



**REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI CARBONIA**
Provincia del Sud Sardegna



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "GREEN AND BLUE MALADEDU" DELLA POTENZA DI 28 507.500 kW
IN LOCALITÀ "MALADEDU" NEL COMUNE DI CARBONIA

Identificativo Documento

REL_SIA

ID Progetto	GBM	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

COMMITTENTE

INNOVO DEVELOPMENT 4 SRL

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Settembre 2023	Prima Emissione	Blu Island Energy	Innov Development 4 Srl	Innov Development 4 Srl

PROCEDURA

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006

GREEN ISLAND ENERGY SAS
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836
email: greenislandenergysas@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 Green Island Energy SaS

GREEN ISLAND ENERGY



Provincia del Sud Sardegna

COMUNE DI CARBONIA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO

AGRO-FOTOVOLTAICO

DENOMINATO "GREEN AND BLUE MALADEDU"

*DELLA POTENZA DI **28 507.500 kW***

IN LOCALITÀ "MALADEDU" NEL COMUNE DI CARBONIA

**STUDIO DI IMPATTO
AMBIENTALE**

INDICE

1.	INTRODUZIONE AL PROGETTO.....	13
1.1.	PREMESSA.....	13
1.2.	IL SOGGETTO PROPONENTE	14
1.3.	DESCRIZIONE DELL'OPERA	14
1.4.	ANALISI DELLE MOTIVAZIONI DELL'OPERA E DELLE COERENZE	15
1.5.	SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	16
2.	IL PROGETTO.....	17
2.1.	UBICAZIONE DEL PROGETTO	17
2.2.	LOCALIZZAZIONE CATASTALE.....	20
2.3.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	23
2.3.1.	Alternativa zero e benefici dell'opera.....	23
2.3.2.	Ipotesi esaminate e soluzione scelta	24
2.4.	DIMENSIONI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	25
2.5.	REALIZZAZIONE IMPIANTO.....	43
2.5.1.	Realizzazione della Viabilità Interna e accesso al sito	43
2.5.2.	Realizzazione opere impianto	44
2.5.3.	Recinzioni	45
2.5.4.	Cronoprogramma di Progetto	45
2.5.5.	Fase di Cantiere.....	45
2.5.6.	Fase di Esercizio	47
2.5.7.	Fase di Dismissione dell'opera e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio	48
2.6.	FUNZIONAMENTO IMPIANTO, RISORSE NATURALI IMPIEGATE ED EMISSIONI	48
2.6.1.	Emissioni in Atmosfera	49
2.6.2.	Gestione delle Acque Meteoriche.....	49
2.6.3.	Consumi Idrici	50
2.6.4.	Occupazione del Suolo.....	50
2.6.5.	Emissioni Sonore	51
2.6.6.	Trasporto e Traffico	51
2.6.7.	Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti	51
2.7.	CRITERI DI SCELTA DELLA MIGLIOR TECNOLOGIA DISPONIBILE.....	53
3.	COERENZA E CONFORMITA'	54
3.1.	PIANIFICAZIONE ENERGETICA	54
3.1.1.	PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO COMUNITARIO.....	54
3.1.2.	PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO NAZIONALE.....	56

3.1.3.	NORMATIVA NAZIONALE IN CAMPO ENERGETICO	59
3.1.4.	PIANO ENERGETICO REGIONALE (PEARS).....	61
3.1.5.	NORMATIVA REGIONALE DI RIFERIMENTO IMPIANTI FOTOVOLTAICI.....	63
3.2.	PIANO REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA	65
3.3.	PAI – PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	75
3.4.	PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO DELLA SARDEGNA PGRA	76
3.5.	PSFF – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali	76
3.6.	PTA – PIANO TUTELA ACQUE	78
3.7.	PIANO DI BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI.....	81
3.8.	PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE.....	83
3.9.	PIANO REGIONALE DEI RIFIUTI.....	83
3.10.	PPR – PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE.....	84
3.11.	PIANIFICAZIONE PROVINCIALE	91
3.12.	PIANIFICAZIONE COMUNALE	94
3.13.	CLASSIFICAZIONE SISMICA	100
3.14.	SISTEMA DELLE AREE PROTETTE RETE NATURA 2000 e EUAP	102
3.15.	Important Bird Area (IBA).....	105
3.16.	CONCLUSIONI COERENZA E CONFORMITA' PROGETTO	106
3.16.1.	Coerenza e conformità con la pianificazione energetica	106
3.16.2.	Coerenza e conformità con la pianificazione paesaggistica regionale	107
3.16.3.	Coerenza e conformità con il Piano di Bonifica dei siti contaminati	107
3.16.4.	Coerenza e conformità con il Piano Regionale dei rifiuti.....	107
3.16.5.	Coerenza e conformità con il Piano Regionale delle attività estrattive	108
3.16.6.	COERENZA CON IL VINCOLO IDROGEOLOGICO	108
3.16.7.	Coerenza e conformità con la pianificazione Provinciale	108
3.16.8.	Coerenza e conformità con la pianificazione comunale	108
3.16.9.	Coerenza e conformità con il PTA	109
3.16.10.	Coerenza e conformità con il Piano Regionale della Qualità dell'Aria	109
3.16.11.	Coerenza e conformità con il PAI	109
3.16.12.	Coerenza e conformità con il piano di gestione del distretto della Regione Sardegna pgra	109
3.16.13.	Coerenza e conformità aree protette.....	110
4.	ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE	110
4.1.	ARIA E CLIMA.....	110
4.2.	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	126
4.3.	AMBIENTE IDRICO.....	133

4.4. TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	137
4.5. BIODIVERSITA'.....	141
4.6. PAESAGGIO	166
4.7. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	172
4.8. CLIMA ACUSTICO	176
5. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA	178
5.1. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE	179
5.1.1. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	179
5.2. ARIA E CLIMA.....	184
5.3. SUOLO E SOTTOSUOLO	193
5.4. AMBIENTE IDRICO.....	202
5.5. TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	209
5.6. BIODIVERSITA'.....	218
5.7. PAESAGGIO	225
5.8. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	232
5.9. CLIMA ACUSTICO	244
5.10. EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE OPERE	250
6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI.....	252
7. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	254
7.1. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	254
7.1.1. Stato di conservazione del manto erboso	255
7.1.2. Consumi di acqua per il lavaggio pannelli	255
7.1.3. Stato di conservazione opere mitigazione	255
7.1.4. Monitoraggio Avifauna	256
7.1.5. Monitoraggio Rifiuti	257
7.2. PRESENTAZIONE RISULTATI MONITORAGGIO	257
8. CONCLUSIONI	258

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO

1.1. PREMESSA

Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Progetto "GREEN AND BLUE MALADEDU" da realizzarsi in agro del Comune di Carbonia (SU), in località "**Maladeddu**" a Carbonia presentato dalla società SF LIDIA S.r.l. per lo sviluppo di un impianto fotovoltaico della potenza di **28 507.500 kW**.

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

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

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

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

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

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

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

1.2. IL SOGGETTO PROPONENTE

La società **INNOVO DEVELOPMENT 4 S.R.L.**, 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 fideiussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;
- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

1.3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

La centrale fotovoltaica della potenza di **28 507.500 kW** nel territorio del Comune di Carbonia (SU), in località **"Maladeddu" a Carbonia** ; e delle relative opere di connessione, ricadenti nel territorio dei comuni di (Gonnesa e Carbonia).

I moduli una volta sistemato il terreno 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 a mezzo di dorsale di collegamento alla Nuova sottostazione Terna ubicata in posizione Sud Ovest rispetto all'impianto e ricadente all'interno del Comune di Gonnesa. Come già illustrato, l'energia prodotta dall'impianto sarà veicolata mediante una dorsale di collegamento MT interrata della lunghezza di **9.290,11 m** alla nuova Sottostazione Terna.

Per l'individuazione del collegamento alla rete elettrica nazionale la società proponente ha inoltrato 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 **202200759**, come da Preventivo per la connessione ricevuto prevede che l'impianto in progetto venga collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN a 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 220 kV "Sulcis – Oristano".

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 **28 507.500 kW** , ubicato in località "Maladeddu", nel Comune di Carbonia (SU);
- 2) N. 1 dorsali di collegamento interrate, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione Terna.
- 3) L'impianto in progetto venga collegato in collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN a 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 220 kV "Sulcis – Oristano".
- 4) 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.

1.4. ANALISI DELLE MOTIVAZIONI DELL'OPERA E DELLE COERENZE

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.

Lo stato italiano dovrà predisporre in attuazione del regolamento europeo sulla governance dell'unione dell'energia e dell'azione per il clima, dovrà predisporre un piano che costituirà lo strumento con il quale, in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività. 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 s'inserisce nel 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, e dallo stesso PPR, consente lo sviluppo di uno sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili in Sardegna, garantendo la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.

1.5. 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.

2. IL PROGETTO

2.1. 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 ricade interamente nel territorio del comune di Gonnese e Carbonia provincia del Sud Sardegna.



Figura 1: Inquadramento territoriale Impianto Agrofotovoltaico Ortofoto

- L’Impianto Agro-Fotovoltaico “Green and Blue Maladeddu” è ubicato nel comune di Carbonia, all’interno della **zona E (AGRICOLA) più precisamente E2ab Aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva in terreni irrigui e in terreni non irrigui, ed E5 Aree marginali per attività agricole** collocato a Est della frazione di Carbonia denominata Cortoghiana e a nord del centro abitato di Carbonia.
- La Sotto Stazione Terna è ubicata ne comune di Gonnese, più precisamente **all’interno di uno dei conglomerati del SICIP Consorzio Industriale Sulcis Iglesiente istituito con D.G.R. n16/24 del 28/03/2017**, collocato a Sud del centro abitato di Nuraxi Figus e a Nord rispetto alla Grande Area Industriale di Portoscuso.

Nella Cartografia IGM ricade nel foglio 555 SEZ. III Portoscuso della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000. Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione 555140 Cortoghiana.

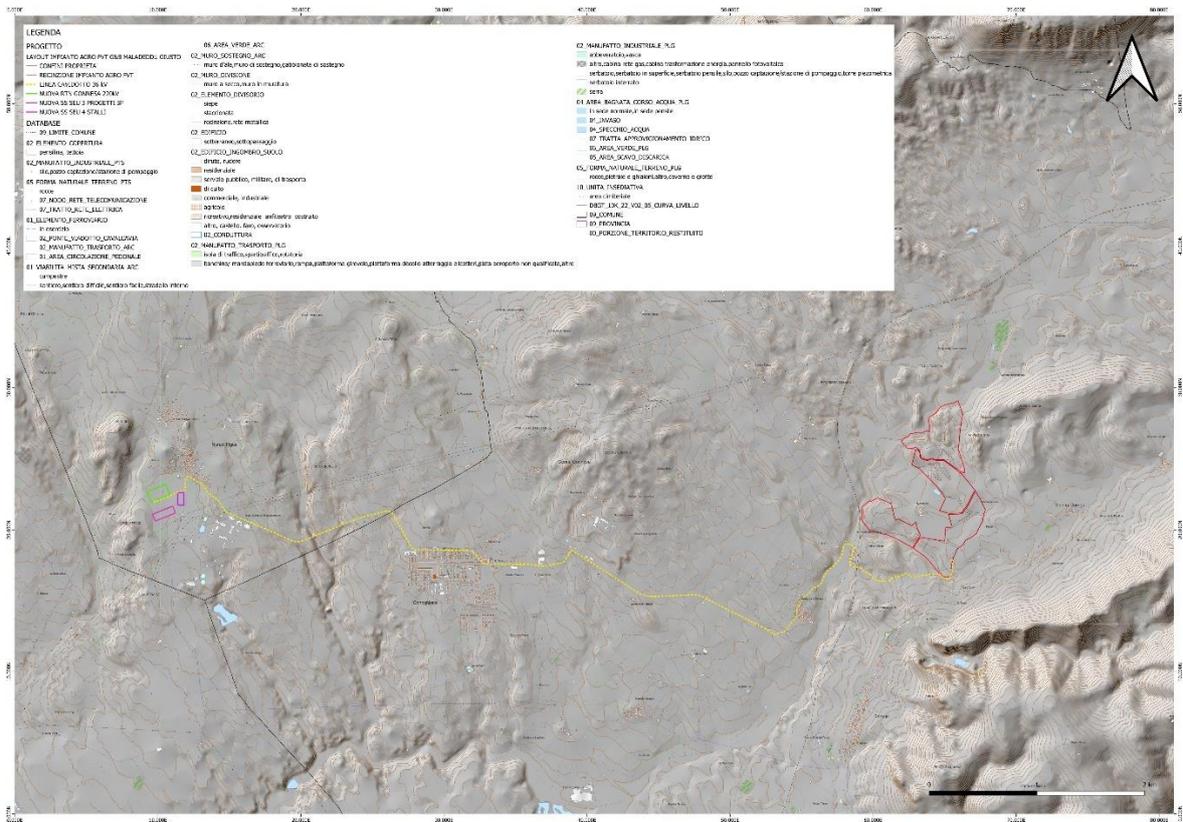
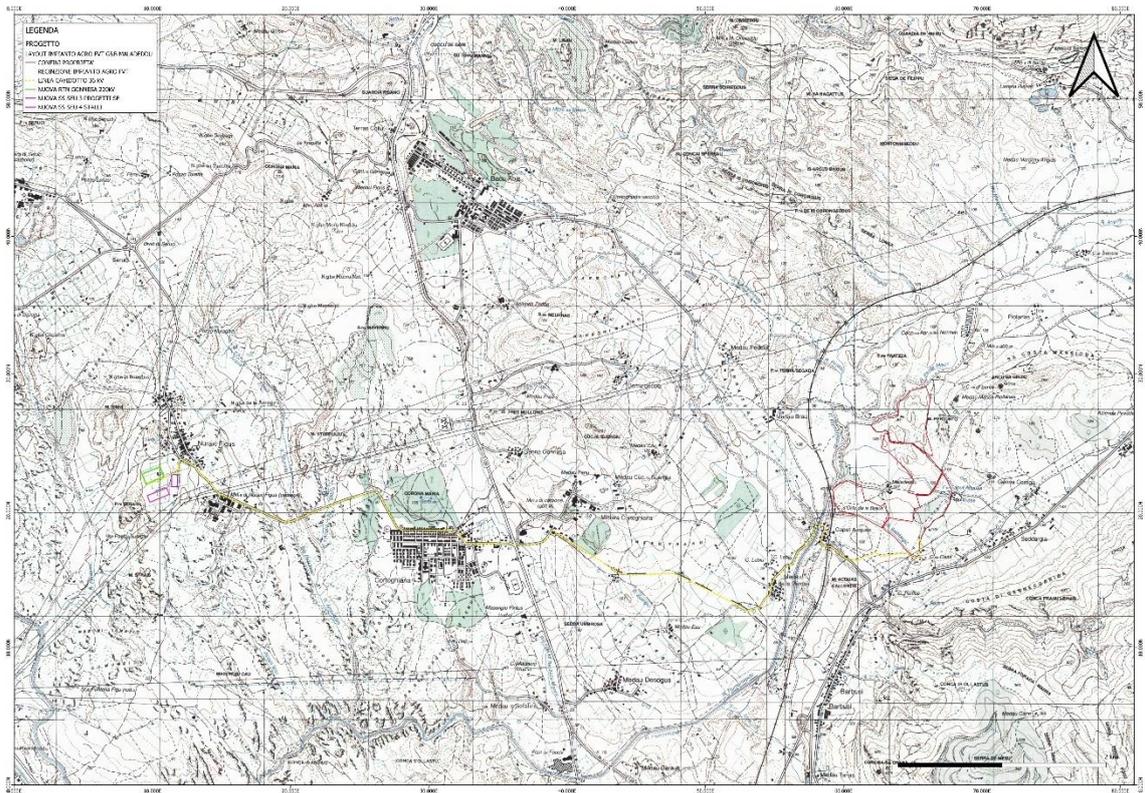


Figura 2-3: Inquadramento territoriale Impianto Agrofotovoltaico IGM e CTR

2.2. LOCALIZZAZIONE CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del Comune di Carbonia (SU), in località “*Maladeddu*” a Carbonia.

Il fondo è distinto al catasto come segue:

IMPIANTO FVT MALADEDU UBICATO NEL COMUNE DI CARBONIA LOCALITA' MALADEDU					
COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha	DEST. URBANISTICA	Titolo di proprietà
Carbonia	52	172	09.93.21	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E5</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	52	175	00.22.80	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E5</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	213	00.00.63	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E5</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	225	03.18.74	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab-E5</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	235	07.08.48	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab-E5</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	242	06.00.62	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab-E5</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	215	00.09.38	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab.</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	219	02.52.69	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab.</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	239	00.10.28	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab.</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	244	00.29.17	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab.</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	214	00.22.55	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab.</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	11	02.50.60	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab-E5</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	243	00.37.47	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab.</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	218	04.16.12	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab-E5</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>

Carbonia	49	19	01.68.10	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab-E5</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	222	00.78.41	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab-E5</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	197	07.92.77	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab-E2c</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	182	00.43.79	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab.</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	221	00.10.54	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab.</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	195	00.01.81	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E5</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Carbonia	49	177	12.60.29	<u>zona E (AGRICOLA)</u> <u>sottozona E2ab-E5-H4</u>	<u>CONTRATTO DIRITTO DI</u> <u>SUPERFICE</u>
Superficie Catastale Totale Proprietà			60.35.45	CARBONIA MALADEDU	
Superficie Impianto recintato			40.3510	CARBONIA MALADEDU	
Superficie Pannelli IMP FVT			12.64.91	CARBONIA MALADEDU	
Superficie coltivazione Ulivo			02.12.13	TOTALE COLTIVAZIONI	
Superficie coltivazione Vigneto			00.42.71	PROGETTO GREEN AND BLUE	
Superficie coltivazione Mirto			02.72.28	05.27.12	

Seguono immagini grafiche dell'individualizzazione catastale dei corpi d'impianto.



Figura 4-5: Inquadramento Catastale area interessata Impianto Agrofotovoltaico Foglio 52 e Foglio 49 Carbonia

2.3. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

2.3.1. ALTERNATIVA ZERO E BENEFICI DELL'OPERA

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata nel presente paragrafo, con riferimento alle componenti ambientali considerate nel SIA.

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.

La mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la produzione energetica da fonti rinnovabili, porta infatti delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema. A livello globale tali ricadute negative vanno comunque ad annullare i benefici associati alla mancata realizzazione del progetto (benefici intesi in termini di mancato impatto sulle componenti ambientali). L'esercizio della nuova infrastruttura è caratterizzato da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO₂).

In generale i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2.56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0.53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione).

Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0.53 kg di anidride carbonica. Questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti. La mancata realizzazione del progetto non consentirebbe il risparmio di inquinanti e gas serra per la produzione di energia elettrica.

In generale il principale impatto sull'ambiente associato alla fase di esercizio di un impianto fotovoltaico è quello relativo all'occupazione di suolo. Nello specifico, la realizzazione del progetto in esame prevede un'occupazione di suolo agricolo non coltivata. La realizzazione del progetto prevede l'installazione di strutture che potranno essere comunque dismesse a fine esercizio senza implicare particolari complicazioni di ripristino ambientale dell'area in esame. La mancata realizzazione del progetto comporterebbe, data la stagnazione della imprenditoria agricola locale, il mantenimento delle aree incolte o sottoutilizzate dal punto di vista agricolo.

La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento dello stato di attuale dell'area. Per quanto riguarda, poi, la componente paesaggio la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe gli impatti riconducibili alla presenza dei moduli dell'impianto fotovoltaico. Il nuovo impianto andrebbe comunque ad

inserirsi in un contesto paesaggistico già caratterizzato dalla presenza di impianti fotovoltaici, eolici, minerari dismessi e industriali. La mancata realizzazione del progetto non esclude la possibilità che altri impianti siano comunque realizzati, anche maggiormente impattanti per localizzazione. La realizzazione del progetto comporta effetti positivi in termini di incremento di disponibilità energetica da fonti rinnovabili e risparmio di inquinanti e gas serra nel ciclo di produzione di energia elettrica. In caso di non realizzazione del progetto, la quota energetica che potrebbe fornire l'impianto fotovoltaico deriverà da fonti fossili con le conseguenti ripercussioni in termini di qualità dell'aria ambiente (emissioni di inquinanti).

2.3.2. 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);
- 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.

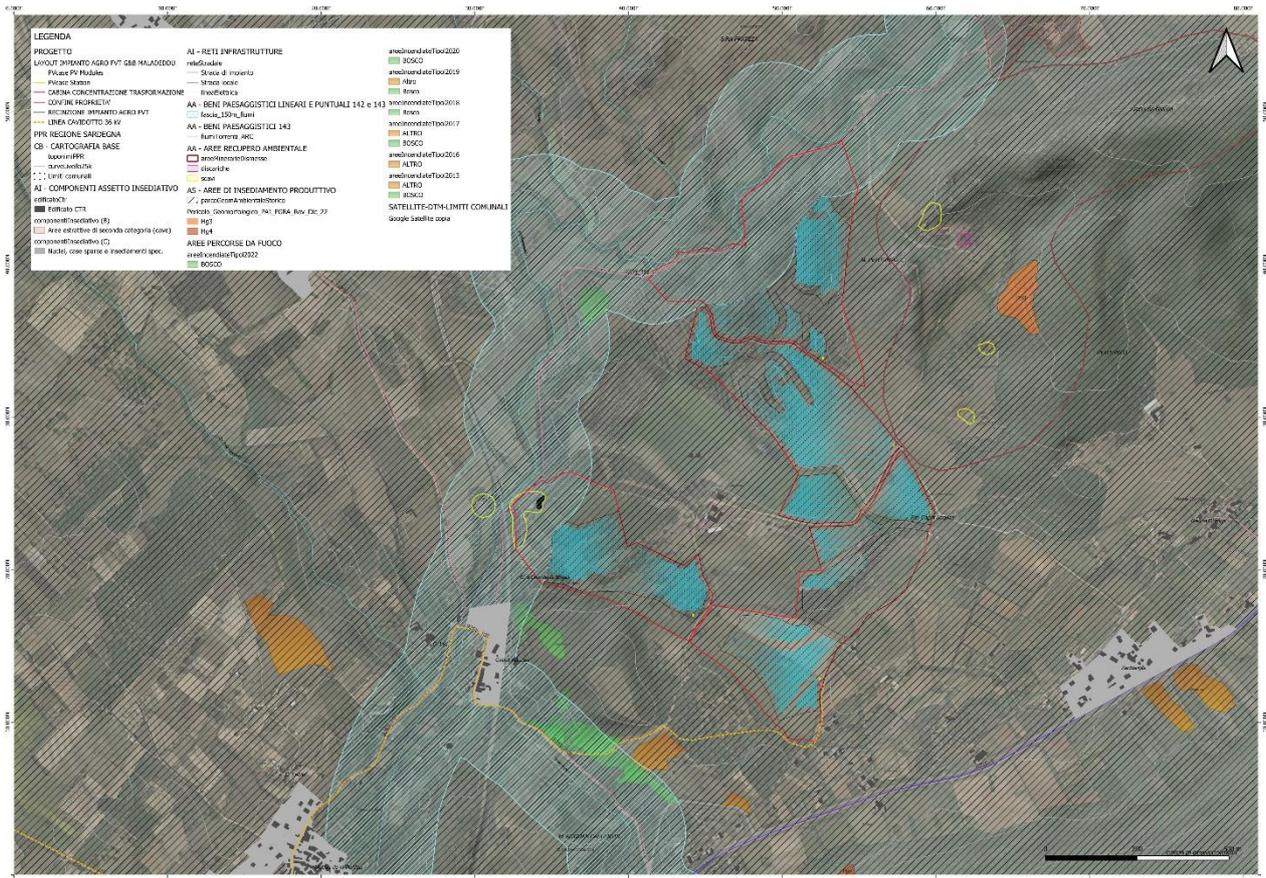


Figura 6: Inquadramento Vincolistica Geoportale aree non idonee impianti energie rinnovabili 59/90

L'immagine precedente riporta i siti di interventi dell'impianto AGRO_FTV (perimetro nero) mentre il perimetro rosso indica solo ed esclusivamente i limiti della proprietà catastale, nella progettazione dell'impianto sono esclusi i tematismi NO FER individuati dalla Regione Sardegna (sul sito Sardegna Geoportale). Come visibile il sito Impianto FTV Seruci non ricade su nessun vincolo se non quello del parco Geominerario del Sulcis.

2.4. 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 **28 507.500 kW**.

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

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

L'impianto verrà diviso nelle seguenti sezioni:

Nome	Num. moduli	Energia annua	Potenza	Numero generatori e/o sottoimpianti
GB Maladeddu	40.725	49 187 455.95 kWh	28 507.500 kW	5

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 dalla **Canadian Solar Inc.** il modulo del tipo monocristallino che ha la più elevata efficienza pari al **21.60 %** che si trova nel modello **CS7N-700 TB-AG**. Utilizzando tale tipologia di moduli si garantisce la maggiore potenza realizzabile per metro quadrato di terreno impegnato.

Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	INNOVO DEVELOPMENT 4 SRL
CAP Comune (Provincia)	Carbonia (SU)
Latitudine	39°.1667 N
Longitudine	8°.5233 E
Altitudine	111 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	6 299.69 MJ/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	126 491.85 m²
Numero totale moduli	40 725
Numero totale inverter	10
Energia totale annua	49 187 455.95 kWh
Potenza totale	28 507.500 kW

Potenza fase L1	9 502.500 kW
Potenza fase L2	9 502.500 kW
Potenza fase L3	9 502.500 kW
Energia per kW	1 725.42 kWh/kW
BOS standard	74.97 %

Scheda tecnica pannelli

DATI GENERALI

Marca	Canadian Solar Inc.
Serie	BiHiKu7 CS7N-675-705 TB-AG
Modello	CS7N-700 TB-AG
Tipo materiale	Si monocristallino
Prezzo	€ 0.00

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco	700.0 W
Im	17.32 A
Isc	18.55 A
Efficienza	21.60 %
Vm	38.70 V
Voc	45.80 V

ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc	-0.2600 %/°C
Coeff. Termico Isc	0.050 %/°C
NOCT	41±3 °C
Vmax	1 500.00 V

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza	2 384 mm
Larghezza	1 303 mm
Superficie	3.106 m²
Spessore	35 mm
Peso	37.90 kg
Numero celle	132



TOPBiHiKu7

N-type Bifacial TOPCon Technology

675 W ~ 705 W

CS7N-675 | 680 | 685 | 690 | 695 | 700 | 705TB-AG

MORE POWER

-  Module power up to 705 W
Module efficiency up to 22.7 %
-  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*

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

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

 **30 Years** Linear Power Performance Warranty*

1st 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) / FSEC (US Florida)
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68
Take-e-way

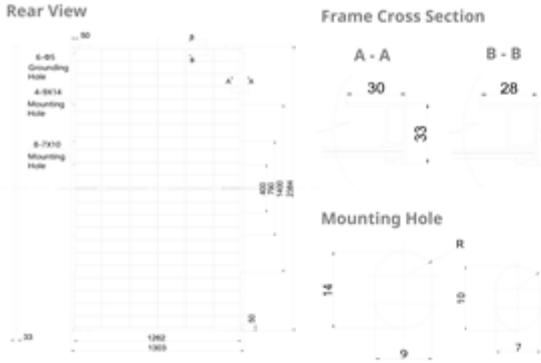


* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates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

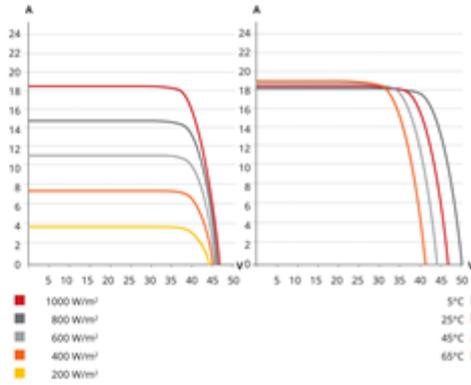
CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 22 years, it has successfully delivered around 100 GW of premium-quality solar modules across the world.

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

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS7N-680TB-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-675TB-AG	675 W	39.0 V	17.31 A	46.9 V	18.24 A	21.7%
	5% Bifacial Gain**	709 W	39.0 V	18.19 A	46.9 V	22.8%
	10% Bifacial Gain**	743 W	39.0 V	19.04 A	46.9 V	23.9%
CS7N-680TB-AG	680 W	39.2 V	17.35 A	47.1 V	18.29 A	21.9%
	5% Bifacial Gain**	714 W	39.2 V	18.22 A	47.1 V	23.0%
	10% Bifacial Gain**	748 W	39.2 V	19.09 A	47.1 V	24.1%
CS7N-685TB-AG	685 W	39.4 V	17.39 A	47.3 V	18.34 A	22.1%
	5% Bifacial Gain**	719 W	39.4 V	18.26 A	47.3 V	23.1%
	10% Bifacial Gain**	754 W	39.4 V	19.14 A	47.3 V	24.3%
CS7N-690TB-AG	690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%
	5% Bifacial Gain**	725 W	39.6 V	18.31 A	47.5 V	23.3%
	10% Bifacial Gain**	759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	24.4%
CS7N-695TB-AG	695 W	39.8 V	17.47 A	47.7 V	18.44 A	22.4%
	5% Bifacial Gain**	730 W	39.8 V	18.34 A	47.7 V	23.5%
	10% Bifacial Gain**	765 W	39.8 V	20.16 A	47.7 V	24.6%
CS7N-700TB-AG	700 W	40.0 V	17.51 A	47.9 V	18.49 A	22.5%
	5% Bifacial Gain**	735 W	40.0 V	18.39 A	47.9 V	23.7%
	10% Bifacial Gain**	770 W	40.0 V	20.22 A	47.9 V	24.8%
CS7N-705TB-AG	705 W	40.2 V	17.55 A	48.1 V	18.54 A	22.7%
	5% Bifacial Gain**	740 W	40.2 V	18.43 A	48.1 V	23.8%
	10% Bifacial Gain**	776 W	40.2 V	20.27 A	48.1 V	25.0%
CS7N-705TB-AG	846 W	40.2 V	21.06 A	48.1 V	22.25 A	27.2%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², 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 | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-675TB-AG	510 W	36.9 V	13.84 A	44.4 V	14.71 A
CS7N-680TB-AG	514 W	37.1 V	13.88 A	44.6 V	14.75 A
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

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² 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 ² (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.

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 = Pmax_{back} / Pmax_{front}, both Pmax_{back} and Pmax_{front} are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 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

June 2023. All rights reserved. PV Module Product Datasheet V1.5C6_EN

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 ± 3°C

PARTNER SECTION



Figura 7: Scheda Tecnica Moduli Impiegati

La struttura del tracker SOLTEC SF7 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 TRJHT40PDP. Struttura 2x14 moduli fotovoltaici disponibili in verticale

- Dimensione (L) 18,78 m x 5,00 m x (H) max. 4,68 m.
- Componenti meccaniche della struttura in acciaio: 3 pali (di solito alti circa 2,28 m escluse fondazioni) e 6 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.

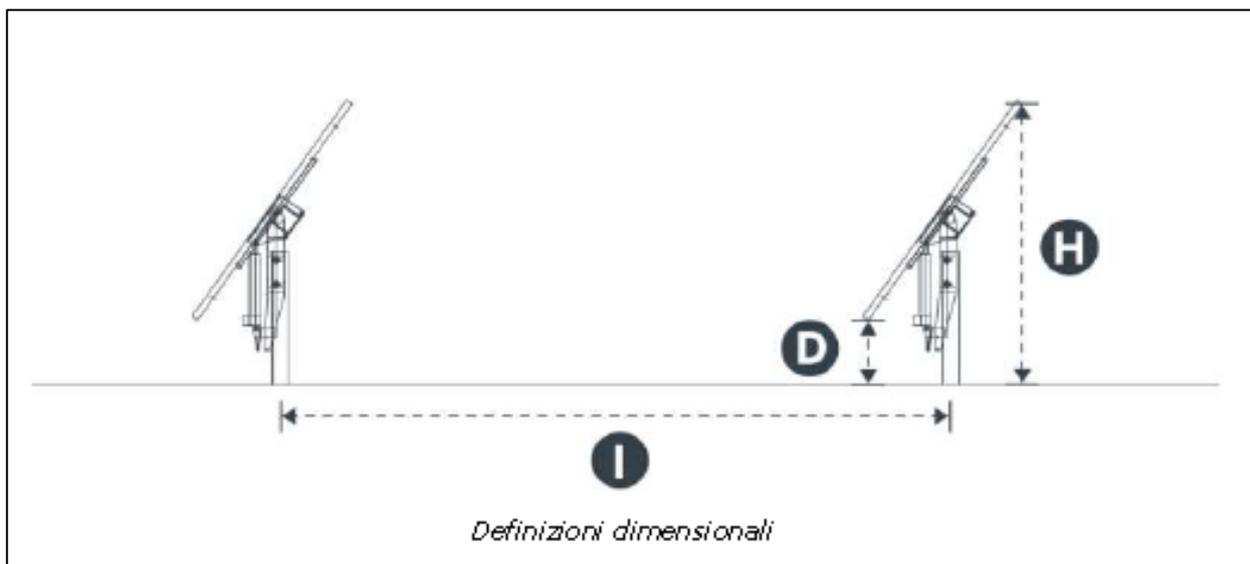


Figura 8: Schema Tracker

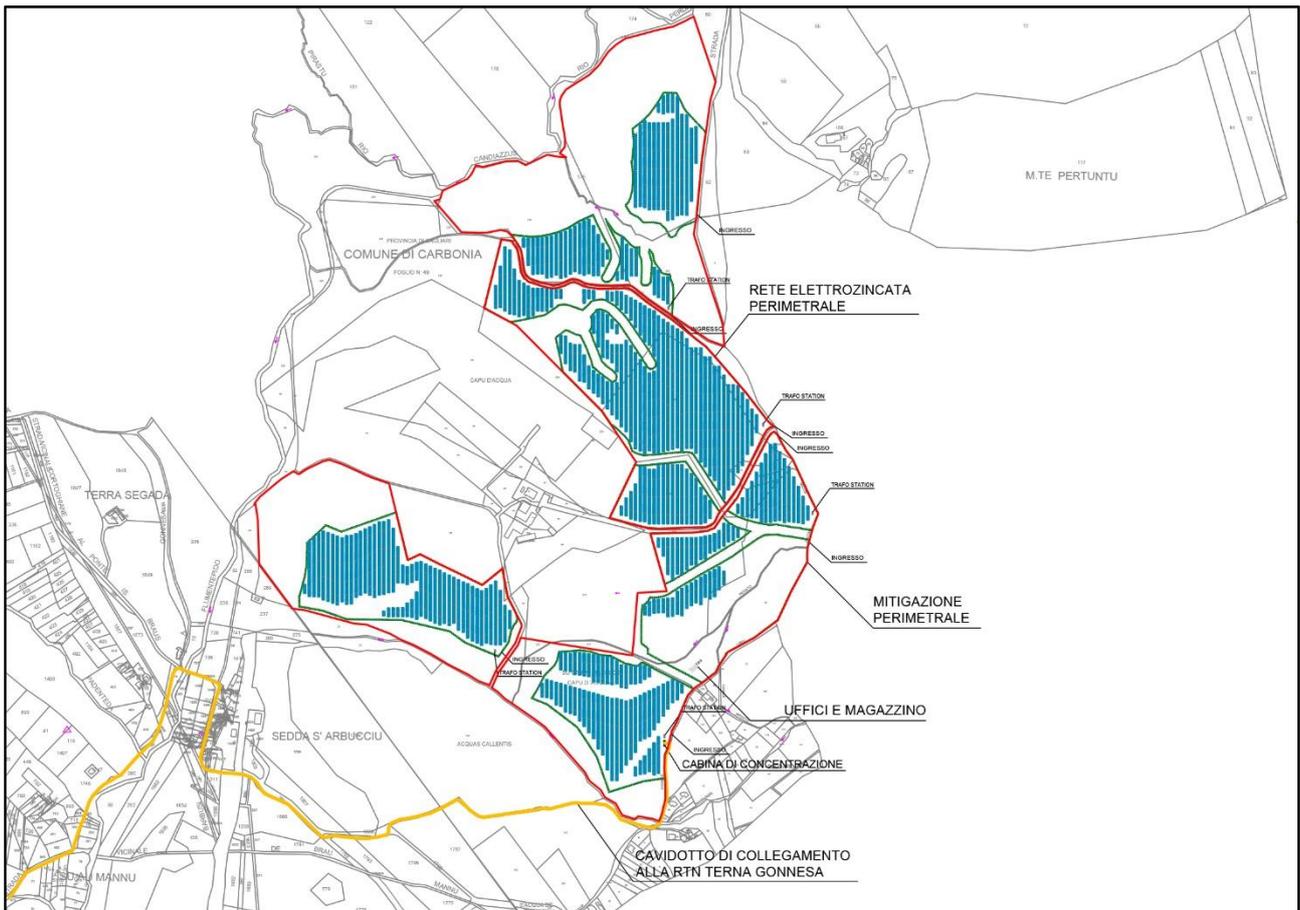


Figura 9: Layout dell’impianto

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 rotolamento), 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 9.50 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti

- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;

- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.

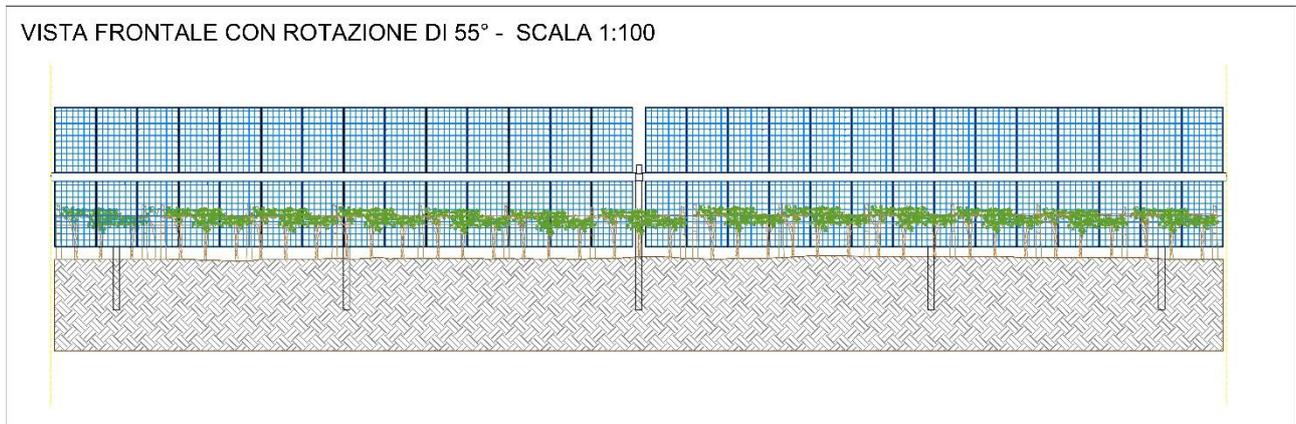


Figura 10 : Vista frontale moduli FTV con rotazione di 55°

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.

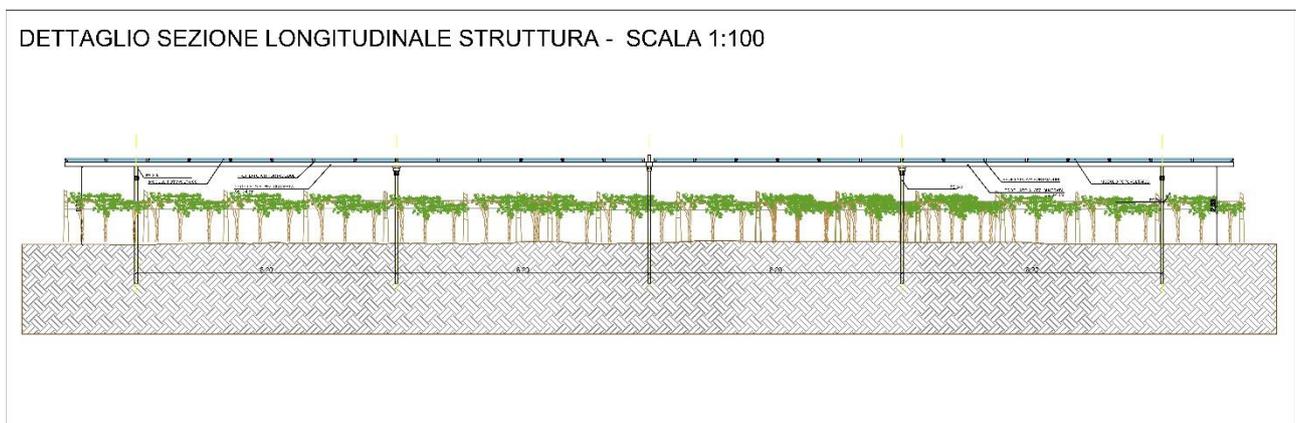


Figura 11 :Dettaglio sezione longitudinale struttura

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 il beneficio associato all'annullamento

dell'ombreggiamento e superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

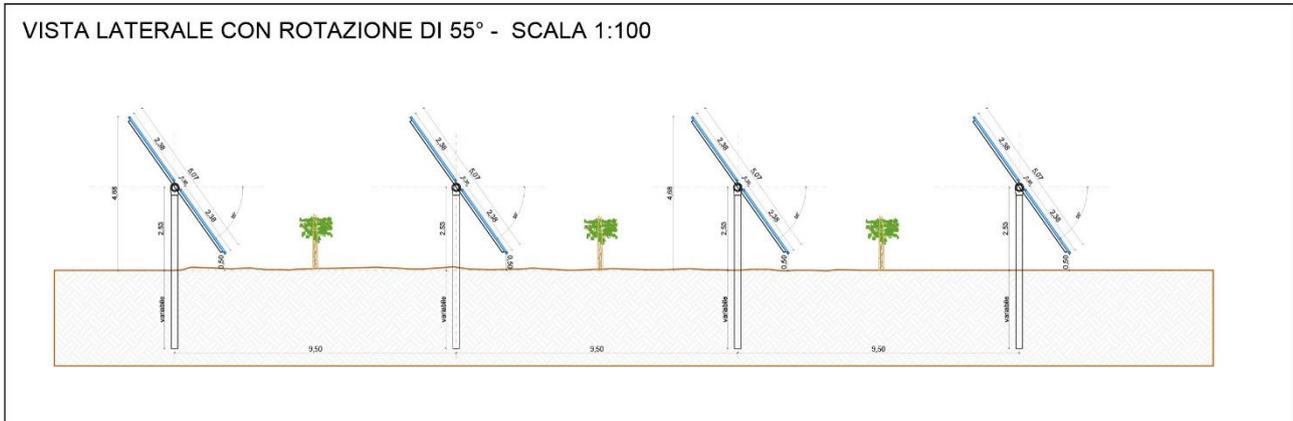


Figura 12: Vista laterale strutture con rotazione di 55°

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 0,40 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.68 m.

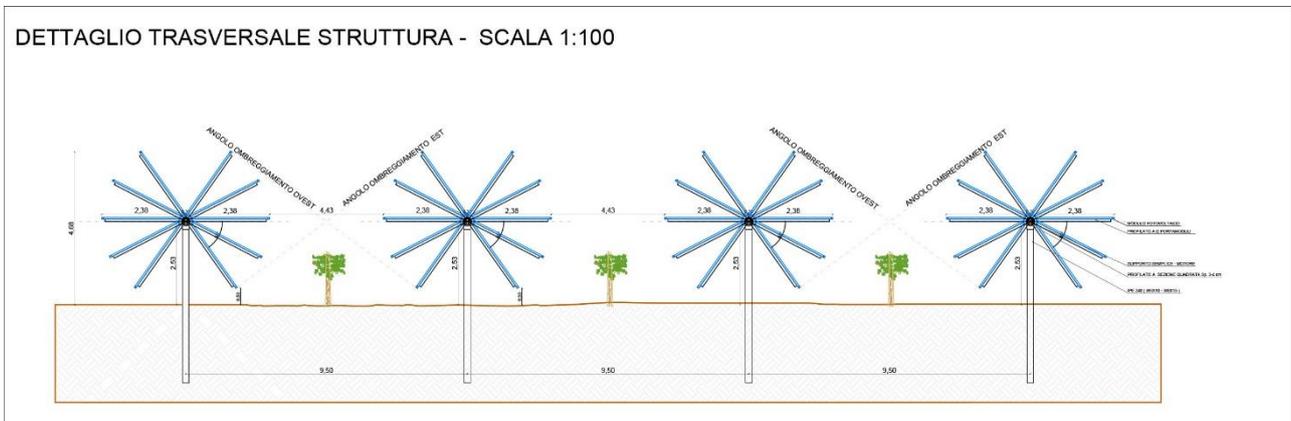


Figura 15: Dettaglio Trasversale struttura

La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 4 a 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.

