



COMUNE DI PISCINAS



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO AGROFOTOVOLTAICO IMPIANTO DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE DI TIPO FOTOVOLTAICO INTEGRATO DA RIQUALIFICAZIONE AGRICOLA

Committente:

Green Genius Italy Utility 14 srl

Corso Giuseppe Garibaldi, 49
20121 Milano (MI)



StudioTECNICO

Ing. Marco G Balzano

Via Canello Rotto, 3
70125 BARI | Italy
+39 331.6794367
www.ingbalzano.com



Spazio Riservato agli Enti:

REV	DATA	ESEGUITO	VERIFICA	APPROV	DESCRIZ
R0	02/02/2022	MSS	MBG	MBG	Prima Emissione

Numero Commessa:

SV671

Data Elaborato:

25/02/2022

Revisione:

R0

Titolo Elaborato:

Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale

Progettista:

ing.MarcoG.Balzano

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.9341
Professionista Antincendio Elenco Ministero degli Interni BA09341101837
Consulente Tecnico d'Ufficio (CTU) Tribunale Bari

Elaborato:

V.12b

Sommario

1. Premessa	4
1.1 Generalità.....	4
1.2 Localizzazione	6
1.3 Descrizione Sintetica dell'Iniziativa.....	9
1.4 Contatti.....	12
2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	13
2.1 Normativa Ambientale	13
2.2 Normativa in Ambito Energetico	16
3. CARATTERIZZAZIONE COMPONENTI	18
3.1 Risorsa Aria.....	18
3.2 Risorsa Idrica	27
3.3 Litosfera	29
3.4 Vegetazione, Flora Fauna ed Ecosistemi	36
3.5 Rumore e Vibrazioni.....	38
3.6 Radiazione Ionizzanti e non Ionizzanti	40
3.7 Paesaggio.....	42
3.8 Salute Pubblica.....	53
4. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E OPERE DI MITIGAZIONE	54
4.1 Premessa	54
4.2 Impatto sulla RISORSA ARIA.....	56
4.3 Impatti sulla RISORSA IDRICA.....	59
4.4 Impatto sulla LITOSFERA.....	63
4.5 Impatto sulla VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ed ECOSISTEMI.....	65
4.6 Impatto prodotto da RUMORE E VIBRAZIONI	69
4.7 Impatto Prodotto da RADIAZIONE IONIZZANTI E NON IONIZZANTI.....	73
4.8 Impatto sul PAESAGGIO.....	75
Misure di mitigazione	87
4.9 Impatto su ECOSISTEMI ANTROPICI.....	90
4.10 Impatto su SALUTE PUBBLICA.....	95

4.11	Impatto sul SISTEMA AMBIENTALE.....	99
4.12	– Contesto agricolo e sulle colture e produzioni agronomiche di pregio	103
4.13	– Rischio geomorfologico/ idrogeologico	103
4.14	Piano di Monitoraggio	105
4.15	Attività di monitoraggio ambientale	106
4.16	Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli	106
4.17	Stato di conservazione opere di mitigazione.....	106
4.18	Monitoraggio rifiuti.....	107
5.	RIPRISTINO DEI LUOGHI	108
6.	Dominio degli impatti cumulativi e Aree Vaste	110
6.1	I – Tema: Impatto visivo cumulativo	113
6.2	II – Tema: Impatto su patrimonio culturale e identitario	118
6.3	III – Tema: Tutela della biodiversità e degli ecosistemi.....	120
6.4	IV – Tema: Impatto acustico cumulativo	122
6.5	V – Tema: Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo	123
7.	CONCLUSIONI.....	128

1. Premessa

1.1 Generalità

La Società **Green Genius Italy Utility 14 s.r.l.**, con sede in Corso G. Garibaldi, 49 – 20121 Milano (MI), è soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto **Agri-Fotovoltaico** denominato **"Piscinas-01"**.

L'iniziativa prevede la realizzazione integrata di un impianto fotovoltaico destinato alla **produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e di un progetto agronomico**.

Il modello concettuale perseguito, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, si prefigge l'obiettivo di utilizzare in modo **efficiente** il territorio, producendo **energia elettrica** pulita e garantendo, allo stesso tempo, una **produzione agronomica**.

Il costo della produzione energetica, mediante questa tecnologia, è concorrenziale alle fonti fossili, ma con tutti i vantaggi derivanti dalla tecnologia fotovoltaica.

L'impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica utilizzando come energia primaria l'energia dei raggi solari. In particolare, l'impianto trasformerà, grazie all'esposizione alla luce solare dei moduli fotovoltaici realizzati in materiale semiconduttore, una percentuale dell'energia luminosa dei fotoni in energia elettrica sotto forma di corrente continua che, opportunamente trasformata in corrente alternata da apparati elettronici chiamati "inverter", sarà ceduta alla rete elettrica nazionale.

La tecnologia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

1. sfrutta il sole, risorsa gratuita ed inesauribile;
2. non comporta emissioni inquinanti;
3. non comporta inquinamento acustico;
4. permette la diversificazione delle fonti energetiche e la riduzione del deficit elettrico;
5. presenta una estrema affidabilità e lunga vita utile (superiore a 30 anni);
6. comporta costi di manutenzione ridotti;
7. offre modularità di sistema;
8. si può integrare facilmente con sistemi di accumulo;
9. consente la delocalizzazione della produzione di energia elettrica.

L'impianto in progetto, sfruttando l'energia rinnovabile del sole, consente di produrre un significativo quantitativo di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti, senza alcun inquinamento acustico e con un ridotto impatto visivo.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 4 di 128

L'iniziativa si inquadra, pertanto, nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia rinnovabile che la società intende realizzare nella Regione Sardegna per contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite fin dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e in anni più recenti dall'Accordo sul Clima delle Nazioni Unite (Parigi, Dicembre 2015), dal Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC - 2020) e dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR - 2021), tutti concordi nel porre la priorità sulla transizione energetica dalle fonti fossili alle rinnovabili, con l'ulteriore vantaggio che le fonti energetiche rinnovabili possono contribuire a migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni più svantaggiate, periferiche e insulari, favorendo lo sviluppo interno, contribuendo alla creazione di posti di lavoro locali permanenti, con il risultato di conseguire una maggiore coesione economica e sociale.

In tale contesto nazionale ed internazionale lo sfruttamento dell'energia del sole costituisce una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

In questa ottica ed in ragione delle motivazioni sopra esposte si colloca e trova giustificazione il progetto dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione.

Per la parte energetica, l'opera prevista rientra nella categoria "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda" citata nell'All. IV articolo 2 lettera b) del D.Lgs 152/2006, aggiornato con il D.Lgs 4/2008 vigente dal 13 febbraio 2008.

Ai sensi dell'art. 4 comma 3 del D.Lgs. n.28 del 3.03.2011 "al fine di evitare l'elusione della normativa di tutela dell'ambiente, del patrimonio culturale, della salute e della pubblica incolumità, fermo restando quanto disposto dalla Parte quinta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, e, in particolare, dagli articoli 270, 273 e 282, per quanto attiene all'individuazione degli impianti e al convogliamento delle emissioni, le Regioni e le Province autonome stabiliscono i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e localizzati nella medesima area o in aree contigue sono da valutare in termini cumulativi nell'ambito della valutazione di impatto ambientale".

Pertanto, in ottemperanza ai **punti I e IV della Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020 Allegato f)** della **Regione Autonoma della Sardegna**, gli **impianti agri-fotovoltaici distanti 230 m circa**, pur essendo **elettricamente indipendenti**, sono **presentati congiuntamente nel procedimento autorizzativo**.

La progettazione è stata svolta utilizzando le **ultime tecnologie** con i migliori **rendimenti** ad oggi disponibili sul mercato; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tipologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 5 di 128

Circa il **progetto agronomico**, da realizzare in consociazione con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, si è condotta un'approfondita analisi con lo scopo di:

- Attivare un progetto per favorire la biodiversità e la salvaguardia ambientale;
- Potenziare la copertura a verde dell'area, anche in compensazione di ambiti degradati dal punto di vista ambientale situati nei dintorni dell'area progetto;
- Preservare la producibilità colturale condotta sul fondo ed il contesto paesaggistico.

1.2 Localizzazione

L'iniziativa agrofotovoltaica si collocherà in Sardegna, nell'agro del **Comune di Piscinas** (SU). L'area di progetto, distinta in **due cluster elettricamente indipendenti**, ha un'estensione complessiva di **27,545** ha, in località Sa Gea De Antoni Serra, a nord del centro abitato.



Localizzazione area di intervento, in blu la perimetrazione delle aree a disposizione del proponente, in giallo e rosso il tracciato della connessione

Coordinate GPS (WGS84):

Latitudine: 39.082802° N

Longitudine: 8.662869° E

Altezza: 60 m.s.l.m

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 6 di 128

L'area di progetto è censita catastalmente nel Comune di **Piscinas** (CA) come di seguito specificato:

Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Classamento	Consistenza
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	62	SEMINATIVO	2,7010
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	63	SEMINATIVO	1,0170
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	88	SEMINATIVO	1,1010
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	89	SEMINATIVO	6,9400
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	145	SEMINATIVO	0,1435
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	232	SEMINATIVO	2,0740
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	437	SEMINATIVO	2,2195
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	438	CATASTO FABBRICATI - C/6	0,0055

Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Classamento	Consistenza
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	4	25	PASCOLO	0,2815
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	4	28	SEMINATIVO	4,5925
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	4	29	SEMINATIVO	4,565

Il proponente, come da contratto preliminare, dispone inoltre dei seguenti mappali che potranno essere utilizzati per futuri sviluppi dell'iniziativa.



