolare la capacità di drenaggio del sito;
- mitigazione visiva della recinzione con una fascia arborea perimetrale a ulivo e arbustiva di mirto;
- realizzazione di aperture nella rete dimensionate in funzione di consentire il libero passaggio dei piccoli mammiferi e dell'avi-fauna.

### *Misure di protezione e mitigazione - Fase di dismissione*

*Al termine dell'esercizio dell'impianto, ci sarà una fase di dismissione e demolizione delle strutture, 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.*

*Per ulteriori approfondimenti in merito alle misure mitigative si rimanda alla relazione REL\_SP\_05\_MMT\_RELAZIONE MISURE MITIGATIVE IMPIANTO.*

## **81. CONCLUSIONI**

*Le analisi di valutazione effettuate inerente alla 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 pressochè 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 agrofotovoltaico 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 con un moderno uliveto su due file parallele ed un'ulteriore area in prossimità destinata unicamente a uliveto intensivo. 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.*