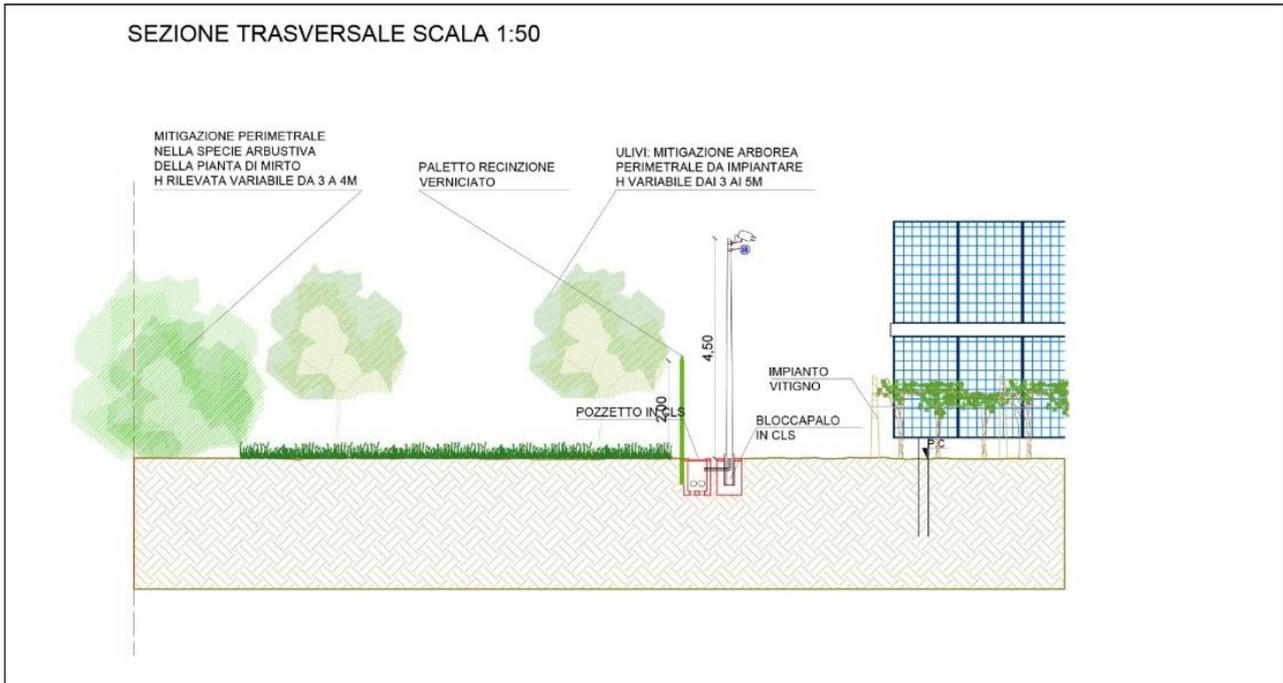


Figura 16: Dettaglio recinzione e mitigazione perimetrale

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.

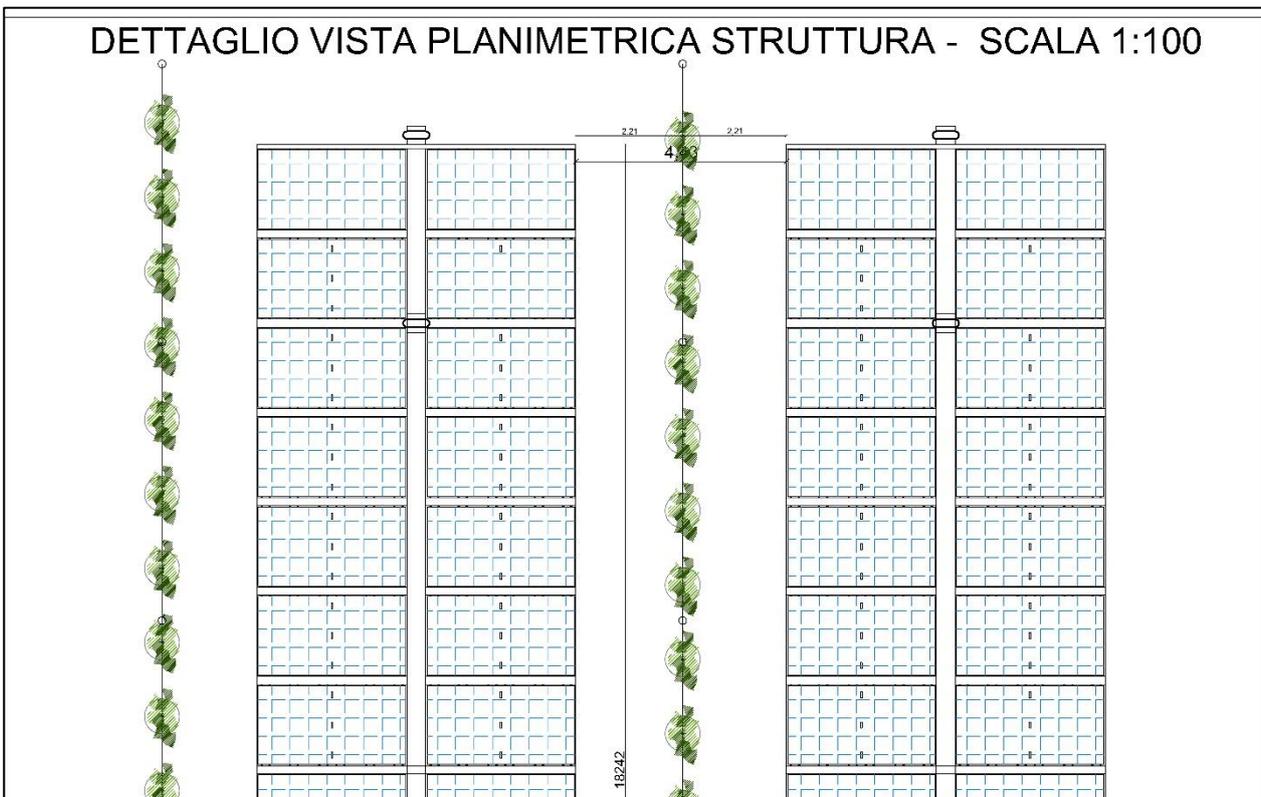


Figura 17: Dettaglio planimetrico della coltivazione dell'uva da tavola

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.

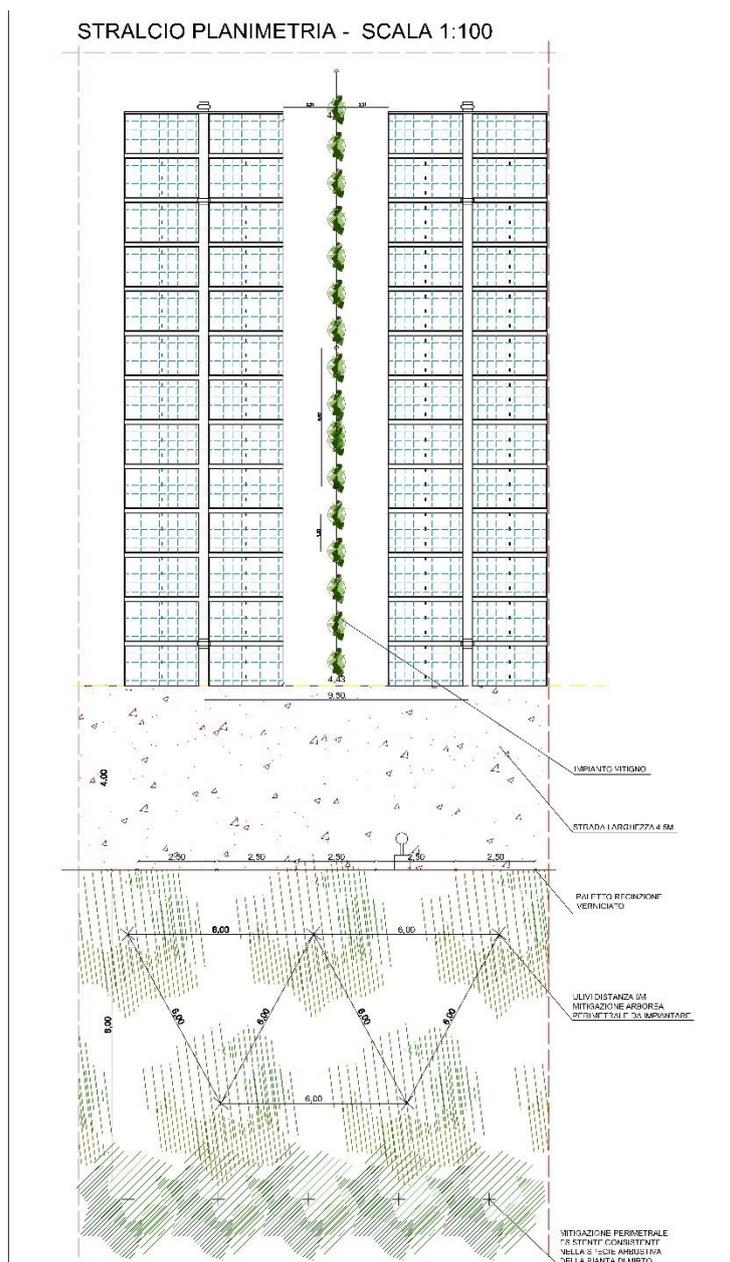


Figura 18: Layout filari di coltivazione, mitigazione ulivo e mirto

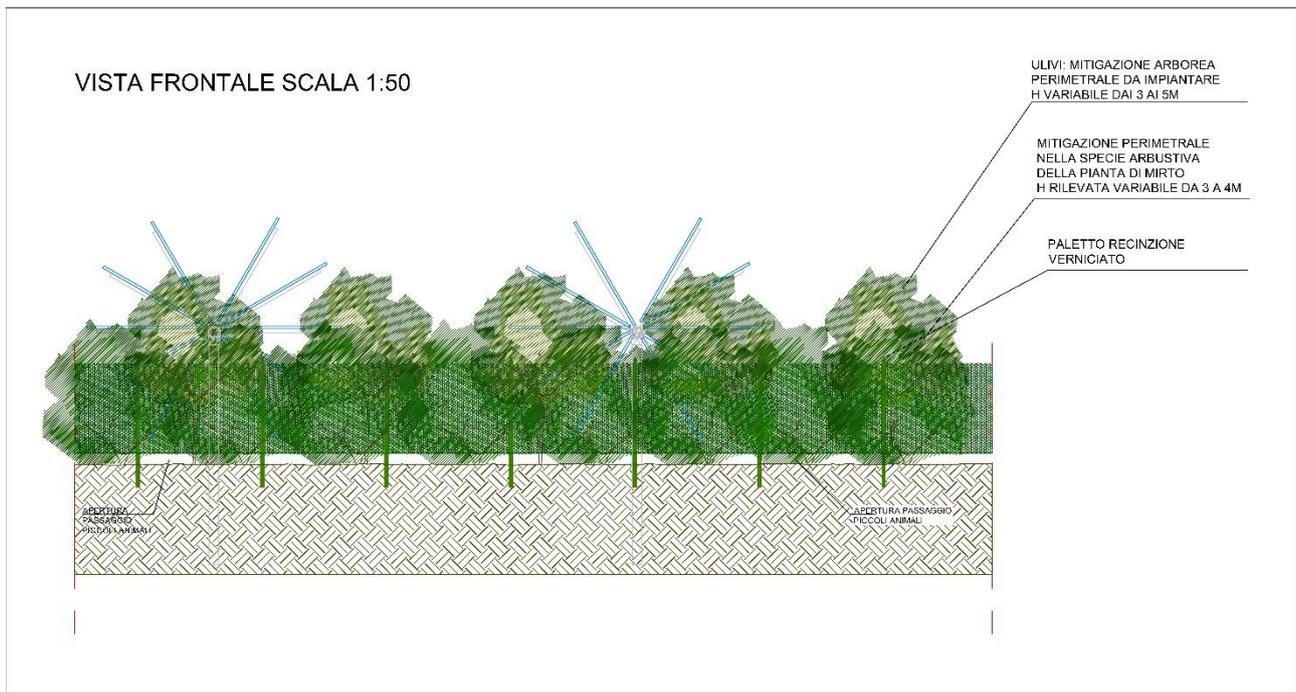


Figura 19: Dettaglio recinzione - prospetto esterno

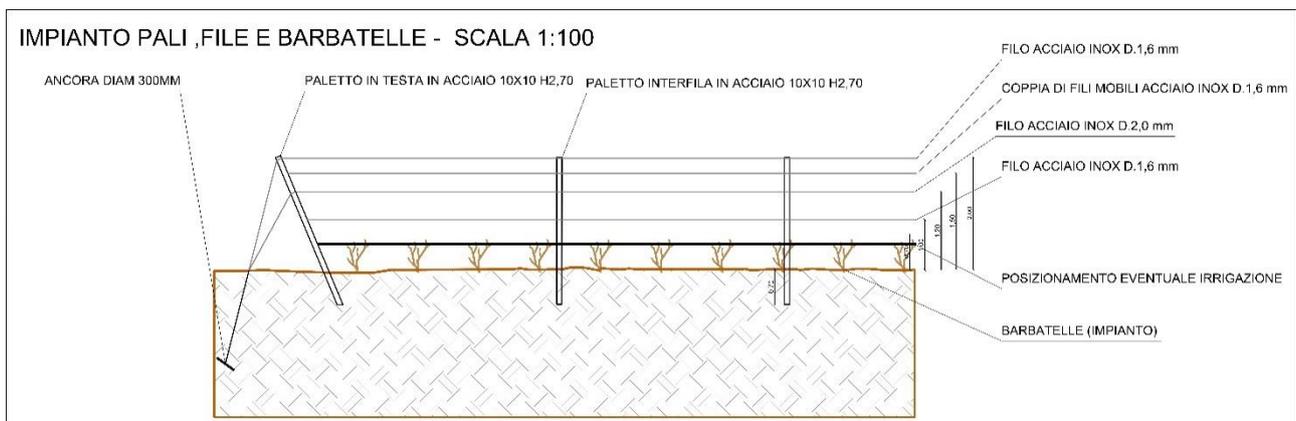


Figura 20: Impianto pali, file e barbatelle

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.

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 olivo. Si è ritenuto opportuno orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate, considerata l'estensione dell'area.

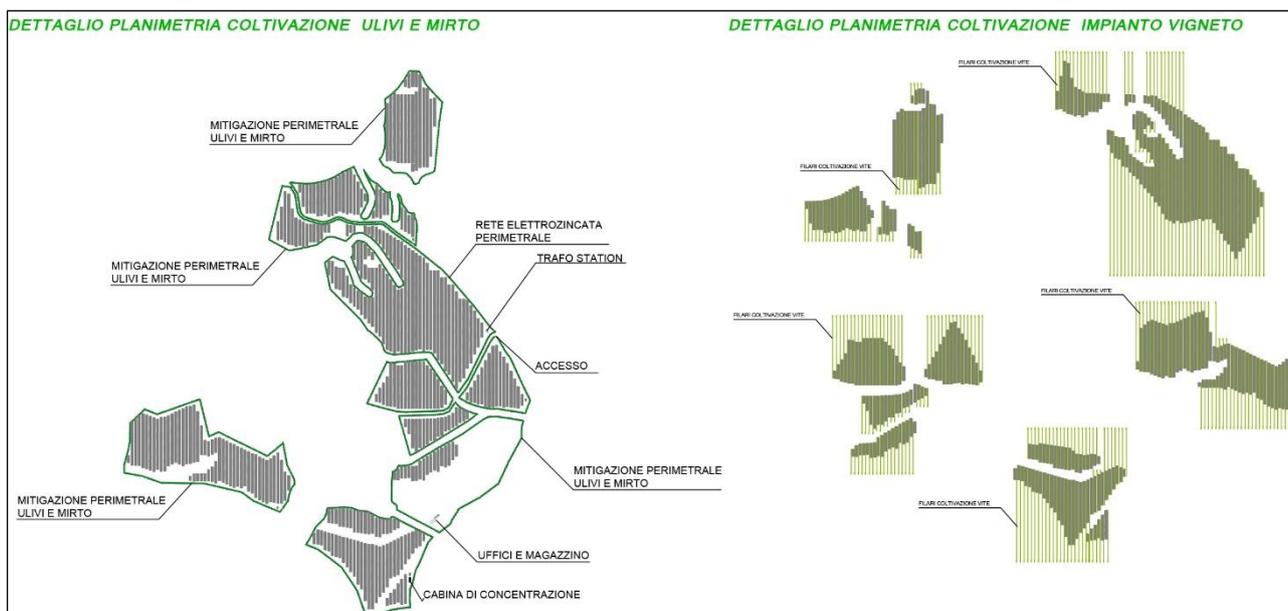


Figura 21: Layout della coltivazione dell’uva da tavola tra le interfile

➤ ***Colture dell’impianto agrofotovoltaico perimetro e parti intensive “ULIVO”***

Nelle parti perimetrali dell’impianto ove non presente la mitigazione esistente, è previsto l’impianto di un uliveto intensivo, con la stessa disposizione che si praticerebbe in pieno campo (per il pieno campo sono state utilizzate alcune porzioni di terreno dove non è stato posizionato l’impianto fotovoltaico).

Le piante di ulivo saranno messe a dimora su due file distanti m 6,00. Le file saranno disposte con uno sfalsamento di 6,00 m, per facilitare l’impiego della raccogliatrice meccanica anteriore, in modo da permettere un percorso “a zig zag”, evitando il numero di manovre. Inoltre, questa disposizione sfalsata garantisce di creare una barriera visiva più adatta alla necessità mitigativa dell’impianto.

- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo autunnale;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica;

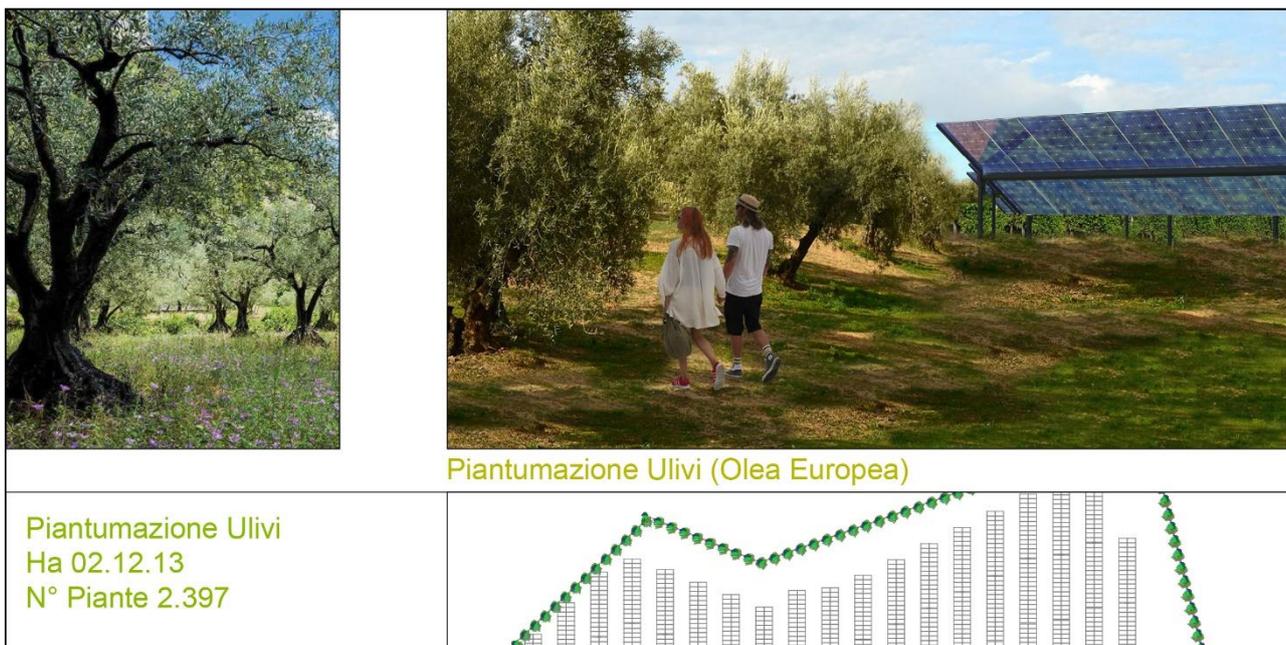


Figura 22: Coltivazione ULIVO

➤ **Colture perimetrali dell'impianto agrofotovoltaico "MIRTO"**

Nelle parti perimetrali dell'impianto ove non presente la mitigazione esistente, è prevista la messa a dimora delle piante di mirto. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata a perimetro dell'impianto fotovoltaico:

Arbusto molto ramificato alto 1-3 metri di altezza, sempreverde, di forma da rotondeggiante-espansa a piramidale, irregolare. I rami sono disposti in modo opposto, la scorza è di colore rossastro negli esemplari giovanili e col tempo diventa grigiastra con screpolature.

Le foglie sono coriacee, persistenti, opposte, con lamina lanceolata, ellittica o ovato-lanceolata, sessili o subsessili, lunghe 2-4 cm, di un colore verde scuro e molto aromatiche per l'elevato contenuto in terpeni. I fiori hanno numerosi stami con lunghi filamenti, sono di colore bianco con sfumature rosate, solitari o talvolta appaiati all'ascella delle foglie, sorretti da un lungo peduncolo. I frutti sono bacche più o meno tondeggianti di colore nero-bluastro sormontate dal calice persistente.

- disposizione in fila strette che precede l'ulivo, mitiga la parte inferiore del fusto dell'ulivo;
- gestione del suolo relativamente semplice, non teme la siccità e necessita di innaffiature sporadiche; ridottissime esigenze idriche, questa pianta ama la luce diretta del sole e il caldo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta a mano per non danneggiare la pianta;
- Fiorisce in maggio-giugno e fruttifica in ottobre-novembre.
- Si adatta molto bene a qualsiasi tipo di terreno.

- Tollera bene la siccità. In estate esprime il massimo della sua bellezza quando la sua chioma verdastra si riempie di deliziosi fiorellini bianchi.
- Facilmente reperibile nei vivai del Corpo dell'ente foreste.
- Arbusto sempreverde, cespitoso. Nanofanerofita.
- Le bacche si utilizzano per preparare un ottimo liquore e per aromatizzare carni insaccate oppure olive. Il legno durissimo viene utilizzato per lavori d'intarsio, mentre le foglie ricche di tannino sono utilizzabili per la concia delle pelli.

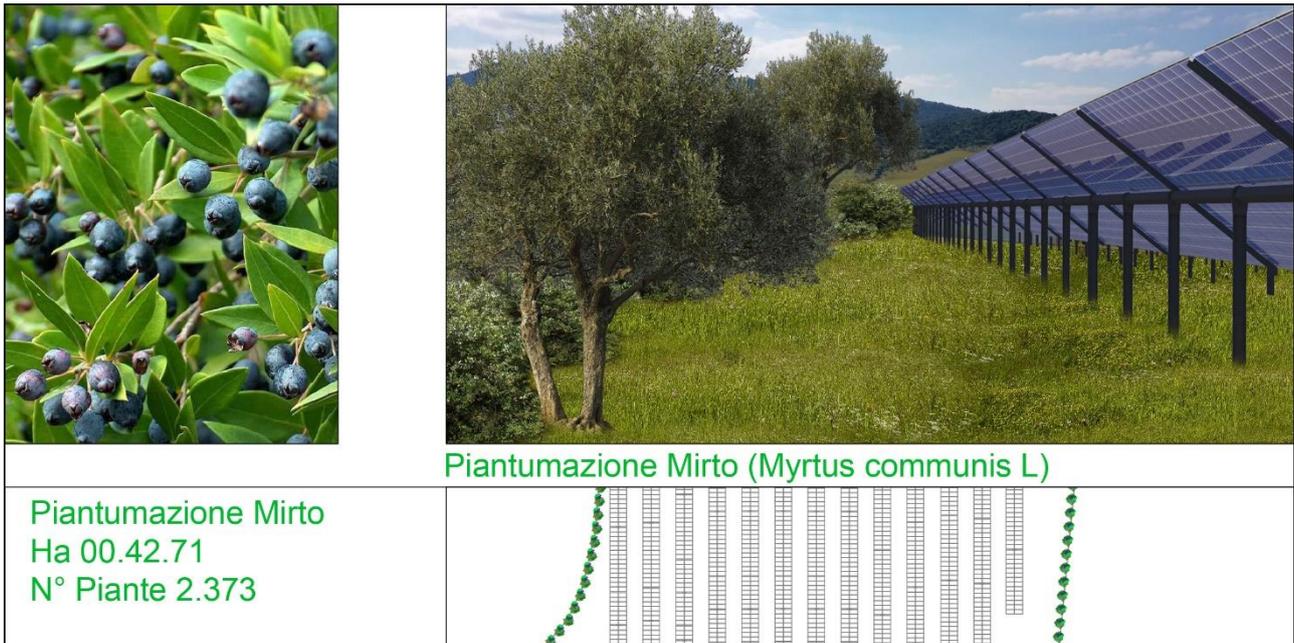


Figura 23: Coltivazione perimetrale mirto

➤ **Colture nelle interfile dell'impianto agrofotovoltaico "VIGNETO"**

Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante di vite per la produzione di uva da tavola. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.

Ma perché realizzare una vigna fotovoltaica? Il motivo è semplice: i **cambiamenti climatici**. Da un lato, infatti, è chiaro a (quasi) tutti che lo sfruttamento delle **energie fossili** sta portando conseguenze devastanti per il pianeta e l'agricoltura.

L'utilizzo dunque di **fonti rinnovabili**, come il solare, è essenziale. Dall'altro lo stesso mutamento del clima ha messo in difficoltà anche l'agricoltura. Il rapporto di **causa-conseguenza** è semplice. I mutamenti climatici hanno reso le estati i più **calde e secche**.

Questo ha portato un **maturamento precoce delle uve** che al momento della raccolta risultano avere un tenore di **acidità** non ottimale e una sovrabbondanza di **zuccheri**. Un problema che affligge anche noi italiani,

come fanno bene le cantine della **Franciacorta**, per esempio costrette a vendemmiare sempre più in anticipo, lo stesso vale nel nostro caso per la produzione dell'uva da tavola.

I vantaggi del vigneto fotovoltaico possono essere così sintetizzati:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice, non teme la siccità e necessita di innaffiature sporadiche;
- ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici durante l'estate con conseguente rallentamento del processo di maturazione;
- **risparmio di acqua** fino al 30% e un **aumento di produzione** fino al 50% grazie al minore irraggiamento sul suolo e sulle coltivazioni.

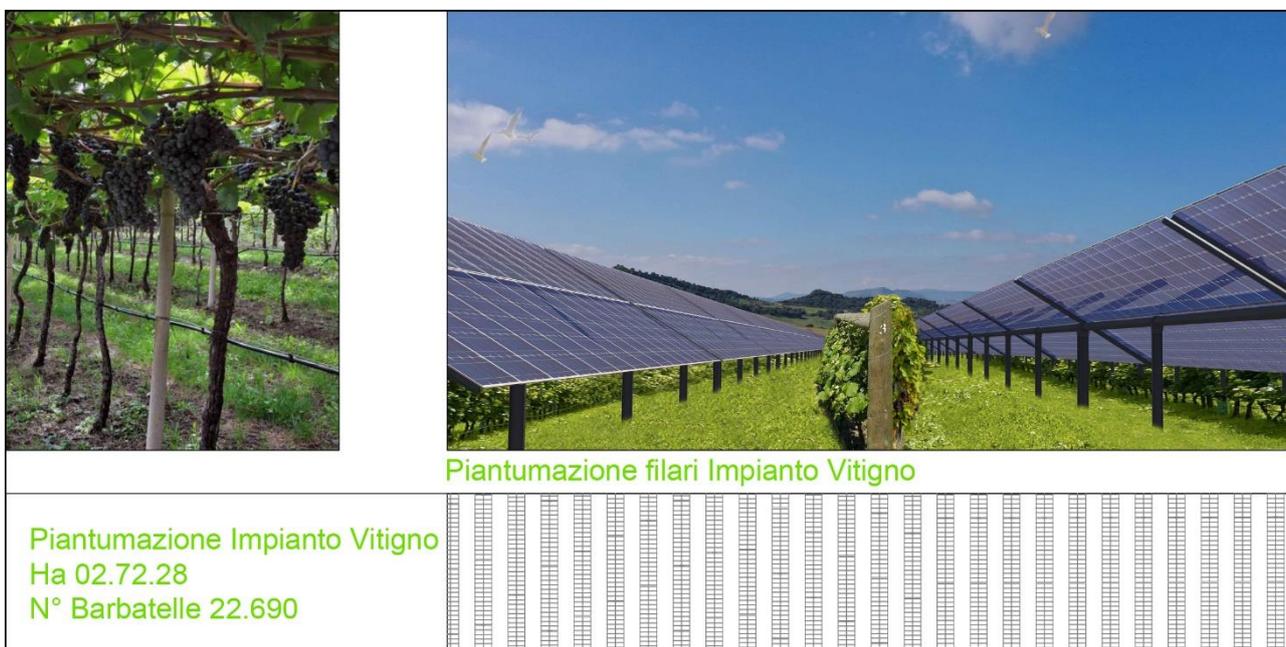


Figura 24: Coltivazione impianto viticolo

Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto fotovoltaico saranno eseguite con cadenze periodiche e programmate, da manodopera generica e specializzata. Di seguito si riporta un elenco delle possibili attività previste, con la relativa frequenza.

- Aratura a bassa profondità (25-30 cm) su tutta l'area, prima della messa a dimora delle specie scelte.
- Concimazione su tutta l'area a cadenza annuale eseguita nel periodo invernale
- Diserbo tra le interfile a cadenza annuale, se strettamente necessario dopo la concimazione
- Lavorazioni nelle interfile 4-6 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità

- Trattamenti fitosanitari dedicati alla fascia arborea 3-4 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità
- Potatura ulivi e vite Annuale
- Raccolta tra novembre e gennaio del mirto
- Raccolta delle olive in autunno ottobre-novembre
- Raccolta uva settembre-ottobre

Per la Conversione e trasformazione dell'energia saranno installati due blocchi del tipo Shelter a formare delle Power Station. Ogni struttura sarà realizzata con componenti prefabbricati e preassemblati da posizionare al di sopra il piano di calpestio opportunamente livellato e riempito con materiale idoneo al carico delle apparecchiature che conterrà tutti i cunicoli necessari per il passaggio dei cavi e dovrà avere caratteristiche costruttive conformi alla Normativa CEI 016 Vigente. Tale sistema sarà accessoriatato al fine di contenere tutte le apparecchiature necessarie di protezione, conversione, trasformazione e ausiliarie compresi tutti i collegamenti tra le stesse.

Verranno eseguite tutte le connessioni dei moduli fotovoltaici, scelti in funzione delle migliori garanzie ed efficienze presenti attualmente sul mercato che consentono di avere le maggiori potenze con la minima superficie per 700 W per ciascun modulo, che formeranno le stringhe per il successivo collegamento ai quadri di campo dai quali si deriveranno le linee di connessione alle Power Station contenenti gli inverter e i dispositivi di trasformazione e protezione per la connessione alle cabine di ricevimento per l'immissione dell'energia in rete.

L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari **28 507.500 kW** e una produzione di energia annua pari a **49 187 455.95 kWh (equivalente a 1 725.42 kWh/kW)**, derivante da **40 725 moduli che occupano una superficie di 126 491.85 m²**, ed è composto da **5 generatori**.

STAZIONE ELETTRICA RTN A 220 KV

La soluzione tecnica prevede l'allacciamento alla RTN per il progetto della Società (CP **202200759**), come da Preventivo per la connessione ricevuto prevede che l'impianto in progetto venga collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN a 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 220 kV "Sulcis – Oristano".

Il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

ISTALLAZIONE DELLE LINEE DI CONNESSIONE

La posa delle linee AT 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 36 kV.

CABINE DI CAMPO O TRAFI STATION PS

Le n. 5 Trafo 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.

QUADRI BT E MT

Sia all'interno delle Trafo 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.

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.

2.5. REALIZZAZIONE IMPIANTO

2.5.1. 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 4-5 m con raccordo con cunette laterali per la regimazione e deflusso delle acque meteoriche secondo la pendenza naturale del terreno.

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

Le operazioni di montaggio verranno svolte, con personale altamente formato e specializzato nel settore. Tutte le operazioni saranno supervisionate dal personale tecnico della committente oltre che da direttore lavori e

coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione. Le operazioni di montaggio richiederanno piccole attrezzature manuali quali chiavi dinamometriche avvitatori e utensili vari che non comporteranno utilizzo di sostanze chimiche o operazioni di saldatura in sito.

2.5.2. REALIZZAZIONE 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 del terreno che avranno lo scopo di regolarizzare l'area d'intervento, senza conferimento di materiale di risulta in quanto il terreno verrà sistemato in compensazione tra scavi e riporti. Tali pendenze fanno 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. Lo scavo verrà realizzato con escavatore cingolato con pala meccanica. 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.

Come riportato in REL_B_TC_004_COMPUTO SCAVI E RIPORTI ANALITICO, il computo scavi e riporti analitici, gli scavi stessi sono di quantità esigua quello in eccedenza sarà utilizzato per la regolarizzazione in quanto trattasi di terreno vegetale mentre i materiali costituiti da sabbione e pietrame saranno impiegati per la realizzazione della piazzola e della viabilità di accesso. Il volume di materiale di scavo verrà quindi distribuito nell'area e interamente riutilizzato all'interno del cantiere senza subire alcuna trasformazione. Non sarà quindi effettuato trasporto di materiali di scavo all'esterno del cantiere.

Opere di connessione e Cabina di ricevimento

In seguito all'inoltro da parte della società proponente a Terna ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), codice Pratica **202200759**), come da Preventivo per la connessione ricevuto prevede che l'impianto in progetto venga collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN a 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 220 kV "Sulcis – Oristano".

2.5.3. RECINZIONI

Contestualmente all'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto si prevede la realizzazione della recinzione lungo il perimetro di confine allo scopo di proteggere l'impianto e una recinzione tra le aree interne con rete.

Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà solo con la sola infissione dei pali a sostegno, ad eccezione dell'area di accesso in cui sono presenti dei pilastri a sostegno della cancellata. Per la progettazione e realizzazione della recinzione verranno rispettate le prescrizioni del Regolamento Edilizio ed NTA. Le recinzioni saranno particolarmente curate e, sul fronte stradale in particolare, devono essere realizzate a giorno o con siepi verdi, prevedendo, quando possibile, anche alberature di bassa altezza. Per questo motivo lungo i margini del lotto adiacenti ai confinanti, la recinzione verrà realizzata lungo il confine stesso, mentre sui fronti stradali verrà arretrata di 5 m e verrà realizzata una fascia alberata e arbustiva di schermatura.

I sostegni che verranno utilizzati saranno profili in acciaio zincato verniciato sagomati, che garantiscono una maggiore integrazione con l'ambiente circostante. I pali verranno conficcati nel terreno per una profondità minima di 0,6 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. Dimensioni e forme indicate nell'allegato di progetto.

2.5.4. 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.

2.5.5. 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 zavorre e fondazioni in cls;
- posa strutture metalliche;
- posa cavi;
- realizzazione locali tecnici, Power Stations, cabina concentrazione;

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.

Fase di cantiere	Tempistica stimata
Preparazione del terreno e viabilità interna e allestimento di cantiere, segnaletica	7 settimane
Recinzione perimetrale con sorveglianza e cancello d'ingresso	8 settimane
Viabilità di campo	4 settimane
Posa canalette e posa dei cavi	14 settimane
Installazione delle cabine di conversione e trasformazione e delle componenti	8 settimane
Posa in opera dei locali tecnici e impianto monitoraggio e allestimento	5 settimane
Installazione delle strutture	18 settimane

Montaggio dei moduli e cablaggi	18 settimane
Installazione dei quadri	4 settimane
Messa in servizio dell'impianto	2 settimane
Collaudo	2 settimane
Opere di mitigazione	5 settimane
Durata complessiva del cantiere	95 settimane

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.

2.5.6. 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 microonde 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.

2.5.7. 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.

2.6. FUNZIONAMENTO IMPIANTO, RISORSE NATURALI IMPIEGATE ED EMISSIONI

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

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

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

2.6.1. 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_x, SO₂, CO e polveri;
- dalle polveri provenienti dalla movimentazione dei mezzi durante la preparazione del sito e l'installazione delle cabine;
- dalle polveri provenienti dalla movimentazione delle terre durante le attività di smantellamento e rimozione delle canalette posa cavi, dei pannelli fotovoltaici e delle altre strutture.

Fase di Esercizio

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

2.6.2. 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.

2.6.3. 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 350 m³ all'anno di acqua per la pulizia dei pannelli.

A tale scopo sarà utilizzata solamente acqua senza detersivi. La stessa acqua utilizzata per la pulizia, poiché priva di detersivi, 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.

2.6.4. 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.

2.6.5. 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.

2.6.6. 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.

2.6.7. 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 oli 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.

2.7. 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.

3. 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.

3.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA

3.1.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO COMUNITARIO

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

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

- una strategia quadro per l'Unione dell'energia, che specifica gli obiettivi dell'Unione dell'energia e le misure concrete che saranno adottate per realizzarla - COM (2015) 80;
- una comunicazione che illustra la visione dell'UE per il nuovo accordo globale sul clima, tenutosi a Parigi nel dicembre 2015 - COM (2015) 81;
- una comunicazione che descrive le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo del 10% di interconnessione elettrica entro il 2020 COM (2015) 82.

Il 16 febbraio 2016, facendo seguito all'adozione da parte dei leader mondiali del nuovo accordo globale e universale tenutosi a Parigi nel 2015 sul cambiamento climatico, la Commissione ha presentato un nuovo pacchetto di misure per la sicurezza energetica, per dotare l'UE degli strumenti per affrontare la transizione energetica globale, al fine di fronteggiare possibili interruzioni dell'approvvigionamento energetico.

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

- mantenere l'aumento di temperatura inferiore ai 2°C e compiere sforzi per mantenerlo entro 1.5°C;
- smettere di incrementare le emissioni di gas serra il prima possibile e raggiungere nella seconda parte del secolo il momento in cui la produzione di nuovi gas serra sarà sufficientemente bassa da essere assorbita naturalmente;
- controllare i progressi compiuti ogni cinque anni, tramite nuove Conferenze;

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

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

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

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

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

- Sistema di scambio delle emissioni di gas a effetto serra: il Parlamento ha adottato una Direttiva volta a perfezionare ed estendere il sistema comunitario di scambio delle quote di emissione dei gas a effetto serra, con l'obiettivo di ridurre le emissioni dei gas serra del 21% nel 2020 rispetto al 2005. A tal fine prevede un sistema di aste, a partire dal 2013, per l'acquisto di quote di emissione, i cui introiti andranno a finanziare misure di riduzione delle emissioni e di adattamento al cambiamento climatico;
- Ripartizione degli sforzi per ridurre le emissioni: il Parlamento ha adottato una decisione che mira a ridurre del 10% le emissioni di gas serra prodotte in settori esclusi dal sistema di scambio di quote, come il trasporto stradale e marittimo o l'agricoltura;
- Cattura e stoccaggio geologico del biossido di carbonio: il Parlamento ha adottato una Direttiva che istituisce un quadro giuridico per lo stoccaggio geologico ecosostenibile di biossido di carbonio (CO₂);
- Accordo sulle energie rinnovabili: il Parlamento ha approvato una Direttiva che stabilisce obiettivi nazionali obbligatori (17% per l'Italia) per garantire che, nel 2020, una media del 20% del consumo di energia dell'UE provenga da fonti rinnovabili;
- Riduzione dell'emissione di CO₂ da parte delle auto: il Parlamento ha approvato un Regolamento che fissa il livello medio di emissioni di CO₂ delle auto nuove;
- Riduzione dei gas a effetto serra nel ciclo di vita dei combustibili: il Parlamento ha approvato una direttiva che, per ragioni di tutela della salute e dell'ambiente, stabilisce le specifiche tecniche per i carburanti da usare per diverse tipologie di veicoli e che fissa degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (biossido di carbonio, metano, ossido di diazoto) prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili. In particolare la direttiva fissa un obiettivo di riduzione del 6% delle emissioni di gas serra prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili, da conseguire entro fine 2020 ricorrendo, ad

esempio, ai biocarburanti. L'obiettivo potrebbe salire fino al 10% mediante l'uso di veicoli elettrici e l'acquisto dei crediti previsti dal protocollo di Kyoto.

3.1.2. PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO NAZIONALE

Con la Legge 9.1.1991 n.° 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" si è delineata una cornice normativa organica destinata ad accogliere, a livello nazionale, i nascenti orientamenti europei tramite una serie di misure di incentivazione, documenti programmatici 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 agricole-alimentari paesaggistico culturale e con un'elevata capacità di uso del suolo.
- Aree perimetrale PAI di qualità e pregio.

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

Inoltre, lo stesso provvedimento ridefinisce all'art. 19 il procedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA, volto ad accertare se un progetto che determini potenziali impatti ambientali significativi e negativi debba essere sottoposto al procedimento di VIA. Le disposizioni introdotte dal D.Lgs. n. 104/2017 sono di immediata applicazione nei confronti dei procedimenti di VIA avviati dal 16 maggio 2017, inoltre, il comma 4 dell'art. 23 D.Lgs. n. 104/2017, riportante "Disposizioni transitorie e finali", assegna alle Regioni ed alle Province autonome di Trento e di Bolzano il termine del 18 novembre 2017 per disciplinare con proprie leggi o regolamenti l'organizzazione e le modalità di esercizio delle funzioni amministrative ad esse attribuite in materia di VIA, nonché l'eventuale conferimento di tali funzioni o di compiti specifici agli altri enti territoriali sub-regionali.

Più recentemente e come sopra riportato a seguito dell'emanazione del D.L. 77/2021, entrato in vigore il 31.05.2021, successivamente convertito, con modificazioni, in legge L. n. 108 del 29.07.2021, ha introdotto delle modifiche al D.Lgs. n. 152/2006, tra cui, all'art. 31 (Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture per il trasporto del G.N.L. in Sardegna), c. 6, la seguente:

«All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: "- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."», che comporta un trasferimento al Ministero della transizione ecologica (Mi.T.E.) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW.

3.1.3. NORMATIVA NAZIONALE IN CAMPO ENERGETICO

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

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

- a) Aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, di imprese agricole, di potabilizzatori, di depuratori, di impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti, di impianti di sollevamento delle acque o di attività di servizio in genere, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione, così come definito all'art. 2, comma 2, del D. Lgs. 16 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 aree di cava dismesse, di proprietà pubblica o privata.

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

D.G.R. 30/02 del 12 marzo 2010: "Applicazione della L.R. n. 3 del 2009, art. 6, comma 3, in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. Atto di indirizzo e Linee Guida". Annullata dal TAR con sentenza del 14 gennaio 2011, n.37, e sostituita dalla Delibera 25/40 "Competenze e procedure per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Chiarimenti D.G.R. 10/3 del 12 marzo 2010.

Riapprovazione Linee Guida”.

D.G.R. 27/16 del 1° giugno 2011: riferimento normativo per gli impianti di produzione energetica

da fonte rinnovabile fotovoltaica. Nelle tabelle di cui all'Allegato B sono riportate le tipologie di aree “non idonee” individuate a seguito della istruttoria effettuata dalla Regione Sardegna, tenuto conto delle indicazioni contenute nell'Allegato 3, lettera f) delle Linee Guida Ministeriali.

Ulteriori contenuti degli Allegati alla Delibera:

- Tipologia di aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio;
- I riferimenti attuativi di ogni specifica area (ad esempio eventuale fonte del dato, provvedimento normativo o riferimento a una specifica categoria delle norme del PPR);
- Il codice identificativo dell'area;

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

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

L'utilizzo di tali aree per l'installazione dei suddetti impianti, nel rispetto dei criteri rappresentati 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.

3.1.4. PIANO ENERGETICO REGIONALE (PEARS)

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

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

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

- OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
- OG2. Sicurezza energetica
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

Uno degli obiettivi del PEARS è quello di garantire un rafforzamento delle infrastrutture energetiche regionali attraverso la realizzazione di importanti progetti quali il cavo sottomarino SAPEI (500 + 500 MW) e il metanodotto GALSI. Lo sviluppo di questi nuovi progetti è fondamentale per fornire energia alle attività

produttive regionali in un'ottica di contenimento dei costi e di una conseguente maggiore competitività sui mercati internazionali.

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

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

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

Le iniziative devono essere di 3 tipologie:

- Individuazione di aree idonee che abbiano le caratteristiche adatte ad accogliere gli impianti;
- Cofinanziamento dei progetti ritenuti idonei;
- Promozione di accordi di programma con il coinvolgimento attivo degli enti locali territoriali.

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

3.1.5. NORMATIVA REGIONALE DI RIFERIMENTO

IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Con riferimento alla tipologia di impianto in esame (impianto FV da realizzarsi sul terreno), il principale atto normativo di riferimento di carattere regionale e attualmente rappresentato dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27.11.2020, 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, successive modificazioni e integrazioni”. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo al ripristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto. Il termine massimo per la conclusione del procedimento di cui al presente comma non può comunque essere superiore a centottanta giorni”.

Al comma 1 dell'art. 12 si stabilisce che “[...] le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione 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 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 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, disservizio”, 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.

3.2. PIANO REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA

Il presente paragrafo sulla qualità dell'aria in Sardegna descrive il monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Sardegna, effettuato attraverso la Rete di misura per l'anno 2020, ai sensi del D.Lgs n.155 del 13 agosto 2010 e ss.mm.ii. Tale decreto nazionale, attuativo della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ha previsto l'utilizzo del monitoraggio della qualità dell'aria come uno degli strumenti per il controllo dell'inquinamento atmosferico.

L'inquinamento atmosferico rappresenta uno dei principali fattori di rischio per la salute umana, degli animali e della vegetazione. La compromissione della qualità dell'aria ad opera delle emissioni in atmosfera di origine antropiche (industrie, traffico veicolare-ferroviario-navale-aereo, riscaldamento domestico, etc.) e/o naturali (vulcani, incendi, polveri sahariane, etc.), ledono la qualità dell'ambiente e dei suoi ecosistemi, nonché dei beni materiali in esso contenuti.

Il monitoraggio della qualità dell'aria, l'inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria, la modellistica e le tecniche di stima obbiettive indirizzano le Regioni a valutare le misure e le azioni più efficaci per il rispetto degli standard di qualità dell'aria previste dal decreto, ove fossero necessarie, e/o al mantenimento delle stesse, ove queste siano buone.

L'Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente in Sardegna, come stabilito dalla Legge Regionale n.6 del 18 maggio 2006, ha la responsabilità della gestione della Rete di misura e, insieme alla Regione Sardegna, il dovere dell'informazione pubblica ambientale, che viene assolto, oltre che con la pubblicazione dei dati

ambientali sul portale www.sardegnaambiente.it anche attraverso l'elaborazione della presente relazione annuale della qualità dell'aria, la cui pubblicazione compete alla Regione Sardegna (art. 18 del D.Lgs. 155/2010).

QUADRO NORMATIVO

La legge quadro che regola a livello nazionale la qualità dell'aria, come enunciato in premessa, è il D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010, attuazione della direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, successivamente integrato e modificato dal D.M Ambiente 29 novembre 2012, dal D.Lgs n. 250 del 24 dicembre 2012 e dal D.M. Ambiente 22 febbraio 2013.

Il D.Lgs 155/2010 definisce i valori limite, le soglie di allarme, i livelli critici e i valori obiettivo di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria, in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti.