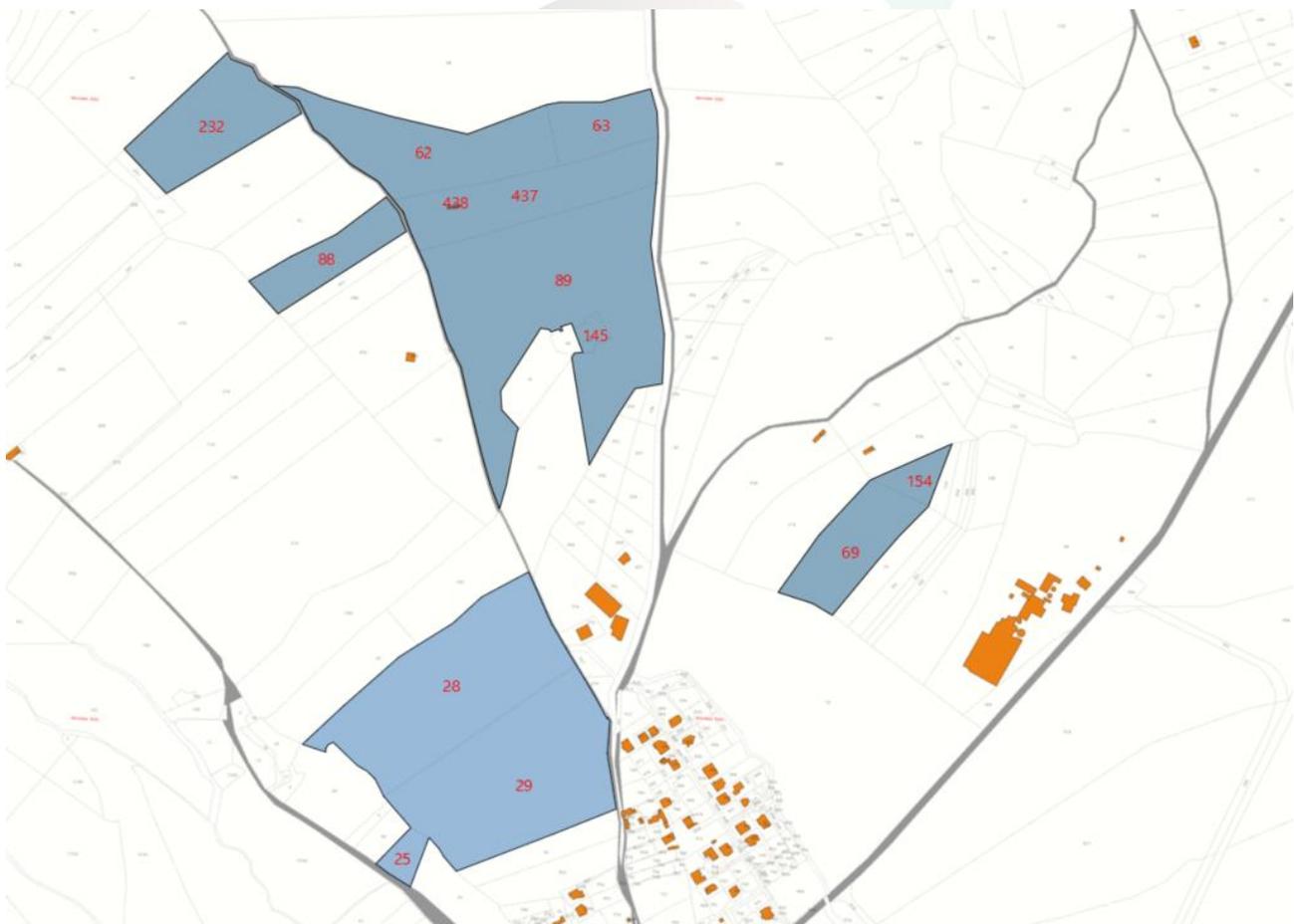
StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



STUDIOTECNICO
ingMarcoBALZANO
INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BARI

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Classamento	Consistenza
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	2	69	SEMINATIVO	1,5255
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	2	154	PASCOLO	0,3845



Localizzazione area di intervento su planimetria catastale

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 8 di 128

1.3 Descrizione Sintetica dell'Iniziativa

L'iniziativa è da realizzarsi nell'agro del Comune di **Piscinas** (SU).

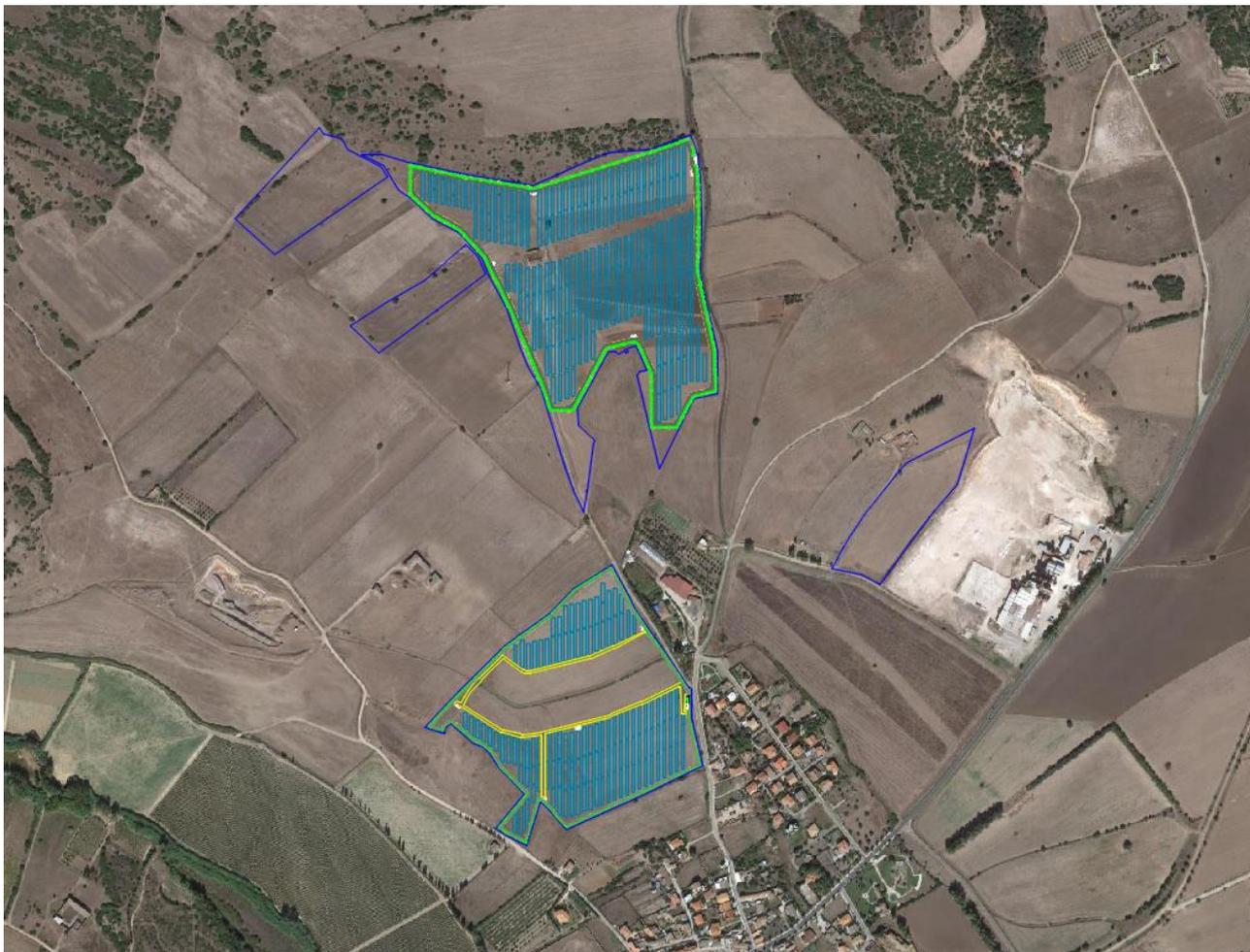
Per ottimizzare la produzione energetica, è stato scelto di realizzare l'impianto fotovoltaico mediante tracker monoassiali, ovvero inseguitori solari azionati da attuatori elettromeccanici capaci di massimizzare la produttività dei moduli fotovoltaici ed evitare il prolungato ombreggiamento del terreno sottostante.



Stato di fatto

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 9 di 128



Stato di progetto

Per quel che concerne i dati tecnici degli impianti fotovoltaici, questi avranno una potenza di:

Cluster Nord: **6,000 MWn – 7,87968 MWp;**

Cluster Sud: **4,000 MWn – 4,70592 MWp.**

Gli inverter saranno connessi a gruppi a un trasformatore 800/15.000 V (per i dettagli si veda lo schema unifilare allegato).

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 10 di 128

Segue un riassunto generale dei dati relativi ai due impianti:

Cluster Nord

Potenza nominale:	6.000 kWn
Potenza picco:	7.879,68 kWp
Inverter:	24 unità
Strutture:	192 inseguitori monoassiali da 72 moduli
Moduli fotovoltaici:	13.824 u. x 570 Wp

Cluster Sud

Potenza nominale:	4.000 kWn
Potenza picco:	4.705,92 kWp
Inverter:	16 unità
Strutture:	102 inseguitori monoassiali da 72 moduli 19 inseguitori monoassiali da 48 moduli
Moduli fotovoltaici:	8.256 u. x 570 Wp

Presso gli impianti verranno realizzate le rispettive cabine di campo e cabine principali di impianto. Gli impianti saranno collegati in M.T. alla Rete di Distribuzione gestita da E-Distribuzione S.p.A. attraverso due infrastrutture di rete elettricamente indipendenti in base alle soluzioni di connessione **STMG ENEL/P1311367 del 09/07/2021 - CODICE RINTRACCIABILITA' 280245644** per il cluster nord e **STMG ENEL/P1366488 del 09/08/2021 - CODICE RINTRACCIABILITA' 295343398** per il cluster sud, mediante la realizzazione di **nuove cabine di consegna** collegate in **antenna** con linee dedicate alla Cabina Primaria **AT/MT VILLAPERUCCI**.

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

1.4 Contatti

Società promotrice: **GREEN GENIUS ITALY UTILITY 14 S.R.L**

Indirizzo: Corso Giuseppe Garibaldi, 49
20121 MILANO
PEC: greengeniustalyutility14@unapec.it
Mob: +39 331.6794367

Progettista: **Ing. MARCO G. BALZANO**

Indirizzo: Via Canello Rotto, 3
70125 BARI (BA)
PEC: ing.marcobalzano@pec.it
E-mail: studiotecnico@ingbalzano.com
Mob: +39 331.6794367

STUDIOTECNICO 
ing.MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 12 di 128

2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

2.1 Normativa Ambientale

L'intervento in progetto è disciplinato dalla Normativa in materia ambientale, in specie dal D. Lgs 152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii., così come modificato in particolare dal D. Lgs. 4 del 16 gennaio 2008 e da ultimo, dal D. Lgs. 104 del 16 giugno 2017.

Esso ricade nell'elenco di cui all'Allegato IV della Parte II del Codice dell'Ambiente, dove al punto 2, recante "industria energetica ed estrattiva", lett. b) si legge: "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda di potenza complessiva superiore a 1 MW".

Ai sensi dell'Art. 6, lett. d) del Codice, il progetto di detti impianti, ai sensi e per gli effetti della classificazione di cui al capoverso precedente, risulta essere sottoposto alla **verifica di assoggettabilità a VIA di competenza regionale**.

Nello specifico:

ALLEGATO B - Interventi soggetti a procedura di verifica di assoggettabilità a VIA

ELENCO B.2 PROGETTI DI COMPETENZA DELLA PROVINCIA

B.2.g/5-bis) impianti industriali per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda, diversi da quelli di cui alle lettere B.2.g, B.2.g/3 e B.2.g/4, con potenza elettrica nominale uguale o superiore a 1 MW

Tuttavia, data l'estensione significativa dell'impianto previsto, **si è ritenuto opportuno, procedere direttamente alla Valutazione d'Impatto Ambientale**, senza passare per la preventiva verifica di assoggettabilità.

Il presente Studio è stato realizzato seguendo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e delle linee guida per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale previsti dalla normativa nazionale e regionale attualmente vigente e si propone di esaminare i rapporti tra la proposta di realizzazione dell'impianto fotovoltaico ed il territorio nel suo intorno, sotto il profilo dei possibili impatti sulle componenti naturalistiche, sul paesaggio e sugli aspetti storico-culturali, evidenziando le eventuali criticità presenti.

Esso si pone dunque le seguenti finalità:

- la **descrizione della situazione ambientale** dell'area interessata dalle opere in progetto (scenario di base);
- **l'analisi delle possibili interferenze** delle medesime con il sistema ambientale interessato;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 13 di 128

- stabilire la **compatibilità** delle eventuali modificazioni indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali dell'area di studio, nonché la verifica del mantenimento degli equilibri interni delle componenti ambientali interessate dalla realizzazione del progetto;
- la predisposizione di **soluzioni progettuali** utili sia a ridurre l'entità dei potenziali impatti negativi (particolare attenzione sarà posta nei confronti dei potenziali impatti temporanei legati in particolare alla fase di cantiere), che a compensare quelli che potrebbero determinare modificazioni più o meno permanenti nel territorio e negli elementi che lo caratterizzano, durante la fase di funzionamento del progetto

La Valutazione d'Impatto Ambientale è una procedura tecnico-amministrativa di verifica della compatibilità di un progetto, introdotta a livello europeo e finalizzata all'individuazione, descrizione e quantificazione degli effetti che un determinato progetto, opera o azione, potrebbe avere sull'ambiente.

Nell'art. 4, comma 4, lettera b) del Codice, è indicato che: "la valutazione ambientale dei progetti ha la finalità di proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale per la vita.

A questo scopo, essa individua, descrive e valuta, in modo appropriato per ciascun caso particolare gli impatti diretti e indiretti di un progetto sui seguenti fattori:

- L'uomo, la fauna e la flora;
- Il suolo, l'acqua, l'aria e il clima;
- I beni materiali e il patrimonio culturale;
- L'interazione tra i fattori di cui sopra;

L'art. 5, comma 1, lettera b), definisce la valutazione di impatto ambientale (VIA) come il processo che comprende [...] l'elaborazione e la presentazione dello studio di impatto ambientale da parte del proponente, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione dello studio di impatto ambientale, delle eventuali informazioni supplementari fornite dal proponente e degli esiti delle consultazioni, l'adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto, l'integrazione del provvedimento di VIA nel provvedimento di approvazione o autorizzazione del progetto.

L'articolo 22 stabilisce le modalità e i contenuti dello **Studio di Impatto Ambientale (SIA)**, disponendo che esso contenga:

- Una descrizione del progetto;
- Una descrizione dei probabili effetti significativi sull'ambiente;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 14 di 128

- Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- Una descrizione delle alternative di progetto;
- Il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali negativi.

Il DPCM 27 dicembre 1988, successivamente integrato e modificato, per talune categorie di opere, dal DPR 2 settembre 1999, n. 348, introduce, secondo quanto disposto dall'articolo 3 del DPCM 377/88, norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale (SIA).

Esso stabilisce, per le varie categorie di opere interessate, le informazioni, i dati e le metodologie di analisi da considerare nella stesura di un SIA.

In particolare, stabilisce che uno studio di impatto ambientale sia strutturato secondo tre quadri: **programmatico, progettuale e ambientale.**

Il **quadro di riferimento programmatico** comprende, in particolare, la descrizione del progetto e delle sue relazioni con gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale nei quali è inquadrabile. Sono state descritte le relazioni tra le opere in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale. L'analisi della normativa vigente è stata sviluppata per aree tematiche: procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, normativa energetica, strumenti di tutela, impatto acustico, acque, trasporti, rifiuti, strumenti urbanistici locali.

Il **quadro di riferimento progettuale** descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché il suo inquadramento nel territorio, inteso come area e come sito interessati. Sono state analizzate le caratteristiche delle opere in progetto, illustrando le motivazioni tecniche che hanno portato alla scelta progettuale adottata e le alternative di intervento considerate. Sono state inoltre descritte le motivazioni tecniche delle scelte progettuali, nonché le misure, i provvedimenti e gli interventi che il proponente ritiene opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

Il **quadro di riferimento ambientale** descrive, tra l'altro, la qualità ambientale del sito e dell'area vasta prima della realizzazione del progetto e dopo, con particolari riferimenti alle tecnologie adottate, agli impatti generati e alla capacità di carico dell'ambiente coinvolto.

Con l'entrata in vigore del D. Lgs. 104 del 16 giugno 2017, è stata introdotta un'importante innovazione nella disciplina della procedura di VIA con l'introduzione nel testo normativo dell'**Art. 27 bis**, recante **Provvedimento autorizzatorio unico regionale** (P.A.U.R.), il quale ora consente di assorbire in un solo procedimento, lo stesso di quello relativo alla VIA, l'esame necessario per il rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, permessi, pareri, licenze, nulla osta e assensi, comunque denominati, necessari all'approvazione e all'esercizio del progetto.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 15 di 128

Con l'ottenimento del provvedimento di VIA, da parte dell'autorità competente, in esito alla Conferenza dei Servizi convocata in modalità sincrona ai sensi dell'Art. 14ter della L. 241 del 7 agosto 1990, si intendono contestualmente rilasciati anche gli altri provvedimenti autorizzatori, compresi quelli per l'esercizio dell'attività.

Sulla base dei risultati emersi dallo studio delle caratteristiche ambientali nell'area di influenza del progetto, descritti nel Quadro di Riferimento Ambientale, sono stati valutati i potenziali impatti negativi e positivi sulle diverse componenti del sistema ambientale. Questi sono stati verificati sia in fase di cantiere, di realizzazione delle strutture in progetto, sia in fase di esercizio, a conclusione degli interventi e durante la permanenza delle strutture stesse. I risultati ottenuti sono infine stati comparati con le ipotesi di scenari alternativi che sono emersi nel corso della progettazione e contestualmente all'elaborazione del quadro di analisi ambientale. Tra gli scenari possibili, così come indicato dalla normativa di riferimento, è stato valutato anche quello della non realizzazione del progetto, la cosiddetta "alternativa zero" (do nothing).

2.2 Normativa in Ambito Energetico

La pubblicazione del D. Lgs. 387/2003, testo base in materia di FER, è stato un vero punto di riferimento per la Legislazione in campo Energetico in Italia ed ha introdotto numerose innovazioni; tra tutte, quelle relative alle procedure autorizzative, istituendo in particolare il titolo dell'Autorizzazione Unica anche per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e, soprattutto, un procedimento autorizzatorio unico nel quale convergono tutti gli atti di assenso, autorizzativi, nulla osta, pareri o altri atti comunque denominati; il rilascio dell'autorizzazione unica, per gli effetti dell'Art. 12, c. 5 del Decreto Legislativo citato, costituisce titolo per la costruzione dell'impianto e per il suo esercizio.

Un secondo elemento di particolare importanza è costituito dalla dichiarazione ex lege di pubblica utilità, di urgenza e indifferibilità degli impianti di produzione dell'energia elettrica alimentati da FER. Dà conto di tale speciale status la disposizione di cui al c. 7 dello stesso Art. 12, nel quale si legittima esplicitamente che tali impianti possano essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici comunali, considerando con ciò, se non prevalente, almeno equivalente, l'interesse alla realizzazione e diffusione sistematica su tutto il territorio nazionale di infrastrutture di questo tipo rispetto all'interesse, pur rilevante, per la tutela e la conservazione del paesaggio rurale così come definito e assicurato dall'attuazione della pianificazione comunale. È opportuno rilevare che il già citato comma 7 richiami la L. 57/2001 recante "Disposizioni in materia di apertura e regolazione dei mercati", la quale all'Art. 7, c. 3, lett. Precisa che si debba procedere alla modernizzazione del settore dell'agricoltura anche favorendo lo sviluppo dell'ambiente rurale, privilegiando le iniziative dell'imprenditoria locale,

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 16 di 128



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

anche con il sostegno della multifunzionalità dell'azienda agricola [...], anche allo scopo di creare fonti alternative di reddito.

È dunque il caso di osservare che nel testo legislativo in esame, lungi da implicazioni speculative e invasive, in realtà sono ben chiare le esigenze della tutela e della conservazione al punto da ritenere opportuno finanche la parziale diversa utilizzazione del suolo agricolo, tesa alla produzione energetica pulita, purché si ottenga il risultato di sostenere un settore produttivo ancora oggi, dopo quindici anni dalla sua entrata in vigore, sempre più in difficoltà.

Un secondo importante passaggio normativo si registra con l'emanazione del DM 10 settembre 2010 che disciplina nel dettaglio, all'Art. 13, anche le Autorizzazioni Uniche e le relative procedure, dettando disposizione per la compilazione dei progetti, per le autorità competenti ad esprimersi con un proprio parere e infine, per l'inserimento paesaggistico degli impianti medesimi.

STUDIOTECNICO 
ing.MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 17 di 128

3. CARATTERIZZAZIONE COMPONENTI

Il Quadro di Riferimento Ambientale analizza i fattori ambientali, quali clima, aria, acqua, suolo e sottosuolo, fauna e flora, beni architettonici ed archeologici, paesaggio, popolazione, potenzialmente oggetto di impatto a seguito dell'inserimento dell'intervento nel territorio.

Per ognuno di essi si valuterà la significatività dell'impatto in funzione della reversibilità dell'intervento, della sua durata e dell'eventuale presenza di mitigazioni, secondo la seguente classificazione:

- **impatto non significativo** (ininfluente): se l'effetto dell'intervento sull'ambiente non è distinguibile dagli effetti preesistenti;
- **impatto scarsamente significativo**: se l'effetto dell'intervento sarà apprezzabile, senza però arrecare un peggioramento significativo alla situazione;
- **impatto significativo**: se l'intervento comporterà un peggioramento significativo ambientale;
- **impatto molto significativo**: se l'inserimento dell'intervento nel contesto porta al superamento di limiti stabiliti per legge, qualora in assenza dell'opera tali limiti non vengano superati.

3.1 Risorsa Aria

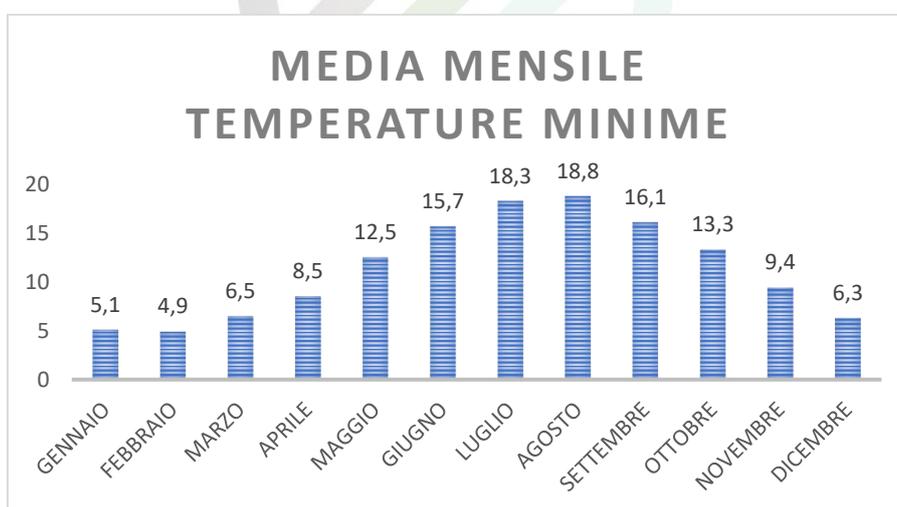
Il seguente paragrafo ha lo scopo di caratterizzare, in termini di contesto meteo-climatico e di qualità dell'aria, la componente atmosferica nella situazione attuale. Per la caratterizzazione della situazione meteorologica si è fatto riferimento ai dati raccolti presso le centraline meteo del **Dipartimento Meteorologico - Servizio Meteorologico, Agrometeorologico ed Ecosistemi** dell'**ARPAS Regione Sardegna**. La stazione meteorologica più prossima al sito di progetto è la **Stazione Meteo** ubicata nel comune di **Santadi (SU)**.