La tabella 1 riassume i limiti e le soglie di legge, su base annuale, per il controllo dei dati di qualità dell'aria:

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzene (C₆H₆)	Media annuale	5 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Ossido di Carbonio (CO)	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	10 mg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Biossido di Azoto (NO₂)	Media oraria	200 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
	Media oraria	400 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Ossidi di Azoto (NO_x)	Media annuale	30 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
Ozono (O₃)	Media oraria	180 µg/m ³	Soglia di informazione
	Media oraria	240 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 per anno civile come media sui tre anni
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana
	AOT40	18000 µg·h/m ³	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione come media sui cinque anni
	AOT40	6000 µg·h/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione
PM10	Media giornaliera	50 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
PM2,5	Media annuale	25 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Biossido di Zolfo (SO₂)	Media oraria	350 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile.
	Media oraria	500 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media giornaliera	125 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
	Media annuale	20 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione

	Media invernale	20 µg/m ³	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione
--	-----------------	----------------------	---

Tabella 1 - Limiti di legge

È utile ricordare il significato delle varie definizioni enunciate dalla stessa normativa e utilizzate frequentemente nella presente relazione:

- inquinante: qualsiasi sostanza presente nell'aria ambiente che può avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso;
- livello: concentrazione nell'aria ambiente di un inquinante o deposizione di questo su una superficie in un dato periodo di tempo;
- soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
- soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;
- valore limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato;
- valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita;
- obiettivo a lungo termine: livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;
- livello critico: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- misure indicative: misurazioni dei livelli degli inquinanti, basata su obiettivi di qualità meno severi di quelli previsti per le misurazioni in siti fissi.

È importante notare che alcuni limiti di legge sono espressi tramite il valore di un determinato indicatore che non deve essere superato più di un certo numero di volte in un anno: per l'SO₂, ad esempio, il valore di 125 µg/m³ non deve essere superato più di tre volte per anno civile dalla media giornaliera. Quindi, se per una determinata stazione di misura, il valore di 125 µg/m³ risultasse superato dalla media giornaliera di SO₂ una, due o tre volte (ma non di più) in un anno civile, si deve intendere che il relativo limite di legge non è stato superato e che la situazione deve considerarsi entro la norma. Nel presente documento si parlerà in questo caso di superamenti del valore limite o, più concisamente, di superamenti del limite; nel caso opposto si parlerà di violazione del limite di legge.

Altri limiti di legge sono invece espressi tramite un valore riferito ad un indicatore che non deve essere mai superato (é il caso, ad esempio, dei limiti relativi alle medie annuali); in caso di superamento del valore limite o della soglia si parlerà direttamente di violazione del limite di legge.

Si fa presente, inoltre, che il confronto di un valore (media oraria, media giornaliera, ecc.) con un limite di legge viene effettuato dopo aver approssimato il valore stesso all'intero più vicino; in questo modo, ad esempio, un valore di 125,3 µg/m³ sulla media giornaliera di SO₂ non è considerato un superamento del relativo valore limite per la protezione della salute umana (125 µg/m³), mentre lo è qualunque valore maggiore o uguale a 125,5 µg/m³.

In relazione al contenuto di inquinanti nella frazione PM₁₀ del particolato atmosferico, di seguito si riporta la tabella riepilogativa con i valori di riferimento per ciascun metallo, calcolato come media su anno civile.

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Arsenico (As)	Media annuale	6,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Cadmio (Cd)	Media annuale	5,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Nichel (Ni)	Media annuale	20,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Piombo (Pb)	Media annuale	0,5 µg/m ³	Valore limite annuale per la protezione della salute umana

Tabella 2 - Valori di riferimento annuali dei metalli nella frazione PM₁₀

Infine, rispetto al contenuto di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) nella frazione PM₁₀, sebbene in natura esista una moltitudine di composti di assimilabili a questa classe di idrocarburi [benzo(a)pirene, benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantrene, benzo(k)fluorantrene, benzo(j)fluorantrene, dibenzo(a,h)antracene, indeno(1,2,3-cd)pirene], la normativa individua il solo composto benzo(a)pirene come tracciante e caratterizzante l'inquinamento da IPA e ne individua il valore obiettivo annuale, riportato nella seguente tabella 3.

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzo(a)pirene (BaP)	Media annuale	1,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale

Tabella 3 - Valore obiettivo annuale del benzo(a)pirene nella frazione PM₁₀

ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO - ZONE E AGGLOMERATI

Il decreto legislativo n. 155/2010 ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

Al fine di conformarsi alle disposizioni del decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ora Ministero per la transizione ecologica

_ MASE) tramite il coordinamento istituito ai sensi dell'art. 20 del succitato decreto, la Regione Sardegna ha provveduto ad elaborare un documento sulla zonizzazione e classificazione del territorio regionale, approvato con delibera della Giunta Regionale n. 52/19 del 10/12/2013 avente per oggetto "D.Lgs. 13/08/2010 n. 155, articoli 3 e 4. Zonizzazione e classificazione del territorio regionale". Successivamente, con la deliberazione della Giunta Regionale n.52/42 del 23/12/2019, la Regione Sardegna ha provveduto ad aggiornare la classificazione col documento "Riesame della classificazione delle zone e dell'agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.". La zonizzazione vigente, relativa alla protezione della salute umana, individua le zone e gli agglomerati ai sensi dell'art. 3, commi 2 e 4, e secondo i criteri specificati nell'appendice 1 del D.Lgs. 155/2010.

Le zone e gli agglomerati sono classificati ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 155/2010, il quale prescrive che "ai fini della valutazione della qualità dell'aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante di cui all'articolo 1, comma 2, sulla base delle soglie di valutazione superiori e inferiori previste dall'allegato II, sezione I, e secondo la procedura prevista dall'allegato II, sezione II".

Si è pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente.

La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti di seguito indicati: materiale particolato (PM10 e PM2,5), biossido di azoto (NO2), biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene, arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), benzo(a)pirene (BaP) e ozono (O3).

Le zone sono elencate in tabella 4, nella tabella 5 è descritta la composizione dell'Agglomerato di Cagliari mentre in tabella 6 sono descritte le rimanenti zone. I codici delle zone sono stati determinati sulla base delle indicazioni delle Linee guida Europee "Guideline to Commission Decision 2004/461/EC".

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona Urbana
IT2009	Zona Industriale
IT2010	Zona Rurale
IT2011	Zona Ozono

Tabella 4- Zone ed agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Codice ISTAT Comune	Nome Comune	Popolazione (dati ISTAT al 01/01/2018)
092009	Cagliari	154.106
092051	Quartu S. Elena	70.879
092068	Selargius	28.986
092109	Monserrato	19.771
092105	Quartucciu	13.234
092108	Elmas	9.546
Totale		296.522

Tabella 5- Composizione dell'Agglomerato di Cagliari (IT2007)

Codice zona	Nome zona	Codice ISTAT Comune	Nome Comune
IT2008	Zona Urbana	104017	Olbia
		090064	Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)
IT2009	Zona Industriale	092003	Assemini
		092011	Capoterra
		092066	Sarroch
		107016	Portoscuso
		090058	Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)
IT2010	Zona Rurale		Rimanente parte del territorio regionale
IT2011	Zona Ozono		Comprende tutte le zone escluso l'Agglomerato

Tabella 6- Composizione delle zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010

L'Agglomerato di Cagliari (IT2007) è stato individuato in base a quanto stabilito dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010, secondo cui una zona è definita agglomerato se ha una popolazione superiore a 250.000 abitanti o una densità abitativa superiore a 3.000 abitanti per chilometro quadro.

Sono state quindi identificate le aree urbane minori, correlate al comune di Cagliari sul piano demografico e dei servizi, individuate in continuità territoriale con esso e caratterizzate dalle stesse sorgenti dominanti di emissione, nonché di eventuali ulteriori conurbazioni significative, che potessero raggiungere, nel loro complesso, le caratteristiche dell'agglomerato, in base ai criteri legislativi.

Dall'analisi si evince che nella regione Sardegna è presente un unico agglomerato costituito dai comuni di: Cagliari (154.106 abitanti), Quartu S. E. (70.879 abitanti), Selargius (28.986 abitanti), Monserrato (19.771 abitanti), Quartucciu (13.234 abitanti) e Elmas (9.546 abitanti), per un totale di 296.522 abitanti, e con una densità abitativa pari a 1184 abitanti per km².

La Zona Urbana (IT2008) è invece costituita dalle aree urbane rilevanti di Sassari e Olbia, la cui individuazione è stata effettuata a partire dall'analisi dei carichi emissivi; è stato possibile accorpate le aree che presentano maggiori analogie anche in termini di livelli degli inquinanti. Si tratta di centri urbani sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emissive si aggiungono anche le attività portuali e aeroportuali.

La Zona Industriale (IT2009) è costituita dai comuni in cui ricadono aree industriali, il cui carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o industriali localizzate nel territorio, caratterizzate prevalentemente da emissioni puntuali. Non sono stati inclusi in questa zona i Comuni sul cui territorio ricadono solo impianti isolati (quali Samatzai, Ottana, Serramanna, Siniscola e Nuraminis).

La rimanente parte del territorio è stata accorpata nella Zona Rurale (IT2010) dal momento che, nel complesso, risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti, dalla presenza di poche attività produttive isolate e generalmente con un basso grado di urbanizzazione.

La mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna è riportata in Figura 1, che evidenzia l'Agglomerato di Cagliari e le zone individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010. Le zone sono state delimitate nel rispetto dei confini amministrativi comunali, ad eccezione dei Comuni di Sassari, Porto Torres e Olbia, per cui sono state escluse delle aree con caratteristiche disomogenee.

In particolare, si è deciso di stralciare l'isola amministrativa dell'Asinara dalla Zona Industriale del Comune di Porto Torres, perché per le sue peculiarità di pregio naturalistico e per l'assenza di sorgenti emissive rilevanti è stata inserita nella Zona Rurale.

Le stesse considerazioni valgono per il comune di Olbia, dove l'isola di Tavolara rappresenta un'area di particolare pregio naturalistico con l'assenza di qualsivoglia insediamento.

Un'altra eccezione è rappresentata dall'area industriale di Fiume Santo, in cui è situata la centrale termoelettrica, che pur appartenendo al territorio comunale di Sassari, è stata associata all'area industriale di Porto Torres, piuttosto che all'area urbana. L'area industriale è stata ridefinita secondo i confini per essa indicati nel Corine Land Cover 2006. Tale scelta è motivata dal fatto che il carico emissivo di Fiume Santo è caratterizzato dalla presenza della centrale termoelettrica più che dal tessuto urbano, che invece è la sorgente primaria di emissioni per Sassari.

Per l'ozono, è prevista una zona unica denominata IT2011 (Figura 2) comprendente le zone già individuate IT2008, IT2009, IT2010. È escluso l'Agglomerato IT2007 in quanto già monitorato per questo inquinante.

La zonizzazione della Sardegna al momento non prevede zone ai fini della valutazione della qualità dell'aria con riferimento alla vegetazione ed agli ecosistemi, in attesa di una definizione sui criteri da adottare su scala nazionale, di competenza del Coordinamento ex art. 20 D.Lgs. 155/2010.

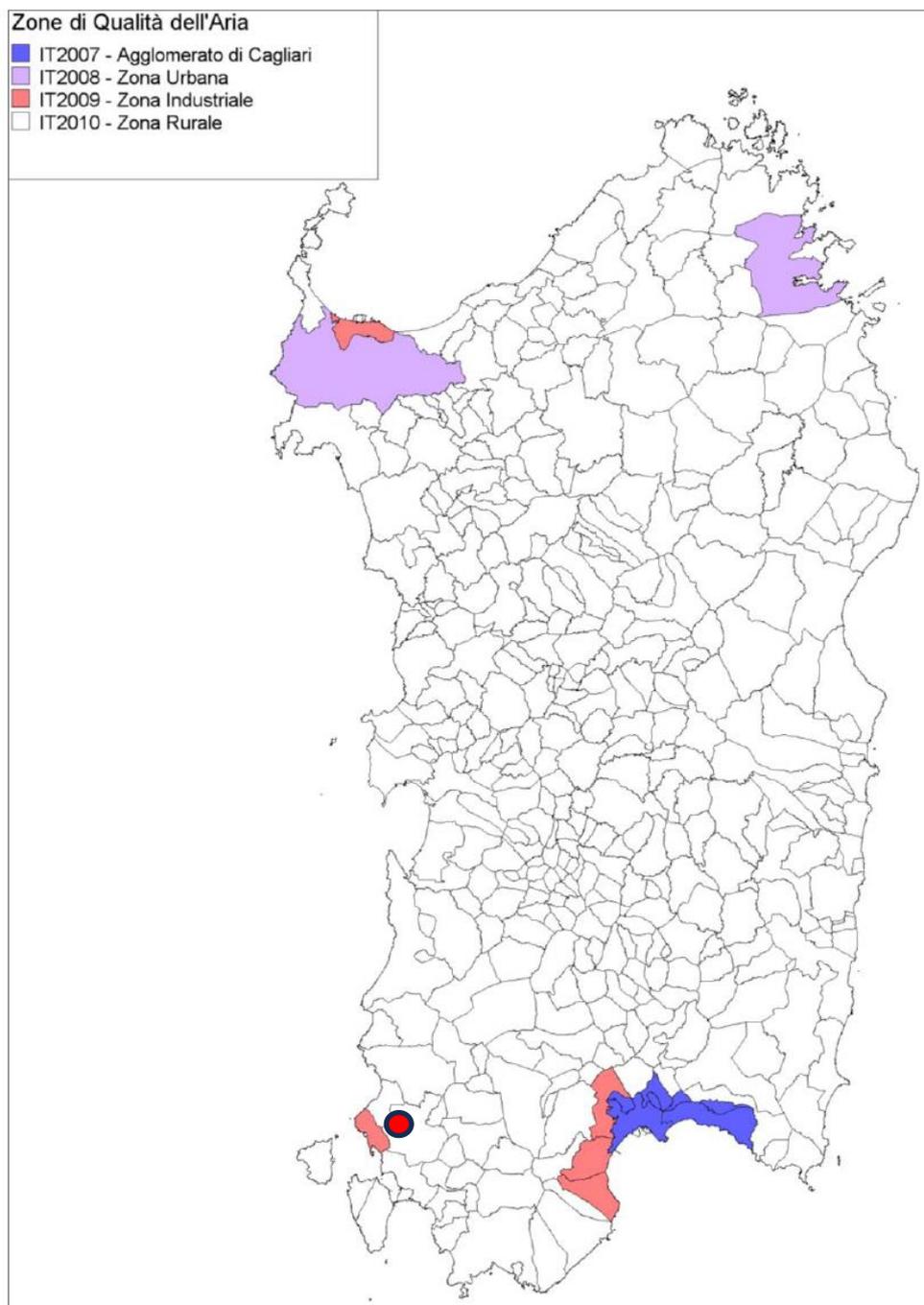


Figura 25: Mappa di zonizzazione Regione Sardegna, area impianto indicata dal punto rosso.

La Rete regionale è stata progettata e realizzata in un periodo di tempo relativamente lontano (approssimativamente nel decennio 1985 - 1995), secondo logiche che la normativa ha successivamente modificato profondamente. La posizione delle stazioni di misura, ad esempio, rivolta a determinare le concentrazioni più elevate nelle aree industriali ed urbane, non rispondeva sempre ai requisiti di rappresentatività indicati dalle nuove leggi in materia di qualità dell'aria, principalmente legate alla protezione della salute umana e degli ecosistemi (per esempio alcuni inquinanti ora presi in considerazione dalla normativa, quali benzene, PM10 e PM2,5, non lo erano al momento della realizzazione della Rete).

Nel frattempo, è andato modificandosi il quadro regionale delle sorgenti emmissive, soprattutto a seguito della crisi di alcuni comparti industriali e della progressiva introduzione di tecnologie e carburanti meno inquinanti, in particolare nell'ambito dei trasporti.

Al fine di perseguire per quanto possibile una maggiore protezione della salute umana e degli ecosistemi, la Rete di monitoraggio regionale è stata oggetto nel tempo di un robusto intervento di adeguamento finalizzato all'ottimizzazione della rappresentatività dei dati di qualità dell'aria.

Gli interventi di adeguamento, relativi al periodo 2008 - 2012, sono stati finanziati nell'ambito della misura 1.7 del POR Sardegna e hanno interessato la messa a norma della dotazione strumentale e il riposizionamento di diverse stazioni di misura in siti più rappresentativi ai sensi della legislazione vigente. Il progetto di adeguamento era articolato sulla base di alcuni risultati e indicazioni dello studio realizzato dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente e denominato "Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.Lgs. 351/99" approvato con delibera della Giunta Regionale n. 55/6 del 29/11/2005.

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 Impianto AGRO_FVT ricade in zona IT 2010 Zona Rurale in prossimità della zona industriale IT 2009 di Portoscuso.

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.

3.3. PAI – PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

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"

Con Determinazione n. 297 del 23.12.2022, la RAS - Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna - ha approvato definitivamente la Variante al PAI del **Comune di Carbonia**, ai sensi degli artt. 8 e 37 delle Norme di Attuazione del PAI ed in attuazione delle Direttive approvate dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino con Deliberazione n. 1 del 4 dicembre 2020. L'avviso dell'approvazione è pubblicato sul BURAS n. 61 del 29.12.2022.

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

3.4. PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO DELLA SARDEGNA PGRA

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 fotovoltaico non risultano essere interessate dal PGRA.

Lungo il tragitto, il cavidotto, incontra aree caratterizzate da pericolosità molto elevata Hi4.

3.5. 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 perimetrare dal PSFF

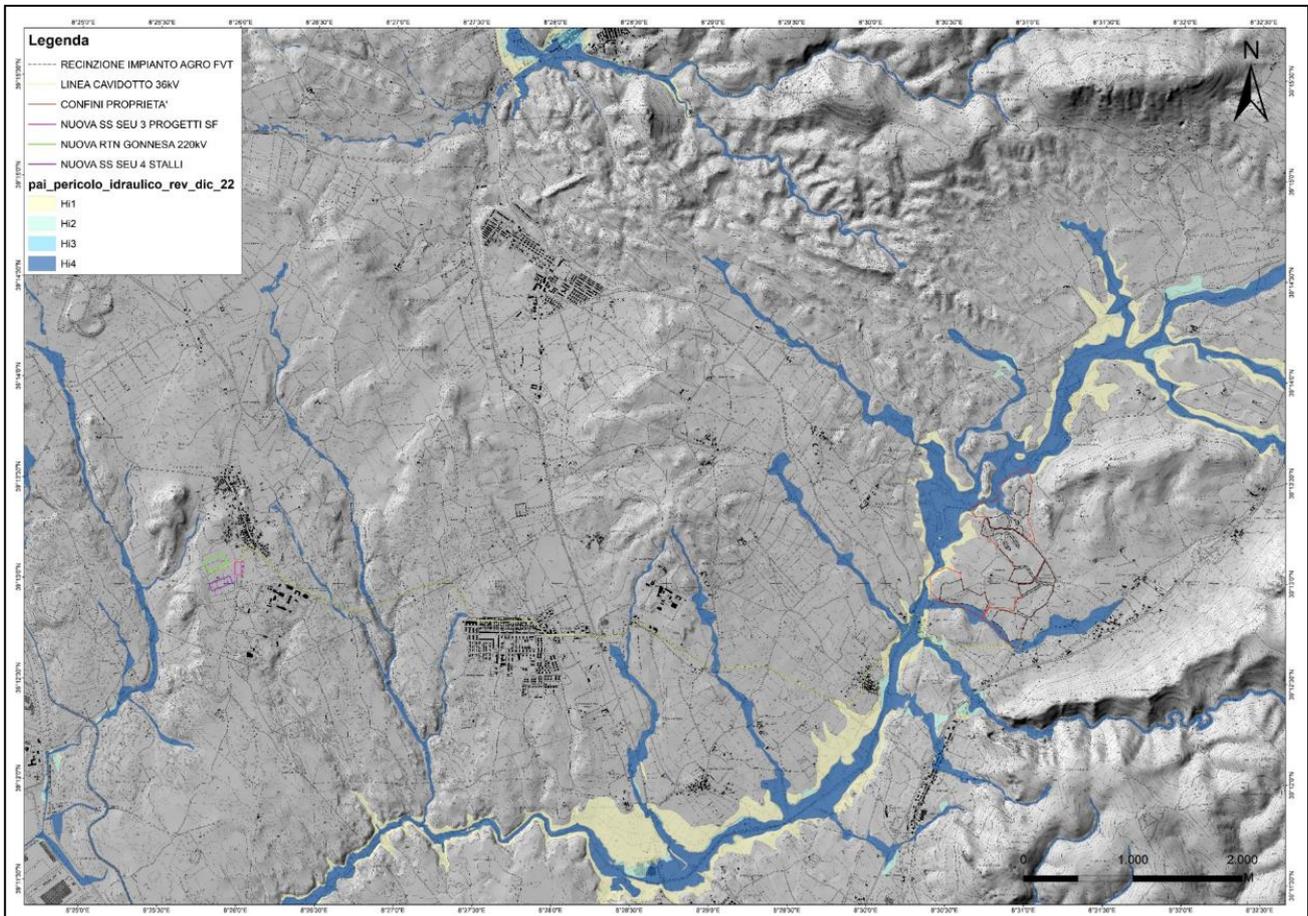


Figura 25: Carta Pericolosità Idraulica Impianto Agrofotovoltaico e connessione

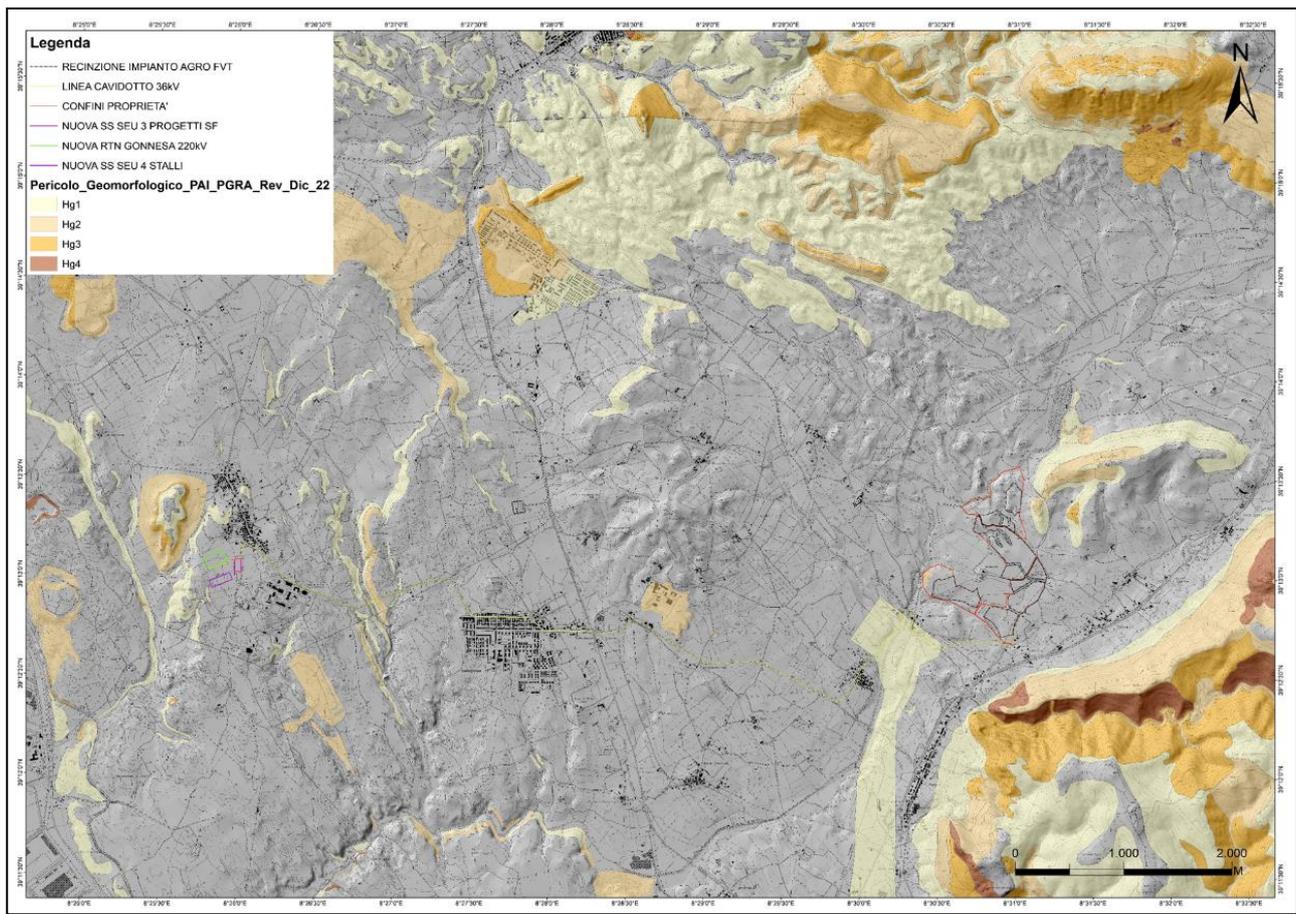


Figura 26: Carta Pericolosità geomorfologica Impianto Agrofotovoltaico e connessione

3.6. 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.

La superficie complessiva dell'area del Sulcis, comprese le isole sulcitane, è di circa 3700 Km². Il territorio, prevalentemente montuoso, raggiunge il punto più alto, 1.236 metri, a Punta Perda de sa Mesa, nel massiccio del Monte Linas nell'Iglesiente ed i 1113 metri di Monte is Caravius nel Sulcis. Nel complesso la porzione collinare occupa circa la metà della superficie territoriale, mentre la montagna occupa circa il 24% e la pianura il restante 26%. Ciò nonostante, come accadde per il restante territorio isolano, pur essendo la maggior parte di esso caratterizzato da un'altitudine media non superiore ai 334 m, si ha un grado di acclività e un'asprezza dei versanti (FADDA A. F. *et* PALA A., 1992) tale che, a dispetto delle altitudini, il territorio del Sulcis-Iglesiente può essere considerato per larga parte montuoso. L'andamento dei corsi d'acqua e le loro caratteristiche sono in stretta relazione con le particolari condizioni di un territorio dove solo una minima parte, circa lo 0,15%, della superficie si trova sopra i 1.000 metri d'altitudine e le condizioni climatiche, come in seguito verrà ampiamente discusso, non permettono sicuramente lo sviluppo di sistemi fluviali consistenti e con ciclo continuo per tutto l'anno.

Viene calcolato, a livello regionale che il deflusso annuo dei fiumi sardi, risulta in media intorno a 0,30 – 0,33, cioè circa solo un terzo dell'acqua che affluisce nei bacini idrografici, scorre poi realmente in essi, mentre i rimanenti due terzi vengono sottratti dal conteggio quasi totalmente a causa dell'evapotraspirazione e solo una minima parte alimenta i deflussi sotterranei, a causa della natura geolitologica dei substrati (FADDA A.F. *et* PALA A., *op. cit.*).

L'U.I.O. del Palmas ha un'estensione di circa 1299,60 Km² 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 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:

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



Figura 28: Rappresentazione della U.I.O. del Palmas

3.7. 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.

3.8. PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE

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

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

3.9. PIANO REGIONALE DEI RIFIUTI

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

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

- la necessità di partire dalle raccolte dei rifiuti per programmare e gestire con efficienza ed efficacia le successive operazioni di recupero, trattamento e smaltimento;
- la Gestione Integrata dei Rifiuti che porti al superamento della frammentarietà degli interventi nei singoli bacini, attraverso la creazione di un unico ATO regionale che si occupi principalmente degli impianti di trattamento/smaltimento lasciando la fase di raccolta in capo a Province ed enti locali.

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

Gli obiettivi principali del Piano sono:

- ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali;
- massimizzare l'invio a recupero e la reimmissione della maggior parte dei rifiuti nel ciclo economico, favorendo in particolare il recupero di energia dal riutilizzo dei rifiuti e minimizzando lo smaltimento in discarica;
- promuovere il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale;
- ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;

- favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali in prossimità dei luoghi di produzione;
- assicurare che i rifiuti destinati allo smaltimento finale siano ridotti e smaltiti in maniera sicura;
- perseguire l'integrazione con le politiche per lo sviluppo sostenibile;
- assicurare le massime garanzie di tutela dell'ambiente e della salute, nonché di salvaguardia dei valori naturali e paesaggistici e delle risorse presenti nel territorio regionale.

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

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

3.10. 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.

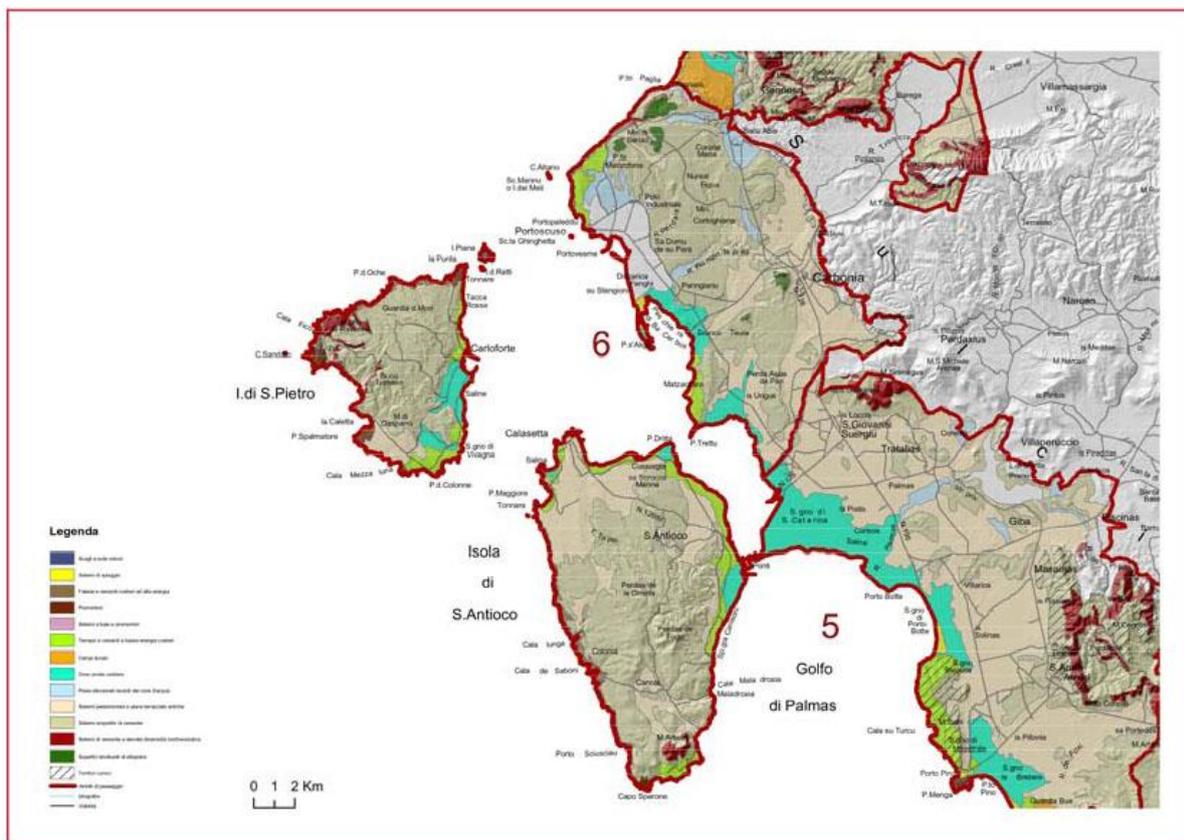


Figura 30: Ambito Paesaggistico

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 viene proposto il progetto, ricade all’interno dell’ambito di paesaggio n.6 “Carbonia e Isole Sulcitane”. La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri di cui all’art. 14 delle N.T.A., e costituisce comunque orientamento generale per la pianificazione settoriale e subordinata e per la gestione di tutto il territorio regionale. I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio.

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.

L'impianto AGRO-FTV, ricade all'interno del foglio 555 sez III del PPR:

Le Figure 31-32 mettono in evidenza sul Piano Paesaggistico l'area dell'impianto AGRO-FVT G&B Maladettu è classificata come COMPONENTE ASSETTO AMBIENTALE "Colture erbacee specializzate" e parte "Praterie" e per intero all'interno del Parco Geominerario del Sulcis.

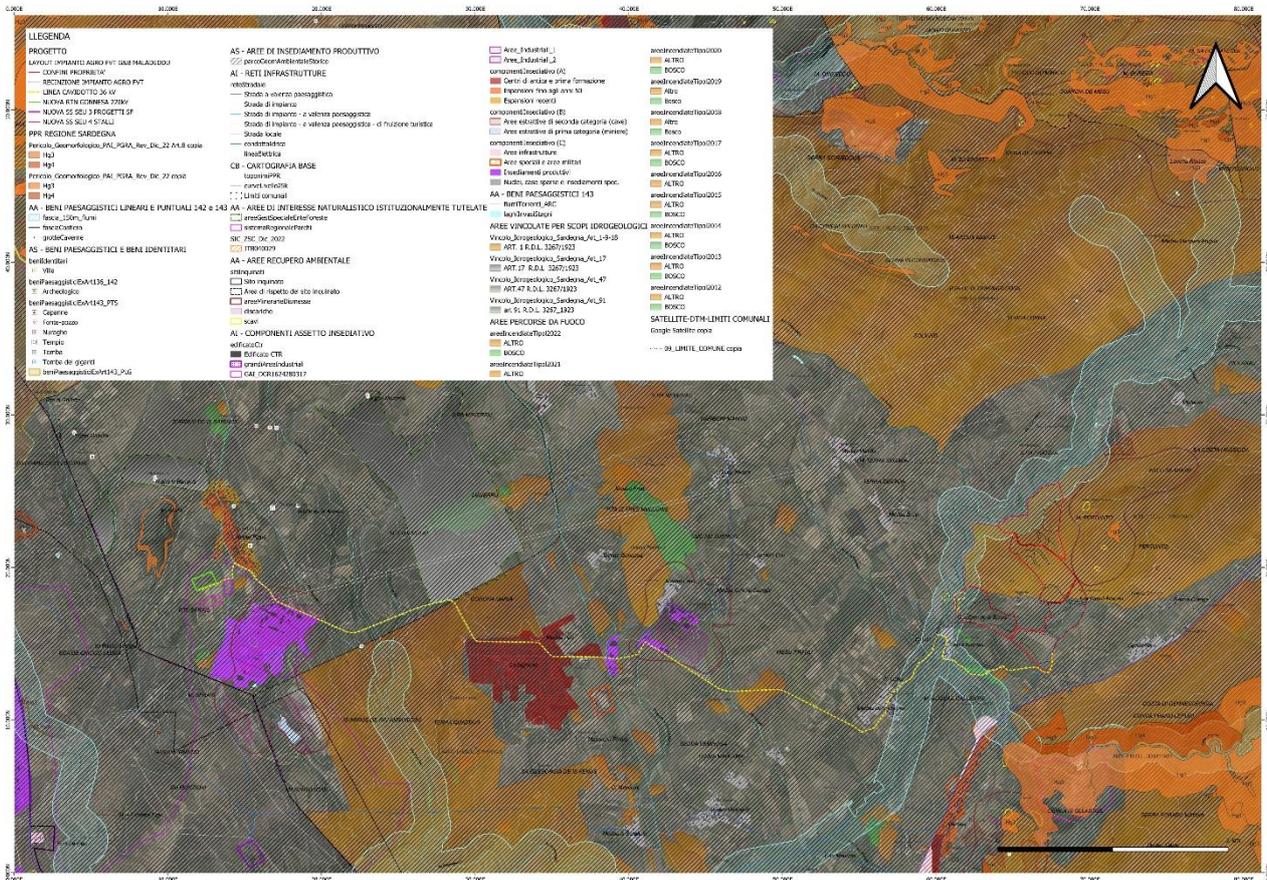


Figura 33: Sardegna Mappe Aree Tutelate

Nelle figure 33-34 si evidenzia che parte dell'area dell'impianto ricade in vincolo idrogeologico: Ai sensi del Regio Decreto Legge (RDL) No. 3267 del 30 Dicembre 1923 sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. La Legge Regionale No. 7 del 22 Aprile 2002, "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (Legge Finanziaria 2002)" ha attribuito alla direzione generale del Corpo Forestale le funzioni di Vigilanza Ambientale nelle aree sottoposte a tale vincolo. Nelle zone soggette a vincolo lo svolgimento è previsto che venga richiesta l'autorizzazione da parte del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale al fine di verificare la compatibilità tra l'equilibrio idrogeologico del territorio e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'intervento in progetto. Come si evince dall'immagine sotto riportata l'impianto ricade in parte in zona sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923.

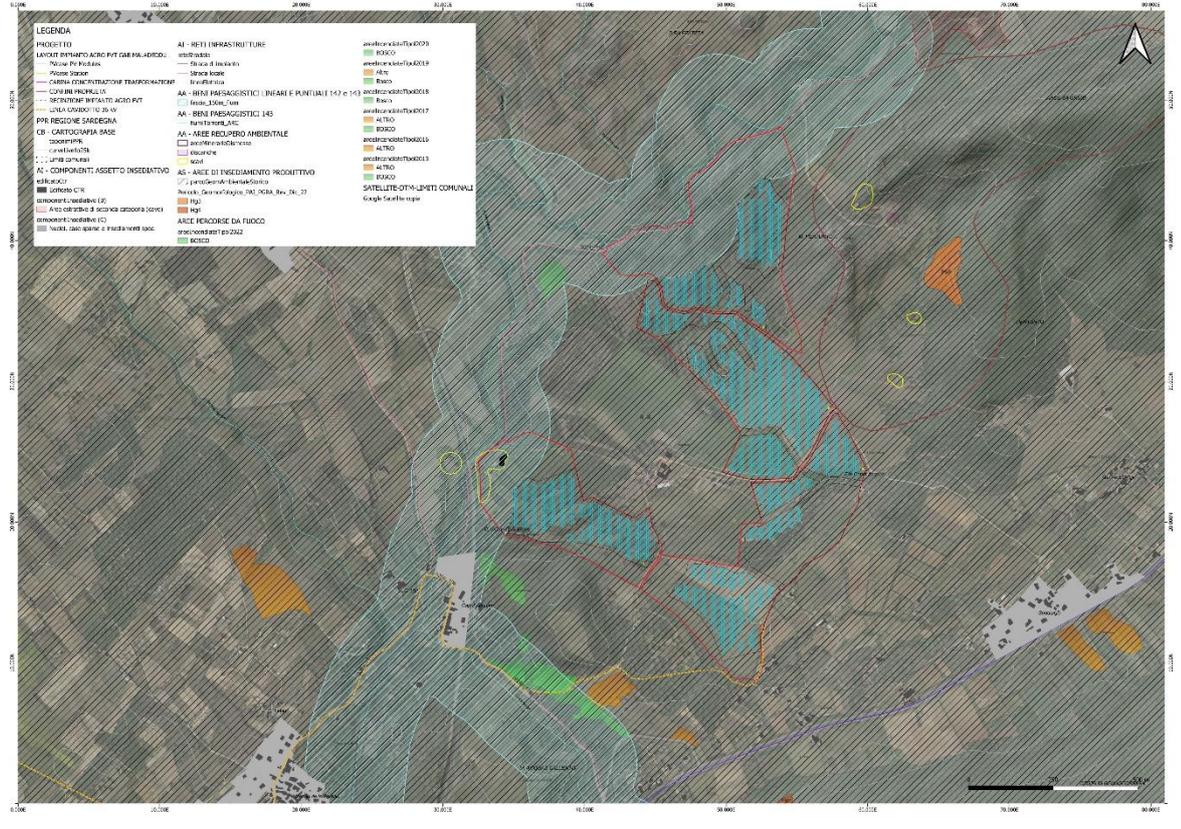
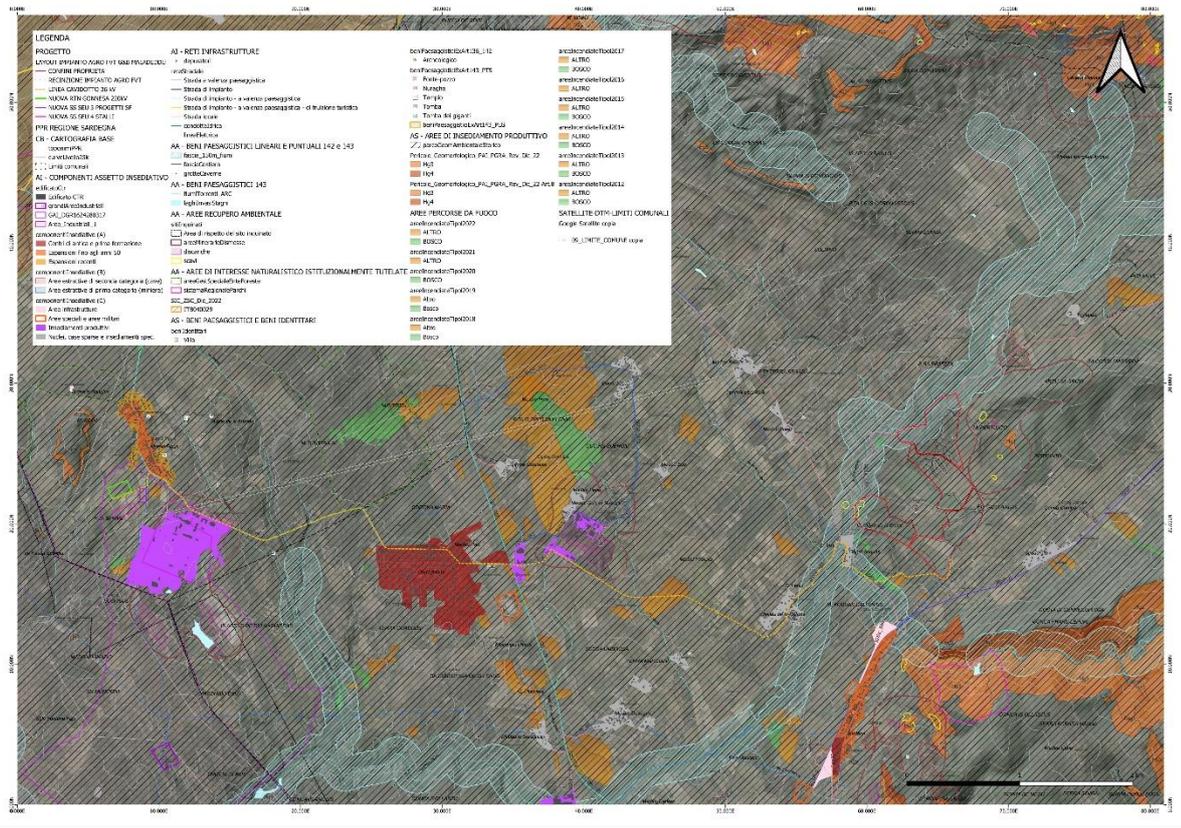


Figura 35-36: PPR Sardegna Mappe Fonti Energetiche Rinnovabili

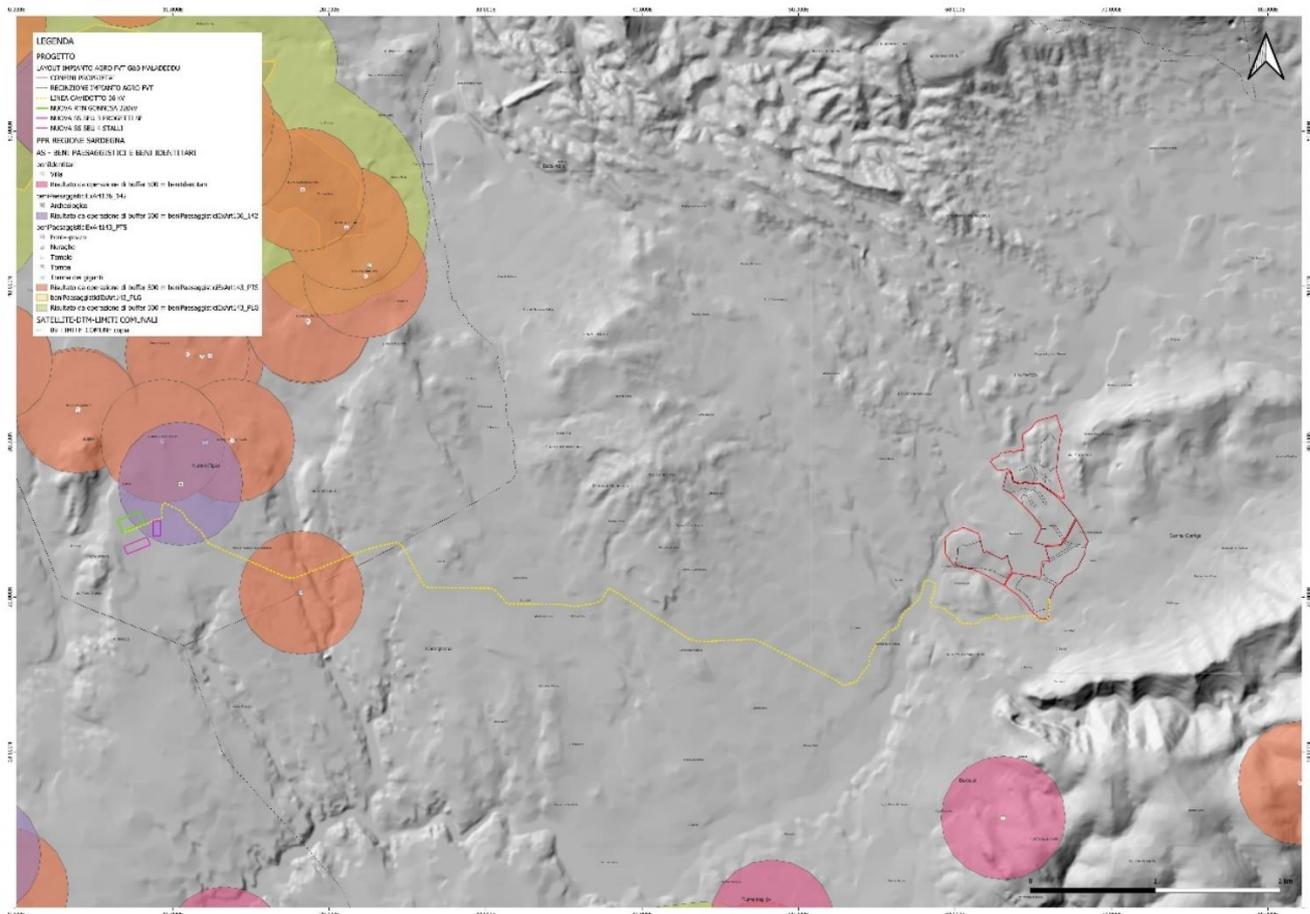


Figura 37: Questa mappa su base PPR mette in evidenza per l'appunto che l'impianto risulta non compreso in alcun buffer di 500 m dai beni.