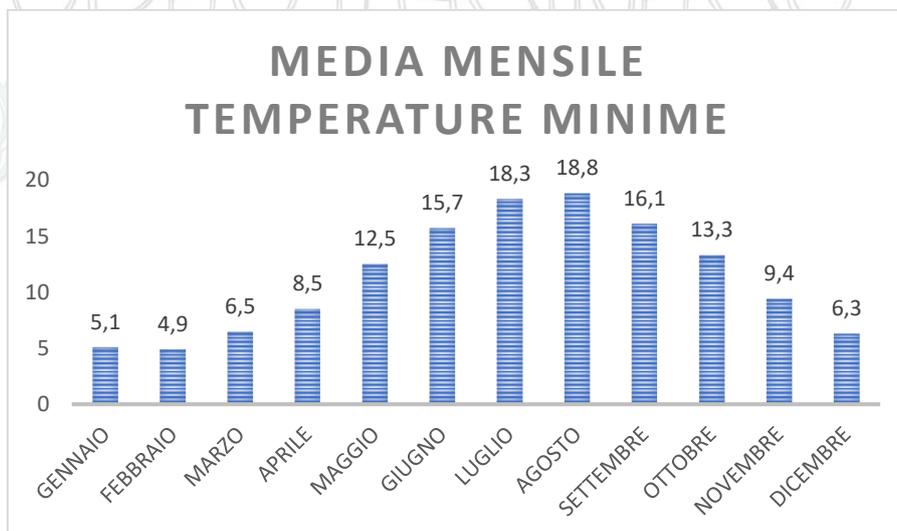
Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 18 di 128

Temperatura

La Sardegna è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo con inverni miti ed estati calde. Tuttavia, la particolare condizione geografica, interamente circondata dal mare e sufficientemente lontana dal continente, rendono l'isola particolarmente soggetta ad escursioni e forti variabilità termiche. Le temperature estreme possono scendere al di sotto dei 0° nei trimestri invernali caratterizzati da ondate di vento continentale da NE e NO, e superare i 35°C nei mesi di luglio e agosto, spesso accompagnati di caldi venti africani. Di seguito è riportato un grafico nel quale sono indicati i valori di temperatura media mensile storica forniti dal **Servizio Meteorologico, Agrometeorologico ed Ecosistemi del Dipartimento Meteorologico dell'Agenda Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS)**, relativi al periodo 1981-2010, e riferiti alla centralina meteo di Santadi (SU).



Andamento mensile delle temperature minime - centralina di Santadi (SU) (1981-2010)



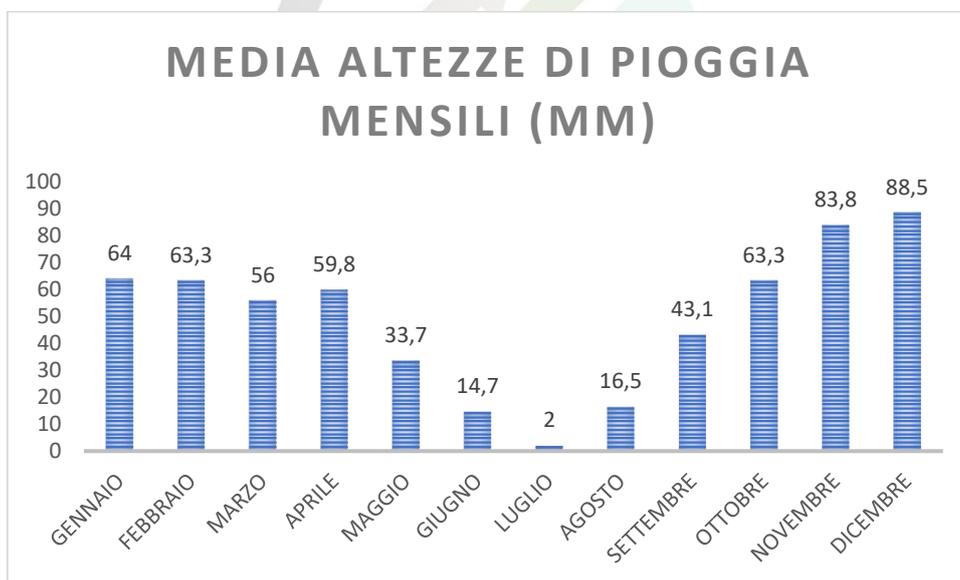
Andamento mensile delle temperature massime - centralina di Santadi (SU) (1981-2010)

Precipitazioni cumulate

Dallo studio del regime pluviometrico dell'area d'intervento in riferimento ai dati relativi all'apporto pluviometrico registrati dalla stazione di Santadi (SU), nel periodo 1981-2010, è stato possibile formulare alcune conclusioni in merito all'apporto pluviometrico medio mensile.

La media dell'apporto pluviometrico annuo è stimabile in circa 589 mm/anno.

Di seguito, è riportato un grafico nel quale è indicato l'apporto pluviometrico medio mensile, in cui si riscontra come i mesi più piovosi dell'anno siano quelli di ottobre, novembre e dicembre, mentre quelli più aridi risultino essere luglio e agosto.

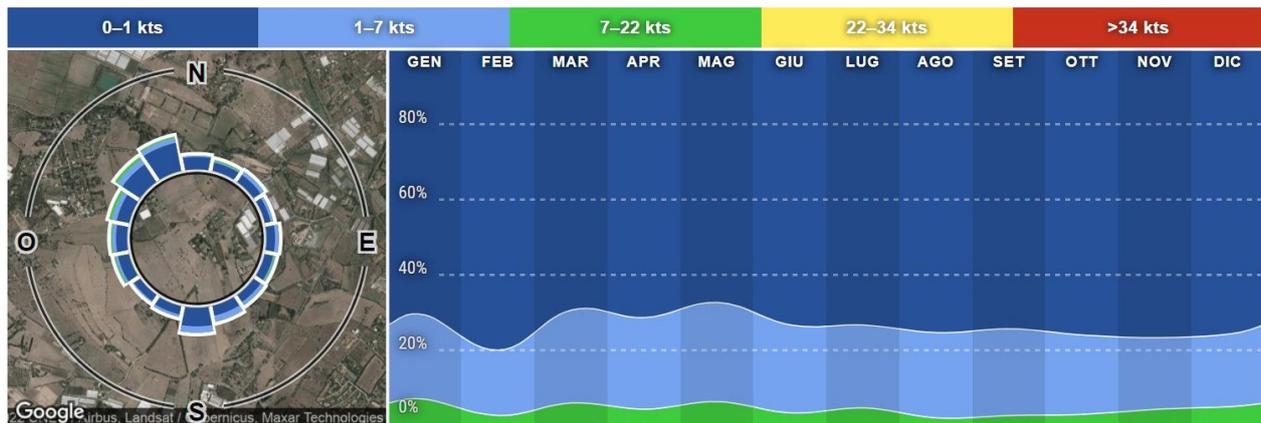


Apporto pluviometrico mensile - stazione di Santadi (SU) (1981-2010)

Vento

Di seguito si presentano le statistiche inerenti a direzione e velocità del vento nel periodo temporale gen-dic 2021 registrate presso la stazione di misura di **Pula Zona S'Abuleu** a circa 30 km da Piscinas, reperite sul sito internet **WindFinder**. La direzione del vento prevalente risulta essere O, mentre il vento dominante è quello che spirava da NNO, come mostrato nella seguente immagine e tabella.

Distribuzione mensile della direzione e della forza del vento



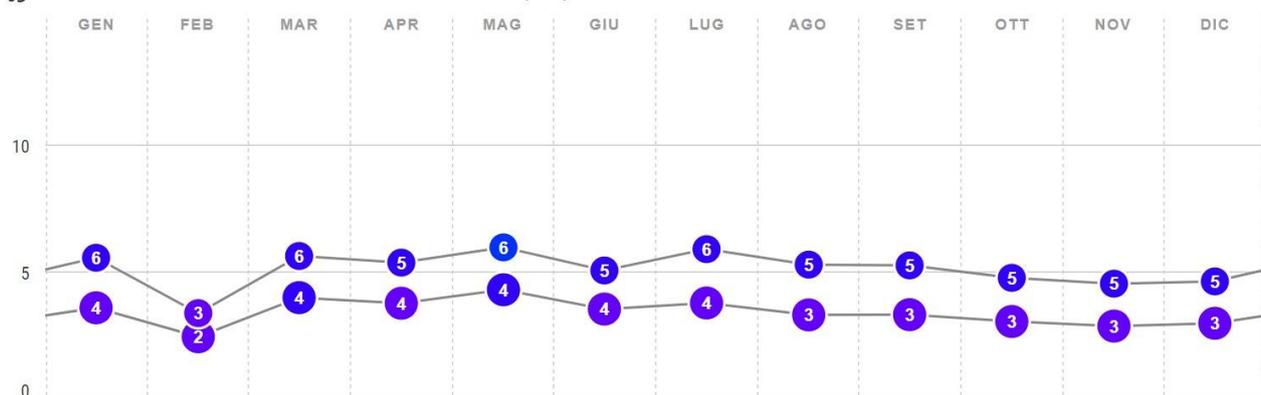
Rosa dei Venti Stazione di Pula Zona S'Abuleu

Statistiche mensili sulla velocità e sulla direzione del vento per Pula Zona S'Abuleu

Direzione dominante del vento



Velocità media del vento e raffiche di vento (kts)



Statistiche tabellari

Qualità dell'aria

Il D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 alla lettera a) dell'articolo 268 e ss.mm.ii. definisce inquinamento atmosferico "ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente.

Le modificazioni dell'aria atmosferica possono concretizzarsi per la presenza in quantità anomale di componenti normali dell'atmosfera o di sostanze estranee, di norma associate ad attività antropiche. L'aria può subire variazioni dovute alla presenza, in essa, di componenti estranei inquinanti. Questi inquinanti possono distinguersi in gassosi pulviscolari e microbici.

L'inquinamento di tipo gassoso dell'aria deriva dai prodotti delle combustioni di origine industriale e domestico, oppure da emissioni specifiche.

L'inquinamento pulviscolare, invece, proviene da attività quali la coltivazione di cave, dall'esercizio dell'attività agricola (pulviscolo di origine vegetale).

L'inquinamento di tipo microbico è invece, localizzato in aree abbastanza ristrette oltre che presente saltuariamente, da particolari tipologie di impianti industriali (aerosol di impianti di depurazione di tipo biologico, spandimento di concimi liquidi e solidi di provenienza animale).

In generale, le sostanze responsabili dell'inquinamento atmosferico sono:

Biossido di azoto (NOX): le principali sorgenti in atmosfera sono il traffico veicolare e le attività industriali legate alla produzione di energia elettrica ed ai processi di combustione. Gli effetti tossici sull'uomo, si hanno a livello dell'apparato respiratorio;

Monossido di carbonio (CO): è un'inquinante tipicamente urbano, una sostanza altamente tossica poiché, legandosi all'emoglobina, riduce la capacità del sangue di trasportare ossigeno arrecando danni all'apparato cardiovascolare;

PTS e PM10: Il particolato è un miscuglio di particelle solide e liquide di diametro compreso tra 0,1 e 100 ppm. La frazione con diametro inferiore a 10 µm viene indicata con PM10. Le principali sorgenti di particolato sono: le centrali termoelettriche, le industrie metallurgiche, il traffico e i processi naturali quali le eruzioni vulcaniche. Il particolato arreca danni soprattutto al sistema respiratorio;

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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 22 di 128



I processi di combustione comportano l'immissione nell'atmosfera di sostanze inquinanti la cui qualità e quantità dipendono dal tipo di combustibile utilizzato, dalle modalità di combustione. Questi prodotti di combustione sono suscettibili di determinare stati di alterazione dell'aria e d'inquinamento in dintorni più o meno estesi dal punto della loro immissione nell'atmosfera. Le emissioni avvengono a pochi decimetri d'altezza da terra sicché la loro diluizione e neutralizzazione, normalmente determinata dalla mescolanza con i volumi d'aria degli strati soprastanti, avviene con ritardo.