3.11. 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/PTCP ritroviamo 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 consapevolezze, 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.**

3.12. PIANIFICAZIONE COMUNALE

Per definire un contesto territoriale valido su cui operare e sopra il quale ricadono gli effetti degli interventi definiti nel progetto in questione, si è ampliata l'iniziale area di studio, oltre quelli che sono i limiti fisici dettati dalle caratteristiche morfologiche del territorio, per andare a ricercare elementi storico-ambientali che legano quest'area con le aree limitrofe. L'analisi è risultata importante per avvalorare la scelta del sito come adatto per la realizzazione dell'impianto. 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 d'intervento ricade:

- L'Impianto Agro-Fotovoltaico **"Green and Blue Maladeddu"** è ubicato nel comune di Carbonia, all'interno della **zona E (AGRICOLA) più precisamente E2ab Aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva in terreni irrigui e in terreni non irrigui, ed E5 Aree marginali per attività agricole** collocato a Est della frazione di Carbonia denominata Cortoghiana e a nord del centro abitato di Carbonia.
- La Sotto Stazione Terna è ubicata ne comune di Gonnese, più precisamente **all'interno di uno dei conglomerati del SICIP Consorzio Industriale Sulcis Iglesiente istituito con D.G.R. n16/24 del 28/03/2017**, collocato a Sud del centro abitato di Nuraxi Figus e a Nord rispetto alla Grande Area Industriale di Portoscuso.

PUC COMUNE DI CARBONIA

12.1 NORME DI ATTUAZIONE PER LE ZONE AGRICOLE DEFINIZIONI:

La Zona Omogenea E comprende le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, alla itticoltura, alle attività di conservazione e trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive

ed estensive, 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. In particolare, tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, 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 semintensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.

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

- a. colture arboree specializzate;
- b. impianti boschivi artificiali;
- c. colture erbacee specializzate;

In queste aree sono vietate 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;

A-CLASSIFICAZIONE IN SOTTOZONE:

La Zona Omogenea E è regolamentata dalle Direttive per le Zone Agricole emanate con Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Sardegna in attuazione degli artt. 8 e 9 della Legge

Regione Autonoma della Sardegna 22.12.1989 n° 45.

La direttiva di cui sopra individua le seguenti sottozone agricole:

- E1) aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata;
- E2) aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni;
- E3) aree, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, che sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali;
- E4) aree caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative, che sono utilizzabili per l'organizzazione di centri rurali;
- E5) aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

Nel P.U.C. di Carbonia, la zona omogenea E è divisa nella seguenti tre sottozone:

Sotto Zona E2ab : Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva in terreni irrigui (es.: seminativi, erbai), e in terreni non irrigui (es.: seminativi in asciutto, erbai autunnovernini, colture oleaginose);

Sotto Zona E2c : Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva anche in

funzione di supporto alle attività zootecniche tradizionali in aree a bassa marginalità (es.: colture foraggiere, seminativi anche erborati, colture legnose non tipiche e non specializzate); Sotto Zona E5 : Aree marginali per attività agricole (prevalentemente boschive);

Zona Territoriale Omogenea E: Agricola;

Sottozona E2ab: Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva in terreni irrigui (es.: seminativi, erbai), e in terreni non irrigui (es.: seminativi in asciutto, erbai autunno-vernini, colture oleaginose); nella quale è consentita la costruzione di nuove case residenziali esclusivamente da parte di Imprenditori Agricoli Professionali (I.A.P.) e delle aziende che svolgono effettiva e prevalente attività agricola, ai sensi del D.Lgs. 29 marzo 2004 n.99, con indice di fabbricabilità fondiario di 0,015 mc/mq, superficie minima d'intervento 3,00 ha, e con le seguenti norme edilizie:

Altezza massima di m 6,50; Distacco minimo dai confini laterali m 5,00; Distacco dal ciglio stradale pari almeno alla larghezza della fascia di protezione della strada; per le strade vicinali almeno m 8,00; Finitura delle murature in faccia vista o con intonaci nei colori nella gamma delle terre; Per l'edificazione residenziale deve essere dimostrata la effettiva esistenza e consistenza dell'azienda agricola mediante piano di utilizzazione aziendale redatto da tecnico abilitato.

Nelle costruzioni residenziali esistenti, edificate su lotti inferiore ad 3 ha, sono permessi esclusivamente il restauro, la ristrutturazione edilizia senza aumento di volumetria e senza trasformazione della destinazione d'uso dei fabbricati.

Sottozona E2c : Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva anche in funzione di supporto alle attività zootecniche tradizionali in aree a bassa marginalità (es.: colture foraggiere, seminativi anche erborati, colture legnose non tipiche e non specializzate); nella quale è consentita la costruzione di nuove case residenziali esclusivamente da parte di Imprenditori Agricoli Professionali (I.A.P.) e delle aziende che svolgono effettiva e prevalente attività agricola, ai sensi del D.Lgs. 29 marzo 2004 n.99, con indice di fabbricabilità fondiario di 0,010 mc/mq, superficie minima d'intervento 5,00 ha, e con le seguenti norme edilizie:

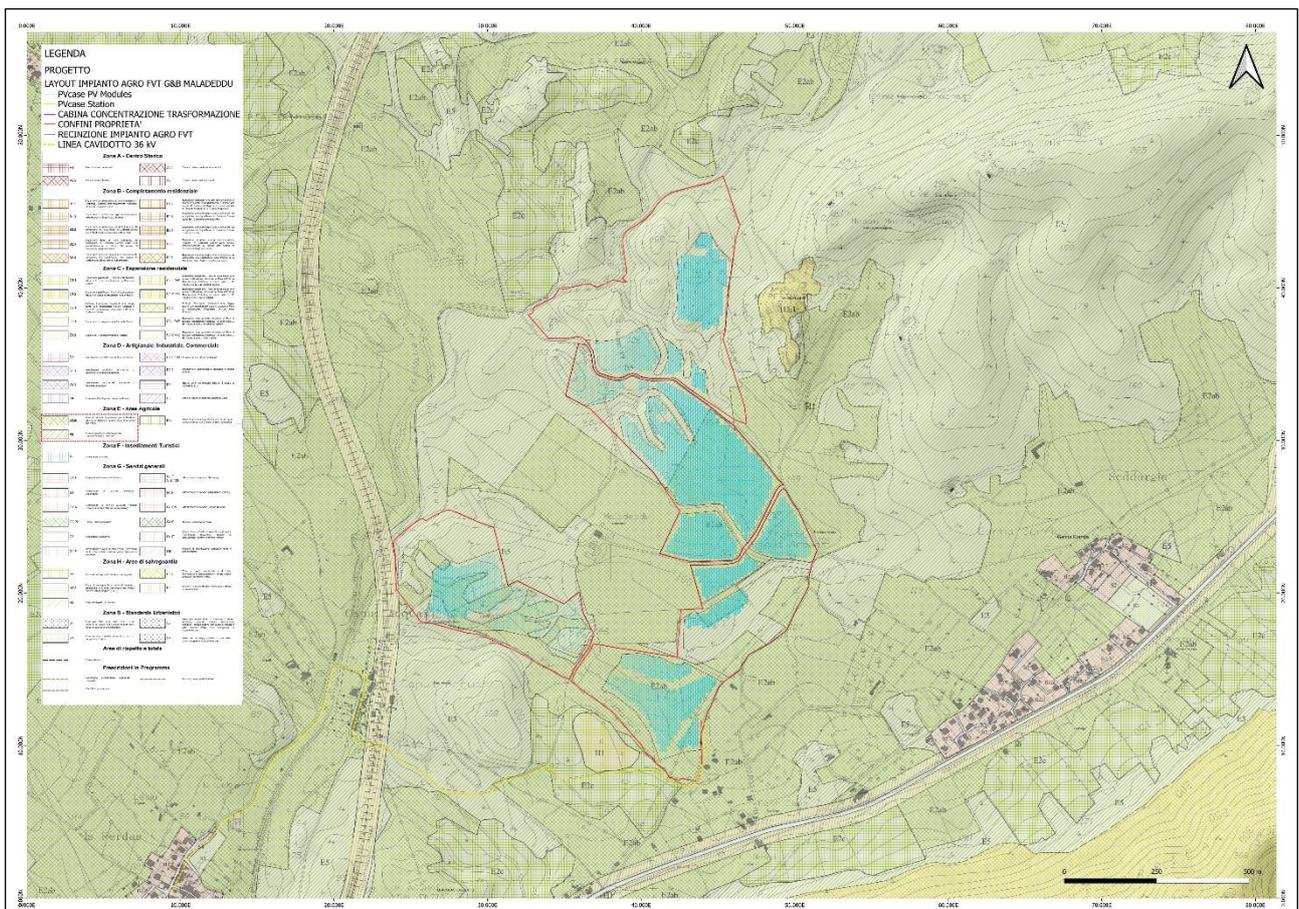
Altezza massima di m 6,50; Distacco minimo dai confini laterali m 5,00; Distacco dal ciglio stradale pari almeno alla larghezza della fascia di protezione della strada; per le strade vicinali almeno m 8,00; Finitura delle murature in faccia vista o con intonaci nei colori nella gamma delle terre; Per l'edificazione residenziale deve essere dimostrata la effettiva esistenza e consistenza dell'azienda mediante piano di utilizzazione aziendale redatto da tecnico abilitato.

Nelle costruzioni residenziali esistenti, edificate su lotti inferiore a 5 ha, sono permessi esclusivamente il restauro, la ristrutturazione edilizia senza aumento di volumetria e senza trasformazione della destinazione d'uso dei fabbricati.

Sottozona E5: Aree marginali per attività agricole (prevalentemente boschive); nella quale è consentita la costruzione di nuove case residenziali esclusivamente da parte di Imprenditori Agricoli Professionali (I.A.P.) e delle aziende che svolgono effettiva e prevalente attività agricola, ai sensi del D.Lgs. 29 marzo 2004 n.99, con indice di fabbricabilità fondiario di 0,005 mc/mq, superficie minima d'intervento 10,00 ha, e con le seguenti norme edilizie:

Altezza massima di m 6,50; Distacco minimo dai confini laterali m 5,00; Distacco dal ciglio stradale pari almeno alla larghezza della fascia di protezione della strada; per le strade vicinali almeno m 8,00; Finitura delle murature in faccia vista o con intonaci nei colori nella gamma delle terre; Per l'edificazione residenziale deve essere dimostrata la effettiva esistenza e consistenza dell'azienda mediante piano di utilizzazione aziendale redatto da tecnico abilitato.

Nelle costruzioni residenziali esistenti, edificate su lotti inferiore ad 10 ha, sono permessi esclusivamente il restauro, la ristrutturazione edilizia senza aumento di volumetria e senza trasformazione della destinazione d'uso dei fabbricati.



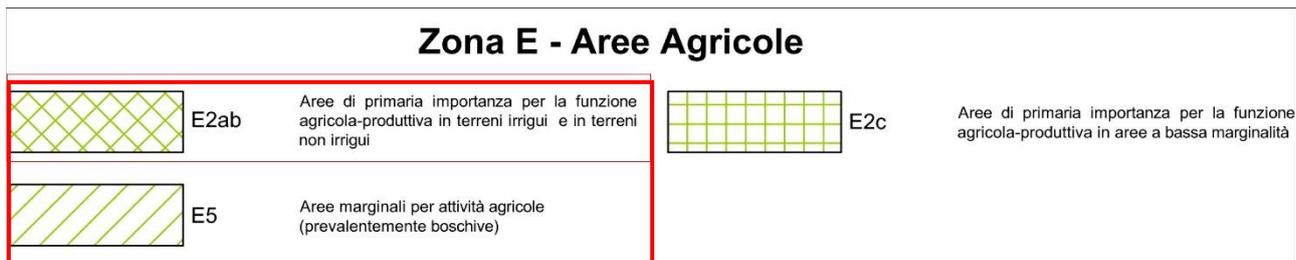


Figura 38: Inquadramento PUC Carbonia Impianto Agrofotovoltaico Località Maladettu

PUC COMUNE GONNESA (IN RIFERIMENTO ALL'UBICAZIONE DELLA NUOVA SS TERNA)

Per quanto concerne la situazione della nuova SS Terna, la situazione normativa risulta la medesima che riscontriamo per la parte di impianto FVT Seruci ovvero la ripermetrazione delle Grandi Aree Industriali della **D.G.R. N. 16/24 DEL 28/03/2017**.

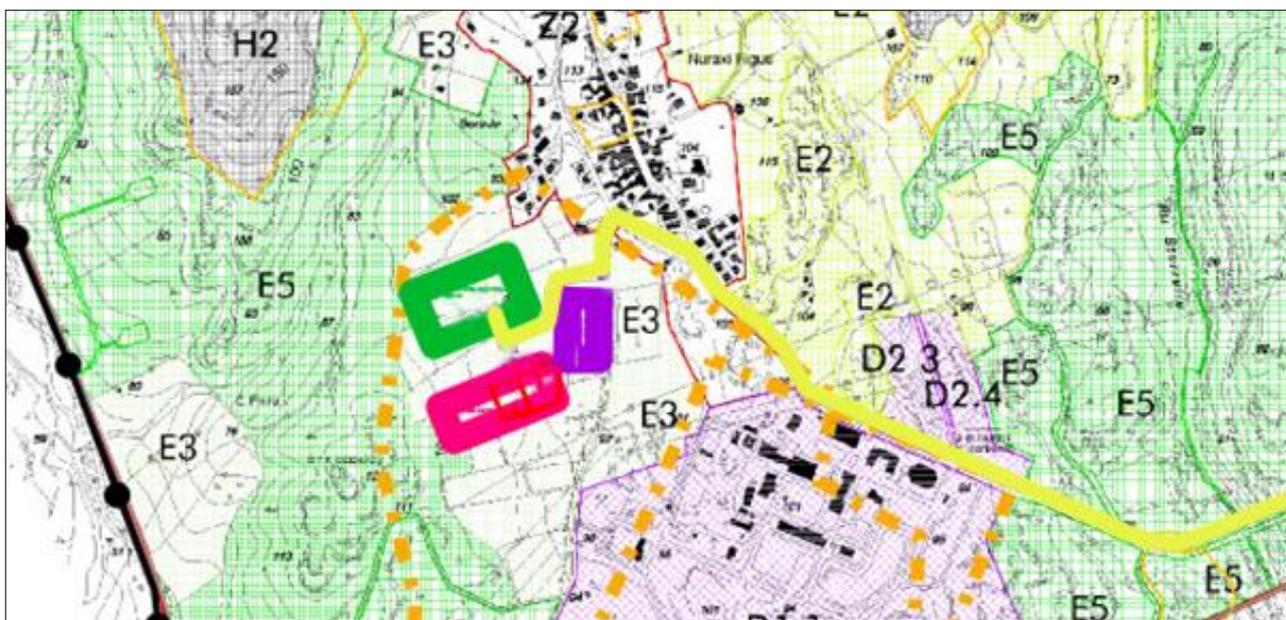


Figura 39: Inquadramento SS Terna Seu delimitazione Grandi Aree Industriali Allegata alla DELIBERAZIONE N. 16/24 DEL 28/03/2017.

In riferimento alle prescrizioni dei sopracitati commi, 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 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.

Inoltre, l'impianto agrosolare ricade all'interno del buffer di 3 km dalle aree industriali del vigente P.U.C. di Carbonia.

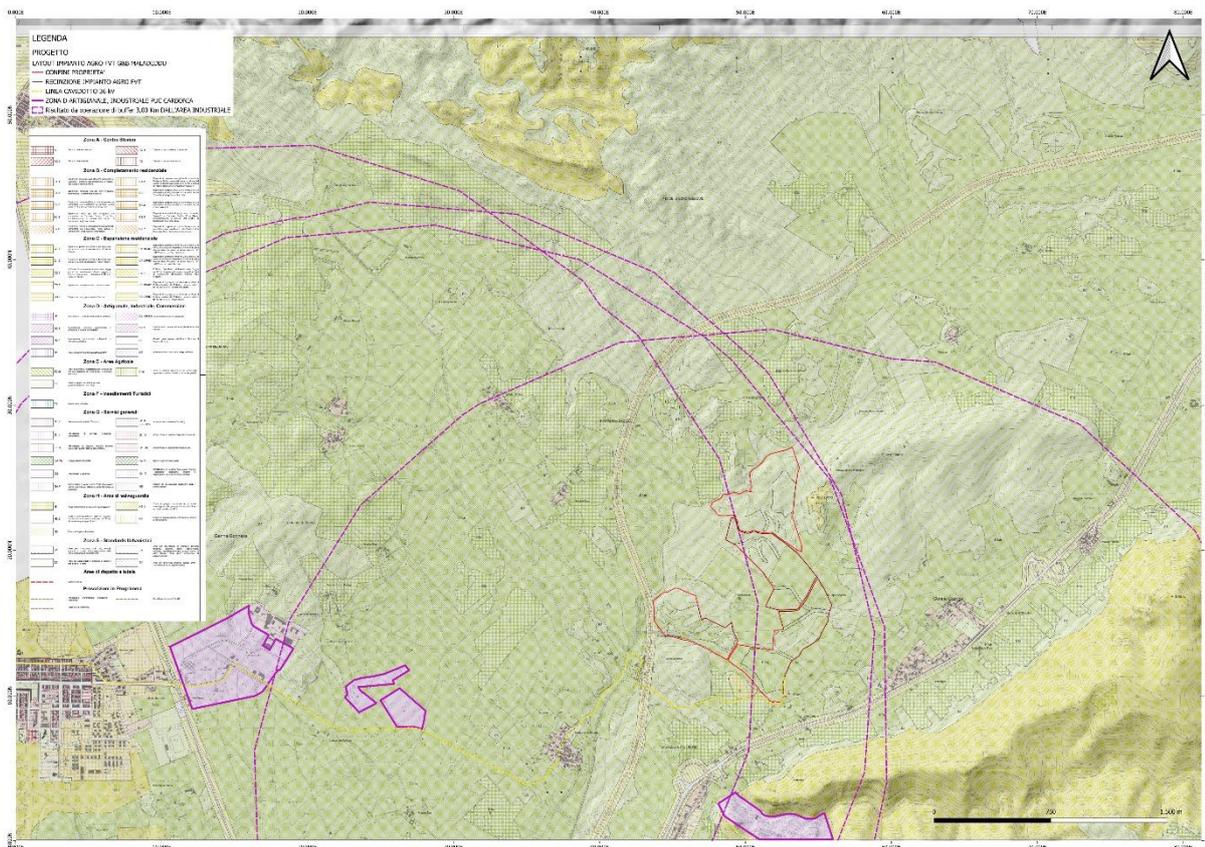


Figura 40: INQUADRAMENTO DISTANZE ALL'INTERNO DEI 3 KM DELLE AREE INDUSTRIALI PUC Carbonia Impianto Agrofotovoltaico Località Maladeddu

3.13. CLASSIFICAZIONE SISMICA

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



Classificazione sismica al 2015

Recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274.

Atti di recepimento al 1° giugno 2014. Abruzzo: DGR 29/3/03, n. 438. Basilicata: DCR 19/11/03, n. 731. Calabria: DGR 10/2/04, n. 47. Campania: DGR 7/11/02, n. 5447. Emilia Romagna: DGR 21/7/03, n. 1435. Friuli Venezia Giulia: DGR 6/5/10, n. 845. Lazio: DGR 22/5/09, n. 387. Liguria: DGR 19/11/10, n. 1362. Lombardia: DGR 11/7/14, n. X/2129. Marche: DGR 29/7/03, n. 1046. Molise: DGR 2/8/06, n. 1171. Piemonte: DGR 12/12/11, n. 4-3084. Puglia: DGR 2/3/04, n. 153. Sardegna: DGR 30/3/04, n. 15/31. Sicilia: DGR 19/12/03, n. 408. Toscana: DGR 26/5/14, n. 878. Trentino Alto Adige: Bolzano, DGP 6/11/06, n. 4047; Trento, DGP 27/12/12, n. 2919. Umbria: DGR 18/9/12, n. 1111. Veneto: DCR 3/12/03, n. 67. Valle d'Aosta: DGR 4/10/13 n. 1603

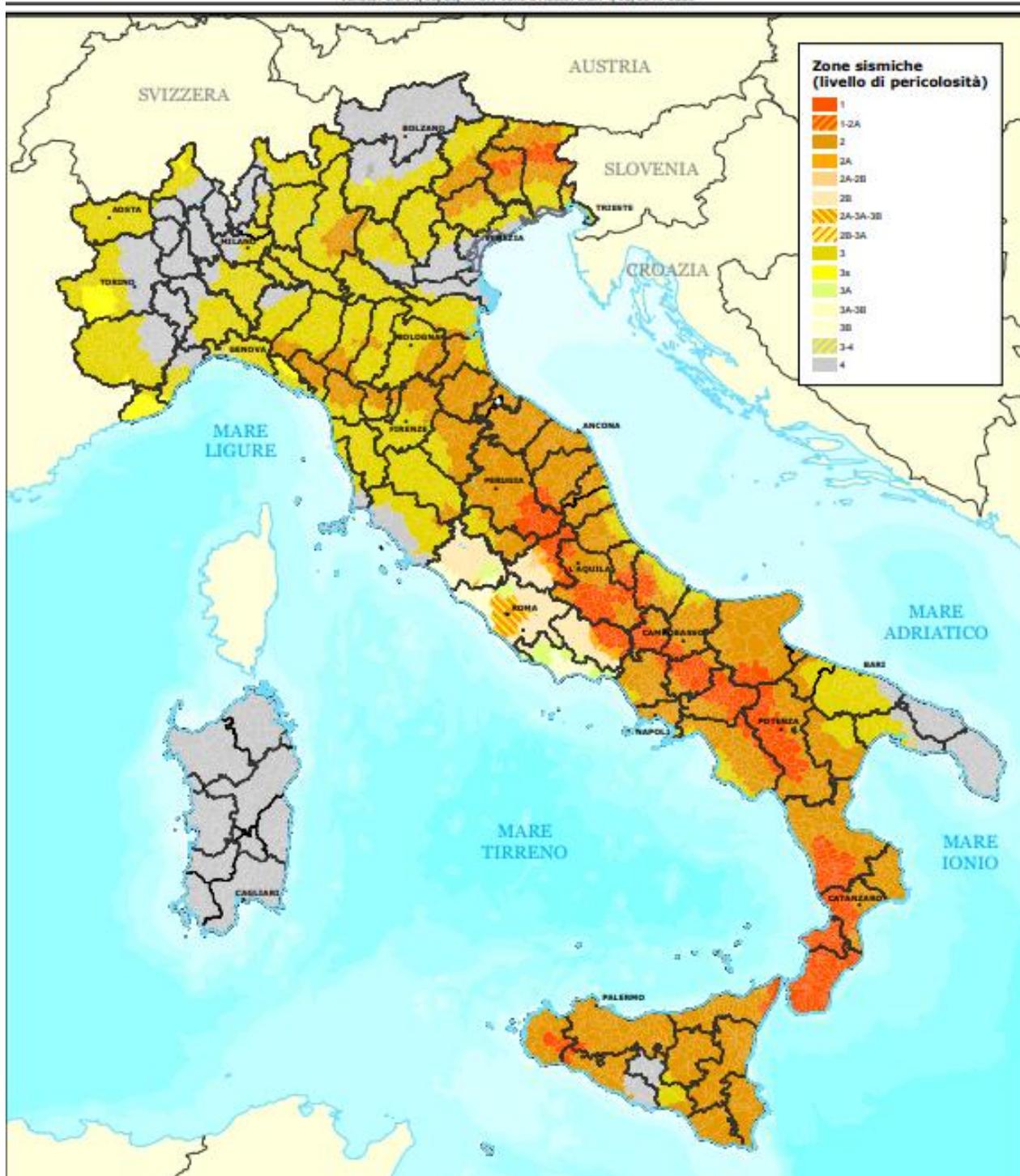


Figura 41: Zonazione sismica dell'Italia

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).

3.14. SISTEMA DELLE AREE PROTETTE RETE NATURA 2000 E EUAP

Particolare attenzione è rivolta al sistema delle tutele delle aree protette, alla pianificazione paesaggistica e ad alcuni piani o norme di settore che interessano nello specifico la tipologia di intervento. La Legge Quadro sulle Aree Protette (394/91) classifica le aree naturali protette in:

- Parchi Nazionali. Aree al cui interno ricadono elementi di valore naturalistico di rilievo internazionale o nazionale, tale da richiedere l'intervento dello Stato per la loro protezione e conservazione. Sono istituiti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.
- Parchi naturali regionali e interregionali. Aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali. Sono istituiti dalle Regioni.
- Riserve naturali. Aree al cui interno sopravvivono specie di flora e fauna di grande valore conservazionistico o ecosistemi di estrema importanza per la tutela della diversità biologica.

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). La Rete Natura 2000 è costituita dall'insieme dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS).

L'analisi è stata condotta verificando se l'area di intervento è limitrofa ai seguenti ambiti di eccellenza naturalistica:

- Ambiti di tutela naturalistica;
- Aree interessate da estese coperture forestali;

- Biotopi con valenza naturalistica.

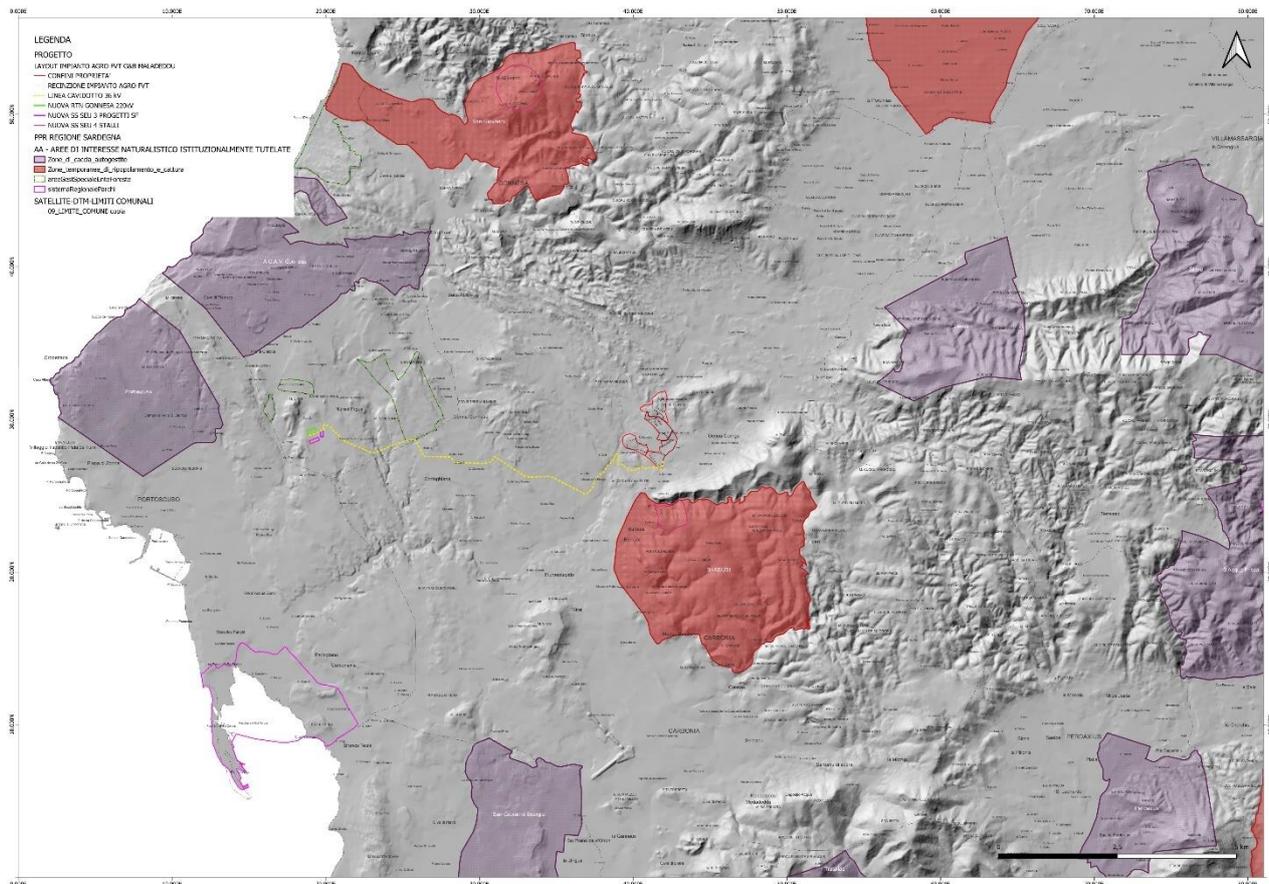


Figura 42: Altre Aree di interesse naturalistico istituite

Di seguito sono elencate le aree SIC/ZSC e ZPS che ricadono in prossimità dell'area di intervento con la relativa distanza al sito di impianto. I dati sulle SIC e ZPS sono stati estrapolati dalla consultazione del Geoportale nazionale del MiTE, in particolare sono stati inseriti in una mappa GIS i due layer tramite WMS:

SIC -SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (Direttiva 92/43/CEE "habitat") e

ZPS – ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (Direttiva 79/409/CEE "uccelli")

Le aree SIC ricadenti nell'intorno dell'area di intervento sono numerosi e sono rivolti prevalentemente alla tutela di specie e habitat litoraneo-costieri e delle zone umide stagnali e lagunari, con limitata valenza forestale, come evidenziato dalla scarsa incidenza di coperture boscate e di sistemi preforestali al loro interno.

Le ZPS risultano numericamente inferiori rispetto alle aree SIC.

Nella seguente Tabella si individuano gli ambiti di tutela naturalistica che interessano la zona di studio con la relativa distanza dal **sito Impianto AGRO-FVT**.

Codice Natura 2000	Nome Sito	Distanza (km)
SIC-ZSC ITB040081	ISOLA DELLA VACCA	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB040025	PROMONTORIO, DUNE E ZONA UMIDA DI PORTO PINO	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB040027	ISOLA DI SAN PIETRO	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB040028	PUNTA S'ALIGA	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB042208	TRA POGGIO LA SALINA E PUNTA MAGGIORE	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB042209	A NORD DI SA SALINA (CALASETTA)	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB042210	PUNTA GIUNCHERA	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB042220	SERRA IS TRES PORTUS (SANT'ANTIOCO)	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB042223	STAGNO DI SANTA CATERINA	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB042225	IS PRUINIS	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB042226	STAGNO DI PORTO BOTTE	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB040026	ISOLA DEL TORO	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB040029	COSTA DI NEBIDA	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB042250	DA IS ARENAS A TONNARA	Oltre 5 km
SIC-ZSC ITB041105	FORESTA DI MONTE ARCOSU	Oltre 5 km
ZPS ITB040026	ISOLA DEL TORO	Oltre 5 km
ZPS ITB043035	COSTA E ENTROTERRA TRA PUNTA CANNONI E PUNTA DELLE OCHE - ISOLA DI SAN PIETRO	Oltre 5 km
ZPS ITB043032	ISOLA DI SANT'ANTIOCO, CAPO SPERONE	Oltre 5 km
ZPS ITB040081	ISOLA DELLA VACCA	Oltre 5 km
ZPS-IBA-EUAP ITB044009	FORESTA DI MONTE ARCOSU	Oltre 5 km

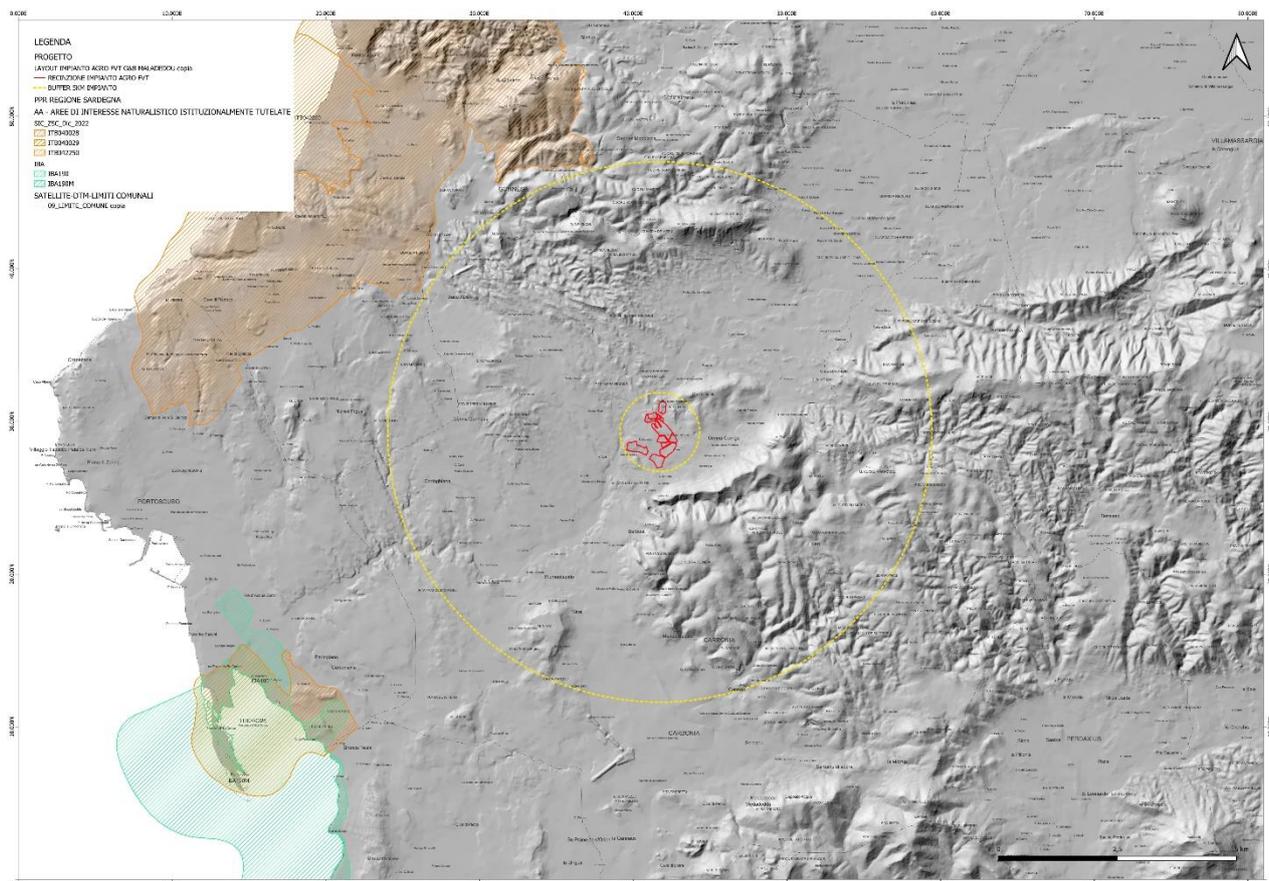


Figura 43: Aree Tutelate Siti Natura 2000 e EUAP

3.15. IMPORTANT BIRD AREA (IBA)

Le Important Bird Area o IBA, sono delle aree che rivestono un ruolo chiave per la salvaguardia degli uccelli e della biodiversità, la cui identificazione è parte di un progetto a carattere mondiale, curato da BirdLife International. Il progetto IBA nasce dalla necessità di individuare dei criteri omogenei e standardizzati per la designazione delle ZPS. Le IBA sono state utilizzate per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS designate negli Stati membri. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche: ospitare un numero significativo di individui di una o più specie minacciate a livello globale; fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (es. zone umide); essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione. La risorsa comprende l'inventario del 2002 delle IBA terrestri, aggiornato in base agli studi sulla Berta Maggiore portati avanti tra il 2008 e il 2014 che hanno condotto alla individuazione di 4 nuove IBA Marine.

I dati sulle aree IBA sono stati estrapolati dalla consultazione del Geoportale nazionale del MiTE, in particolare è stato inserito in una mappa GIS il layer tramite WMS.

Il sito in cui saranno collocati i pannelli fotovoltaici non ricade in aree IBA.

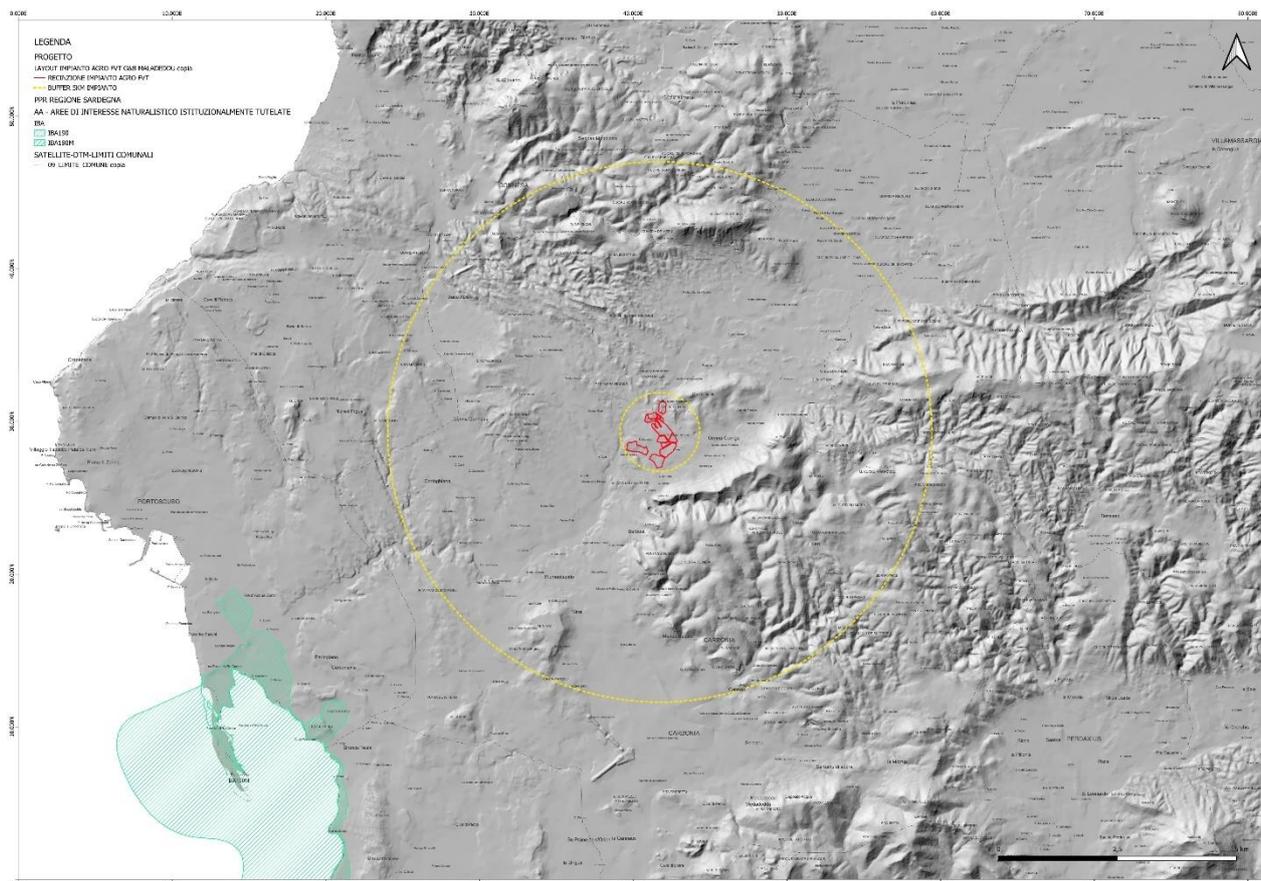


Figura 44: Aree IBA Sud Sardegna

3.16. CONCLUSIONI COERENZA E CONFORMITA' PROGETTO

3.16.1. 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).

3.16.2. COERENZA E CONFORMITÀ CON LA PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA REGIONALE

Sulla base del PPR, e Sulla base della disamina effettuata l'area di progetto e il cavidotto (ricadenti nell'ambito paesaggistico 06 – Isole Sulcitane) risultano:

- L'area dell'impianto AGRO-FVT Maladeddu è classificata come "Colture erbacee specializzate" e "Praterie" che incide circa il 20% sull'area totale dell'impianto".
- L' area d'impianto ricade all'interno del Parco Geominerario del Sulcis.
- L'impianto rispetta le aree interessate da pericolosità idraulica e geomorfologica del vigente PAI.
- Rispetto al paesaggio nel territorio oggetto di studio, l'estensione di ogni tessera è ampia in confronto ad ambienti anche semi naturali di media complessità. Il mosaico del paesaggio è infatti caratterizzato da un insieme di macro tessere fortemente antropizzate per un uso industriale e minerario intensivo, dove i caratteri ambientali sono ben percepibili e le infrastrutture segnano l'area in maniera univoca nell'aspetto produttivo.

Si deve considerare però che si tratta di un cavidotto che verrà realizzato su strada pubblica già esistente. Pertanto, si ritiene che il progetto in essere sia coerente con la pianificazione territoriale regionale paesaggistica.

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

3.16.3. COERENZA E CONFORMITÀ CON IL PIANO DI BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI

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

3.16.4. COERENZA E CONFORMITÀ CON IL PIANO REGIONALE DEI RIFIUTI

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

3.16.5. COERENZA E CONFORMITÀ CON IL PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE

L'area di intervento come evidenziato in progetto per sua natura non risulta in contrasto con quanto definito dalla normativa settoriale in materia di attività estrattive.

3.16.6. COERENZA CON IL VINCOLO IDROGEOLOGICO

L'impianto 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). Lungo il tragitto, il cavidotto, incontra aree caratterizzate da vincolo idrogeologico, ma si fa presente che verrà realizzato lungo strade provinciali esistenti.

3.16.7. COERENZA E CONFORMITÀ CON LA PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

L'area di intervento è coerente con la 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.

3.16.8. COERENZA E CONFORMITÀ CON LA PIANIFICAZIONE COMUNALE

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

- L'impianto Agro-Fotovoltaico "Green and Blue Maladeddu" è ubicato nel comune di Carbonia, all'interno della **zona E (AGRICOLA) più precisamente E2ab Aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva in terreni irrigui e in terreni non irrigui, ed E5 Aree marginali per attività agricole** collocato a Est della frazione di Carbonia denominata Cortoghiana e a nord del centro abitato di Carbonia.
- La Sotto Stazione Terna è ubicata ne comune di Gonnesa, più precisamente **all'interno di uno dei conglomerati del SICIP Consorzio Industriale Sulcis Iglesiente istituito con D.G.R. n16/24 del 28/03/2017**, collocato a Sud del centro abitato di Nuraxi Figus e a Nord rispetto alla Grande Area Industriale di Portoscuso.

3.16.9. COERENZA E CONFORMITÀ CON IL PTA

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

3.16.10. 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.

3.16.11. 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.

Nelle figure riportate nel paragrafo dedicato che riporta uno stralcio della cartografia del P.A.I e P.S.F.F., si evince che l'area oggetto di intervento non ricade all'interno delle perimetrazioni previste nel Piano Assetto Idrogeologico e nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, per quanto riguarda la connessione dell'impianto alla SS TERNA AT/MT a mezzo di cavidotto interrato, esso attraversa lungo la strada provinciale n.81, incontra nei seguenti punti (coordinate WGS 84), 39°13'11.73"N - 8°26'21.59", 39°12'54.93"N - 8°26'35.62"E, 39°12'54.01"N - 8°26'50.56"E aree caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata Hi4, Sempre sulla provinciale n.81, nel punto 39°12'54.80"N - 8°26'52.36" per circa 60 metri verso est, il cavidotto interessa un'area caratterizzata da pericolosità geomorfologica media Hg2. Nel complesso l'intervento in oggetto risulta pertanto compatibile con la Normativa Generale in perfetta coerenza con il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico. Nello specifico verrà analizzato puntualmente dettagliato il sito di progetto e la relativa connessione all'interno delle relazioni specifiche di compatibilità idraulica, geologica, idrogeologica.

3.16.12. COERENZA E CONFORMITÀ CON IL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO DELLA REGIONE SARDEGNA PGRA

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

Lungo il tragitto, il cavidotto, incontra aree caratterizzate da pericolosità molto elevata Hi4.

3.16.13. 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 in alcuna **area protetta**.

4. 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".

4.1. ARIA E CLIMA

La Sardegna, che si trova inserita al centro del bacino del Mediterraneo occidentale, si estende tra le latitudini 38° 52' e 41° 18' e le longitudini 8° 10' e 9° 48' a Est di Greenwich e con i suoi 24.090 km², è, dopo la Sicilia, la seconda isola del Mediterraneo, presentando un clima che può definirsi bistagionale, con una stagione temperata ed umida che va dai mesi autunnali a quelli primaverili, passando per quelli invernali, ed una stagione caldo-arida incentrata nei tre mesi estivi.

Si osserva però come tra i dati delle stazioni termopluviometriche costiere e quelli delle stazioni interne e montane, si abbiano rilevanti variazioni sia nei dati delle temperature che in quelli delle precipitazioni rilevate.

Infatti, si evidenzia come, la media annua delle temperature delle zone costiere varia tra i 17 ed i 18 gradi, scendendo tra i 10 e 12 gradi delle zone montane al di sopra dei 1000 metri di quota (ARRIGONI, op. cit.); una considerazione in merito deve essere fatta, in quanto pur essendo le differenze termiche tra le zone costiere e quelle montane molto marcate, è da precisare che più della metà del territorio isolano è compreso tra altitudini che vanno dal livello del mare ai 300 metri e che l'altitudine media dell'isola non supera di molto i 350 metri, rimarcando che la porzione di territorio isolano che si può annoverare ad altitudini superiori ai 1000 m metri risulta alquanto limitata e che l'altezza massima raggiungibile sul Gennargentu è di 1834 metri.

Le precipitazioni invece, oltre ad aumentare con l'altitudine, passando dai circa 433 mm di pioggia di Cagliari ai 1412 mm di pioggia di Val Licciola (1000 m.s.l.m.) sul massiccio montuosi del Limbara, tendono ad avere un graduale incremento passando, a parità di altitudine, dal Sud dell'isola al Nord. Il clima dell'intera isola è

costantemente ben caratterizzato da un marcato periodo di siccità estiva, che varia dai tre ai cinque mesi e da una incostanza della stagione delle piogge di anno in anno.

Come si può rilevare dai dati termopluviometrici, la maggior parte dell'isola ha un regime caratterizzato da un massimo invernale al quale si giunge dopo copiose piogge autunnali, ed un periodo di minimo estivo, per cui si assume per l'isola in genere un regime pluviometrico definito IAPE (inverno-autunno-primavera-estate), cioè un andamento stagionale tipico del clima mediterraneo.

Da quanto esposto si evince come gli elementi che influenzano la vita vegetale dell'isola e ne condizionano la distribuzione ed il periodo vegetativo sono essenzialmente i minimi termici invernali ed i periodi di aridità estiva. Oltre a questi parametri di temperatura e piovosità, altri parametri sono importanti, come i venti, che in tutte le stagioni, per effetto della situazione barica e di temperatura che si hanno nell'atmosfera, soffiano in maniera dominante dai quadranti occidentali, ed in maniera maggiore dal IV quadrante.

La loro frequenza risulta altissima, così che, da soli, rappresentano circa il 45% di tutte le osservazioni anemometriche dell'anno. L'inverno è sicuramente la stagione maggiormente interessata dai fenomeni ventosi, mentre il periodo estivo viene caratterizzato da un regime di brezza. La posizione geografica e l'insularità sono i fattori generali del clima della Sardegna, mentre alla complessa orografia dell'isola si deve la diversificazione del clima nei suoi vari territori.

Il clima del Sulcis-Iglesiente

Le analisi climatiche nel Sulcis-Iglesiente sono contemporanee alle ricerche svolte per il restante territorio isolano. La carenza di stazioni e di dati per gli anni a cavallo tra il 1800 ed il 1900 non ha permesso uno studio accurato sino all'istituzione nel 1920 del Servizio Idrografico Regionale.

In precedenza l'unico osservatorio meteorologico che presentava un'acquisizione di dati relativamente costante per il territorio oggetto della ricerca, era quello di Carloforte, utilizzati nei lavori di COSSU (op.cit.) ed in seguito anche da Bemporad che nel 1925 realizzò un lavoro specifico sugli elementi del clima rilevati in questa stazione durante il decennio compreso tra il 1910 ed il 1919 (in BACCHETTA, 2006). Nel 1954 il PINNA, nel suo lavoro sulla climatologia della Sardegna, prende in considerazione varie stazioni del Sulcis-Iglesiente, quali Capo Spartivento, Santadi, Carloforte e Iglesias. In seguito ARRIGONI nel 1968 riporta i dati relativi alle stazioni termopluviometriche di Carloforte, di Iglesias, di Uta e di Villacidro, per i quali verranno elaborati una serie di grafici ed indici, tra cui i diagrammi climatici di Walter e Lieth, di Thornthwaite, il pluviometro di Lang, la classificazione climatica di Emberger, di Giacobbe, di Pavani e di Peguy.

Inoltre elabora delle tabelle relative ai dati pluviometrici delle stazioni di: Capoterra, Decimomannu, Flumentepido, Fluminimaggiore, Gonnosfanadiga, Is Cannoneris, Monteponi, Montevecchio, Montimannu, Palmas, Pantaleo, Rosas, S. Anna Arresi, Santadi, S. Antioco, S. Giovanni Domusnovas, Siliqua, Pantaleo, Su Zurfuru, Terraseu, Teulada, Vallermosa e Villamassargia. Dai dati elaborati dallo stesso autore, si evince che le caratteristiche climatiche dell'area in esame non si discostano significativamente da quelle dell'intera isola.

In relazione agli studi climatici condotti per il Sulcis (BACCHETTA, 2006), viene messo in evidenza come le temperature, relativamente alle medie mensili, rilevino la tipica variabilità stagionale del clima mediterraneo con una certa differenza dei valori da stazione a stazione. Questo è spiegabile con le diverse condizioni di orografia, vicinanza al mare ed esposizione ai venti dominanti che caratterizzano le varie località. Durante i mesi a maggior insolazione, le zone interne registrano delle temperature medie più alte rispetto alle stazioni poste sulla costa. Ciò è dovuto alle brezze, il cui effetto termoregolatore giunge al massimo sino alle pendici dei rilievi. Viceversa nel periodo autunnale, per l'azione mitigatrice esercitata dal mare, si notano delle temperature medie sensibilmente maggiori rispetto alle zone interne.

Caratteristiche generali

Dall'analisi climatica qui di seguito realizzata, si evince che le zone che presentano le maggiori escursioni termiche appaiono localizzate ai margini dei sistemi montuosi sulcitano ed iglesiente e precisamente per le stazioni della piana del Cixerri e per quelle analizzate lungo il bacino del Rio Mannu di Samassi. In queste zone si registrano escursioni anche di 18°C, mentre nelle aree costiere per l'azione mitigatrice del mare le escursioni risultano molto più contenute. Per quanto attiene la diminuzione della temperatura in funzione della quota, applicando la regressione lineare ai dati medi delle stazioni analizzate, risulta che si ha una diminuzione di 0,51° C ogni 100 metri di quota, spostandosi dalle stazioni costiere, come Cagliari, Pula, Porto Pino, Palmas e Carloforte, verso quelle collinari e montane, la cui sola stazione a caratteristiche montane, può essere considerata quella di Is Cannoneris a 716 metri di quota; nelle aree montane inoltre si registrano temperature minime con valori negativi ripetuti anche per alcuni giorni l'anno.

Per le precipitazioni si osserva che la media mensile segue un andamento stagionale di tipo marcatamente mediterraneo, con piogge più abbondanti nel periodo invernale (ottobre-marzo), dove si concentrano in genere oltre la metà delle precipitazioni annue, e minime in quello estivo, con regime pluviometrico di tipo IAPE, con periodo di aridità estiva mediamente di tre mesi o superiore, come si verifica per il restante territorio isolano.

La concentrazione delle piogge in un periodo ristretto dell'anno ed il verificarsi di eventi intensi di precipitazioni subito a ridosso della fine del periodo arido, determina di sovente fenomeni alluvionali anche rilevanti, che caratterizzano la maggior parte dei bacini idrografici del territorio in esame, in cui la maggior parte dei fiumi hanno appunto un marcato andamento torrentizio, con picchi di piena registrabili fin dalle prime piogge autunnali. Dal calcolo delle medie annue si evidenzia come l'area esaminata (circa 3700 Km²), nel complesso, presenta valori di pioggia inferiori a quelli medi regionali che si attestano intorno ai 650 mm di pioggia, pari a circa 2,5 milioni di metri cubi. Questo dato è relativo alla media estrapolata dal totale delle stazioni esaminate, comprendenti quelle meno piovose delle aree pianeggianti. Nell'esaminare i soli dati relativi alle stazioni dei due complessi montuosi del Sulcis e dell'Iglesiente, si ottengono valori medi annui superiori ai 700 mm che si avvicinano alla media regionale. Dall'analisi stagionale ed annua dell'andamento delle precipitazioni, questa risulta molto meno uniforme rispetto alle temperature, variando molto spesso in maniera rilevante per la stessa stazione di anno in anno. Da ciò ne risulta che il variare delle precipitazioni con l'altitudine non segue una marcata linearità come invece si verifica per le temperature, quindi, pur osservando un netto aumento delle

precipitazioni per le stazioni interne ai territori montuosi, questa è da considerare di forma indicativa per la sola area pertinente la stazione stessa.

I parametri che devono essere valutati per definire il clima di un territorio sono vari e complessi; i più importanti, per le piante, sono la temperatura, in particolare le medie dei minimi, le precipitazioni, soprattutto i quantitativi annui e stagionali e la loro distribuzione nel corso dell'anno.

I venti sono un'altro parametro che influisce sulla crescita e sviluppo della vegetazione, andando ad agire non solo direttamente sul manto vegetale, ma anche sulla qualità delle precipitazioni, operando in maniera rilevante sull'evaporazione al suolo.

Altri parametri minori, alquanto importanti, sono la radiazione solare e le precipitazioni che si presentano sotto forma di nebbie e foschie.

Più parametri vengono presi in considerazione, maggiore sarà l'accuratezza dello studio climatico di un territorio, senza mai dimenticare la variabilità che gli eventi climatici presentano nel tempo.

La disponibilità di dati climatici, quali temperature e precipitazioni ripetute per intervalli temporali alquanto lunghi, permette di ottenere dei risultati abbastanza accurati che mettono in rilievo, per quell'intervallo temporale, le peculiarità climatiche di un territorio.

Qualità dell'Aria zona IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO

L'area di Portoscuso è inserita nella Zona Industriale. L'area comprende diverse realtà emmissive di tipo industriale. Le principali attività più inquinanti sono localizzate nell'area industriale di Portovesme, la quale ospita una serie di insediamenti di diversa natura la cui produzione varia dalla energia elettrica, all'intera filiera dell'alluminio, ai metalli non ferrosi (piombo e zinco), sebbene il settore conosca da molti anni una profonda crisi.

La Rete presente nell'area è costituita da tre stazioni: una stazione (CENPS4) è dislocata in prossimità dell'area industriale, vicino alle fonti emmissive, mentre le altre due sono posizionate una nel centro urbano di Portoscuso (CENPS7) e l'altra nella frazione di Paringianu (CENPS6).

Le stazioni di fondo CENPS7 e CENPS6 e la stazione puntuale industriale CENPS4 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.



Figura 45: Posizione delle stazioni di misura nell'area di Portoscuso

Comune	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂	O ₃	PM10	SO ₂	PM2,5	Totale
Portoscuso	CENPS4	-	94,9	95,2	-	97,3	94,0	-	95,3
	CENPS6	-	-	95,0	-	85,5	93,5	96,6	93,1
	CENPS7	99,6	94,4	94,3	93,8	99,7	95,5	98,2	96,2

Tabella 42 - Percentuali di funzionamento della strumentazione - Area di Portoscuso

Comune	Stazione	C ₆ H ₆		CO		NO ₂		O ₃				PM10		SO ₂		PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25

				18					25		35		24		3	
Portoscuso	CENPS4	-						-	-	-	-	3				-
	CENPS6	-	-					-	-	-	-					
	CENPS7								1		11					

Tabella 43 - Riepilogo dei superamenti rilevati - Area di Portoscuso

Nell'area di Portoscuso le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 95%.

Nel 2020 le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O3 (120 µg/m3 sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 1 superamento della media triennale nella stazione CENPS7;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per il PM10 (50 µg/m3 sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 3 superamenti nella CENPS4 e 11 nella CENPS7.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), i valori hanno una media annua di 0,5 µg/m3 (CENPS7), nel rispetto del limite di legge di 5 µg/m3. I livelli sono contenuti e manifestano una tendenza alla riduzione (cfr. tabella 44).



Tabella 44 - Medie annuali di benzene (µg/m³) - Area di Portoscuso

Il monossido di carbonio (CO) registra una massima media mobile di otto ore che varia da 0,5 mg/m3 (CENPS7) a 1,4 mg/m3 (CENPS4). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m3 sulla massima media mobile di otto ore).

Il biossido di azoto (NO2) presenta medie annue che variano tra 2 µg/m3 (CENPS7) e 4 µg/m3 (CENPS6), decisamente inferiori al limite di legge per la media annuale di 40 µg/m3. I valori massimi orari sono compresi tra 18 µg/m3 (CENPS7) e 41 µg/m3 (CENPS6), ampiamente entro i limiti di legge di 200 µg/m3. L'andamento dei dati evidenzia una riduzione dei livelli della stazione CENPS7 (cfr. tabella 45).



Tabella 45 - Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³) - Area di Portoscuso

L'ozono (O3) è misurato dalla stazione CENPS7. La massima media mobile di otto ore è di 109 µg/m3 mentre il valore massimo orario è di 114 µg/m3, valore al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m3) e della soglia di allarme (240 µg/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m3 sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Relativamente al PM10 si evidenziano medie annue che variano da 15 µg/m3 (CENPS4) a 24 µg/m3 (CENPS7), nel rispetto del limite di legge di 40 µg/m3, mentre le massime medie giornaliere da 50 µg/m3 (CENPS6) a 119 µg/m3 (CENPS7). I dati del 2020 evidenziano valori in riduzione (cfr. tabelle 46 e 47).



Tabella 46 - Medie annuali di PM10 (µg/m³) - Area di Portoscuso



Tabella 47 - Superamenti di PM10 - Area di Portoscuso

Il PM2,5 ha medie annue variabili tra 7 µg/m3 (CENPS7) e 8 µg/m3 (CENPS6), abbondantemente entro il limite di legge di 25 µg/m3. Si evidenzia un andamento con tendenza alla riduzione (cfr. tabella 48).



Tabella 48 - Medie annuali di PM2,5 (µg/m³) - Area di Portoscuso

La situazione riguardo al biossido di zolfo (SO2), a Portoscuso, manifesta le massime medie giornaliere che variano tra 7 µg/m3 (CENPS6) e 23 µg/m3 (CENPS4), mentre i valori massimi orari da 29 µg/m3 (CENPS6) a 109 µg/m3 (CENPS4), valori relativamente contenuti e senza superamenti normativi. A Portoscuso la situazione registrata risulta moderata per un contesto industriale, entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, stabile del lungo periodo e con diversi parametri in ulteriore riduzione nel 2020.

Temperature

Per quanto concerne l'andamento annuo delle temperature nel Sulcis-Iglesiente, questo non si discosta significativamente dal resto del territorio isolano, anche se si può osservare come nelle aree costiere, gli eccessi di caldo e di freddo vengano maggiormente attenuati rispetto alle aree interne dei complessi montuosi e come rispetto alle aree settentrionali dell'isola, le temperature del settore più meridionale dell'area in esame presentino dei valori significativamente più elevati.

Il mese più freddo è gennaio (Tab.), con medie mensili comprese tra 9.5°C per la stazione di Bellicai e 11.7°C per quella di Capoterra.

In genere la primavera presenta medie intorno ai 18°C; le medie autunnali hanno valori moderatamente più alti per le stazioni costiere, dove il riscaldamento delle acque del mare, avvenuto nei mesi estivi, attenua la diminuzione dell'irradiazione solare, che invece determina un più, marcato abbassamento per le aree più interne.

A giugno inizia la stagione calda con temperature medie in genere superiori ai 21°C e che per le stazioni più meridionali, quali Porto Pino e Capoterra, possono superare i 24 °C. Il mese più caldo è agosto, durante il quale le medie mensili superano generalmente i 25°C e possono arrivare ai 28.1°C di Capoterra.

A dicembre, dopo un autunno mite con temperature in genere elevate, si passa bruscamente al regime invernale, con temperature che si riportano a valori che variano dagli 8°C agli 11°C per la località interne, ai 12°C 13°C per quelle stazioni costiere meridionali, in cui l'effetto mitigatrice del mare si protrae abbondantemente anche per il periodo invernale.

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

Precipitazioni

La distribuzione delle precipitazioni è senza dubbio uno dei fattori più importanti nello sviluppo del manto vegetale e del tipo di vegetazione. Come in precedenza osservato, si deve comunque valutare in maniera indicativa la loro distribuzione, in quanto il dato stazionario, in funzione delle caratteristiche fisiche del fenomeno pioggia, non presenta una linearità paragonabile a quella che si registra per le temperature, sia per il modo di svilupparsi (vedi piogge orografiche, cicloniche, occulte e solide) che per le reali caratteristiche territoriali in cui si verificano (questo sarà un parametro importante che si valuterà nel trattare il problema degli ombrotipi, nell'analisi bioclimatica); ARRIGONI (1968) la definisce "infedeltà pluviometrica". In generale, come avviene in maniera più rigorosa per le temperature, con le isoterme, anche per le piogge si possono costruire delle carte che identifichino la loro distribuzione geografica, tracciando delle linee, isoiete, che ipoteticamente congiungano punti sulla superficie terrestre nei quali la quantità annua o mensile delle piogge sia uguale.

Dall'analisi delle medie annue delle serie storiche delle stazioni analizzate (Tab. 8), si osserva come il massimo annuo di precipitazioni si abbia per la stazione di Is Cannoneris, con 1111.1 mm*m-2, seguita da quella di Montimannu con 1054.5 mm*m- 2, che rappresentano le stazioni a carattere montano del territorio, anche se per Montimannu si deve riscontrare una posizione di fondovalle, ad una altezza non superiore ai 350 m s.l.m., ma centrale al massiccio montuoso del Linas, mentre la stazione di Is Cannoneris si trova ad una altitudine di 716 m s.l.m. sul massiccio montuoso del Sulcis. La stazione in assoluto più arida è quella di Rio Perdosu, localizzata lungo le coste del Sulcis, in territorio di Pula, con precipitazione annua media di 377.9 mm*m-2.

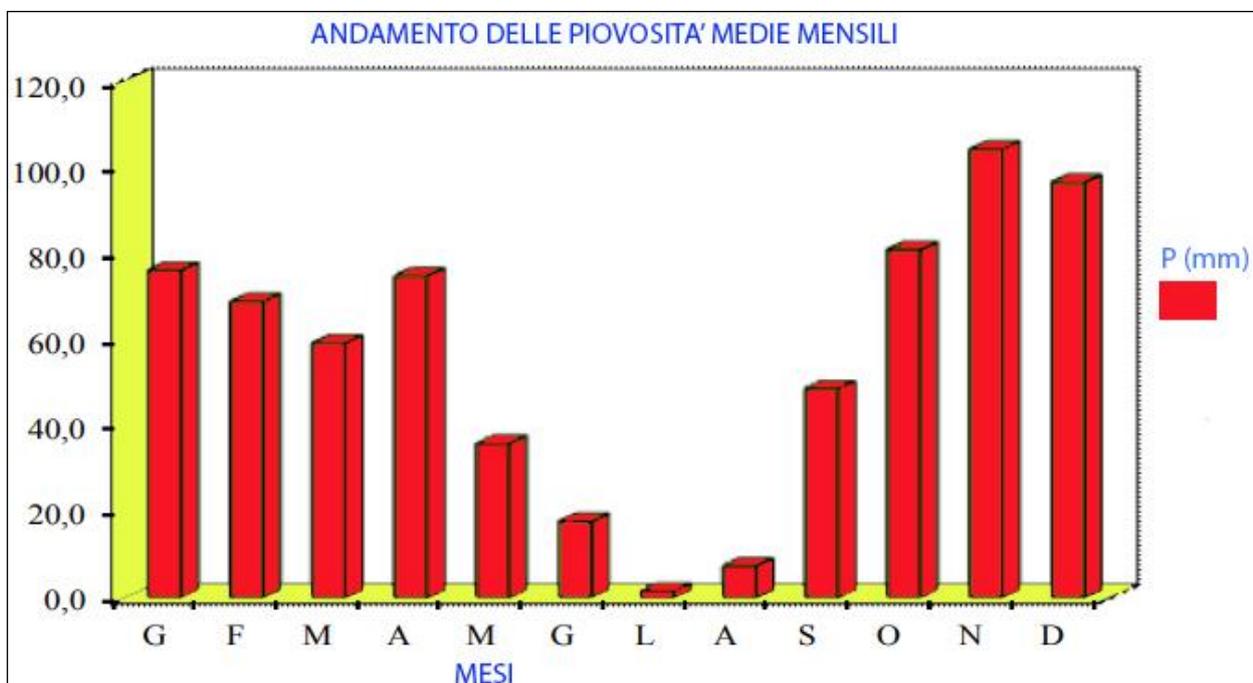
I periodi di maggiore piovosità sono concentrati nei mesi autunnali ed invernali, diminuendo progressivamente in primavera ed estate. Tale situazione determina in generale un regime pluviometrico di tipi IAPE (Inverno, Autunno, Primavera, Estate), caratteristico dei territori con clima mediterraneo, che per le stazioni costiere si modifica in un regime tipo AIPE, risentendo maggiormente di una certa oceanicità ed una flusso quindi maggiore di masse d'aria umida ed in maniera più evidente delle fluttuazioni di precipitazioni che si osservano generalmente in Gennaio in presenza delle così dette "secche di Gennaio", il cui fenomeno può slittare nei mesi di Febbraio e Marzo, e che caratterizzano un limitato e breve periodo di aridità invernale che alcuni autori hanno utilizzato per giustificare il riconoscimento in Sardegna di un regime a massimo raddoppiato (LE LANNOU, 1941).

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

Precipitazioni medie mensili ed annuali registrate

Il quadro esprime i valori medi delle precipitazioni mensili (indicati in mm di pioggia) censiti nel periodo dalla stazione. I seguenti dati sono illustrati graficamente nella figura successiva, nel quale si denota che la media delle precipitazioni annuali è pari 851,2 mm.



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.

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.

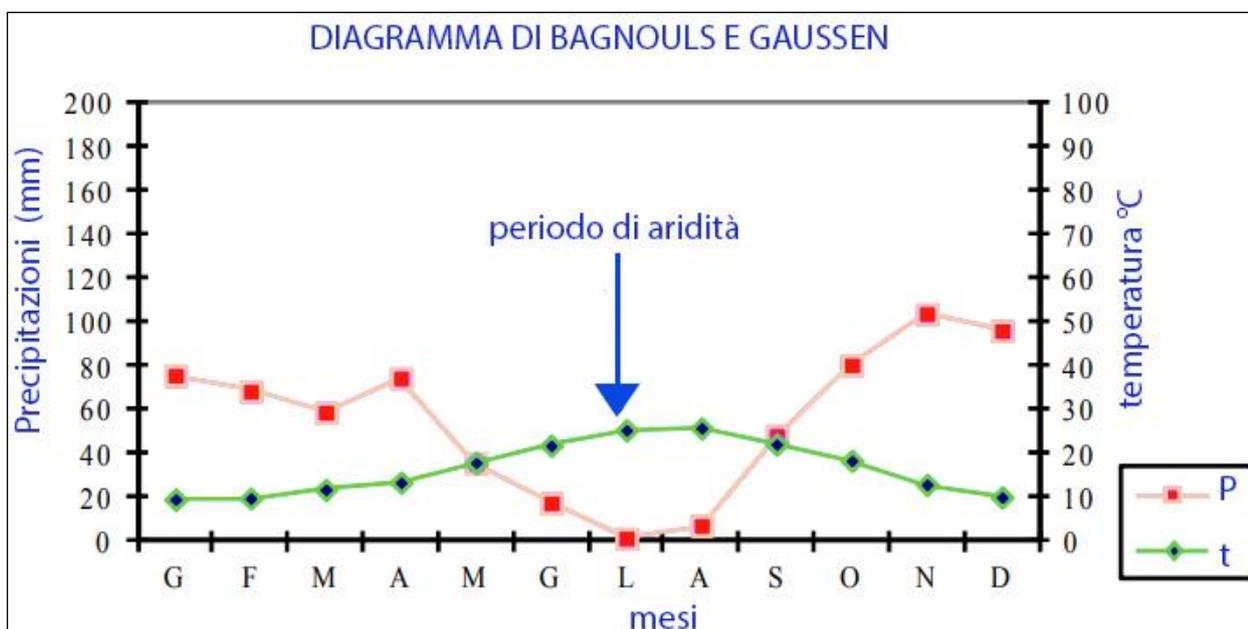
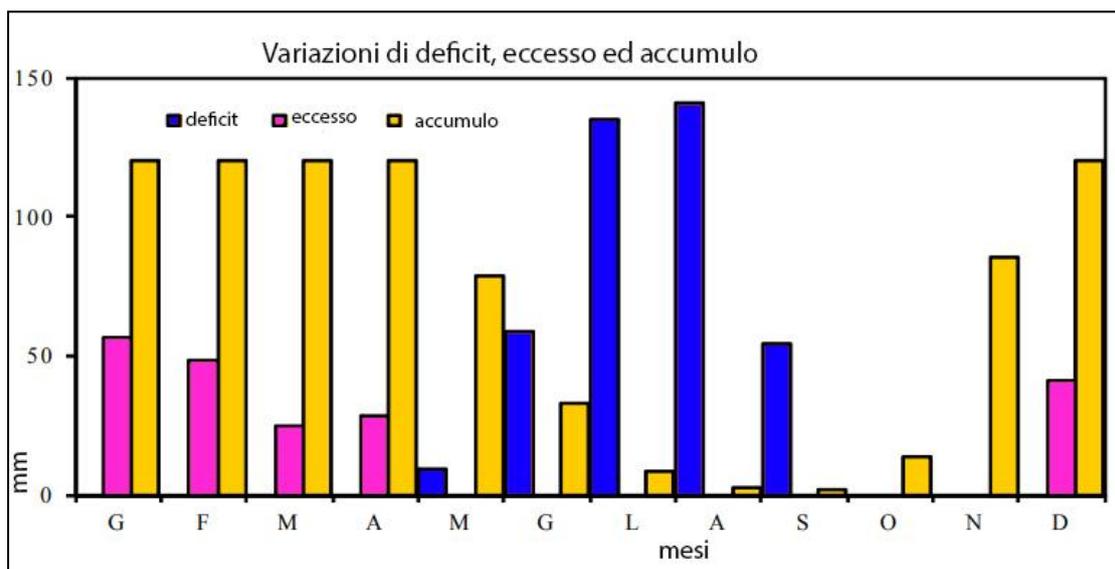
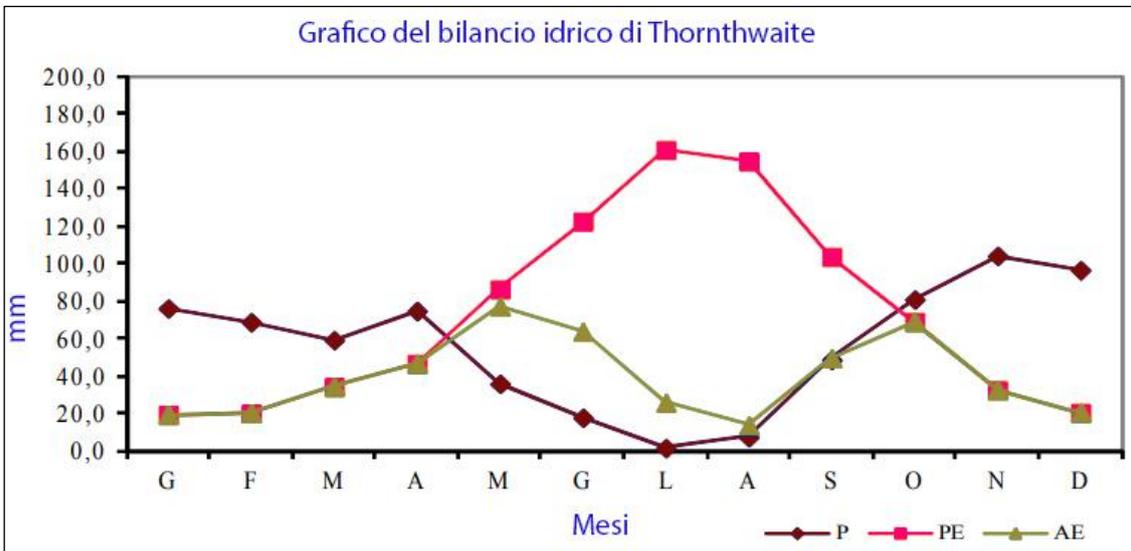


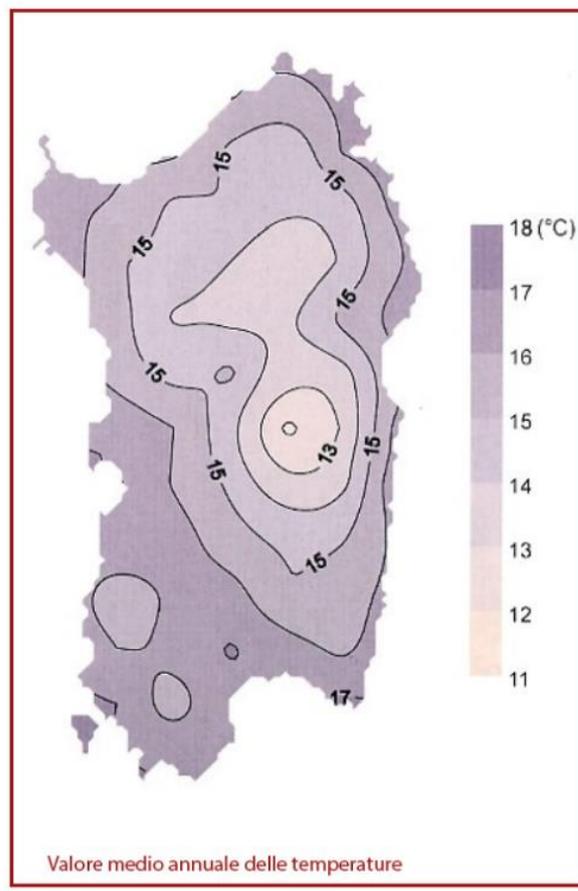
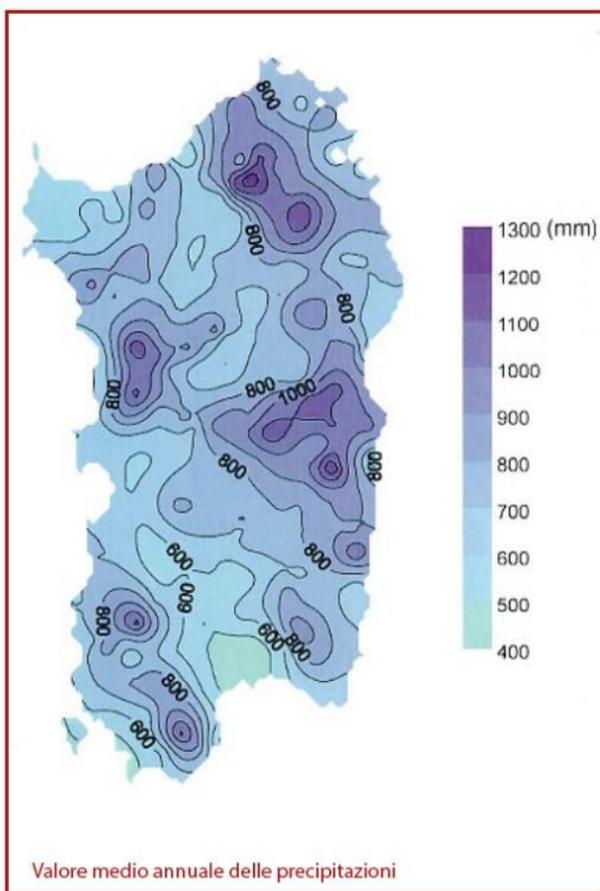
Diagramma del bilancio idrico secondo Thornthwaite

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
P	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
T	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
PE	19	20	34	47	86	122	161	155	104	69	32	20	870
P-PE	57	49	25	28	-50	-105	-159	-147	-55	12	72	76	-198
A.WL	0	0	0	0	-50	-155	-314	-461	-516	0	0	0	
ST	120	120	120	120	79	33	9	3	2	14	85	120	
AE	19	20	34	47	77	64	26	14	50	69	32	20	472
D	0	0	0	0	9	59	135	141	54	0	0	0	398
S	57	49	25	28	0	0	0	0	0	0	0	41	200

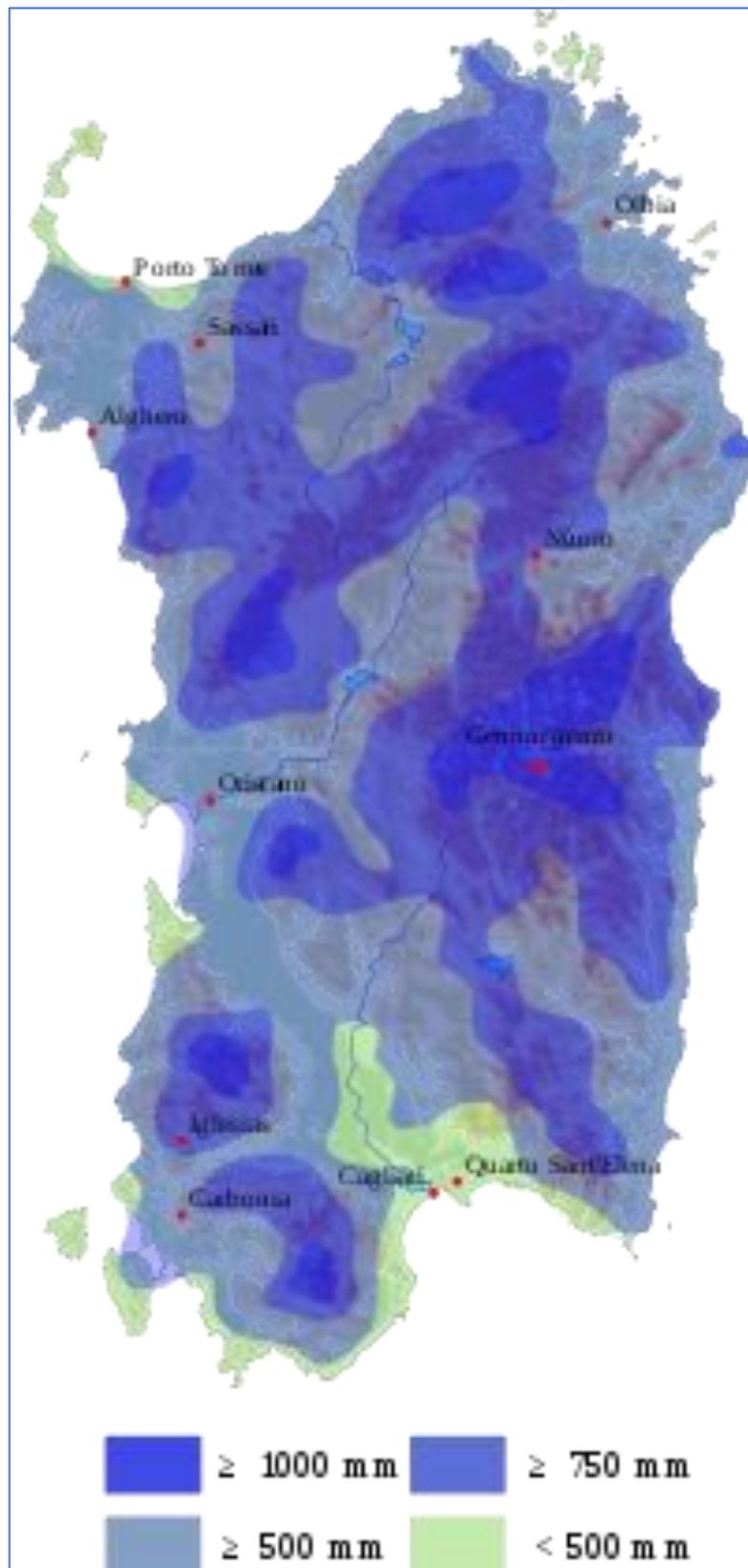
T: temperature medie mensili in °C; P: precipitazioni mensili in mm; PE: evapotraspirazione potenziale in mm; AE: evapotraspirazione reale in mm; D: deficit idrico in mm; S: surplus idrico in mm; A.WL: perdita di acqua cumulata in mm; ST: riserva idrica in mm.



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.



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.



Clima del suolo

Il regime idrico di un suolo è definito in termini di livello di falda ed in termini di presenza o assenza stagionale di acqua trattenuta ad una tensione inferiore a 1.500 kPa, e quindi alla quantità di acqua disponibile per le piante, nei vari periodi dell'anno, all'interno della sua sezione di controllo. Per una più precisa determinazione del regime idrico dei suoli ed una corretta valutazione della durata dei periodi secchi o umidi a cui va incontro la sezione di controllo del suolo, si è ricorsi alla realizzazione dei diagrammi elaborati dal Newhall Simulation Model (Cornell University - 1991) per la stazione considerata;

il metodo utilizzato si basa sui seguenti dati:

- piovosità media mensile
- temperatura media mensile
- evapotraspirazione media mensile A.W.C.

Per l'elaborazione dei regimi idrico e termico dei suoli, è stato preso in considerazione un valore medio di A.W.C. pari a 120 mm in funzione di alcuni parametri del suolo, come la profondità, la tessitura, il tenore in sostanza organica e il contenuto in scheletro rilevati durante l'indagine pedologica. La definizione del regime di umidità e del regime di temperatura è utilizzata per la classificazione dei suoli in quanto facente parte del nome del sottordine (umidità) e della famiglia (temperatura) di suoli nella Soil Taxonomy.

Dall'elaborazione dei dati, il regime di temperatura dei suoli del complesso indagato risulta di tipo Termico mentre il regime di umidità risulta di tipo Xerico. Data la quota della stazione di rilevamento dei dati termopluviometrici (193 m), non si esclude che nelle porzioni più alte del complesso, oltre gli 800-900 m, si verificano condizioni udiche e un regime di temperatura mesico.

Classificazioni climatiche

La formula climatica della stazione di Iglesias è: C1 B'3 b'4. Nella formula sopra esposta "C1" classifica il tipo di clima in base all'indice di umidità globale (Im) come SUBUMIDO/SUBARIDO. "B'3" indica il tipo di varietà climatica in base al valore totale annuo dell'evapotraspirazione potenziale, come TERZO MESOTERMICO. "b'4" esprime la concentrazione estiva dell'efficienza termica, che è risultata del 50,3%. Il clima dell'area in esame può essere considerato, secondo Koeppen, come temperato umido con estate secca, caratterizzato da precipitazioni medie, nel mese estivo più asciutto, inferiori a 30 mm.

Caratteri anemometrici

Le informazioni raccolte sono costituite dai dati provenienti dalle stazioni anemometriche dell'aeronautica e della marina, disponibili in rete dai siti dell'ISTAT e da alcuni dati provenienti da lavori e pubblicazioni.

In particolare, per la caratterizzazione del regime anemometrico dell'area sono stati utilizzati i dati registrati nella stazione di Cagliari - Elmas.

L'elaborazione ed analisi dei dati anemometrici suddetti mostra una prevalenza dei venti provenienti da NO, O e SE.

I venti provenienti da NO spesso raggiungono e superano i 25 m/s di velocità al suolo. Tutti gli altri venti sono in relazione mediamente molto meno frequenti.

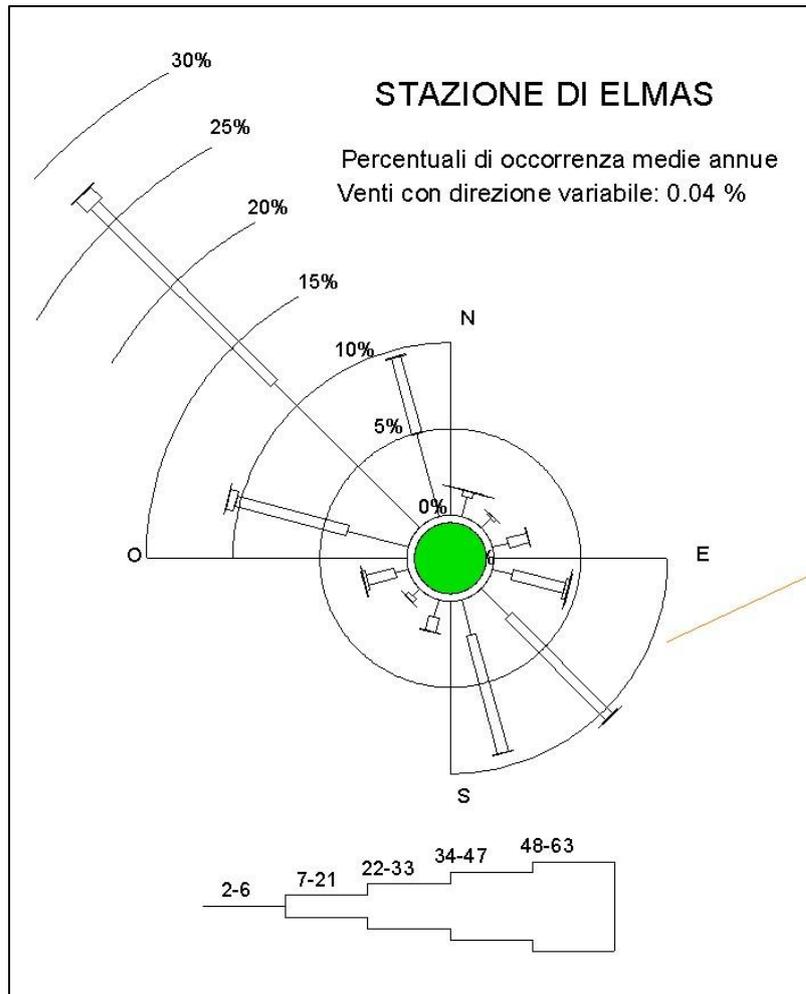
L'area è quindi caratterizzata da un'elevata ventosità, soprattutto nella parte sommitale della catena, ben esposta a tutti i venti, ed in particolare ai venti del IV quadrante.

Diagramma – Il diaframma azimutale dei venti per la stazione di Elmas

Anche i settori altimetricamente meno elevati e ridossati sono comunque esposti all'azione dei venti, che, in parte devianti dalla presenza del rilievo adiacente subiscono delle variazioni di velocità.

La stazione dell'Aeroporto di Cagliari Elmas è topograficamente ed orograficamente sufficientemente omogenea con il settore in esame.

I dati anemometrici mostrano un prevalere dei venti del II e IV quadrante.



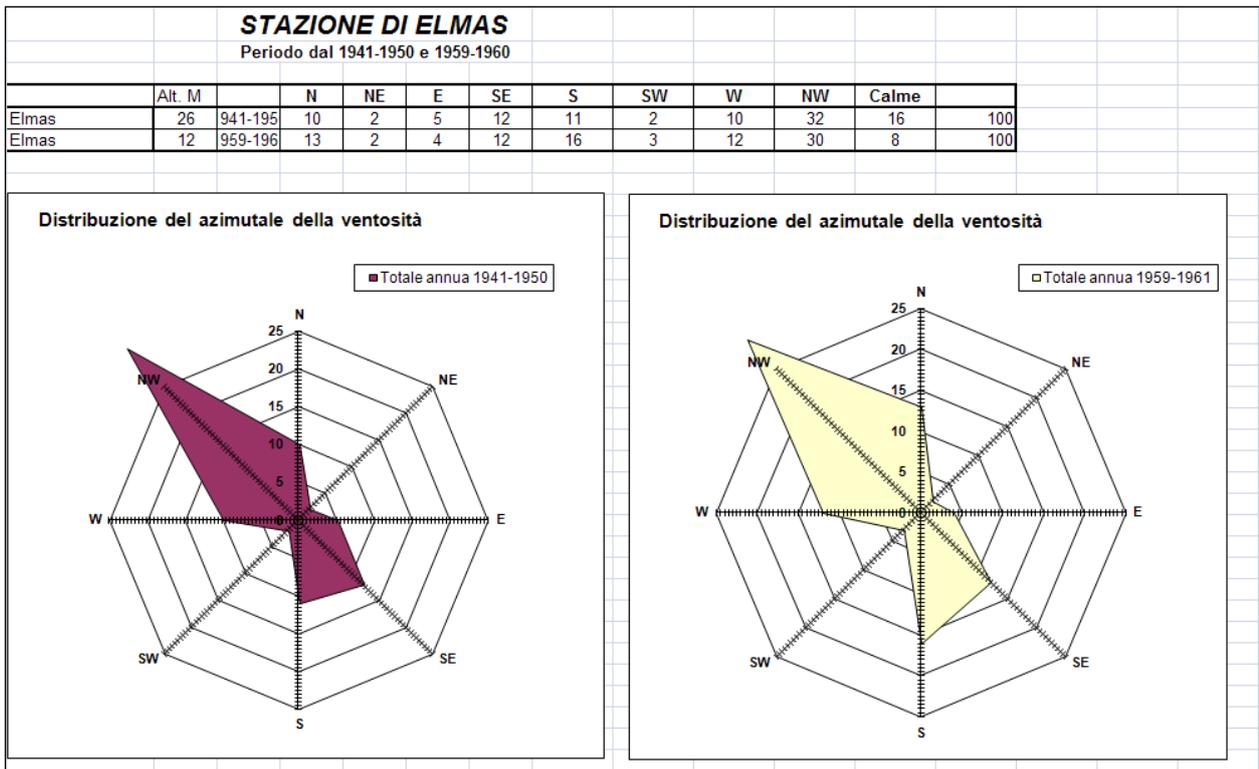


Diagramma anemometrico azimutale per la stazione di Elmas Aeronautica tra il 1941 ed il 1960

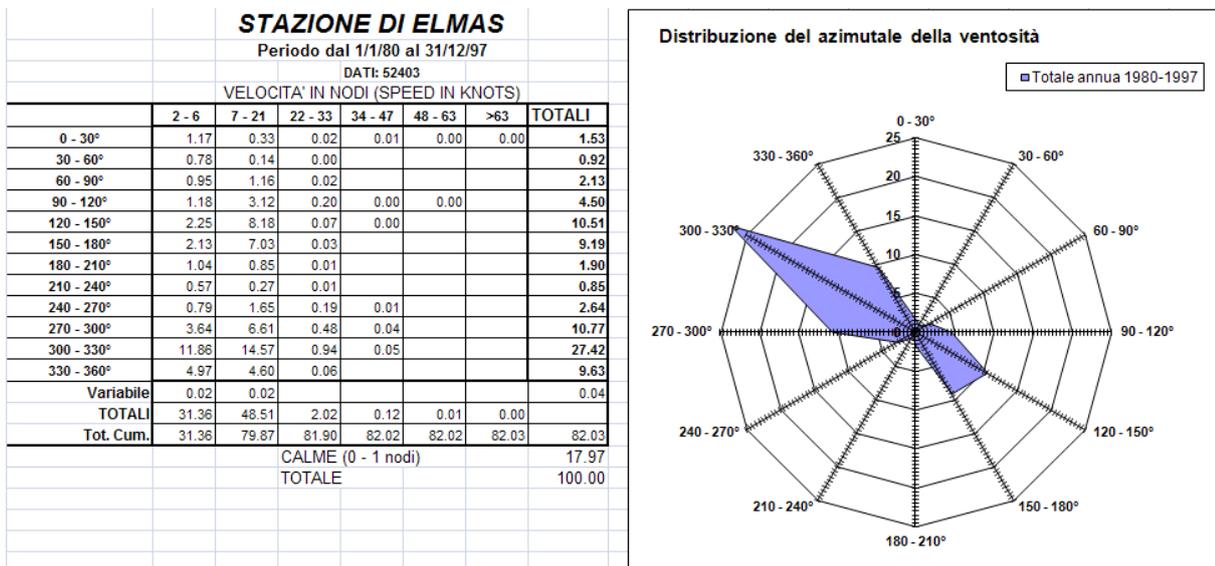
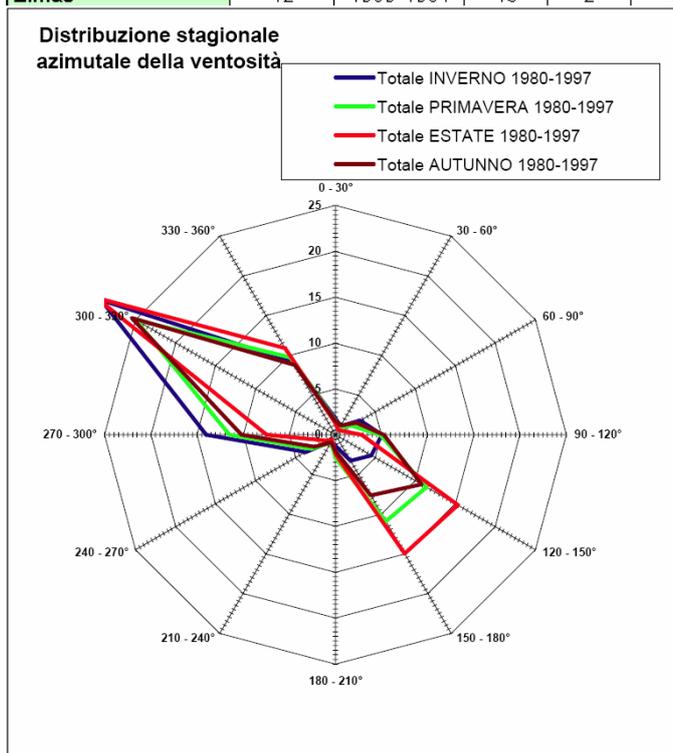


Tabella – Distribuzione del vento nelle stazioni della Sardegna meridionale

Prospetto delle frequenze percentuali dei venti in Sardegna											
Stazioni	Altitudine	Periodo	Frequenze percentuali								
			N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme
Monte Serpeddi	1048	1959-1961	2	6	12	7	8	11	38	9	7
Capo Bellavista	156	1959-1961	7	9	8	15	9	7	20	9	16
Capo Bellavista	150	1941-1950	4	13	7	13	6	5	5	21	26
Capo Carbonara	118	1959-1961	3	14	18	5	5	14	29	7	6
Capo Carbonara	42	1901-1905	8	23	9	1	2	11	40	2	4
Capo S. Elia	70	1901-1905	4	1	4	17	11	2	6	49	6
Elmas	26	1941-1950	10	2	5	12	11	2	10	32	16
Elmas	12	1959-1961	13	2	4	12	16	3	12	30	8



La distribuzione per stagioni della direzione del vento indica un debole variare della provenienza con un netto incremento dei venti del II quadrante in Primavera ed in Estate a discapito di quelli del IV.