Il D.M. 60 del 2 Aprile 2002 ha recepito rispettivamente la Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo ed il biossido di azoto, e la Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il monossido di carbonio. Ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscale, ai fini della protezione umana, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo tale da essere rappresentativo dell'aria in una zona circostante non inferiore a 200 m² in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km² in siti di fondo urbano.

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

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

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

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 23 di 128

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

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

* Da non superare più di 7 volte l'anno dal 1° gennaio 2010

** 20 µg/m³ PM₁₀ dal 1° gennaio 2010

(Biossido di azoto) NO ₂ e NO _x	Periodo di mediazione	Valore limite	Soglia di allarme
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	* 200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	400 µg/m ³ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km ² oppure in una intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.
2. Valore limite orario per la protezione della salute umana	Anno civile	* 40 µg/m ³ NO ₂	
3. Valore limite per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x	

* Dal 1° gennaio 2010

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

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

* Ad eccezione delle zone e degli agglomerati nei quali è stata approvata una proroga limitata nel tempo a norma dell'articolo 32 il valore limite deve essere raggiunto dal 1° gennaio 2010.

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

Le principali sostanze inquinanti che alimentano l'effetto del Gas Serra sono l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄) e il protossido di azoto (N₂O); tutti e tre sono naturalmente presenti in atmosfera, ma le concentrazioni attuali sono fortemente incrementate dalle attività dell'uomo che ne generano le emissioni. Le emissioni di CO₂ derivano per lo più dalla combustione delle fonti primarie di energia di origine fossile (in particolare petrolio, gas naturale e carbone) e dei loro derivati, e dipendono quindi dalla quantità e dal mix di combustibili fossili consumati annualmente. Le emissioni di metano (CH₄) sono originate prevalentemente dalle attività di trattamento e smaltimento dei rifiuti (soprattutto dalla produzione di Biogas delle discariche e al trattamento delle acque reflue nell'industria) a cui seguono l'agricoltura e l'estrazione e distribuzione di combustibili fossili. Il protossido di azoto (N₂O) ha origine prevalentemente dall'attività agricola a cui seguono i processi produttivi nell'industria e la combustione per la produzione di energia e per l'industria di trasformazione.

Nella **zona rurale, area del Sulcis-Iglesiente**, il biossido di azoto (NO₂) ha manifestato il massimo orario presso la stazione CENCB2 (Carbonia – Via Brigata Sassari), col valore di 29 microgrammi per metrocubo, a fronte di un limite normativo di 200 microgrammi per metrocubo, da non superare più di 18 volte nell'anno civile.

In relazione al PM₁₀, non si riscontrano superamenti della media giornaliera: la massima è stata misurata nella stazione CENIG1 (Iglesias – Via Fra Ignazio), col valore di 37 microgrammi per metrocubo. La normativa indica che la media giornaliera di 50 microgrammi per metrocubo non deve essere superata per più di 35 volte in anno civile.

Per quanto concerne il benzene (C₆H₆), i valori hanno una media mensile di 1,0 microgrammi per metrocubo presso la stazione CENCB2 (Carbonia – Via Brigata Sassari). La normativa indica che la media annuale non deve essere superiore a 5 microgrammi per metrocubo.

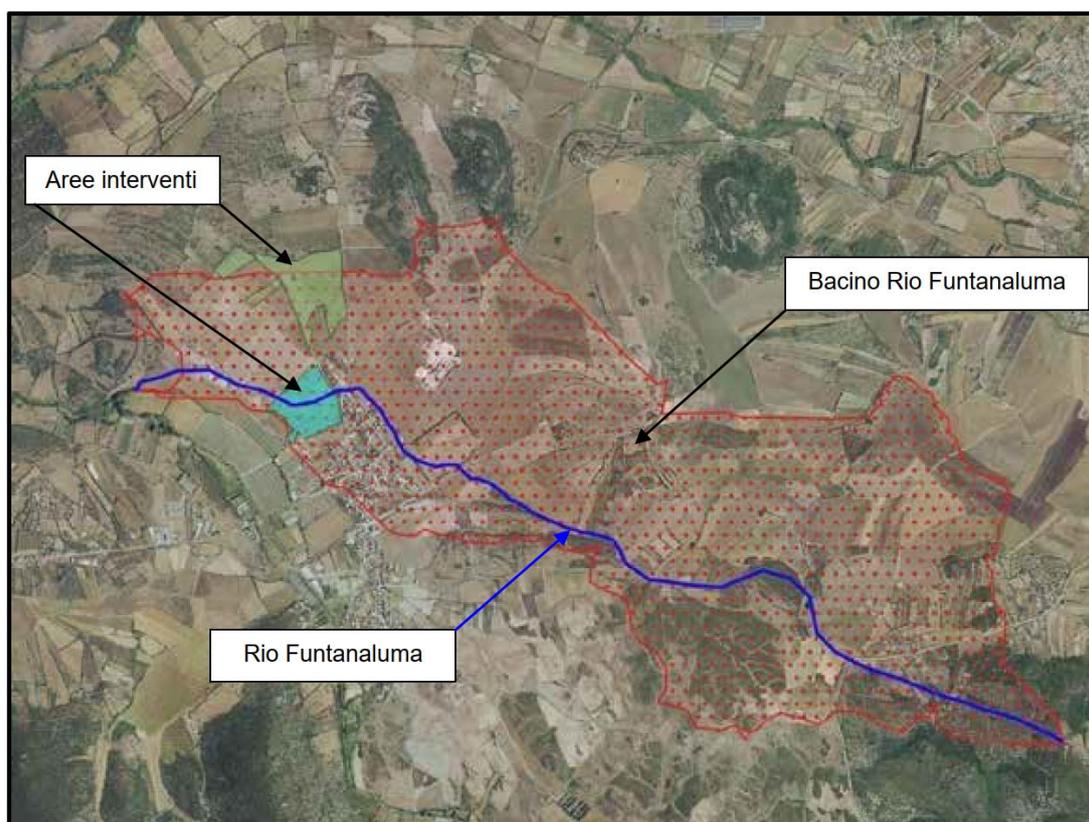
I dati sopra riportati descrivono in maniera sufficiente i parametri di qualità dell'aria relativi alla macroarea di insediamento dell'impianto in esame.

3.2 Risorsa Idrica

Le aree preliminarmente individuate per la realizzazione dei due impianti in progetto ricadono all'interno del bacino idrografico del Rio Funtanaluma.

La rete idrografica si sviluppa principalmente nel settore centro-meridionale del territorio comunale, con un reticolo poco ramificato che attraversa l'area in direzione Sud-Nord e Est-Ovest, individuando un corso d'acqua principale (Rio Piscinas) e fiumi secondari tra cui il Rio Funtanaluma che sarà oggetto di studio.

Quello del Rio Funtanaluma è un bacino secondario che si sviluppa in destra idraulica rispetto al Rio Piscinas. Ha origine nel territorio di Santadi ad una quota di 292 m e si sviluppa con una forma regolare in direzione Sud-Est interessando una porzione marginale del centro abitato di Piscinas.



Bacino idrografico della zona di studio

L'area di studio si caratterizza per la presenza di due principali unità idrogeologiche: quella più profonda è formata da rocce vulcaniche (vulcaniti mioceniche) a permeabilità da bassa a molto bassa mentre l'altra, superficiale e a maggiore permeabilità per porosità primaria, caratterizza invece la coltre detritica riferibile al Quaternario recente (Olocene). Tale assetto fa sì che le acque meteoriche, perlomeno in ambiti "naturali", scorrano in prevalenza su superfici blandamente

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 27 di 128



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

acclivi e rese vulnerabili nei confronti dell'erosione a causa dell'impoverimento della vegetazione erbaceo-arbustiva nativa e dalle periodiche arature.

Solo una parte dell'acqua di ruscellamento, per infiltrazione, scorre sulla superficie di contatto tra coltre detritica e roccia e ancor meno prosegue il suo cammino in profondità entro l'ammasso roccioso a causa della permeabilità molto bassa di quest'ultimo tanto da costituire un limite di tamponamento inferiore al flusso freatico: tale aspetto perlomeno nel limitato contorno dell'abitato di Sernobì, non favorisce perciò l'alimentazione di corpi idrici entro in basamento litificato né tantomeno una continuità tra acquiferi superficiali e profondi.

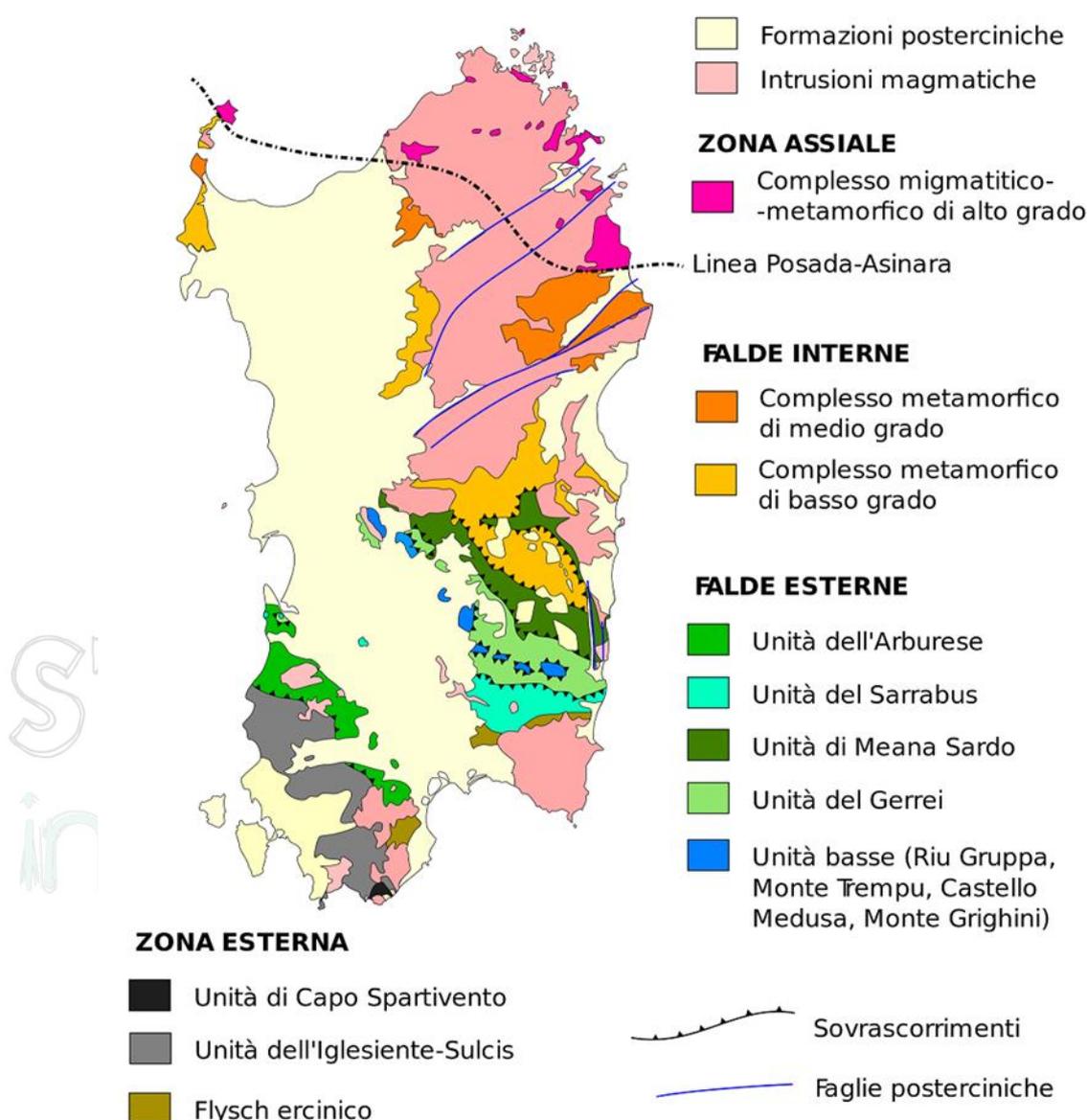
Tenuto conto della quota di attestazione della falda idrica dal piano campagna e che al momento della redazione della relazione non siano stati individuati centri di pericolo nei terreni oggetto di studio possono influire negativamente sulla qualità delle acque sotterranee, si ritiene nulla l'interferenza del progetto con la falda acquifera locale.