Diagramma azimutale – L'andamento della ventosità per stagioni

Ovviamente, i dati di vento reale al suolo potranno mostrare notevoli differenze dai dati della stazione di Elmas anche per i caratteri orografici locali oltre che per la distanza.

4.2. SUOLO E SOTTOSUOLO

ASSETTO GEOLOGICO

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 km²) 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.

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 km²) 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.

La storia collisionale Varisica 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).

L'area in cui sorgerà l'impianto ricade all'interno della zona a falde esterne.

Di seguito vengono descritte le unità presenti nell'area vasta:

h1u., Depositi antropici. Discariche per rifiuti solidi urbani. OLOCENE

h1r., Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. OLOCENE

h1n.,Depositi antropici. Discariche per inerti. OLOCENE

h1m.,Depositi antropici. Discariche minerarie. OLOCENE

h1m.,Depositi antropici. Discariche minerarie. OLOCENE

gn.,Olistoliti nel Membro di Punta Sa Broccia (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). "Olistoliti" di metacalcari del Membro del Calcare ceroide trasformati in skarn. ORDOVICIANO SUP. (CARADOC)

fi.,Filoni intermedio-basici a composizione andesitica o basaltica, a volte porfirici, con fenocristalli di Am, generalmente molto alterati, in massa di fondo da afirica a microcristallina. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO

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

b.,Depositi alluvionali. OLOCENE

a1.,Depositi di frana. Corpi di frana. OLOCENE

ULM.,RIOLITI IPERACALINE DI MONTE ULMUS (Lipariti t2Auct.). Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico iperalcalino, con cristalli liberi di Sa, Qtz, subordinati Cpx, Enigmatite, Bt, di colore grigio bruno, da incipienteme

SRC.,RIOLITI DI SERUCI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riolitico, densamente saldati, a tessitura eutassitica, con cristalli liberi di Pl, scarsi Opx, Cpx, Fa, spesso con livello vitrofirico alla base. MIOCENE ?INF.-?MEDIO

RSM4.,Membro di Girisi (FORMAZIONE DI RIO SAN MARCO). Metapeliti, metasiltiti e subordinatamente metarenarie medio-fini massive, di colore grigio scuro e nero, con rari livelli a laminazioni piano-parallele caratterizzati da granuli di quarzo dispersi nelle m

RSM3.,Membro di Serra Corroga (FORMAZIONE DI RIO SAN MARCO). Alternanze ritmiche di lamine millimetriche piano-parallele di metasiltiti e metarenarie fini di colore grigio-verde. ORDOVICIANO SUP. (ASHGILL SUP.)

RSM2.,Membro di Cuccuruneddu (FORMAZIONE DI RIO SAN MARCO). Alternanze ritmiche torbiditiche di strati centimetrici e decimetrici di metarenarie micacee e metasiltiti di colore grigio o nocciola, con laminazioni piano-parallele e incrociate, e strati di metap

RSM1.,Membro di Punta Arenas (FORMAZIONE DI RIO SAN MARCO). Alternanze di strati decimetrici di metabrecce e metaconglomerati di colore verde, ad elementi eterometrici e non selezionati di vulcaniti basiche e metarenarie fini, e metasiltiti di colore grigio s

PVM2b.,Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali. PLEISTOCENE SUP.

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

PTXa.,Litofacies nella FORMAZIONE DI PORTIXEDDU. Presso labitato di Bacu Abis, intercalazione decametrica di metavulcanoclastiti. ORDOVICIANO SUP. (CARADOC-ASHGILL)

PTX.,FORMAZIONE DI PORTIXEDDU. Metasiltiti e metargilliti massive grigio-verdi scure, raramente rossastre, con rari livelli millimetrici piano-paralleli e orizzonti a noduli fosfatici bianchi; la formazione è molto ricca in brachiopodi, briozoi, crinoidi, tr

NUR.,RIOLITI DI NURAXI (Lipariti t4Auct.). Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di Pl (con orlo di Sa), Sa, scarsi Opx, Cpx, Mag, di colore variabile da grigio ceruleo a bruno violaceo, spesso re

MUX.,FORMAZIONE DI GENNA MUXERRU. Metapeliti e metasiltiti nere carboniose con intercalazioni di liditi e metarenarie nere, con graptoliti. SILURIANO INF. (LLANDOVERY)

MRI.,FORMAZIONE DI MONTE ORRI. Alternanze di metasiltiti e metarenarie medio-fini verdastre, quarzoso-feldspatiche, con laminazioni piano-parallele ed incrociate caratterizzate da livelli millimetrici di minerali pesanti e bioturbazioni; strati metrici di met

MLIa.,Litofacies nella formazione del MILIOLITICO AUCT. Talora, alla base conglomerati poligenici a prevalenti clasti di quarzo e liditi, verso lalto arenarie quarzose a cemento carbonatico. EOCENE INF. (YPRESIANO)

MLI.,MILIOLITICO AUCT. Calcari e calcari arenacei, spesso ricchissimi in milioliti di ambiente lagunare. EOCENE INF. (YPRESIANO)LNZ.,DACITI DI LENZU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo dacitico, densamente saldati a tessitura eutassitica, con cristalli liberi di Pl e Sa, con vitrofiro basale. Alla base depositi piroclastici di caduta. Spessore: circa 10

LGN.,LIGNITIFERO AUCT. Calcari di colore biancastro con resti di bivalvi e oogoni di carofite, breccie cementate e rari livelli carboniosi; a tetto, talvolta, livello decimetrico di calcare organogeno con resti di limnee. EOCENE INF.-MEDIO (YPRESIANO SUP. - LU

GPI.,FORMAZIONE DI GUARDIA PISANO. Arenarie, argille, marne ed epiclastiti (arenarie vulcanoclastiche), spesso con abbondante materia organica (frustoli carboniosi), di ambiente fluvio-lacustre. PERMIANO INF.

GNR.,CONGLOMERATI DI MONTE GENERE. Conglomerati da matrice sostenuti a clastosostenuti, costituiti principalmente da ciottoli provenienti dallo smantellamento della formazione del Cixerri e subordinate vulcaniti. Spessore: fino a 10 m. MIOCENE INF. (BURDIGALI

GNN2b.,Litofacies nel Membro del Calcare ceroide (FORMAZIONE DI GONNESA). Dolomie e calcari dolomitici di colore da grigio a nocciola, massivi (Dolomia giallaAuct.). CAMBRIANO INF. (ATDABANIANO SUP. - LENIANO MEDIO)

GNN2.,Membro del Calcare ceroide (FORMAZIONE DI GONNESA). Calcari grigi massivi, talora nerastri, spesso dolomitizzati. CAMBRIANO INF. (ATDABANIANO SUP. - LENIANO)

GNN1.,Membro della Dolomia rigata (FORMAZIONE DI GONNESA). Dolomie grigio chiare ben stratificate e laminate, spesso con laminazioni stromatolitiche, con noduli e livelli di selce scura alla base. CAMBRIANO INF. (ATDABANIANO SUP.-LENIANO)

FLU.,FORMAZIONE DI FLUMINIMAGGIORE. Alternanza di calcari e metapeliti scure, ricche in nautiloidi, graptoliti, bivalvi, crinoidi e conodonti. SILURIANO INF.-DEVONIANO INF. (WENLOCK-LOCHKOVIANO INF.)

DMV2a.,Litofacies nel Membro di Punta S'Argiola (FORMAZIONE DI DOMUSNOVAS). Intercalazione di metavulcaniti basiche. ORDOVICIANO SUP. (ASHGILL INF.)

DMV2.,Membro di Punta S'Argiola (FORMAZIONE DI DOMUSNOVAS). Metasiltiti e metapeliti massive, spesso carbonatiche, di colore rosso-violaceo con frequenti livelli fossiliferi (brachiopodi, briozoi, crinoidi); la parte alta del membro è caratterizzata da noduli

CPI.,FORMAZIONE DI CAMPO PISANO. Alternanze di metacalcari, metacalcari marnosi rosati, metasiltiti grigie e metacalcari grigio-rosati a struttura nodulare, talora silicizzati, ricchi in frammenti di fossili. CAMBRIANO INF.-MEDIO (LENIANO-AMGAIANO)

CNM.,DACITI DI CORONA MARIA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo dacitico, da densamente saldati a tessitura eutassitica, a non saldati (tufi a lapilli pomicei), con cristalli liberi di Pl e Fa; spesso con livello vitrofirico; ta

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

CDT.,COMENDITI AUCT. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica di tipo composito, a chimismo riolitico comenditico, con cristalli liberi di Sa, Qtz, Arf, Aeg, da non saldati (tufi, tufi a lapilli) a densamente saldati, con tessitura eutassitica e

CBU.,RIOLITI DI MONTE CROBU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riolitico, con cristalli liberi di Sa, Pl, e subordinati Px, Ol e Bt, da densamente saldati con tessitura eutassitica, a non saldati (tufi, tufi a lapilli e tufi-br

CAB3.,Membro di Riu Cea de Mesu (FORMAZIONE DI CABITZA). Monotone alternanze di metasiltiti e metapeliti di colore verde e grigio con laminazioni parallele; nella parte basale sono presenti rari livelli di metarenarie a grana media con laminazioni tipo HCS.

CAB2.,Membro di Punta Su Funu (FORMAZIONE DI CABITZA). Alternanze ritmiche di metasiltiti e metapeliti rosso-violacee verdi; subordinati livelli di metarenarie quarzoso-feldspatiche con laminazioni piano parallele e incrociate. CAMBRIANO MEDIO - ORDOVICIANO I

CAB1.,Membro di Punta Camisonis (FORMAZIONE DI CABITZA). Alternanze di strati di metarenarie grossolane e metasiltiti grigio-verdi con laminazioni piano parallele ed incrociate. CAMBRIANO MEDIO - ORDOVICIANO INF. (MAYAIANO-TREMADOC)

BUN.,BUNTSANDSTEIN AUCT. Alternanza di arenarie, argilliti, siltiti, livelli marnosi con gesso e conglomerati poligenici alla base ("Verrucano" sensu Gasperi & Gelmini, 1979). TRIASSICO MEDIO (ANISICO)

AQC.,DACITI DI ACQUA SA CANNA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo dacitico, da non saldati ad incipientemente saldati, e depositi piroclastici di caduta, di colore da grigio chiaro fino a rosato, con cristalli liberi di Pl, Bt,

AGU3.,Membro di Medau Murtas (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metarenarie e metasiltiti viola e verdi, con laminazioni piano-parallele, e subordinati metaconglomerati e brecce prevalentemente quarzose. ORDOVICIANO ?MEDIO-SUP.

AGU2.,Membro di Rio Is Arrus (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metasiltiti e metapeliti di colore grigio con subordinate metarenarie. ORDOVICIANO ?MEDIO-SUP.

AGU1.,Membro di Punta Sa Broccia (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metaconglomerati e metabrecce eterometrici, poligenici, alternati a metasiltiti e metarenarie violacee. ORDOVICIANO ?MEDIO-SUP.

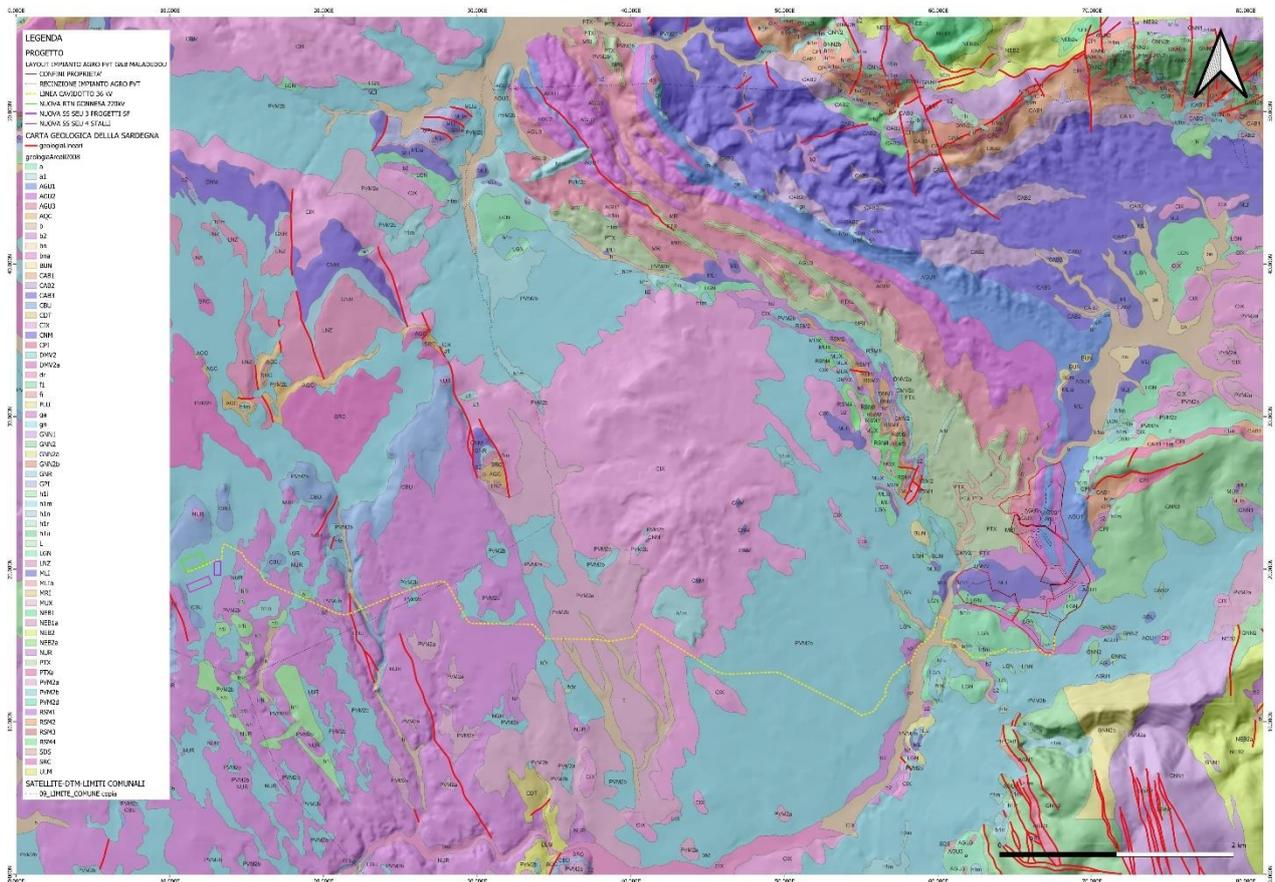


Figura 46: Stralcio Carta Geologica

LITOLOGIA E STRATIGRAFICA DELL'AREA DI PROGETTO

Nello specifico, le litologie interessate dal progetto sono le seguenti:

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

f1., Travertini. Depositi carbonatici stratificati, da compatti a porosi, con tracce di gusci vegetali e gusci di invertebrati.

PVM2b., Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali.

MLI., MILIOLITICO AUCT. Calcari e calcari arenacei, spesso ricchissimi in miliolidi di ambiente lagunare.

LGN., LIGNITIFERO AUCT. Calcari di colore biancastro con resti di bivalvi e oogoni di carofite, brecce cementate e rari livelli carboniosi; a tetto, talvolta, livello decimetrico di calcare organogeno con resti di limnee.

AGU3., Membro di Medau Murtas (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metarenarie e metasiltiti viola e verdi, con laminazioni piano-parallele, e subordinati metaconglomerati e brecce prevalentemente quarzose.

AGU2., Membro di Rio Is Arrus (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metasiltiti e metapeliti di colore grigio con subordinate metarenarie.

AGU1., Membro di Punta Sa Broccia (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metaconglomerati e metabrecce eterometrici, poligenici, alternati a metasiltiti e metarenarie violacee.

MRI., FORMAZIONE DI MONTE ORRI. Alternanze di metasiltiti e metarenarie medio-fini verdastre, quarzoso-feldspatiche, con laminazioni piano-parallele ed incrociate caratterizzate da livelli millimetrici di minerali pesanti e bioturbazioni.

TETTONICA E CARATTERI GEOSTRUTTURALI

Nel carbonifero superiore – permiano, successivamente alla tettonica collisionale, si è sviluppata una tettonica distensiva che ha interessato tutta la trasversale della catena ercinica e tutto lo spessore della crosta. Nei livelli strutturali più profondi sia nella zona assiale, che nella zona a falde interne ed esterne, la tettonica distensiva è stata associata a deformazioni duttili pervasive e a metamorfismo di alta temperatura e bassa pressione, mentre nei livelli strutturali più superficiali sono frequenti zone di taglio estensionali e faglie diretta a basso e alto angolo.

Dalla carta geologica emerge che l'area vasta è caratterizzata dalla presenza di una famiglia di faglie normali aventi prevalente direzione Nord Sud, mentre nello specifico non sono presenti rilevanti caratteri geostrutturali nelle aree in cui sorgerà l'impianto e sottostazioni.

USO DEL SUOLO

Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono di tipo antropico e legate alla presenza nell'area di una vasta area a carattere industriale. 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 31.92.80. La Tavola dell'Uso del Suolo definisce la porzione del sito oggetto di studio:

Sito impianto FVT codice 2111 Seminativi in aree non irrigue e in una piccola porzione in 31121 Pioppetti, Saliceti ed Eucalitetti, codice 3232 Gariga.

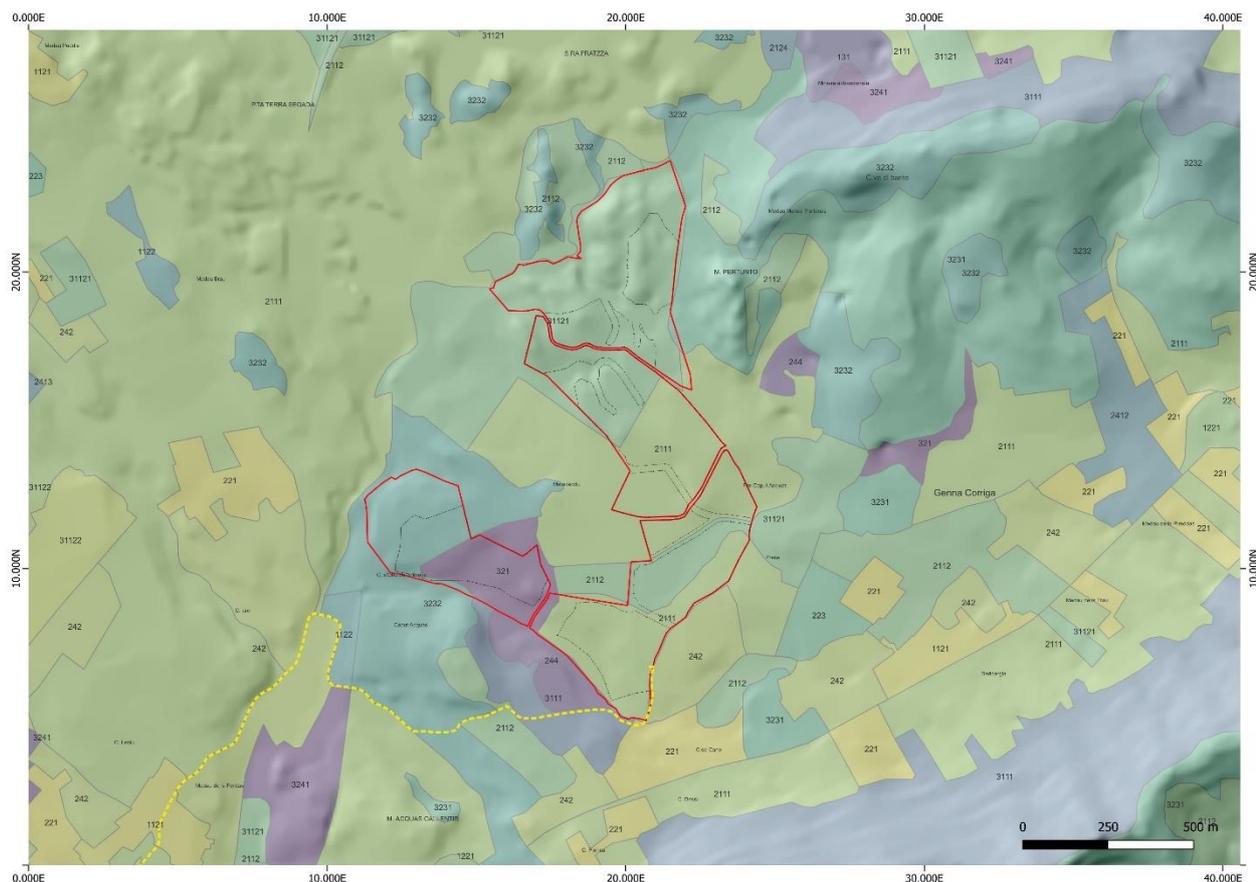


Figura 47: Inquadramento Impianto Agrofotovoltaico Carta Uso del Suolo

4.3. AMBIENTE IDRICO

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del comune di Carbonia e Gonnese, è inclusa nel Sub – Bacino n°1 Sulcis. Morfologici tipicamente fluviali. pendenza di fondo modesta e tipologia monocursale.

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del comune di Carbonia, è inclusa nel Sub – Bacino n°1 Sulcis.

Nello specifico, l'area è compresa all'interno del bacino idrografico del Rio Flumentepido il quale è costituito dalle seguenti aste principali: Rio Flumentepido, Riu Ariena, Riu Travigus, Riu Casas, Riu Barbaraxinu, Riu Pabionis, Riu Perda Maiori, Riu Margiani Angius, Riu Is Corongius, Riu Pirastu, Riu Seddargia, Canale

Peddori, Rio de sa Parenteddu, "Canale Barbusi" (Fiume_19001), Fosso Mauconi, Riu Suergiu, Rig.lo de sa Benazzu Mannu, Riu Pescinas, Riu Sturruliu, Riu Anguiddas, Fiume_20991

Il bacino del Rio Flumentepido è quello con superficie maggiore (82,8 kmq), per il 71% entro i confini comunali (40% circa dell'intero territorio comunale);

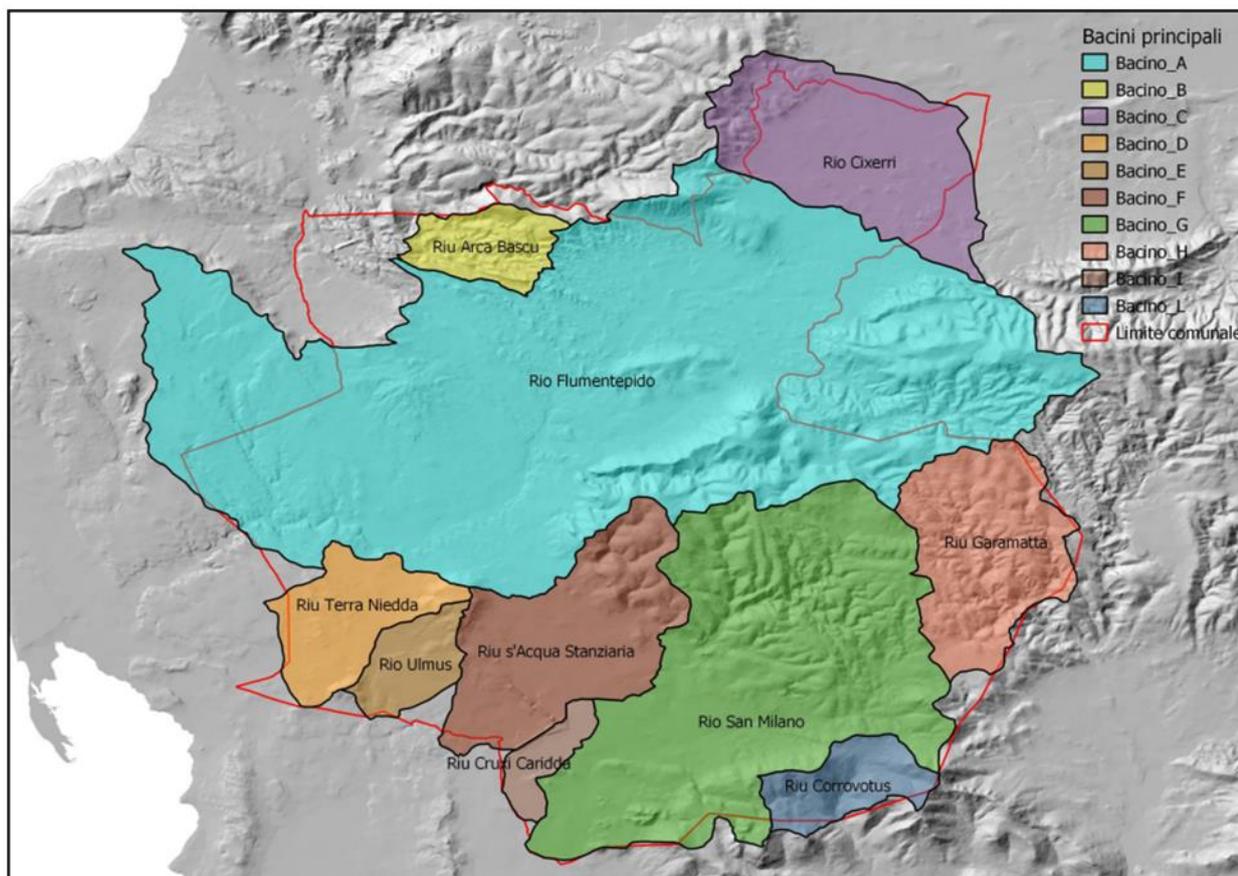


Figura 48: Bacini idrografici Comune di Carbonia - Fonte Variante PAI Carbonia

IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Dal punto di vista idrografico, i corsi d'acqua presenti nel Sulcis-Iglesiente, hanno per lo più un carattere torrentizio; solo pochi presentano un regime perenne, anche in subalveo: le portate sono, infatti, in stretta correlazione con le condizioni di piovosità per cui diminuiscono sensibilmente durante il periodo estivo; i corsi d'acqua principali che caratterizzano l'area di studio sono il Rio Flumentepido e il Rio Seddargia fiume appartenente alla sinistra idrografica del Rio Flumentepido.

Nella figura sotto riportata vengono indicati i bacini idrografici relativi alla sinistra idraulica del sistema del rio Flumentepido. L'area su cui sorgerà il progetto è compresa in parte all'interno del bacino idrografico del rio Seddargia e la restante è collocata in un settore caratterizzato da elementi idrografici di limitata estensione, motivo per cui non sono riportati sulla tavola derivante dallo studio riguardante Variante PAI effettuato recentemente.

Verso valle, l'asta del Flumentepido compie una doppia curva e la pianura alluvionale continua ad allargarsi fino a raggiungere la un'ampiezza massima di circa 350 m, in corrispondenza della curva a monte del ponte della Ferrovia Carbonia-Villamassargia.

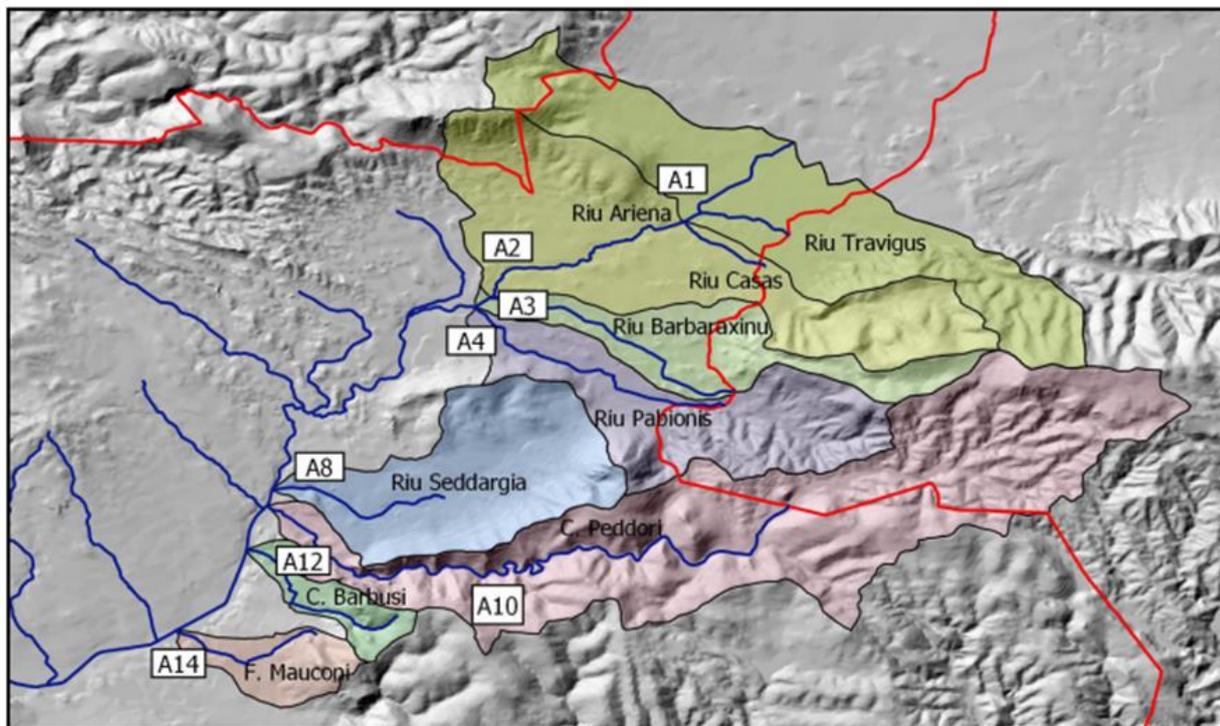


Figura 49: Sub-bacini sinistra idraulica sistema drenante Rio Flumentepido

A valle del ponte, in corrispondenza con gli innesti del Riu Seddargia e del Canale Peddori sulla sinistra e del Riu Parenteddu sulla destra, la geometria dei meandri appare interrompersi poiché l'alveo si presenta sostanzialmente canalizzato, assumendo un andamento abbastanza rettilineo per circa 4 km, fino al ponte della SS 126, a valle del quale si ha l'innesto sulla destra del Benazzu Mannu (che interseca a sua volta la SS126 in tre punti nel tratto a monte) e risultano individuabili un'area estrattiva in sponda sinistra e la Fornace Fodde in sponda destra. (Fonte Studio Art.8 Carbonia).

IDROGRAFIA SOTTERRANEA

Nell'area vasta possono essere individuati tre acquiferi principali:

- a) Acquifero sui depositi alluvionali
- b) Acquifero su rocce vulcaniche
- c) Acquifero su rocce paleozoiche

Dai risultati delle prove di emungimento effettuati dalla cassa per il mezzogiorno risulta che gli acquiferi alluvionali sono quelli che possiedono le caratteristiche più omogenee di permeabilità e trasmissività, mentre dalle vulcaniti e dagli scisti sono stati ricavati valori variabili, in genere bassi in relazione all'intensità

di fratturazione. Anche i calcari, seppure in grado minore, forniscono parametri idrodinamici variabili per le stesse ragioni, ma in questo caso i valori sono sempre piuttosto elevati.

Nell'area interessata dal progetto, data la varietà delle litologie presenti, dalla carta della permeabilità dei suoli e dei substrati (RAS) si evince che la permeabilità dell'area in cui verrà installato l'impianto è di tipo secondario ovvero per fratturazione. Nel settore Nord è Bassa per Fratturazione mentre nel settore sud, il substrato risulta avere una fratturazione maggiore, pertanto, una permeabilità classificata come medio alta.

Dai sondaggi (S1-S2), resi disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA (pag.19-20) sono resi noti, inoltre, i dati relativi alle falde acquifere, le quali oscillano ad una profondità compresa tra i 57 ai 60 metri dal p.c.

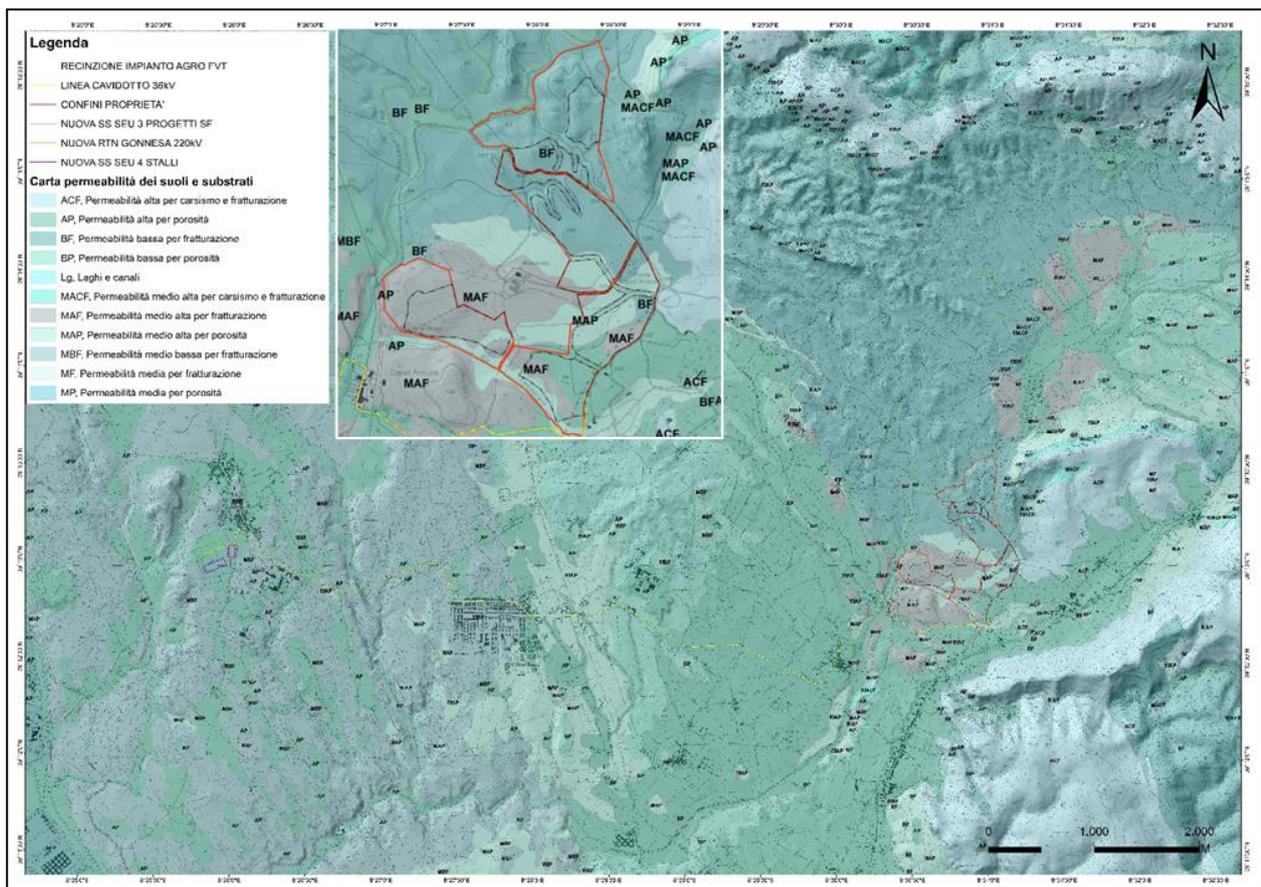


Figura 50:Carta Permeabilità dei suoli e dei substrati

4.4. 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 oviceprina

La filiera ovina è per **dimensioni la più significativa**: il patrimonio è costituito da circa 100.000 capi ovis, 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 *cocconi*.

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.

4.5. BIODIVERSITA'

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.

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 foraggere, 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 erucoides*, *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.

Elenco delle specie

- *Amaranthus albus*
- *Amaranthus retroflexus*
- *Anagallis arvensis*
- *Calendula arvensis*
- *Cerastium glomeratum*
- *Digitaria sanguinalis*
- *Diploaxis erucoides*

- Galium aparine
- Lithospermum arvense
- Lupsia galactites
- Poa annua
- Raphanus raphanistrum
- Rumex bucephalophorus
- Setaria verticillata
- Sonchus oleraceus
- Sonchus tenerrimus
- Sorghum halepense
- Stellaria media
- Urtica membranacea

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

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).

Elenco delle specie

- *Amaranthus albus*
- *Amaranthus retroflexus*
- *Anagallis arvensis*
- *Calendula arvensis*
- *Cerastium glomeratum*
- *Digitaria sanguinalis*
- *Diploaxis erucoides*
- *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*

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*), Perastro (*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 rinvencono alcune specie di orchidee come Ophrys sphecodes, Orchis purpurea, Serapias lingua.

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

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.).

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*

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 tili-Quercetum ilicis*, mentre, e Boschi termo-xerofili dominati dalla presenza del leccio (*Quercus ilex*).

Elenco delle specie

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

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 Crucianelleto, 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*.

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.*

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.

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 bacino 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).

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*); Ammofiletto (ass. *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*); Crucianelleto (ass. *Helichryso microphylli-Crucianelletum maritimae*); 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* (ConSORZI 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).

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 rinvergono elementi del *Rhamno-Prunetea* come *Rubus caesius*, *Sprunus spinosa* e *Pyrus piraster*.

Lungo gli argini si rinvergono 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 interessata 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*).

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

ELENCO COMPLETO DELLE SPECIE FLORISTICHE DELL'AREA VASTA DI STUDIO

Nome scientifico	Nome scientifico
Amaranthus albus	Myrtus communis
Amaranthus retroflexus	Myrtus communis
Amaranthus retroflexus	Nasturtium officinale
Ammophila arenaria	Olea europea
Anagallis arvensis	Olea europea sylvestris
Anagyris foetida	Olea oleaster
Anthemis maritima	Ononis variegata
Arthrocnemum fruticosum	Onopordum Illyricum
Arthrocnemum glaucum	Ophrys sphecodes
Asparagus acutifolius	Orchis purpurea
Asparagus stipularis	Otanthus maritimus
Asphodelus microcarpus	Pancratium maritimum
Atriplex halimus	Pancratium maritimum.

Berula erecta	Phillyrea angustifolia
Bromus erectus	Phillyrea latifolia
Cakile maritima	Phragmites australis
Calendula arvensis	Pistacia lentiscus
Calystegia soldanella	Pistacia terebinthus
Carduus pycnocephalus	Poa annua
Carlina corymbosa	Polygonum matitimum
Cerastium glomeratum	Populus alba
Chamaerops humilis	Potamogeton pectinatus
Cistus monspeliensis	Prunus spinosa
Cistus villosus	Pyrus amygdaliformis
Cladophora sp.	Pyrus piraster
Clematis cirrhosa	Quercus coccifera
Clematis flammula	Quercus ilex
Crucianella maritima	Raphanus raphanistrum

Cyperus capitatus	Rosa spp
Cyperus longus	Rubus caesius
Digitaria sanguinalis	Rubus ulmifolius
Diplotaxis eruroides	Rumex bucephalophorus
Elymus farctus	Ruppia maritima
Enteromorpha intestinalis	Salicornia europaea
Epilobium angustifolium,	Salix alba
Erica multiflora	Salix viminalis
Erica scoparia	Salsola kali
Eryngium maritimum	Salsola soda
Eucalyptus globulus	Schoenoplectus lacustris
Euphorbia dendroides	Scrophularia umbrosa

Euphorbia paralias	Serapias lingua
Ferula communis communis	Setaria verticillata
Festuca arundinacea	Smilax aspera
Galium aparine	Sonchus oleraceus
Genista aetnensis	Sonchus tenerrimus
Genista sp. pl.	Sorghum halepense
Glyceria fluitans	Spartium junceum
Glyceria notata	Sporobolus virginicus.
Halocnemum strobilaceum	Stellaria media
Juncus acutus	Suaeda vera
Juncus subulatus	Sylibum marianum
Juniperus oxycedrus subsp. Macrocarpa	Typha angustifolia
Lithospermum arvense	Typha latifolia
Lonicera implexa	Ulva sp.
Lotus cytisoides	Urtica membranacea
Lupsia galactites	Veronica anagallis-aquatica
Medicago marina	Vitis vinifera
Menta aquatic	

FLORA PROTETTA DELL'AREA VASTA DI STUDIO

Nel presente capitolo si individuano le specie di flora protetta dall'analisi dei formulari Standard Natura 2000 delle aree SIC e ZPS presenti nell'area vasta di studio e che non interferiscono con l'impianto in progetto, in quanto ubicate oltre il buffer di 5 km del suddetto impianto.

Codice Natura 2000	Nome Sito	Distanza da sito di progetto (km)
ITB042250	Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)	Oltre 5 km

ITB040029	Costa di Nebida	Oltre 5km
-----------	-----------------	-----------

a) SPECIE FLORA ALL. II DIRETTIVA 92/43/CEE

Nelle aree SIC "Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)" ITB042250 e "Costa di Nebida" ITB040029 si rinvennero le seguenti specie vegetali dell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Nome scientifico	<i>Anchusa crispa</i>
------------------	-----------------------

Non si rinvennero invece specie vegetali dell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

b) SPECIE FLORA LISTA ROSSA NAZIONALE

Dall'analisi dell'elenco delle specie censite nell'area vasta di studio si rinvennero le seguenti specie di flora della Lista Rossa della Flora Italiana (IUCN 2013)

Nome scientifico	<i>Linaria flava ssp. sarda</i>
------------------	---------------------------------

c) SPECIE FLORA LISTA ROSSA REGIONALE

Dall'analisi dell'elenco delle specie censite nell'area vasta di studio delle aree SIC interessate si rinvennero le seguenti specie di flora endemiche della Lista Rossa Regionale.

Nome scientifico	<i>Armeria pungens</i>
Nome scientifico	<i>Erodium corsicum</i>
Nome scientifico	<i>Euphorbia pithyusa ssp. cupanii</i>
Nome scientifico	<i>Filago tyrrhenica</i>
Nome scientifico	<i>Genista corsica</i>
Nome scientifico	<i>Limonium acutifolium</i>
Nome scientifico	<i>Ornithogalum corsicum</i>

d) ORCHIDACEE PROTETTE CONVENZIONE CITES

Dall'analisi dell'elenco delle specie censite nell'area vasta di studio non si rilevano specie protette dalla convenzione CITES.

Non si esclude comunque la presenza di alcune specie di orchidee maggiormente comuni.

HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO E PRIORITARI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE DELL'AREA VASTA DI STUDIO

Nel presente capitolo si individuano gli habitat di interesse comunitario e prioritari della Direttiva 92/43/CEE ("Habitat") dall'analisi dei formulari Standard Natura 2000 delle aree SIC presenti nell'area vasta di studio e che non interferiscono con l'impianto in progetto, in quanto ubicate oltre il buffer di 5 km del suddetto impianto.

L'area vasta di studio è interessata dalle seguenti aree SIC:

Codice Natura 2000	Nome Sito	Oltre 5km
ITB042250	Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)	Oltre 5km
ITB040029	Costa di Nebida	Oltre 5km

Nella Tabella sottostante si elencano gli habitat dell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE presenti nelle aree SIC:

Habitat di Interesse Comunitario Allegato I Direttiva 92/43	Codice Habitat
Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	1110
Grandi cale e baie poco profonde	1160
Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1210
Vegetazione annua pioniera di Salicornia e altre delle zone fangose e sabbiose	1310
Pascoli inondati mediterranei (Juncetalia maritimi)	1410
Perticaie alofile mediterranee e termo-atlantiche (Arthrocnemeta fruticosae)	1420
Dune mobili embrionali	2110
Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria (dune bianche)	2120
Dune fisse del litorale di Crucianellion maritimae	2210
Prati dunali di Malcolmietalia	2230
Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	5320
Habitat Prioritari Allegato I Direttiva 92/43	Codice Habitat
Erbari di posidonie	1120
Lagune	1150

Steppe salate (Limonietaia)	1510
Perticaia costiera di ginepri (Juniperus spp.)	1150

Nella figura sottostante si riportano le mappe degli habitat della Direttiva 92/43/CEE individuati dal Piano di Gestione trattati.

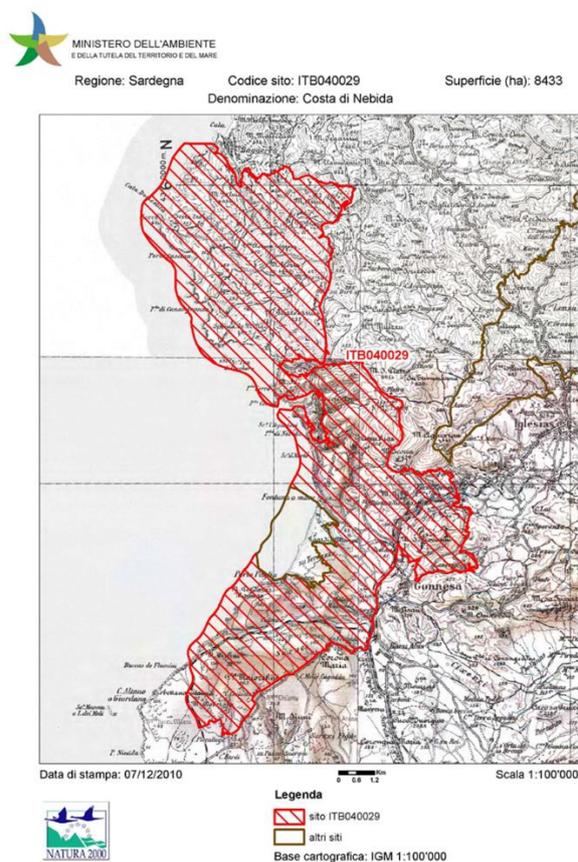
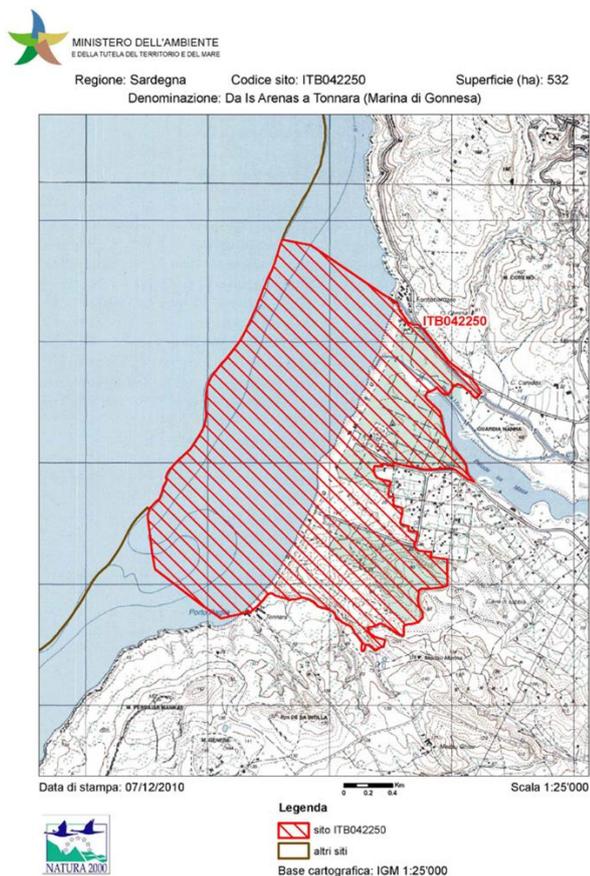


Figura 51: Cartografia MITE aree ITB040029 Costa di Nebida e ITB042250 Da Is Arenas a Tonnara

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 rinvergono 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. Tuttavia si sottolinea come il

sito oggetto del presente studio sia collocato all'interno di una area mineraria e industriale laddove la macchia mediterranea si è sviluppata in maniera disomogenea e fortemente condizionata dalla presenza antropica e dai rimaneggiamenti degli impianti industriali dismessi (i.e. basamenti dei serbatoi dismessi che impediscono una sviluppo omogeneo della vegetazione e conseguentemente della fauna tipica della macchia mediterranea).

Per gli scopi del presente lavoro si riporta la sola lista delle specie faunistiche di interesse conservazionistico-scientifico, facendo riferimento alle schede rete Natura 2000 dei SIC, delle ZPS e delle IBA rilevate internamente all'area vasta di studio.

In seguito, si elencano le aree suddette e le distanze dalle opere progettuali.

Codice Natura 2000	Nome Sito	Distanza da sito di progetto (km)
ITB042250	Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)	Oltre 5k
ITB040029	Costa di Nebida	Oltre 5k

Elenco delle specie faunistiche dell'All. II Direttiva 92/43/CEE, dell'All. I Direttiva 79/409/CEE e art. 4 Direttiva 147/2009

Invertebrati all. II Direttiva 92/43/CEE
<i>Lindenia tetraphylla</i>
Pesci all. II Direttiva 92/43/CEE
<i>Aphanius fasciatus</i>
Anfibi all. II Direttiva 92/43/CEE
<i>Discoglossus sardus</i>
Rettili all. II Direttiva 92/43/CEE
<i>Euleptes europaea</i>
<i>Testudo graeca</i>
<i>Testudo hermanni</i>
Mammiferi all. II Direttiva 92/43/CEE
Mammiferi chiroteri all. II Direttiva 92/43/CEE
Mammiferi cetacei all. II Direttiva 92/43/CEE
<i>Tursiops truncatus</i>
Uccelli all. 1 Direttiva 79/409/CEE e art. 4 Direttiva 147/2009
<i>Acrocephalus melanopogon</i>
<i>Alcedo atthis</i>
<i>Alectoris barbara</i>
<i>Anthus campestris</i>
<i>Ardea purpurea</i>
<i>Ardeola ralloides</i>
<i>Aythya nyroca</i>
<i>Botaurus stellaris</i>
<i>Botaurus stellaris</i>
<i>Burhinus oedicnemus</i>
<i>Calandrella brachydactyla</i>
<i>Calonectris diomedea</i>

<i>Caprimulgus europaeus</i>
<i>Charadrius alexandrinus</i>
<i>Chlidonias hybridus</i>
<i>Chlidonias niger</i>
<i>Circus aeruginosus</i>
<i>Circus cyaneus</i>
<i>Circus pygargus</i>
<i>Egretta alba</i>
<i>Egretta garzetta</i>
<i>Falco peregrinus</i>
<i>Himantopus himantopus</i>
<i>Ixobrychus minutus</i>
<i>Lanius collurio</i>
<i>Larus audouinii</i>
<i>Larus genei</i>
<i>Lullula arborea</i>
<i>Luscinia svecica</i>
<i>Melanocorypha calandra</i>
<i>Milvus migrans</i>
<i>Nycticorax nycticorax</i>
<i>Pandion haliaetus</i>
<i>Pernis apivorus</i>
<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>
<i>Philomachus pugnax</i>
<i>Phoenicopterus ruber</i>
<i>Platalea leucorodia</i>
<i>Plegadis falcinellus</i>
<i>Porphyrio porphyrio</i>
<i>Puffinus yelkouan</i>
<i>Recurvirostra avosetta</i>
<i>Sterna albifrons</i>
<i>Sterna hirundo</i>
<i>Sterna sandvicensis</i>
<i>Sylvia sarda</i>
<i>Sylvia undata</i>
<i>Tetrax tetrax</i>
<i>Tringa glareola</i>

ANALISI DEL FENOMENO DELLE MIGRAZIONI

Sulla base di quanto riportato nell'Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia, pubblicato da ISPRA e basato sui dati raccolti tra il 1982 e il 2003, la Regione Sardegna rappresenta un'importante area di passaggio di alcune rotte migratorie di diverse specie di uccelli (Figura 10.2 e Figura 10.3).

Da tener presente che l'attività umana ha segnato in maniera negativa questi territori attraverso l'attività mineraria, che da un lato è causa di un forte impatto sul territorio, dall'altro, in alcuni casi, i depositi di detriti ospitano un ricco contingente di specie endemiche, altrove rare e sporadiche, che hanno trovato sui substrati contaminati un terreno idoneo a formare ampi popolamenti, come il *Limonium merxmulleri*, specie esclusiva di questi ambienti. Gli habitat di interesse comunitario ricoprono un'estensione pari circa alla metà della superficie del SIC. Nella restante parte sono presenti principalmente gli aspetti di gariga e macchia bassa derivate dalle formazioni mature, oltre alle aree antropizzate, rappresentate in gran parte dai coltivi, estesi in particolare nella parte meridionale del SIC.

L'area è importante, dal punto di vista faunistico, soprattutto per la presenza di numerose specie di uccelli di interesse comunitario, delle quali alcune prioritarie, che in essa gravitano o si riproducono. L'area è importante soprattutto per l'alimentazione e la riproduzione del falco pellegrino. (Fonte: Rete Natura2000, modificato)

Le due aree SIC dai censimenti compiuti tra il 2010 e il 20158 riportano le seguenti specie di avifauna migratoria/ospiti regolari di interesse comunitario:

Avifauna migratoria/ospiti regolari di interesse comunitario (All. I Dir. 79/409 CEE e 91/744 CEE)

Cormorano, Tarabusino, Nitticora, Sgarza ciuffetto, Garzetta, Airone bianco maggiore, Airone rosso, Fenicottero, Moretta tabaccata, Falco di palude, Albanella reale, Albanella minore, Falco pescatore, Pellegrino, Voltolino, Cavaliere d'Italia, Avocetta, Occhione, Piviere dorato, Combattente, Piro piro boschereccio, Gabbiano roseo, Gabbiano corso, Sterna zampenere, Beccapesci, Sterna comune, Fraticello, Mignattino piombato, Mignattino, Martin pescatore, Calandra, Calandrella, Calandro, Pettazzurro, Forapaglie castagnolo, Magnanina sarda, Magnanina, Averla piccola.

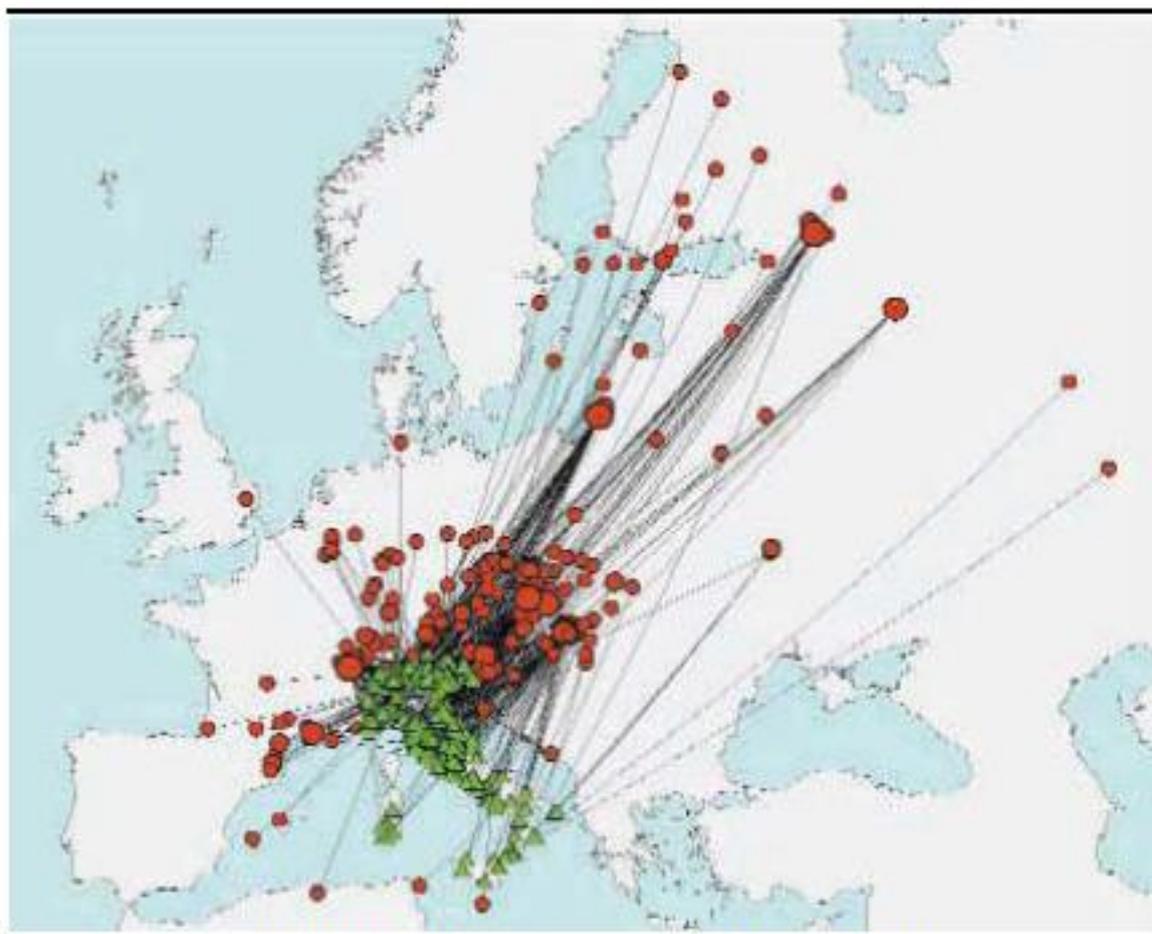
Si riportano nella tabella sottostante i dati dei censimenti compiuti (I.W.R.B.) che confermano la presenza di circa 3.400 individui di circa 20 specie di avifauna.

Censimenti invernali dell'avifauna acquatica

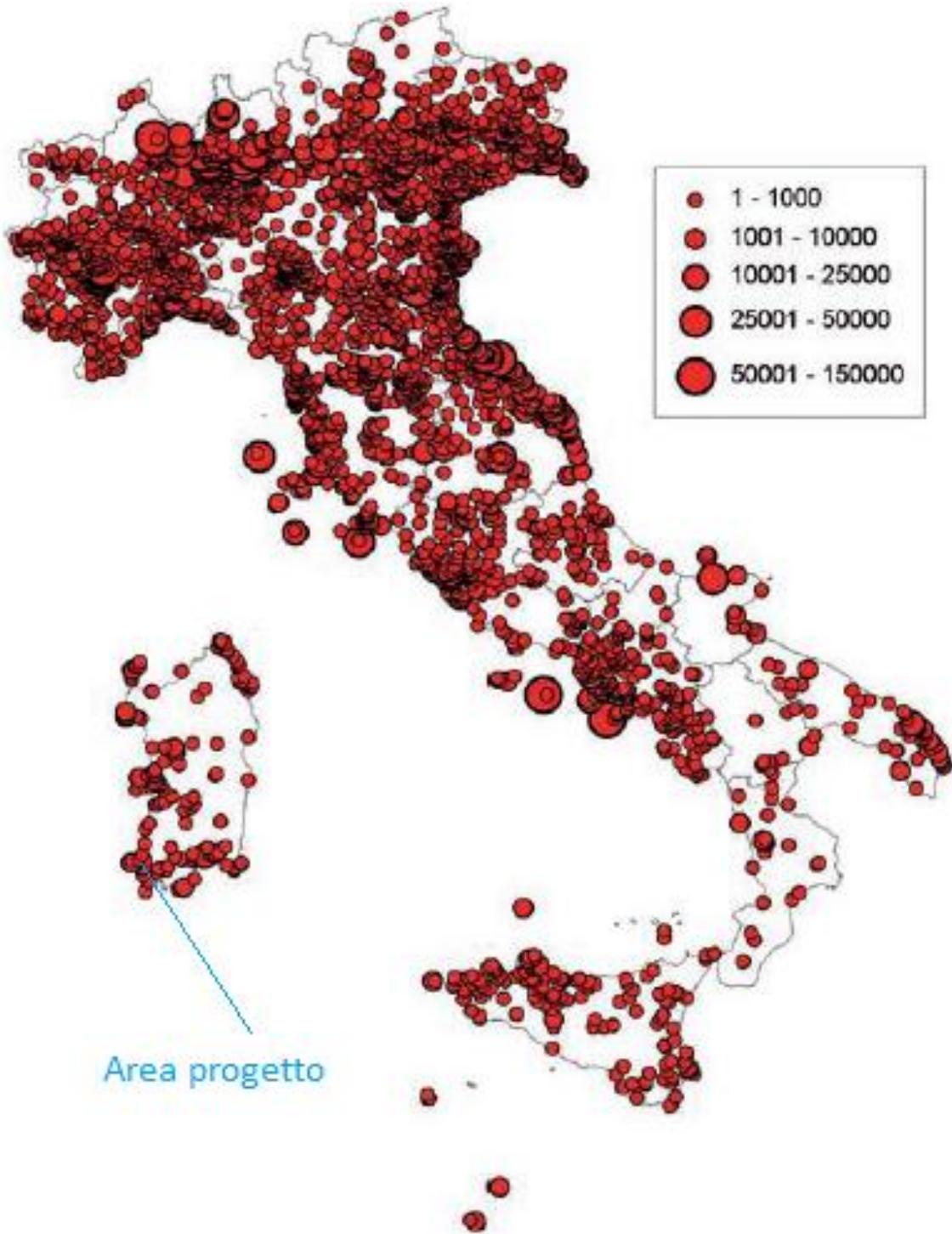
Totale degli individui, raggruppati per Ordini, contati nei cinque anni di "Censimenti invernali degli uccelli acquatici nelle zone umide della Sardegna" (I.W.R.B.) durante il mese di gennaio

ORDINE	Anni dei censimenti e individui censiti					N° medio
	2010	2011	2012	2013	2014	
Gaviiformes	-	-	-	-	-	-
Podicipediformes	153	109	177	128	359	185.2
Pelecaniformes	64	226	45	18	16	73.8
Ciconiiformes	25	21	38	43	39	33.2
Phoenicopteriformes	1	1	55	103	25	37
Anseriformes	22	253	739	402	172	317.6
Gruiformes	5806	5202	1642	181	204	2607
Charadriiformes	184	168	289	122	42	161
Accipitriformes	5	5	17	4	2	6.6
Coraciformes			1	1		0.4
Totale individui	6260	5985	3003	1002	859	3421.8
Totale specie censite	16	18	29	21	18	20.4

a) Movimenti di individui esteri ripresi in Italia



Fonte: Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia, ISPRA



RETE ECOLOGICA

Per proseguire la loro esistenza e per potersi riprodurre e quindi tramandare i propri geni, tutti gli organismi richiedono luoghi (habitat) adatti alle loro caratteristiche ecologiche. Ad esempio, per la maggior parte dei vertebrati terrestri, la disponibilità di cibo, la disponibilità di siti di riproduzione idonei, la struttura della vegetazione, la distribuzione spaziale dei diversi habitat utilizzati, la presenza di specie competitive o preda, e la presenza di individui conspecifici sono tra i principali fattori che determinano l'idoneità di una porzione di ambiente.

Per quanto riguarda la fauna, nel corso della propria vita è assai probabile che un determinato organismo debba spostarsi più volte alla ricerca di risorse necessarie alla propria esistenza. Tali spostamenti possono avere significato e caratteristiche molto diverse, a seconda che si tratti di movimenti giornalieri erratici o sistemici, dettati dalla ricerca di cibo o di rifugio, o movimenti di dispersa (ad esempio di allontanamento in genere a lungo raggio, caratterizzati da prevedibile fenologia stagionale).

Questi spostamenti (migrazioni giornaliere o stagionali) avvengono attraverso la rete ecologica di una determinata area.

Una rete ecologica è un sistema di aree principali (core areas) che possono essere circondate da fasce tampone (buffer areas). Le core areas possono essere interconnesse tramite i corridoi ecologici. Le stepping stones sono invece piccole isole di habitat, anch'esse con funzione di connessione e in genere posizionate tra le core areas.

Impedire tali movimenti comporta, con tutta probabilità, la diminuzione drastica o la riduzione a zero delle possibilità di sopravvivenza e di riproduzione di un determinato organismo, sia esso un piccolo invertebrato di bosco o un grande mammifero predatore. Ovviamente, organismi così diversi utilizzeranno il paesaggio a ben diversa scala spaziale.

In questo paragrafo si analizzerà il grado d'interferenza che l'impianto in studio può avere nei confronti della rete ecologica e dei relativi corridoi ecologici dell'area vasta di studio.

La rete ecologica è costituita dalle aree naturali protette (siti della Rete Natura 2000 - SIC e ZPS, Parchi Nazionali e Regionali, Siti Ramsar, Riserve naturali Statali e Regionali) e da aree naturaliformi di minor importanza conservazionistica, mentre i corridoi ecologici sono fondamentalmente costituiti dalle valli e vallicole della rete idrografica presente nell'area vasta di studio.

Nell'area di studio si rilevano i seguenti habitat rappresentanti le core areas principali della rete ecologica:

Codice Natura 2000	Nome Sito	Distanza da sito di progetto (km)
ITB042250	Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)	Oltre 5 km
ITB040029	Costa di Nebida	Oltre 5 km

Le stepping stones del sito di intervento sono rappresentate da boschi, formazioni arbustive in evoluzione naturale, prati e pascoli naturali, e dalle aree umide. Queste aree nell'area vasta di studio risultano di modesta estensione, spesso frammentate, costituendo una rete ecologica modestamente efficiente. Si sottolinea il che sito di intervento pur essendo interno ad un'area industriale e mineraria è caratterizzato da formazioni a macchia mediterranea che potrebbero costituire delle potenziali stepping stones per diverse specie faunistiche.

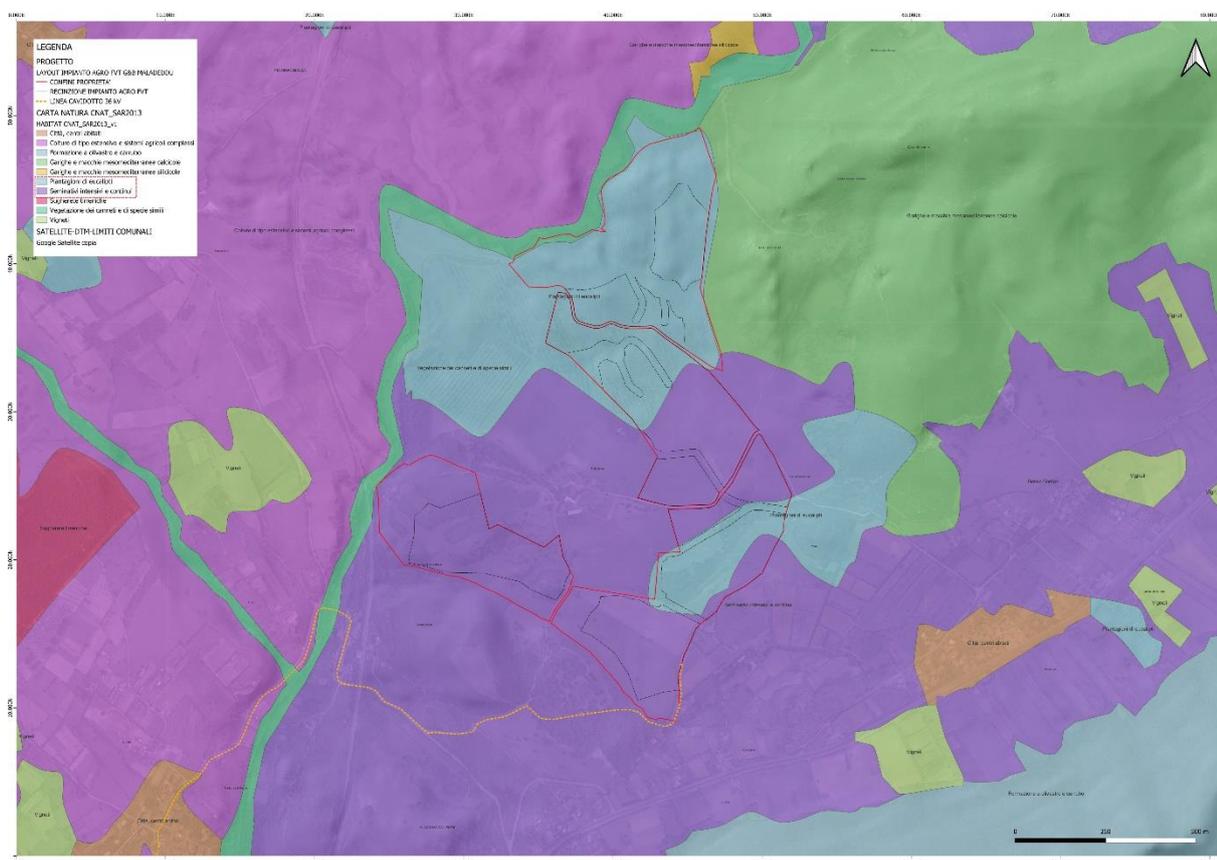


Figura 52: Cartografia ISPRA degli Habitat

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 a Nord Est 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 i 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".

Le aree in cui ricade il Progetto sono mappate come segue:

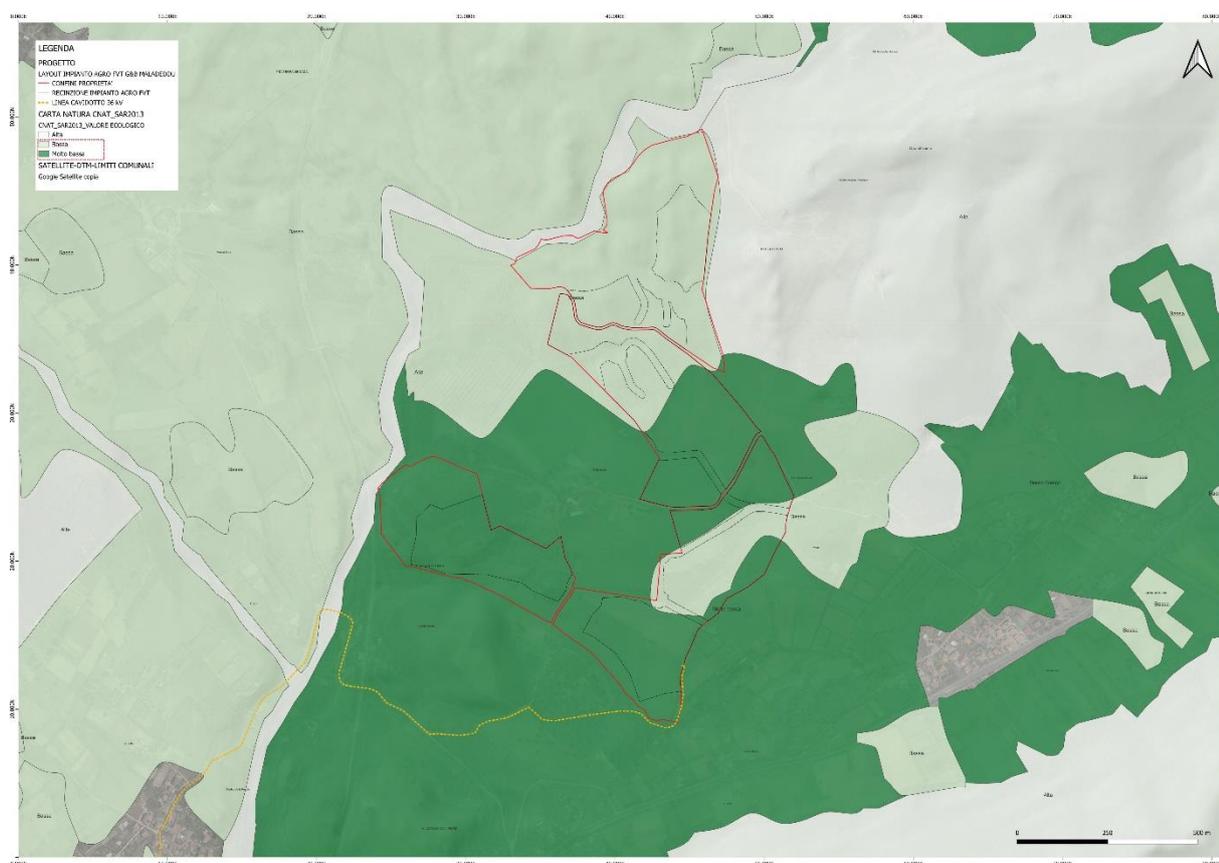


Figura 53: Cartografia ISPRA Carta del Valore Ecologico Valore: Basso e Molto basso

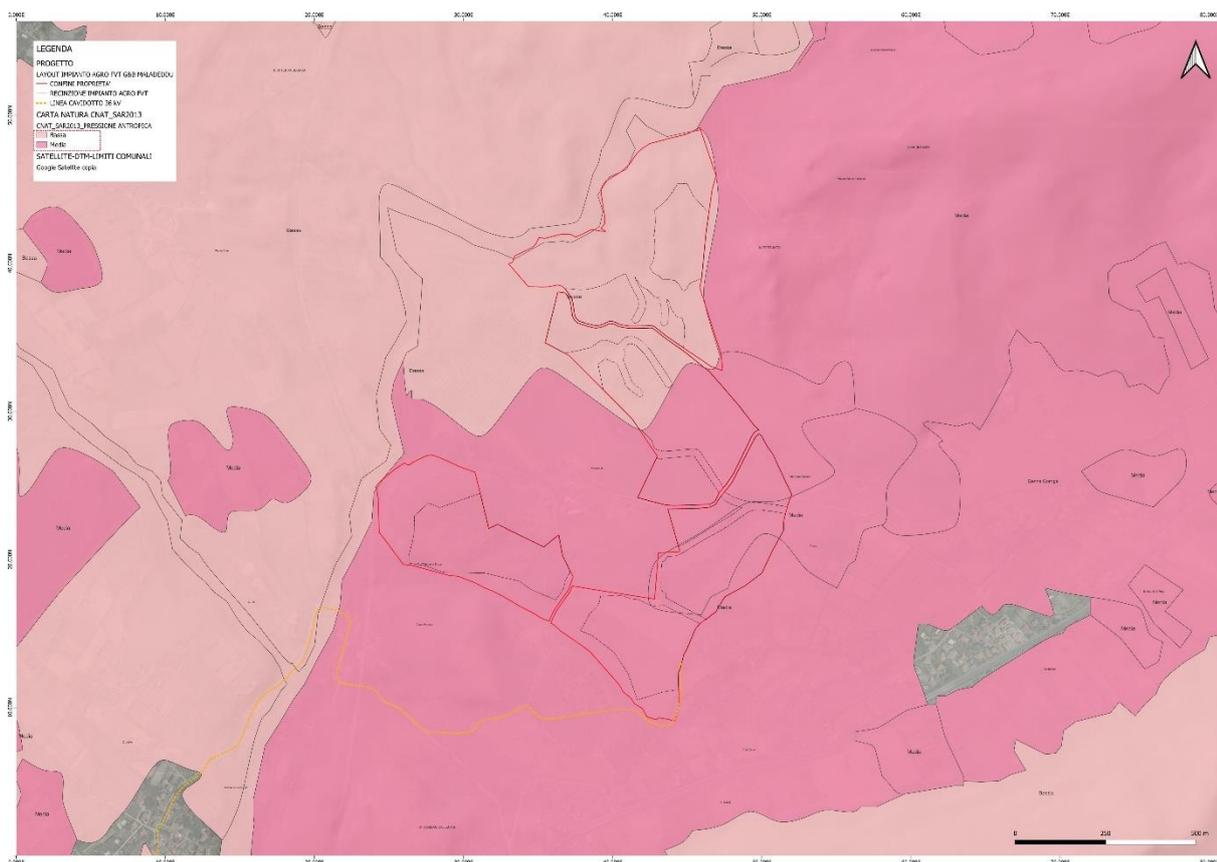


Figura 56: Cartografia ISPRA Carta della Pressione Antropica Valore: Bassa e Media

4.6. 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.

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.

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 (Cabonia e Isole Sulcitane).

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.

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 lignifero. 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 ignimbrico 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.

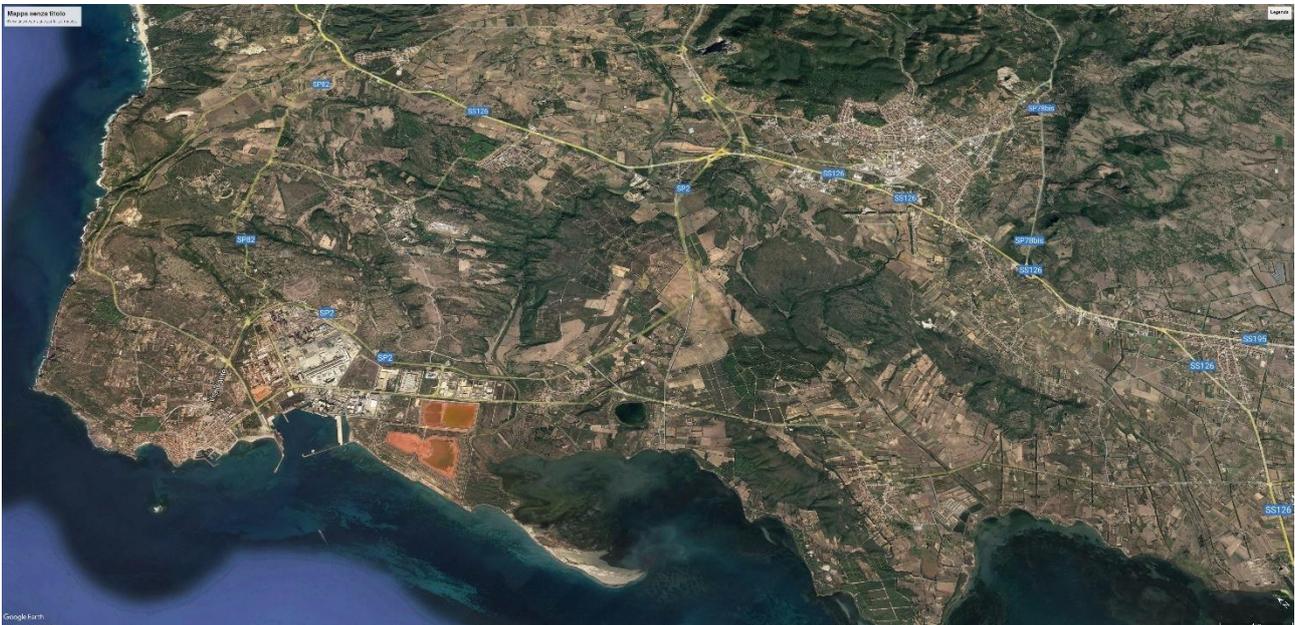


Figura 57 : Vista Contesto Google Earth

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**.

Componente Simbolica

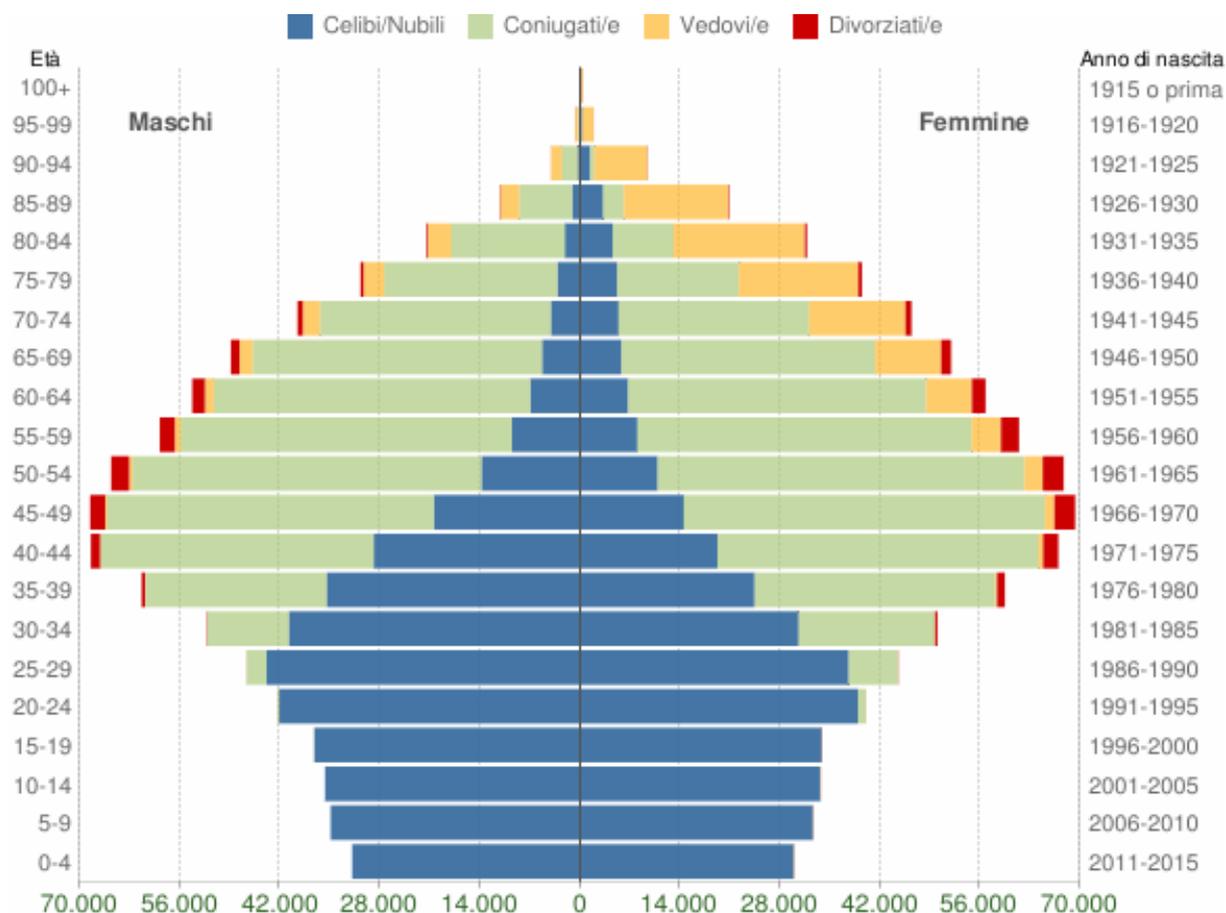
Nell'area di intervento allo stato attuale all'interno dell'area di intervento non si riscontrano testimonianze di carattere archeologico, fatta eccezione per la regione di Seruci che si caratterizza per la presenza di un vasto sistema insediativo di età protostorica, tra cui spicca il nuraghe omonimo,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

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

4.7. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

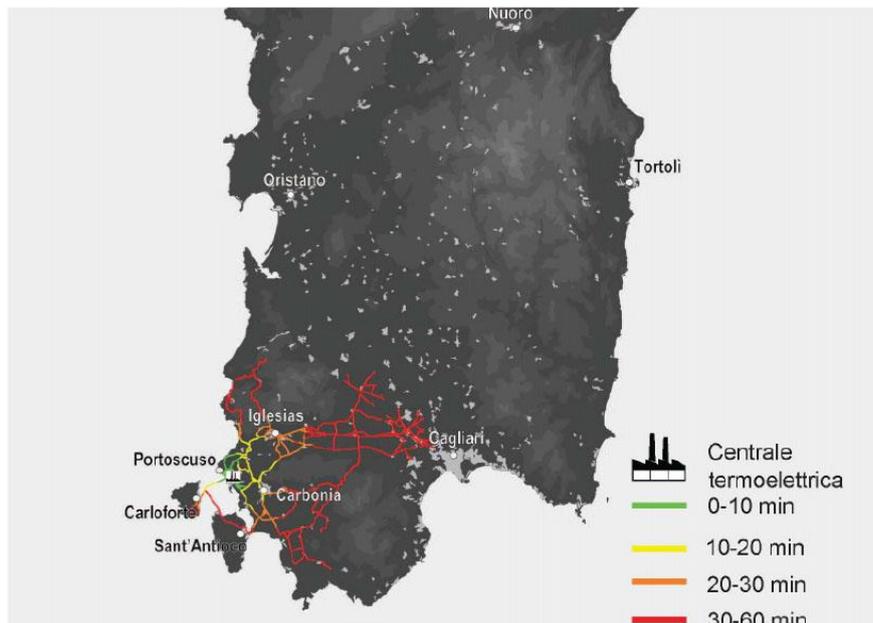
Aspetti demografici

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,



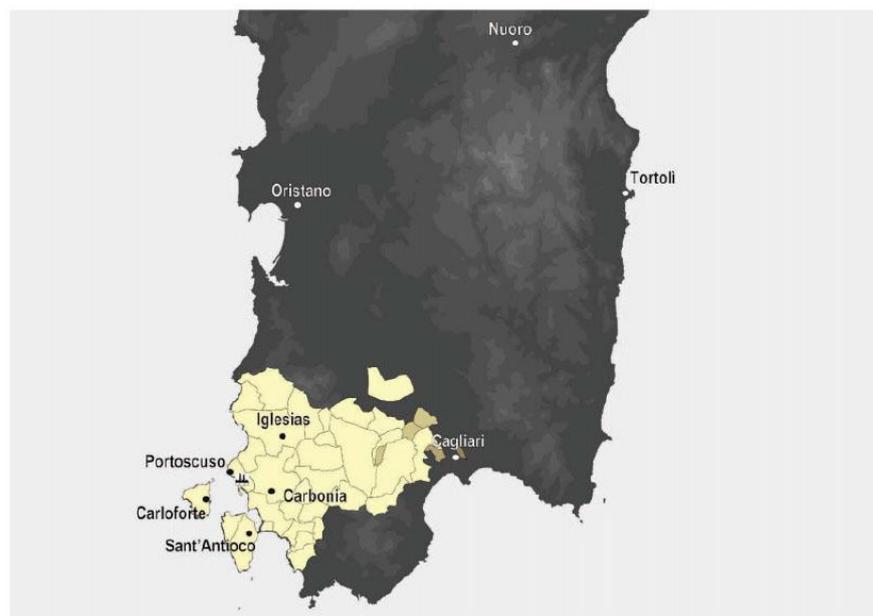
Popolazione della Regione Sardegna per età, sesso e stato civile, 2015

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.



Isocrona	Popolazione (2011)
0-10	5.236
10-20	34.017
20-30	50.066
30-60	137.253
tot.	226.572

Isocrone d'accessibilità (immagine e tabella: One Works, 103)



Distribuzione degli abitanti (immagine: ibid.)

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).

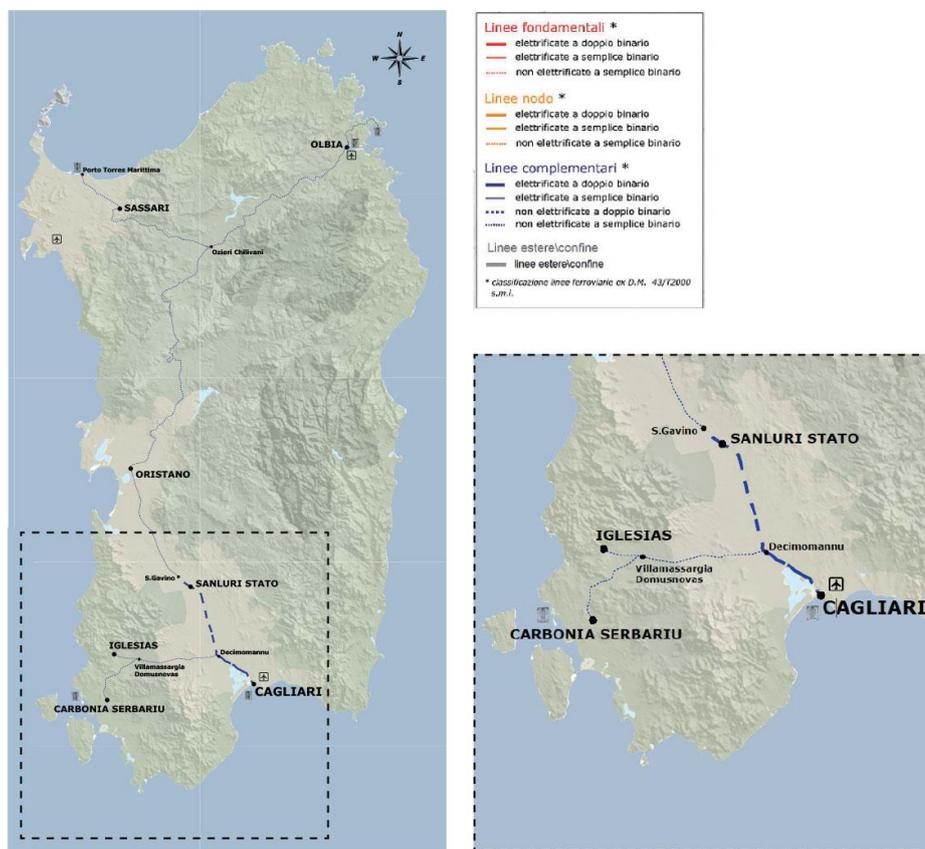
Oltre ai consistenti problemi occupazionali, il Polo Industriale di Portovesme presenta un grado molto elevato di compromissione ambientale dovuto alla presenza di contaminanti metallici nei suoli e nella falda, esito dei processi di lavorazione di piombo, zinco e alluminio. All'interno del polo è inoltre 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 Disinquinamento 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

4.8. CLIMA ACUSTICO

Il presente *Paragrafo* ha lo scopo di valutare, dopo una sintetica disamina della normativa di riferimento, il contesto territoriale interessato dal *Progetto* e di definire preliminarmente i potenziali recettori sensibili.

Sulla base del piano di Classificazione acustica del territorio comunale di Carbonia l'area circostante viene classificata rispettivamente in zona di Classe V e 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

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune Carbonia (SU), in località "Maladeddu".

L'area d'intervento ricade:

- L'Impianto AGRO-FVT "Maladeddu" è ubicato nel comune di Carbonia, all'interno della **zona E (AGRICOLA) sottozona E2ab,E5** collocato a Est della frazione di Carbonia denominata Cortoghiana e a nord del centro abitato di Carbonia.
- La Sotto Stazione Terna è ubicata ne comune di Gonnese, più precisamente **all'interno di uno dei conglomerati del SICIP Consorzio Industriale Sulcis Iglesiente istituito con D.G.R. n16/24 del 28/03/2017**, collocato a Sud del centro abitato di Nuraxi Figus e a Nord rispetto alla Grande Area Industriale di Portoscuso.