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 28 di 128

3.3 Litosfera

La Sardegna possiede una storia geologica molto antica che parte dal Cambriano e arriva fino all'Olocene. Il basamento paleozoico sardo si configura come un segmento della catena varisca orientale sud-europea, separatosi dall'Europa all'inizio dell'Oligo-Miocene. La Sardegna può essere suddivisa in tre complessi geologici principali che sono: il basamento metamorfico ercinico, il complesso intrusivo tardo-varisico, le successioni sedimentarie e vulcaniche tardo-erciniche, mesozoiche e cenozoiche, come riscontrabile nella seguente immagine.



La catena varisca europea è considerata da alcuni autori come il risultato di una catena collisionale associata a subduzione di crosta oceanica e metamorfismo di alta pressione durante il Siluriano, collisione continentale con importante ispessimento crostale, metamorfismo e

magmatismo, durante il Devoniano e il Carbonifero. L'orogenesi varisca ha interessato tutto il basamento della Sardegna con intense deformazioni, un metamorfismo sin-cinematico e un importante magmatismo post collisionale. In Sardegna affiora una sezione completa della catena varisca: dalle zone esterne della catena che affiorano nella Sardegna SW, fino a quelle interne che affiorano nella parte NE dell'isola. La catena varisca è caratterizzata da raccorciamenti e da una zonazione tettono-metamorfica tipica delle orogenesi da collisione continentale (CARMIGNANI et al., 1978; ARTHAUD & SAUNIAC, 1981). Il basamento sardo è costituito da un sistema di falde erciniche vergenti verso SW, in cui si distinguono: una Zona esterna, una Zona a falde e una Zona assiale (CARMIGNANI et al., 1987b).

Inquadramento geologico dell'area di studio

L'area di interesse ricade in un'area il cui basamento geologico è costituito essenzialmente dalla SUCCESSIONE VULCANICA MIOCENICA e da DEPOSITI QUATERNARI. Alla base delle attività mirate alla definizione della Carta Geologica è stato eseguito un rilevamento geologico di dettaglio di tutta l'area di studio. Il rilievo è stato mirato alla definizione delle diverse componenti litologiche differenziando le unità dotate di caratteristiche litologiche, petrografiche e/o mineralogiche, sedimentologiche riconoscibili sul terreno e distinguibili da quelle adiacenti. Sono state inoltre definite oltre ai limiti tra Unità litologiche e terreni di copertura significativi le strutture principali.

Come strumento di base per lo studio geologico è stata utilizzata: la "Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000" (Regione Autonoma della Sardegna); il rilevamento geologico dell'area, unitamente allo studio della documentazione bibliografica sopracitata, hanno permesso di definire con maggior dettaglio l'assetto geologico strutturale dell'area mostrato in figura.

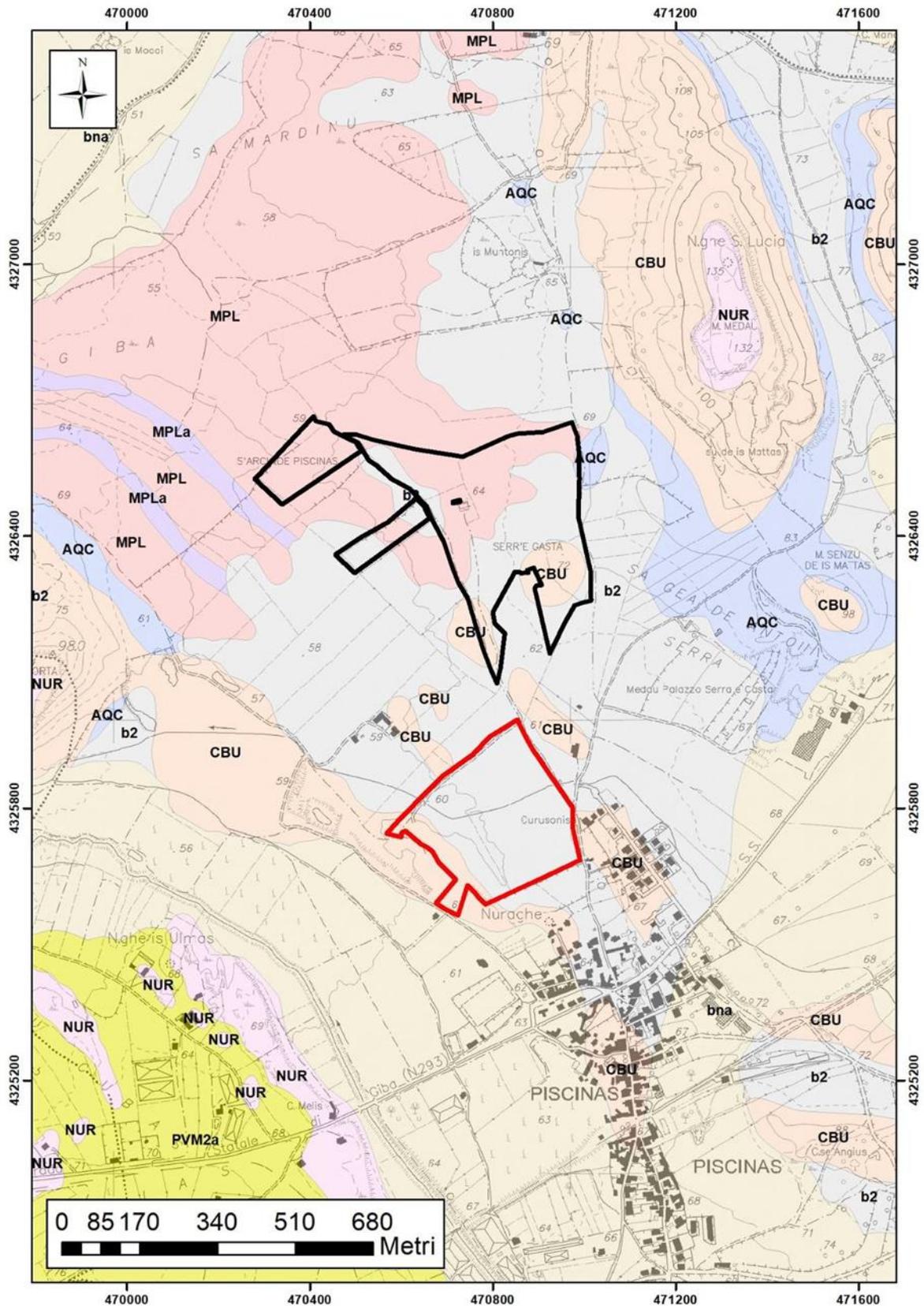


StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



STUDIOTECNICO
ingMarcoBALZANO
INGEGNERE

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 31 di 128

Legenda

-  Cluster Nord
-  Cluster Sud

DEPOSITI QUATERNARI

-  b2 Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE
-  ba Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE
-  bna Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE
-  PVM2a Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUPERIORE

SUCCESSIONE VULCANICA MIOCENICA

-  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. LANGHIANO
-  NUR RIOLITI DI NURAXI (Lipariti Auct.). 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. LANGHIANO
-  SIO FORMAZIONE DI SERRA IS OLLASTUS. Depositi conglomeratici continentali poligenici ed eterometrici, a prevalenti clasti di rocce carbonatiche mesozoiche e scarsi clasti di andesiti e di rocce paleozoiche, in matrice argilloso-cinertica. LANGHIANO
-  ULM RIOLITI IPERACALINE DI MONTE ULMUS (Lipariti t2 Auct.). 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. LANGHIANO
-  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). BURDIGALIANO SUPERIORE? – LANGHIANO?
-  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 e clasti lavici centimetrici. BURDIGALIANO SUPERIORE
-  MPL ANDESITI DI MONTE PALMAS. Andesiti in breccie autoclastiche a clasti subangolosi scoriacei grigio chiari, porfiriche per fenocristalli di Pl, Opx, Cpx, Hbl e Bt in massa di fondo ipocristallina, passanti verso l'alto a lave andesitico-dacitiche. BURDIGALIANO
-  MPLa Litofacies nelle ANDESITI DI MONTE PALMAS. Alla base, bancate di breccie piroclastiche a matrice pomiceo-cinertica, intercalazioni di livelli epiclastici. BURDIGALIANO

Stratigrafia

A scala di sito le analisi compiute geologico-geotecniche condotte per la caratterizzazione del terreno hanno consentito di determinare la stratigrafia dei terreni interessati dalla ubicazione dei pannelli.

La stratigrafia nell'area di studio è costituita da:

- **(MPL) - ANDESITI DI MONTE PALMAS.** La formazione è costituita da breccie laviche autoclastiche a composizione intermedio-acida (MPL) e da subordinate colate laviche autoclastiche e massive a composizione intermedio-basica (MPLb). In genere le breccie laviche poggiano su depositi piroclastici e localmente sono intercalate a livelli epiclastici (MPLa). Le breccie laviche autoclastiche sono costituite da elementi vescicolati grigio-chiari che localmente mostrano strutture di flusso con bande bruno-rossicce e grigio scure. Macroscopicamente si distinguono cristalli di Pl

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 32 di 128

(abbondante) in glomeruli, anfiboli centimetrici, pirosseni e cristalli euedrali di Bt. Talvolta le lave contengono inclusi microgranulari femici centimetrici. In sezione sottile le breccie laviche sono porfiriche per Pl, Opx, Cpx, Hbl e Bt in pasta di fondo ipocristallina e hanno composizione andesitica. In alcuni campioni provenienti dalle porzioni superiori sono stati osservati fenocristalli anedrali di Qtz, che indicano una composizione dacitica per la parte alta della formazione. Questa unità affiora superficialmente fino al p.c. e mostra spessori apparenti di circa 60 m ma solitamente le singole colate hanno spessori di 8-10 m.;

- **(ACQ) - DACITI DI ACQUA SA CANNA.** Le piroclastiti iniziano con depositi di caduta (tufi a lapilli) potenti circa 3 m e passano ad un deposito piroclastico di flusso non saldato potente circa 7-8 m. Il deposito è costituito da matrice cineritica biancastra o rosata nella quale sono disperse pomice giallastre con dimensioni massime centimetriche, cristalli millimetrici di plagioclasti, femici (pirosseni, biotite) e clasti litici lavici centimetrici. Anche questa unità affiora superficialmente fino al p.c. ed è caratterizzata da 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 e clasti lavici centimetrici. Gli spessori complessivi di questa formazione sono variabili: da oltre 30 m fino a pochi metri ma mediamente presenta spessori di circa 7-8 m.