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

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti, sia in periodo diurno che notturno, intorno ai perimetri delle Aree di Progetto, con particolare attenzione ai punti in prossimità di potenziali recettori sensibili (edifici).

I ricettori presenti nelle vicinanze sono costituiti prevalentemente da attività agricole con edifici a servizio dell'attività. I ricettori sorgono a non meno di 10 m dal confine della pertinenza fondiaria.

La Figura 28 mostra la localizzazione dei ricettori più vicini al fondo destinato a ospitare il nuovo impianto fotovoltaico. I ricettori sono individuati con le sigle da Ric1 a Ric4.



Figura 28: Comune di Carbonia– individuazione dei ricettori presenti nell’area di studio

L’individuazione dei ricettori è stata condotta mediante l’ausilio della cartografia ufficiale di riferimento, delle ortofoto e un sopralluogo sul campo. Il censimento ha portato all’individuazione di 4 fabbricati edilizi destinati ad uso abitativo.

Ricettore	Tipologia
Ric 1	Abitazione
Ric 2	Abitazione
Ric 3	Abitazione
Ric 4	Abitazione

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

5. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA

Il Progetto è localizzato:

- Il sito **Impianto AGRO-FVT "Maladeddu" Comune Carbonia** di circa 40 ha su cui si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto è accessibile dalle strade secondarie che si dipartono dalla strada statale SP92, Considerata Strada di Impianto.

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 fotovoltaico;
- 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 del Sulcis Iglesiente, data la presenza di aree protette importanti per la conservazione di diverse specie;
- gli aspetti socio-economici e salute pubblica, per le quali l'Area Vasta è estesa fino alla scala provinciale-regionale;
- il paesaggio, per il quale l'Area Vasta è estesa ad un intorno di circa 10 km di raggio centrato sull'Area di Progetto, in accordo a quanto descritto nel successivo Paragrafo.

I fattori ambientali analizzati sono in linea con quanto richiesto dalla normativa vigente per la valutazione degli impatti ambientali, pertanto sono i seguenti:

- Aria e Clima;
- Ambiente Idrico Superficiale e Sotterraneo;
- Suolo e Sottosuolo;
- Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi);
- Clima acustico;
- Territorio e Patrimonio agroalimentare;
- Popolazione e Salute umana;
- Paesaggio.

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

5.1. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE

5.1.1. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Di seguito viene presentata la **metodologia da applicare per l'identificazione e la valutazione degli impatti potenzialmente derivanti dal Progetto**, determinati sulla base delle analisi sulla coerenza e conformità del progetto e dello stato attuale dell'ambiente. Una volta identificati e valutati gli impatti, vengono definite le misure di mitigazione da mettere in atto al fine di evitare, ridurre, compensare o ripristinare gli impatti negativi oppure valorizzare gli impatti positivi.

La valutazione degli impatti interessa tutte le fasi di progetto, ovvero costruzione, esercizio e dismissione dell'opera. La valutazione comprende un'analisi qualitativa degli impatti derivanti da eventi non pianificati ed un'analisi degli impatti cumulati.

Gli impatti potenziali derivanti dalle attività di progetto su recettori o risorse vengono descritti sulla base delle potenziali interferenze del Progetto con gli aspetti del quadro ambientale 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

Criteri per la determinazione della magnitudo degli impatti

Criteri	Descrizione
Durata (definita su una componente specifica)	<p>Il periodo di tempo per il quale ci si aspetta il perdurare dell'impatto prima del ripristino della risorsa/recettore. Si riferisce alla durata dell'impatto e non alla durata dell'attività che determina l'impatto. Potrebbe essere:</p> <ul style="list-style-type: none">• Temporaneo. L'effetto è limitato nel tempo, risultante in cambiamenti non continuativi dello stato quali/quantitativo della risorsa/recettore. La/il risorsa/recettore è in grado di ripristinare rapidamente le condizioni iniziali. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo di tempo, può essere assunto come riferimento per la durata temporanea un periodo approssimativo pari o inferiore ad a 1 anno;• Breve termine. L'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell'impatto un periodo approssimativo da 1 a 5 anni;• Lungo Termine. L'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ritornare alla condizione precedente entro un lungo arco di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata a lungo termine dell'impatto un periodo approssimativo da 5 a 25 anni;• Permanente. L'effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e/o il danno/i cambiamenti sono irreversibili. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata permanente dell'impatto un periodo di oltre 25 anni.

Estensione (definita su una componente specifica)	<p>La dimensione spaziale dell'impatto, l'area completa interessata dall'impatto. Potrebbe essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Locale. Gli impatti locali sono limitati ad un'area contenuta (che varia in funzione della componente specifica) che generalmente interessa poche città/paesi; • Regionale. Gli impatti regionali riguardano un'area che può interessare diversi paesi (a livello di provincia/distretto) fino ad area più vasta con le medesime caratteristiche geografiche e morfologiche (non necessariamente corrispondente ad un confine amministrativo); • Nazionale. Gli impatti nazionali interessano più di una regione e sono delimitati dai confini nazionali; • Transfrontaliero. Gli impatti transfrontalieri interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.
Entità (definita su una componente specifica)	<p>L'entità dell'impatto è il grado di cambiamento delle condizioni qualitative e quantitative della risorsa/recettore rispetto al suo stato iniziale <i>ante-operam</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non riconoscibile o variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata della specifica componente o impatti che rientrano ampiamente nei limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale; • riconoscibile cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata di una specifica componente o impatti che sono entro/molto prossimi ai limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale; • evidente differenza dalle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione sostanziale di una specifica componente o impatti che possono determinare occasionali superamenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo limitati); • maggiore variazione rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabili dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).

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

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

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

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

Criterion	Description
Importanza / valore	L'importanza/valore di una risorsa/recettore è generalmente valutata sulla base della sua protezione legale (definita in base ai requisiti nazionali e/o internazionali), le politiche di governo, il valore sotto il profilo ecologico, storico o culturale, il punto di vista degli stakeholder e il valore economico.
Vulnerabilità / resilienza della risorsa / recettore	È la capacità delle risorse/recettori di adattamento ai cambiamenti portati dal progetto e/o di ripristinare lo stato <i>ante-operam</i> .

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

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

5.2. ARIA E CLIMA

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 Ricettori 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 Gonnese, 5 km a Nord-Ovest del sito).
Popolazione residente lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori, principalmente la S82, utilizzata prevalentemente per l'accesso alle zone abitate intorno al progetto.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione

Il progetto è localizzato in un'area fortemente antropizzata. La relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2014 conclude che, nell'area del Sulcis, 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

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Si prevedono impatti positivi relativi alle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota mediante impianti tradizionali. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 NO_x).

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**.

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, SO₂ e NO_x). In particolare, si prevede il transito di circa 20 mezzi al giorno, per il trasporto di materiale, oltre ai mezzi leggeri per il trasporto dei lavoratori.
- Lavori di scotico per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM₁₀, PM_{2.5}) in atmosfera, prodotto principalmente da risospensione di polveri da transito di veicoli su strade non asfaltate. Tali lavori includono:
 - scotico superficiale;
 - realizzazione di viabilità interna;
 - fondazioni per le cabine elettriche per le Power Station e cabina concentrazione;
 - 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 riassunto nella seguente Tabella.

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensibilità	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	Durata: Breve termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità:	Classe 4: Trascurabile	Media	Bassa

risospensione durante la realizzazione dell'opera.	Non riconoscibile, 1			
--	----------------------	--	--	--

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.

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 macro inquinanti, 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:

Elenco delle sezioni

Nome	Num. moduli	Energia annua	Potenza	Numero generatori e/o sottoimpianti
GBM	40.725	49 187 455.95 kWh	28 507.500 kW	5

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

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	9 198.05
TEP risparmiate in 20 anni	169 050.19

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art.

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 ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	23 314 854.12	18 346.92	21 003.04	688.62
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	428 501 546.52	337 196.36	386 013.00	12 656.16

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)
--	---	--------------------	-------	------------------

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.

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, SO₂ e NO_x) in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella rimozione, smantellamento e successivo trasporto delle strutture di progetto e ripristino del terreno.

Emissione temporanea di particolato atmosferico (PM₁₀, PM_{2.5}), prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Rispetto alla fase di cantiere si prevede l'utilizzo di un numero inferiore di mezzi e di conseguenza la movimentazione di un quantitativo di /materiale pulverulento limitato. La fase di dismissione durerà 12 mesi, determinando impatti di natura **temporanea**. Inoltre, le emissioni attese sono di natura discontinua nell'arco dell'intera fase di dismissione. Di conseguenza, la valutazione degli impatti è analoga a quella presentata per la fase di cantiere, con impatti caratterizzati da magnitudo **trascurabile** e significatività **bassa** come riassunto seguente Tabella. Tale classificazione è stata ottenuta assumendo una sensibilità **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

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Aria e Clima: Fase di Dismissione				
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli e mezzi coinvolti nella dismissione del progetto.	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione mezzi e 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

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 particolare 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 **41 250 665.79 kWh** annuo 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

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
<i>Aria e Clima: Fase di Costruzione</i>			
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto (aumento del traffico veicolare);	Bassa	Regolare manutenzione dei veicoli Buone condizioni operative Velocità limitata Evitare motori accesi se non strettamente necessario	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri durante la realizzazione dell'opera.)	Bassa	Bagnatura delle gomme degli automezzi; Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco; Utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali; Riduzione della velocità di transito dei mezzi.	Bassa

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
<i>Aria e Clima: Fase di Esercizio</i>			
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)
<i>Aria e Clima: Fase di Dismissione</i>			
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella dismissione del progetto (aumento del traffico veicolare).	Bassa	Regolare manutenzione dei veicoli Buone condizioni operative Velocità limitata; Evitare motori accesi se non strettamente necessario.	Bassa
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri durante la dismissione dell'opera.	Bassa	Non previste	Bassa

5.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

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

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 superiori dei valori di cui al DLgs. 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 scavo 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 del terreno incidentato venga prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi **temporanea**. Qualora dovesse verificarsi un'incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) e di entità **non riconoscibile**.

Con riferimento alla presenza di sottoservizi, non sono previste interferenze durante la fase di cantiere. Tuttavia, in sede di progetto esecutivo, saranno fatte le dovute verifiche al fine di garantire la non interferenza tra il progetto ed i sottoservizi.

Significatività degli Impatti Potenziali – Suolo e Sottosuolo – Fase di Costruzione

Impatto	Criteri di valutazione relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<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 anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con se a bordo dei mezzi.

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 e 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 sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei	Durata: Temporaneo, 1 Estensione: Locale, 1 Entità: Non Riconoscibile, 1	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

mezzi di campo in seguito ad incidenti				
--	--	--	--	--

Misure di Mitigazione

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Dotazione dei mezzi di cantiere di kit anti-inquinamento.

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.

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
<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	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 dismissione</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

5.4. AMBIENTE IDRICO

Introduzione

Il presente Paragrafo analizza i potenziali impatti sull'ambiente idrico (sia acque superficiali sia sotterranee) dettagliata al paragrafo della baseline. Gli impatti sono presi in esame per le diverse fasi di Progetto: costruzione, esercizio e dismissione. Il seguente box riassume le principali fonti d'impatto connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate ed i ricettori sensibili.

Principali Fonti di Impatto, Risorse e 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 attraversa tre corsi d'acqua ed uno risulta vincolato con fascia di 150 m e caratterizzato da 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

Nessuna interferenza con il progetto di bonifica della falda;
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.

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

Principali Impatti potenziali –Ambiente Idrico

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere; Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e irrigazione manto erboso; Impermeabilizzazione aree superficiali; Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di dismissione; Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Valutazione della Sensitività

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

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 dello spessore medio di 6 m nella parte centrale (Par. 5.2.2.2) ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale (l'area di progetto non insiste sul reticolo idrografico) né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo d'impatto per questa fase è da ritenersi **temporaneo**. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) di entità **non riconoscibile**.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di costruzione.

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensibilità	Significatività
<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 m³/anno di acqua che andrà a dispersione direttamente nel terreno. Tuttavia, si sottolinea che l'approvvigionamento idrico verrà tramite autobotte, per cui sarà garantita la qualità delle acque di origine in linea con la legislazione vigente. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Data la natura occasionale con cui è previsto avvengano tali operazioni di pulizia dei pannelli (circa due volte all'anno), si ritiene che l'impatto sia **temporaneo**, di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

In fase di esercizio le aree di impianto non saranno interessate da copertura o pavimentazione, le aree impermeabili presenti sono rappresentate esclusivamente dalle aree sottese alle Power station; non si prevedono quindi sensibili modificazioni alla velocità di drenaggio dell'acqua nell'area.

Le strutture di sostegno dei pannelli che verranno posizionati sono costituite da pali conficcati nel terreno. In ragione dell'esigua impronta a terra, esse non genereranno una significativa modifica alla capacità di infiltrazione delle aree in quanto non modificano le caratteristiche di permeabilità del terreno; lo stesso si può affermare delle platee di appoggio delle Power station. Sulla base di quanto esposto si ritiene che questo impatto sia di **lungo termine**, di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di sfalcio periodico della vegetazione spontanea, nonché per la pulizia periodica dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Altrettanto potrebbe capitare in caso di incidenti durante le operazioni riempimento/manutenzione del serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza. Data la periodicità e la durata limitata delle operazioni di cui sopra, questo tipo di impatto è da ritenersi **temporaneo**. Qualora dovesse verificarsi un incidente in grado di produrre questo impatto, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto con il terreno superficiale (impatto **locale**) ed entità **non riconoscibile**. Va sottolineato che in caso di riversamento il prodotto dovrà essere caratterizzato e smaltito secondo la legislazione applicabile e vigente.

La seguente tabella riassume l'analisi per questa fase di progetto.

Significatività degli Impatti Potenziali – Ambiente Idrico – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<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 di riferimento, si ritiene che l'impatto sia di durata **temporanea**, che sia di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

Come per la fase di costruzione l'unica potenziale sorgente di impatto per gli acquiferi potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi contenute, essendo gli acquiferi protetti da uno strato di terreno superficiale 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	Classe 3: Trascurabile	Media	Bassa

	Entità: Non Riconoscibile, 1			
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 anti-inquinamento.

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 particolare interferenze con l'Ambiente Idrico.

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
<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

5.5. TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Il sito su cui insiste il presente progetto con le sue caratteristiche qualitative e dimensionali risulta ottimale e non insistendo tra l'altro né su beni, né su aree vincolate, inoltre l'impianto, una volta realizzato, sarà visibile solo da alcuni punti sensibili non dando comunque luogo a considerevoli alterazioni dell'assetto paesaggistico. Il sito è attualmente sfruttato come seminativo e pascolo naturale polifita in grado, quindi, di coesistere con la presenza dell'impianto 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 fotovoltaico 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 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.

I valori del TIR mostrano come l'installazione dell'impianto fotovoltaico porti 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;

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	9 198.05
TEP risparmiate in 20 anni	169 050.19

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

Emissioni evitate in atmosfera

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	CO₂	SO₂	NO_x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	19 552 815.58	15 386.50	17 614.03	577.51
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	359 359 388.38	282 787.03	323 726.71	10 613.99

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>Fonte di Impatto</p> <p>Sottrazione di suolo per l'approntamento dell'area e per la disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici; sottrazione di suolo agricolo.</p>
<p>Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati</p> <p>Territorio e Patrimonio agroalimentare.</p>
<p>Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione</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>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</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 della fascia arborea perimetrale.</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

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

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**.

Significatività degli Impatti Potenziali – Territorio e Patrimonio agroalimentare – Fase di Costruzione

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. Questo impatto si ritiene di estensione **locale** in quanto limitato alla sola area di progetto. L'area di progetto sarà occupata da parte dei moduli fotovoltaici per tutta la durata della fase di esercizio, conferendo a questo impatto una durata di **lungo termine** (durata media della vita dei moduli: 30 anni). Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità **riconoscibile**.

La sottrazione di suolo destinato all'agricoltura, pertanto, anch'esso risulterà un impatto a **lungo termine** (durata media della vita dei moduli: 30 anni), con estensione **locale** e di entità **riconoscibile**.

Significatività degli Impatti Potenziali – Territorio e Patrimonio agroalimentare – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<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;

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

Impatto	Criteri di valutazione relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<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 particolare interferenze con il Territorio.

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
<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 uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli;	Bassa
<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare: Fase di smissione</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	Ottimizzazione degli spazi al fine di ridurre il più possibile la sottrazione di suolo.	Bassa

5.6. 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, trebbiatura) avviene 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 Hermannii (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)

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<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 pressoché nulla, composta da erbe ed arbusti con alcuni elementi tipici della macchia mediterranea che, tuttavia, considerata le attività agricole che si svolgono annualmente, 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
<i>Biodiversità: Fase Costruzione</i>				
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 lavorati 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**.

Significatività degli Impatti Potenziali – Biodiversità – Fase di Esercizio

Impatto	Criteri di valutazione e relativo Punteggio	Magnitudo	Sensitività	Significatività
<i>Biodiversità: Fase Esercizio</i>				
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
<i>Biodiversità: Fase Dismissione</i>				
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 particolare interferenze con la Biodiversità.

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Significatività Impatto residuo
<i>Biodiversità: Fase di Costruzione</i>			
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
<i>Biodiversità: Fase di Esercizio</i>			
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
<i>Biodiversità: Fase dismissione</i>			
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	Bassa

		di trasporto durante la fase di costruzione.	
--	--	--	--

5.7. 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>Fonte di Impatto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali di cantiere, impatto luminoso, taglio di vegetazione; • Presenza dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse. <p>Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viste panoramiche; • Elementi del paesaggio che hanno valore simbolico per la comunità locale; • Turisti e abitanti. <p>Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione</p>

- Valori storici e culturali nelle vicinanze dell'Area di Studio.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Volumi e posizione degli elementi.

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

Principali Impatti Potenziali – Paesaggio

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

Nei successivi paragrafi si riporta la valutazione della significatività degli impatti potenziali attribuibili al Progetto e le misure di mitigazione individuate, entrambi divisi per fase di Progetto.

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 Industriale di Gonnese e Cortoghiana, a circa 5 km dai centri abitati.

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.

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
<i>Paesaggio: Fase Costruzione</i>				
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 fissate su zavorre, di altezza pari a 2,42 m rispetto al piano di campagna, su cui verranno montati i pannelli fotovoltaici;
- le due cabine MTR 1 e MTR 2 ;
- le 6 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
Paesaggio: Fase Esercizio				
Impatto visivo dovuto alla presenza dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse	Durata: Lungo Termine, 2 Estensione: Locale, 1 Entità: Riconoscibile, 1	Classe 4: Trascurabile	Bassa	Media

Misure di Mitigazione

A mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera, sono previste fasce vegetali perimetrali costituite da macchia mediterranea di lentischio, corbezzolo e mirto.

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

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

Impatto	Significatività	Misure di Mitigazione	Impatto residuo
Paesaggio: Fase di Costruzione			
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	Basso	Non previste	Basso
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Bassa	Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno 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	Verranno adottati apparecchi di illuminazione progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto. Le luci verranno abbassate o spente al termine della giornata lavorativa. Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 60°.	Basso
Paesaggio: Fase di Esercizio			
Impatto visivo dovuto alla presenza dei pannelli fotovoltaici e delle strutture connesse	Media	Sono previste fasce vegetali perimetrali di larghezza pari a 10 m, a mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera. Le opere di	Basso

		mitigazione saranno piantumate su terreno vegetale riportato fuori terra.	
Paesaggio: Fase di Dismissione			
Impatto visivo dovuto alla presenza dei macchinari e mezzi di lavoro e dei cumuli di materiali	Bassa	Le aree verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunatamente delimitate e segnalate. Al termine dei lavori i luoghi verranno ripristinati e tutte le strutture verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.	Basso
Impatto luminoso dell'area di lavoro	Bassa	Verranno adottati apparecchi di illuminazione progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto. Le luci verranno abbassate o spente al termine della giornata lavorativa. Verrà mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 60°.	Basso

5.8. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

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 Gonnese e del comune di Carbonia che transita in prossimità delle Aree di Progetto o lungo le reti viarie interessate dal movimento dei mezzi di cantiere;
- Strutture sanitarie dei comuni prossimi all'area di progetto.
- Operatori presenti sul sito che costituiscono una categoria di recettori non permanenti.
- Non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Livelli di rumore e stato della qualità dell'aria in prossimità dell'Area di Progetto e delle principali reti viarie interessate dal trasporto;
- Presenza di strutture sanitarie nei vicini centri abitati adeguati a sopperire all'eventuale necessità di domanda aggiuntiva di servizi.
- Il Sito si trova in un'area agricola, non si può escludere potenziali sorgenti di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti.

Gruppi Vulnerabili

- Bambini ed anziani sono i gruppi tradizionalmente più vulnerabili nel caso di peggioramento della qualità della vita.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria e rumore;
- Impiego e presenza di lavoratori non residenti;
- Intensità del traffico veicolare legato al Progetto e percorsi interessati;
- Utilizzo del cavo tripolare, in grado di limitare al massimo le correnti parassite circolanti negli eventuali rivestimenti metallici esterni (guaina ed armatura).

Nella tabella che segue sono riportati i principali impatti potenziali del Progetto sulla salute pubblica, durante le fasi principali del Progetto.

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

presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.		
--	--	--

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 Gonnese a nord-ovest del sito e distante circa 5, km. e in quello di Carbonia, distante circa 1 km a ovest del sito dalla frazione di Cortoghiana

Pertanto, in considerazione delle suddette distanze, ai fini della presente valutazione di impatto, la sensibilità 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).

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**.

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 riferimento a:

- emissioni di polveri e di inquinanti in atmosfera;
- aumento delle emissioni sonore;
- modifiche del paesaggio.

Con riferimento alle emissioni in atmosfera, durante le attività di costruzione del Progetto potranno verificarsi emissioni di polveri ed inquinanti derivanti da:

- gas di scarico di veicoli e macchinari a motore (PM, CO, SO₂ e NO_x);
- lavori civili e movimentazione terra per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto (PM₁₀, PM_{2.5});
- 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 Sound PLAN, 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**.

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.

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 sensitività 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
<i>Popolazione e Salute umana: Fase di Costruzione</i>				
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 sensibilità 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

Adeguata segnaletica verrà collocata in corrispondenza dell'area di cantiere per avvisare dei rischi associati alla violazione. Tutti i segnali saranno in italiano e in forma di diagramma per garantire una comprensione universale della segnaletica.

Laddove necessario saranno installate delle recinzioni temporanee per delimitare le aree di cantiere.

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.

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 macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Esso, pertanto, determinerà un impatto positivo (beneficio) sulla componente aria e conseguentemente sulla salute pubblica.

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 sensibilità 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	Sensitività	Significatività
<i>Popolazione e Salute Umana: Fase di Dismissione</i>				
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 particolare interferenze per la popolazione e salute umana e la

valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità. Al contrario, si sottolinea che l'impianto costituisce di per sé un beneficio per la qualità dell'aria, e quindi per la salute pubblica, in quanto consente di produrre energia elettrica senza rilasciare in atmosfera le emissioni tipiche derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili.

In merito agli impatti legati ai campi elettromagnetici, dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito, non sono previsti impatti potenziali significativi sulla popolazione connessi ai campi elettromagnetici. Gli unici potenziali recettori, durante le tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione, sono gli operatori di campo; la loro esposizione ai campi elettromagnetici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi).

5.9. CLIMA ACUSTICO

Introduzione

Nel presente Paragrafo si analizzano i potenziali impatti del Progetto sul clima acustico. L'analisi prende in esame gli impatti legati alle diverse fasi di Progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione.

I potenziali recettori presenti nell'area di progetto sono identificabili con la popolazione residente nelle sue immediate vicinanze. La seguente tabella riassume le principali fonti d'impatto sulla componente rumore connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate ed i recettori sensibili.

Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Rumore

Fonte di Impatto

I principali effetti sul clima acustico riconducibili al Progetto sono attesi durante la fase di cantiere. Le fonti di rumore in tale fase sono rappresentate dai macchinari utilizzati per il movimento terra e materiali, per la preparazione del sito e per il trasporto dei lavoratori durante la fase di cantiere;

Non si prevedono fonti di rumore significative durante la fase di esercizio del progetto;

La fase di dismissione prevede fonti di rumore connesse all'utilizzo di veicoli/macchinari per le attività di smantellamento, simili a quelle previste nella fase di cantiere. Si prevede tuttavia l'impiego di un numero di mezzi inferiore.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

Le case coloniche presenti.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

Le sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area sono costituite dalle attività agricole e da traffico veicolare sulle strade di impianto definite dal PPR. L'indagine fonometrica condotta nei pressi dell'Area

di Progetto ha evidenziato valori di rumore residuo conformi ai limiti di rumore previsti dalla normativa nazionale.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

Localizzazione dei macchinari nell'area di cantiere; numero di macchinari in uso durante la fase di cantiere; gestione aree di cantiere; gestione del traffico indotto.

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

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

Come riportato nella tabella precedente, per la componente rumore non sono attesi impatti significativi per la fase di esercizio, vista l'assenza di fonti di rumore rilevanti. Con riferimento alle fasi di cantiere e di dismissione, le tipologie di impatto previste sono simili, essendo connesse principalmente all'utilizzo dei veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione.

La fase di costruzione risulta tuttavia più critica rispetto a quella di dismissione per via del maggior numero di mezzi e macchinari coinvolti e dalla maggior durata delle attività di costruzione rispetto a quelle di dismissione.

Di conseguenza la stima degli impatti potenziali per la fase di cantiere è stata supportata da uno specifico studio di impatto acustico.

Valutazione della Sensitività

Come dimostrato dal piano di classificazione acustica allegato al progetto, ai fini della presente valutazione di impatto, la sensitività del clima acustico è stata classificata come **media** in corrispondenza 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 acustica allegato al progetto.

Le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle 8.00 fino alle 18.00.

La successiva Tabella riporta la tipologia ed il numero di macchinari in uso durante i lavori di costruzione, considerati nella simulazione delle emissioni sonore. 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

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

Scomposizione in frequenze del Livello di Potenza Acustica

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 ricettori.

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 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
<i>Rumore: Fase di Costruzione</i>			
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;	Bassa
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
<i>Rumore: Fase di Esercizio</i>			

Impatti sulla componente rumore	Non Significativa	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativa
<i>Rumore: Fase di Dismissione</i>			
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

5.10. EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE OPERE

È stata analizzata la presenza di altre opere all'interno dello stesso ambito territoriale. Il buffer di indagine individua essenzialmente una fascia di 5 km. Si evidenzia che allo stato attuale con la forte richiesta di energia pulita si trovano nell'intorno dell'impianto fotovoltaici ed agro fotovoltaici così distinti:

- 1) PARTE IMPIANTO (LOC.MESU PRANU) IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN AREA INDUSTRIALE 33 MW IN PROCEDURA DI V.I.A. PNIEC-PNRR, ubicato a sud dell'impianto Agrofotovoltaico proposto;

Il tutto inserito in un contesto tipicamente antropizzato con la limitrofa presenza dell'area industriale di Portovesme ad Ovest dell'impianto. Inoltre, il contesto è decisamente segnato da numerose infrastrutture legate al polo industriale stesso, nonché dai segni evidenti dell'attività mineraria ed opere connesse omogeneamente distribuite nell'area di studio

Per quanto riguarda la presenza di effetto cumulo generato da fonte Eolica, il territorio in esame è caratterizzato, nel buffer d'indagine dalla presenza di:

N.1 IMPIANTO EOLICO con potenza per ogni singola torre nominale pari a 6 MW.

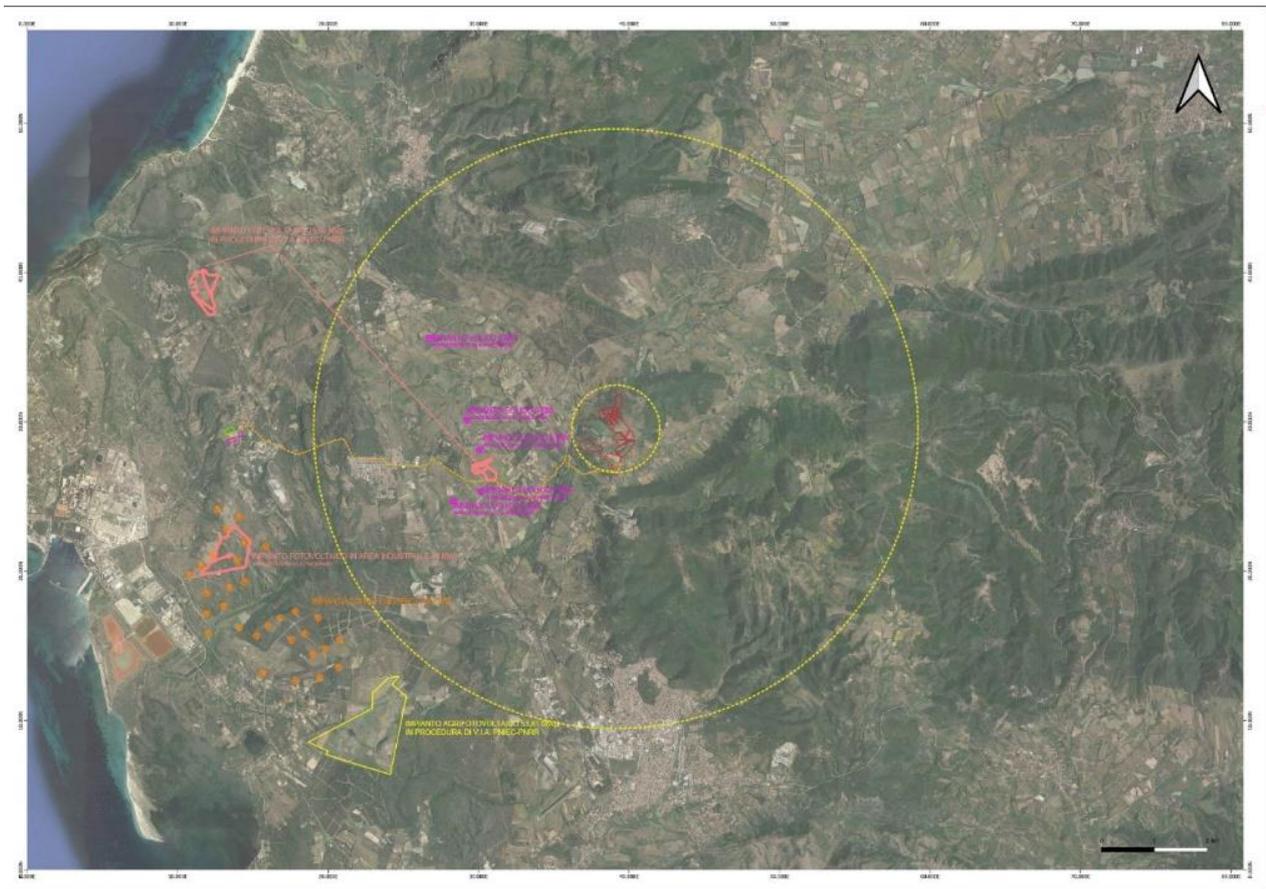


Figura 58: Cumulabilità dell'intervento agrofotovoltaico proposto

In definitiva, allo stato attuale non vi è cumulabilità visiva dell'impianto Green and Blue "Maladeddu" con altri impianti fotovoltaici esistenti, né all'interno dei singoli campi di visuale, da tutti i possibili punti del territorio, entro i limiti di 5 km rispetto al sito, percepibili ad occhio nudo dai principali punti di vista. L'impianto citato è tale da non comportare una cumulabilità visiva, anche grazie all'orografia del terreno e all'assenza di punti critici, di visuale paesaggistica o punti panoramici. L'area in esame rappresenta essenzialmente una frangia di territorio che potrebbe assumere una sua dimensione produttiva ed energetica a collegare uno spazio esistente tra realtà produttive caratterizzata da un preciso principio funzionale.

Per ulteriori ragguagli si rimanda all'elaborato grafico TAV FTV023 IMPATTI CUMULATIVI.

6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI

La fase finale dello studio di impatto individua ed illustra in forma più esaustiva le misure di mitigazione essenziali al fine della riduzione degli impatti residui messi in evidenza nello stesso. Le opere di mitigazione e compensazione si fondano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento e della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni. Le misure di miglioramento sono state individuate sulla base della lettura degli effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, fra cui la loro eventuale reversibilità. Dall'analisi dei possibili effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, si individuano le opportune opere di compensazione, che possono essere realizzate anche prima della realizzazione dell'intervento, all'interno dell'area di intervento, ai suoi margini, ovvero in un'area lontana ed in tempi diversi da quelli dell'intervento stesso; in quest'ultimo caso, l'amministrazione può individuare un'area comune su cui concentrare i contributi e le azioni di compensazione da realizzare nel tempo a spese ed eventualmente a cura dei soggetti interessati.

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 (piazzole e aree di cantiere) in punti di minima copertura vegetale;
3. ricopertura vegetale, con specie erbacee e arboree autoctone, delle piazzole fino al limitare dei pannelli fotovoltaici e delle piste di accesso;
4. massimizzare il recupero e il riutilizzo dei materiali inerti di scavo per le successive sistemazioni delle strade, ingressi ecc.;
5. utilizzo di macchinari 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 odè 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 poso significativa rispetto ad altri tipi di cantiere, verrà ulteriormente ridotta dalla regolare annaffiatura delle superfici di lavorazione. Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera si provvederà all'utilizzo laddove possibile di automezzi dotati di marmitta catalitica. Per quanto riguarda gli impatti da emissione acustica, i mezzi meccanici fissi e mobili utilizzati, se necessario verranno dotati di silenziatori al fine di contenere le emissioni sonore. La definizione e la dinamica del layout di cantiere sarà effettuata in modo che nelle varie fasi di avanzamento lavori, la disposizione delle diverse componenti del cantiere (macchinari, servizi, stoccaggi, magazzini) siano poste a sufficiente distanza dalle aree esterne al cantiere e laddove praticabile, ubicate in aree di minore accessibilità visiva. Tali accorgimenti consentiranno di attenuare le compromissioni di qualità paesaggistica legate alle attività di cantiere, fattori che comunque si configurano come reversibili e contingenti alle fasi di lavorazione e che incidono su un'area già caratterizzata dalla presenza di impianti e macchinari.

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.
- durante tutto il periodo di esercizio dell'impianto è previsto un servizio continuo di controllo, sorveglianza e manutenzione, che permetterà di verificare e quindi di intervenire qualora si verificasse qualsiasi tipo di disfunzione sull'impianto, non solo in termini produttivi, ma anche in termini di gestione e cura delle aree di impianto;
- per evitare il potenziale impatto dato dalle emissioni acustiche della cabina inverter durante la fase di esercizio dell'impianto, la cabina verrà opportunamente insonorizzata secondo la tecnologia prevista dalla casa costruttrice;
- verrà valutata la possibilità di predisporre una rete drenante che permetta l'infiltrazione dell'acque nel terreno e agevolare la capacità di drenaggio del sito;
- mitigazione visiva della recinzione con una fascia arborea arbustiva perimetrale.
- realizzazione di aperture nella rete dimensionate in funzione di consentire il libero passaggio dei piccoli mammiferi e dell'avi-fauna.

7. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il presente Paragrafo riporta le indicazioni relative al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) inerente lo sviluppo del Progetto.

Il PMA ha come scopo individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione. Questo documento è stato sviluppato tenendo in considerazione, laddove possibile e ragionevolmente applicabile, le linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014*).

Le attività di Monitoraggio Ambientale possono includere:

- l'esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici, al fine di avere un riscontro sullo stato delle componenti ambientali;
- la misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;
- l'individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile e/o scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

Il presente documento, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

7.1. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

A seguito della valutazione degli impatti sono state identificate le seguenti componenti da sottoporre a monitoraggio:

- Stato di conservazione del manto erboso;
- Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli;
- Stato di conservazione delle opere di mitigazione inerenti inserimento paesaggistico;
- Avifauna;
- Rifiuti.

L'attività di monitoraggio viene definita attraverso:

- la definizione della durata temporale del monitoraggio e della periodicità dei controlli, in funzione della rilevanza della componente ambientale considerata e dell'impatto atteso;
- l'individuazione di parametri ed indicatori ambientali rappresentativi;

- la scelta, laddove opportuno, del numero, della tipologia e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura, in funzione delle caratteristiche geografiche dell'impatto atteso o della distribuzione di ricettori ambientali rappresentativi;
- la definizione delle modalità di rilevamento, con riferimento ai principi di buona tecnica e, laddove pertinente, alla normativa applicabile.

7.1.1. STATO DI CONSERVAZIONE DEL MANTO ERBOSO

Come identificato e descritto nei precedenti paragrafi, l'area di Progetto ricomprende principalmente area ad uso pascolo caratterizzata dalla presenza di aree incolte con presenza di vegetazione erbacea e arbustiva sporadica e disomogenea.

Il monitoraggio sarà più intenso nella prima fase post impianto dello strato erboso, al fine di verificare il buon esito delle operazioni di impianto. Nel corso del primo anno è previsto un controllo visivo stagionale (3 volte l'anno) per verificare lo stato dello strato erboso, taglio erba (se necessario) sostituzione di eventuali fallanze ed interventi di ripristino ed eliminazione delle specie infestanti.

Nei periodi successivi – col progredire dello sviluppo dello strato erboso a prato naturale - è previsto un monitoraggio più limitato e congiunto all'attività di sfalcio e controllo infestanti.

7.1.2. CONSUMI DI ACQUA PER IL LAVAGGIO PANNELLI

I consumi di acqua utilizzata nell'ambito della pulizia dei pannelli, saranno monitorati e riportati in un apposito registro nell'ambito delle attività O&M.

7.1.3. STATO DI CONSERVAZIONE OPERE MITIGAZIONE

A mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera, sono previste fasce vegetali perimetrali (in linea con quanto suggerito dalle "Linee guida per i paesaggi della Sardegna"), costituite da essenze arboree ed arbustive specificate ampiamente nella relazione di opere di mitigazione. Per maggiori dettagli in merito si rimanda alla Relazione REL_SP_05_MMT_RELAZIONE MISURE MITIGATIVE IMPIANTO.

Durante la fase di cantiere, la corretta implementazione delle misure di mitigazione indicate non renderà necessaria alcuna attività di monitoraggio.

Durante la fase di esercizio dell'opera, invece, sarà svolta una regolare attività di manutenzione del verde nell'ambito delle attività di O&M, e di coltivazione delle essenze che saranno meglio specificate nella relazione delle misure mitigative.

Le operazioni connesse a questa fase particolare non dovranno unicamente essere rivolte all'affermazione delle essenze, ma anche a ridurre la possibilità di inquinamento floristico. In tal senso a garanzia di un efficace intervento si prevedono – laddove necessario – opportune sostituzioni di fallanze, cure colturali,

irrigazioni di soccorso per le successive 3 stagioni vegetative successive all'impianto, accompagnate da relativo monitoraggio di buon esito delle operazioni di impianto.

7.1.4. MONITORAGGIO AVIFAUNA

Il disturbo generato dalle attività e l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate rendono l'area scarsamente idonea alla nidificazione di avifauna.

Tale verifica avverrà secondo le modalità presentate nei seguenti paragrafi.

Monitoraggio Ante Operam

Relativamente all'avifauna, il monitoraggio ante operam prevede il rilevamento e la mappatura delle specie presenti nell'area del cantiere, mediante la tecnica dei campionamenti puntiformi.

In corrispondenza di ogni punto di ascolto saranno censiti tutti gli uccelli visti e sentiti in ogni stazione in un determinato intervallo di tempo (10 minuti per le specie stanziali e 20 minuti per le specie migratorie).

Relativamente all'avifauna nidificante i rilevamenti verranno effettuati nel periodo che va dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo marzo-prima metà di aprile) e nel contempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli).

L'avifauna nidificante è indagata tramite lo svolgimento di 2 punti di ascolto della durata di 10 minuti ripetuti per 4 volte all'interno del periodo sopra riportato. L'orario dei rilevamenti ricade preferibilmente dall'alba alle 11.00 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento (Blondel et al. 1981; Fornasari et al. 1998).

Un'analoga tecnica di punti di ascolto della durata di 10' è previsto per lo studio degli uccelli stanziali nel periodo autunnale.

Relativamente all'avifauna migratoria il monitoraggio prevede lo svolgimento di 2 punti di osservazione/ascolto della durata di 20 minuti ripetuti 2 volte all'interno del periodo da marzo a maggio e 4 volte nel periodo da metà settembre a ottobre. L'orario dei rilevamenti è dalle 8.00 alle 17.00 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento.

Monitoraggio in Corso d'Opera e Post Operam

Relativamente all'avifauna saranno eseguiti, sia in corso d'opera che post operam, il rilevamento e la mappatura delle specie presenti nell'area, mediante la tecnica dei campionamenti puntiformi, sulla base di una griglia regolare di raggio 1 km.

In corrispondenza di ogni punto di ascolto saranno censiti tutti gli uccelli visti e sentiti in ogni stazione in un determinato intervallo di tempo (10 minuti per le specie stanziali e 20 minuti per le specie migratorie).

Relativamente all'avifauna nidificante i rilievi saranno eseguiti nel periodo compreso dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo da marzo alla prima metà di aprile) e nel contempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli).

Il monitoraggio avverrà secondo le modalità proposte per la fase ante operam.

7.1.5. MONITORAGGIO RIFIUTI

Uno specifico Piano di Gestione dei Rifiuti nell'ambito delle operazioni O&M sarà sviluppato al fine di minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

Il Piano di Gestione Rifiuti definirà principalmente le procedure e misure di gestione dei rifiuti, ma anche di monitoraggio e ispezione, come riportato di seguito:

- Monitoraggio dei rifiuti dalla loro produzione al loro smaltimento. I rifiuti saranno tracciati, caratterizzati e registrati ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. Le diverse tipologie di rifiuti generati saranno classificate sulla base dei relativi processi produttivi e dell'attribuzione dei rispettivi codici CER.
- Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto, che avverrà esclusivamente previo compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR) come da normativa vigente. Una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati, che saranno registrati su apposito Registro di Carico e Scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere trascritte su RCS entro il termine di legge di 10 gg lavorativi. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

7.2. PRESENTAZIONE RISULTATI MONITORAGGIO

I risultati delle attività di monitoraggio saranno raccolti mediante apposti rapporti tecnici di monitoraggio

Lo svolgimento dell'attività di monitoraggio includerà la predisposizione di specifici rapporti tecnici che includeranno:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, oltre che l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i parametri monitorati, i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Oltre a quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ogni stazione/punto di monitoraggio una scheda di sintesi anagrafica che riporti le informazioni utili per poterla identificare in maniera univoca (es. codice identificativo, coordinate geografiche, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio, informazioni geografiche, destinazioni d'uso previste, parametri monitorati). Tali schede, redatte sulla base del modello riportato nelle linee guida ministeriali, saranno accompagnate da un estratto cartografico di supporto che ne consenta una chiara e rapida identificazione nell'area di progetto, oltre che da un'adeguata documentazione fotografica.

8. CONCLUSIONI

Sulla base delle analisi effettuate, considerato che l'intervento ricade dentro un'area della rete natura 2000 (ZSC ITB040029 Costa di Nebida), si vuole far presente che questo vincolo risulta ampiamente superato in quanto l'intervento stesso è compreso dentro al perimetro delle Grandi Aree Industriali, così come regolamentate dalla D.G.R. N. 16/24 DEL 28/03/2017 (<https://buras.regione.sardegna.it/custom/frontend/viewInsertion.xhtml?insertionId=ce7d94ca-3e38-4f77-be25-f776c403a80b>) nella quale si chiarisce l'ambito di applicazione delle disposizioni che regolano gli interventi proposti e ne giustificano l'esclusione dai vincoli;

Non solo, la stessa deliberazione dispone che per le aree individuate in tale perimetrazione non vi è necessità di un'ulteriore pianificazione, ma anche che le destinazioni d'uso siano riconducibili a quelle previste dalle zone urbanistiche "D" e "G" del D.A. n° 2266/U del 1983 art. 3.

Vanno inoltre tenuti in considerazione gli obiettivi previsti dalla deliberazione 59/90 del 27/11/2020, nella quale la stessa consente di accompagnare e promuovere lo sviluppo d'impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in considerazione degli ambiziosi obiettivi al 2030 del Piano Energetico Ambientale Regionale e più in generale a livello nazionale ed europeo. Il PEARS, nell'ambito dell'Obiettivo Generale OG2 Sicurezza Energetica, contempla l'azione strategica di lungo periodo (2030) AS2.3 che prevede che la regione persegua entro il 2030 l'installazione di impianti di generazione da fonte rinnovabile per una producibilità attesa di circa 2-3 TWh di energia elettrica ulteriore rispetto a quella esistente, che si attesta per il 2018 a 3,6 TWh.

Oltre a giustificare la fattibilità dell'intervento proposto e la bontà del sito scelto, in funzione di quanto sopra riportato ovvero la base normativa, a mezzo della stesura degli elaborati progettuali quali il S.I.A. il P.M.A e la VINCA, si è ulteriormente dimostrato attraverso queste analisi che l'intervento non crea impatti significativi per ciò che concerne gli habitat della flora e della fauna presenti all'interno del sito natura 2000 ZSC ITB040029 Costa di Nebida.

Le analisi di valutazione effettuate inerenti 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 pressoché nulli, e dove presenti, si manifestano in fase di cantiere e di dismissione; hanno cioè una natura reversibile e transitoria e comunque per tempi assai limitati. Così si rileva per gli effetti sull'atmosfera/aria e clima, ambiente idrico e sul clima acustico.

La biodiversità del territorio, che non presenta sul sito di installazione dei pannelli punti riconosciuti con particolare valore naturalistico, non subirà incidenze significative a seguito dell'attività svolta. L'impianto infatti così come progettato non produrrà eccessive alterazioni all'ecosistema dello scenario base dal momento che si tratta di un terreno a destinazione agricola e dal momento che si tratta di un impianto che consente l'inserimento dell'opera nel territorio circostante. 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.