- **(CBU) - RIOLITI DI MONTE CROBU.** Le rioliti di Monte Crobu sono generalmente riconducibili ad un'unità di flusso piroclastico principale. Questa formazione comprende anche depositi piroclastici di caduta e di flusso non saldati di spessore metrico, affioranti a tetto in modo e depositi pomice di caduta di spessore decimetrico alla base del flusso principale. Questa unità affiora superficialmente fino al p.c. ed è caratterizzata da 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). Lo spessore complessivo è generalmente variabile da alcuni metri fino a qualche decina di metri. Le vulcaniti sopra citate presentano una coltre di alterazione di spessore variabile (solitamente da 0,5 a 1,0 m) soprattutto quando sono ricoperte da suoli, coltri eluvio-colluviali e depositi alluvionali;

- **(bna) - DEPOSITI ALLUVIONALI TERRAZZATI.** Questa unità affiora soprattutto in corrispondenza CLUSTER SUD. Sono costituiti in genere da ghiaie grossolane con lenti e livelli di sabbie e di ghiaie fini, a stratificazione incrociata concava e ghiaie massive a supporto di matrice, in prossimità dei versanti. La natura litologica dei clasti è rappresentata da metamorfiti paleozoiche e da rocce vulcano-sedimentarie terziarie. Questi depositi sono posti ai lati degli alvei attivi o dei tratti di alveo regimati dei corsi d'acqua principali e non sono interessati dalle ordinarie dinamiche fluviali. Lo spessore di questi sedimenti è in genere valutabile in alcuni metri ma può superare i 5 m.

- **(b2) - COLTRI ELUVIO-COLLUVIALI.** Questa unità affiora soprattutto in corrispondenza dei compluvi e nelle aree pianeggianti. Si tratta di depositi in cui sono presenti percentuali variabili di sedimenti fini (sabbie fini e silt) più o meno pedogenizzati, arricchiti di frazione organica e mescolati a sedimenti più grossolani, in genere detriti da fini a medi. L'elevata frazione organica indica sedimenti derivati dall'erosione del suolo durante l'Olocene, mescolati a sedimenti provenienti per degradazione fisica direttamente dal substrato. Localmente contengono suoli ad accumulo di carbonato di calcio in noduli, croste e lenti, più o meno induriti. La genesi di questi suoli è legata ad un clima caratterizzato da forte contrasto stagionale e scarsa copertura vegetale, in condizioni non dissimili da quelle attuali. Lo spessore è in genere inferiore al metro intorno a 0,5 a 0,8 m.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 33 di 128

Geomorfologia

Il territorio al contorno dell'area di studio è prevalentemente pianeggiante, caratterizzato da un assetto geomorfologico condizionato dalla presenza di rocce vulcaniche, generalmente da tenere quando sono alterate a mediamente resistenti in condizioni sane; queste formano deboli rilievi subcollinari modellati dall'azione erosiva della rete drenante naturale in un contesto morfodinamico ad energia piuttosto blanda (quote assolute massime inferiori ai 200 m). Le vallecole del reticolo torrentizio attualmente attivo dell'area risultano infatti a conca molto ampia, con lievi pendenze e spesso caratterizzati da vaste aree di ristagno o perlomeno di deflusso impedito. Tale aspetto è favorito anche dalla elevata frazione argillosa dei suoli, spesso derivante dall'alterazione della componente vulcanica presente nelle rocce che nonostante la presenza più o meno rilevante di sabbie, determina una notevole diminuzione della porosità dei suoli e una conseguente difficoltà di drenaggio. L'area di studio, in generale, mostra un certo grado di antropizzazione che si limita esclusivamente all'area urbana di Piscinas e anche all'organizzazione delle campagne. A fronte di una prevalenza di pendenze non superiori al 10%, sono nettamente subordinate le aree con acclività del 20÷35%. Le pendenze massime (> del 50% sino alla verticale) sono altresì circoscritte nelle aree al contorno delle sommità dei rilievi maggiori Monte Medau 132 m s.l.m., Nuraghe Santa Lucia 135 m e Monte Sa Turri m s.l.m.). Tale aspetto clivometrico generale fa sì che le condizioni predisponenti a dissesto geologico-idraulico di rilevante entità, in particolar modo per quanto concerne fenomeni di dissesto per frana, siano molto improbabili a causa del basso valore di energia del rilievo. L'esclusione di questo territorio dall'attività di perimetrazione delle aree a pericolosità per frana del P.A.I.



Assetto pianeggiante dell'area di studio, nello sfondo i rilievi collinari di Nuraghe Santa Lucia e Monte Medau

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 34 di 128

L'area di studio si trova in un'area pianeggiante in periferia del tessuto urbano di Piscinas; l'area circostante dove sorgerà l'intervento in progetto presenta un'acclività medio bassa (tra i 2,6° e i 6,2°).

Uso del suolo

Per quanto riguarda l'uso del suolo, si è fatto riferimento alla banca dati georeferenziata costituita dalla "**Carta Corine Land Cover**". Tale carta suddivide il territorio in sottosistemi, particolareggiando sempre più nel dettaglio le diverse tipologie di paesaggi urbani, agrari, naturali e delle relative attività svolte dall'uomo:

- i territori modellati artificialmente sono suddivisi in zone: urbano, industriali, commerciali, estrattive e aree verdi urbane e agricole.
- i territori agricoli sono articolati in: seminativi, colture permanenti, prati stabili, zone agricole eterogenee;
- i territori boscati e ambienti semi-naturali sono classificati come: zone boscate, zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e erbacea, zone aperte con vegetazione rada o assente;
- le zone umide in interne e marittime;
- i corpi idrici in acque continentali e marittime.

Le aree in cui rientra il progetto sono caratterizzate essenzialmente da terreni categorizzati al 2018 come "*seminativi in aree non irrigue (2.1.1.1)*".

Rischio sismico

L'azione sismica, in base alla normativa italiana, in accordo con gli eurocodici è legata alla sismicità dell'area e alle caratteristiche locali del terreno. L'intero territorio italiano è suddiviso in quattro zone sismiche ciascuno delle quali è contrassegnata da un diverso valore di a_g , accelerazione orizzontale massima su suolo rigido, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ossia con un tempo di ritorno di 475 anni.

I valori convenzionali di a_g assegnati nelle quattro zone sismiche fanno riferimento all'accelerazione di picco in superficie per suolo di tipo A, cioè roccia affiorante o suolo omogeneo molto rigido per il quale il moto sismico non subisce variazioni sostanziali. In presenza di suoli di tipo B, C, D, E, S1, S2 il moto sismico in superficie in genere risulta modificato rispetto al moto sismico in funzione dell'intensità e del contenuto in frequenza dell'input sismico e delle caratteristiche geotecniche sismiche e dello spessore del suolo attraversato dalle onde sismiche per giungere in superficie.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 35 di 128

Con l'entrata in vigore del D.M. 17/01/2018 e ancor prima del D.M. 14/01/2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". Quindi per la stima della pericolosità sismica di base, si determinano le coordinate geografiche del sito di interesse, si sceglie la maglia di riferimento, e si ricavano i valori dei parametri spettrali come media pesata dei valori corrispondenti ai vertici della maglia (forniti in allegato al D.M. 17.01.2018), moltiplicati per le distanze dal punto.

Le nuove Norme Tecniche per le costruzioni del 2018 forniscono, per l'intero territorio nazionale, i parametri da utilizzare per la determinazione dello spettro di risposta elastico in accelerazione. I valori dei parametri forniti, ovvero di a_g , T_r , F_0 e T_c , variano in funzione del punto considerato sul territorio nazionale e sono riferiti al substrato, inteso come litotipo con $V_s > 800$ m/s.

Per la determinazione della forma spettrale su sottosuoli di categoria B, C, D ed E, la forma spettrale su sottosuolo di categoria A viene modificata attraverso il coefficiente stratigrafico S_s , il coefficiente topografico S_t e il coefficiente C_c relativo al periodo T_c .

3.4 Vegetazione, Flora Fauna ed Ecosistemi

Aree protette

Il sistema delle aree naturali protette della Regione Sardegna è costituito da:

- n. 2 Parchi Nazionali operativi (**Parco dell'Isola dell'Asinara** e **Parco dell'Arcipelago di La Maddalena**) e n. 1 Parco Nazionale non ancora operativo ma ben definito (**Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu**);
- n. 4 Parchi Regionali (**Parco di Porto Conte**; **Parco del Gutturu Mannu**; **Parco del Molentargius - Saline**; **Parco di Tepilora**);
- n. 6 Aree Marine Protette (**Area Marina Protetta Capo Caccia – Isola Piana**; **Area Marina Protetta Isola dell'Asinara**; **Area Marina Protetta di Capo Carbonara**; **Area Marina Protetta di Capo Testa – Punta Falcone**; **Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo**; **Area Marina Protetta Penisola del Sinis – Isola di Mal di Ventre**);

Sul territorio della Regione Sardegna sono inoltre presenti circa 130 siti della Rete Natura 2000, una trentina di monumenti naturali e 8 aree del Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna.

Fonte: *SardegnaNatura* (2022).

Flora

La Regione Sardegna ha proposto uno studio dinamico e approfondito sulle specie vegetali dell'isola che costituisce il nocciolo del Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR). Tale piano fa a sua volta capo alla *Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia*, redatta nell'ambito del

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 36 di 128

Programma "Completamento delle Conoscenze Naturalistiche di Base" del Ministero per l'Ambiente e la Tutela del Territorio.

L'adozione di un approccio sindinamico nell'ambito del PFAR consente allo stesso tempo di mettere in evidenza l'enorme diversità fitocenotica dell'isola e di introdurre il concetto di serie di vegetazione, fornendo una innovativa interpretazione dei processi spazio-temporali che interessano il paesaggio vegetale della regione.

Nella Carta delle Serie di Vegetazione della Sardegna sono riportate 29 serie di vegetazione prevalenti, di cui 25 sono riconducibili a comunità forestali. Di queste, 21 sono costituite da comunità sempreverdi e 4 da boschi caducifogli.

Piscinas è un paesino rurale con meno di 900 abitanti e si trova al centro del bacino minerario del basso Sulcis. Il suo territorio si estende per un tratto in pianura circondato da un bassi rilievi collinari e prende il nome dal torrente omonimo che attraversa l'intero territorio e sfocia nel lago di monte Pranu.

Le sue risorse principali sono le coltivazioni di carciofi, agrumeti, vigneti e l'allevamento ovino, oltre a una fabbrica di bentonite. La sua fama è legata anche alla produzione artigianale di stuoie di canne sarde.

Fauna

Considerando le caratteristiche dell'area e del paesaggio, si evince che le principali specie presenti sono quelle legate ad ambienti agricoli caratterizzati da una scarsa copertura vegetazionale. Questi ambienti non risultano essere ottimali allo sviluppo e al sostentamento per la fauna di interesse comunitario che trova invece rifugio negli ambienti dove la vegetazione naturale è ben sviluppata come aree boschive, aree pascolo o aree umide.

Il sito analizzato, non rientra all'interno di nessuna area di interesse faunistico o aree protette dalle direttive citate precedentemente.

Zone IBA

Adottata nel 1979 (e recepita in Italia dalla legge 157/92), la Direttiva 79/409/EEC (denominata "Uccelli"), rappresenta uno dei due pilastri legali della conservazione della biodiversità europea. Il suo scopo è "la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli stati membri". La Direttiva richiede che le popolazioni di tutte le specie vengano mantenute ad un livello sufficiente dal punto di vista ecologico, scientifico e culturale. Un aspetto chiave per il raggiungimento di questo scopo è la conservazione degli habitat delle specie ornitiche. In particolare, le specie contenute nell'allegato

I della Direttiva, considerate di importanza primaria, devono essere soggette a particolare regime di protezione ed i siti più importanti per queste specie vanno tutelati designando "Zone di Protezione Speciale". Lo stesso strumento va applicato alla protezione delle specie migratrici non elencate nell'allegato, con particolare riferimento alle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di RAMSAR.

L'inventario delle IBA di Bird-Life International fondato su criteri ornitologici quantitativi è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS. Le IBA vengono individuate essenzialmente in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure che ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

L'impianto risulta esterno e distante rispetto ad aree IBA su territorio regionale e, pertanto, la realizzazione delle opere non inciderà in maniera significativa sull'area e sull'ecosistema delle specie animali poiché l'area in esame è caratterizzata da una notevole attività antropica dovuta all'intensa attività agricola.

3.5 Rumore e Vibrazioni

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.

Normativa di Riferimento

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

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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 38 di 128

approvato un Piano di Zonizzazione Acustica. La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio in classi, definite dal DPCM 14 novembre 1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore - in cui si applicano i limiti individuati dallo stesso decreto.

Nella tabella che segue si riportano tali indicazioni.

Classi di Zonizzazione Acustica

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

Qualora i Comuni non abbiano ancora adottato la zonizzazione acustica si fa riferimento alla destinazione d'uso territoriale stabilita con Piano Regolatore, in accordo con i limiti riportati nella seguente tabella.

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (6:00-22:00)	notturno (22:00-6:00)
I. Aree particolarmente protette	50	40
II. Aree destinate ad uso prevalentemente	55	45
III. Aree di tipo misto	60	50
IV. Aree di intensa attività umana	65	55
V. Aree prevalentemente industriali	70	60
VI. Aree esclusivamente industriali	70	70

<p>Classe I. Aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago ,aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>Classe II. Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali</p>
<p>Classe III. Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p>Classe IV. Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie</p>
<p>Classe V. Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>Classe VI. Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

Ulteriori approfondimenti sono rimandati alla relazione specialistica.

3.6 Radiazione Ionizzanti e non Ionizzanti

Gli elettrodotti, le stazioni elettriche ed i generatori elettrici non inducono radiazioni ionizzanti. Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono quelle non ionizzanti costituite da campi elettrici ed induzione magnetica a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio delle linee e macchine elettriche e dalla corrente che percorre.

Altre sorgenti di radiazioni non ionizzanti sono costituite dalle antenne radio, radiotelefoniche e dai sistemi radar. Le frequenze di emissione di queste apparecchiature sono molto elevate se confrontate con la frequenza industriale ed i loro effetti sulla materia, e quindi sull'organismo umano, sono diversi.

Se, infatti, le radiazioni a 50 Hz interagiscono prevalentemente con il meccanismo biologico di trasmissione dei segnali all'interno del corpo, le radiazioni ad alta frequenza hanno sostanzialmente un effetto termico (riscaldamento del tessuto irraggiato).

Tale diversa natura delle radiazioni ha un immediato riscontro nella normativa vigente che da un lato propone limiti d'esposizione diversi per banda di frequenza e dall'altro non ritiene necessario "sommare" in qualche modo gli effetti dovuti a bande di frequenza diversa.

Conseguentemente l'indagine della componente è estesa alle sole radiazioni non ionizzanti a frequenza industriale.

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza.

Nel caso di terne elettriche, i campi elettrici ed induzione magnetica sono dati dalla somma vettoriale dei campi di ogni singolo conduttore. Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (alternatore, trasformatore, etc...) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza.

I valori di campo indotti dalle linee e dalle macchine possono confrontarsi con le disposizioni legislative italiane, di cui si riassume il principale contenuto. La protezione dalle radiazioni è garantita in Italia dalla legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici nr. 36 del 22 Febbraio 2001 che definisce:

- Esposizione, la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- Limite di esposizione, il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori;
- Valore di attenzione: il valore di campo elettrico, magnetico e d elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate;
- Obiettivi di qualità: i valori di campo elettrico, magnetico e d elettromagnetico, definiti dallo stato ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai camp medesimi.

I valori limite sono definiti dal DPCM 8 Luglio 2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete 50 Hz generati dagli elettrodotti:

- 100 μT come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela degli effetti acuti;
- 10 μT come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine;
- 3 μT come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine

Come indicato dalla legge Quadro del 22 Febbraio 2001 il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizione di normale esercizio.

3.7 Paesaggio

La Convenzione Europea del Paesaggio (CEP, 2000) definisce il paesaggio come "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interazioni". Il concetto di paesaggio, dunque, contiene in sé aspetti di tipo estetico-percettivo contemporaneamente ad aspetti ecologici e naturalistici, in quanto comprensivo di elementi fisico-chimici, biologici e socio-culturali in continuo rapporto dinamico fra loro.

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:

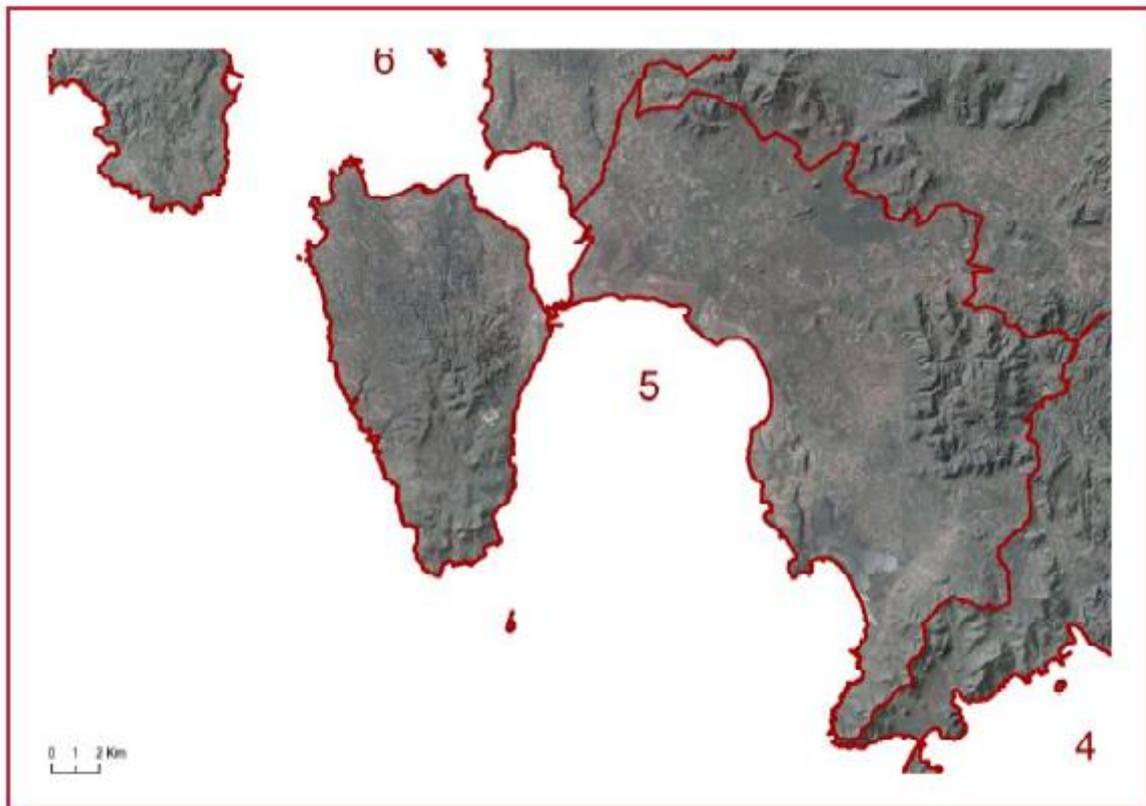
- identificazione delle componenti naturali e paesaggistiche d'interesse e loro fragilità rispetto ai presumibili gradi di minaccia reale e potenziale;
- dello stato di conservazione del paesaggio aperto sia in aree periurbane sia in aree naturali;
- evoluzione delle interazioni tra uomo – risorse economiche – territorio – tessuto sociale.

La valutazione della qualità paesaggistica dell'area di interesse è stata svolta sulla base degli elementi paesaggistici presenti nel contesto locale ed ha preso in esame le seguenti componenti:

- Componente Morfologico Strutturale, in considerazione dell'appartenenza a "sistemi" che strutturano l'organizzazione del territorio. La stima della sensibilità paesaggistica di questa componente viene effettuata elaborando ed aggregando i valori intrinseci e specifici dei seguenti aspetti paesaggistici elementari: Morfologia, Naturalità, Tutela, Valori Storico Testimoniali
- Componente Vedutistica, in considerazione della fruizione percettiva del paesaggio, ovvero di valori panoramici e di relazioni visive rilevanti. Per tale componente, di tipo antropico, l'elemento caratterizzante è la Panoramicità
- Componente Simbolica, in riferimento al valore simbolico del paesaggio, per come è percepito dalle comunità locali. L'elemento caratterizzante di questa componente è la Singolarità Paesaggistica.

L'area oggetto di valutazione rientra all'interno dell'ambito paesaggistico n.ro 5 "Anfiteatro del Sulcis", più precisamente nel settore nord-orientale definito dal sistema orografico dei rilievi vulcanici e dai margini occidentali del sistema orografico del massiccio del Sulcis.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 42 di 128



SCHEMA AMBITO N. 5 ANFITEATRO DEL SULCIS

➤ **Struttura ecosistemico-ambientale**

La principale matrice dell'ambito è rappresentata dalla distesa olivetata che quasi senza soluzione di continuità partendo dalla costa raggiunge la base dell'altopiano murgiano, mentre nella parte sud est a questa si aggiunge in maniera preponderante il vigneto. In questo sistema agricolo gli elementi di naturalità sono rappresentati quasi esclusivamente dai corsi delle Lame e dalla vegetazione associata e da lembi boscati sparsi che coprono una superficie di 1404 appena lo 0,7% dell'intero ambito.

➤ **Aree protette**

Le normative nazionali e regionali di recepimento delle direttive europee prescrivono l'obbligatorietà per ogni stato membro di dotarsi degli strumenti idonei a permettere il mantenimento, o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche. Tale priorità deriva dall'esigenza di salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione della struttura e delle funzioni di un habitat.

Lo "stato di conservazione" è considerato "soddisfacente" quando:

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 43 di 128

- i dati relativi all'andamento delle popolazioni della specie in causa indicano che tale specie continua e può continuare, a lungo termine, ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene;
- l'area di ripartizione naturale di tale specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile;
- esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

È l'effetto della somma dei fattori che, influenzando sulle specie in causa, possono alterare a lungo termine la ripartizione e l'importanza delle sue popolazioni in un determinato territorio. Per perseguire tali obiettivi la Comunità Europea ha emanato la Direttiva 92/43/CEE meglio conosciuta come "Direttiva Habitat". La direttiva stabilisce una rete ecologica europea denominata "Natura 2000", tale rete è costituita da "zone speciali di conservazione" designate dagli Stati membri in conformità alle disposizioni della direttiva stessa e da zone di protezione speciale istituite dalla Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

I mezzi utilizzati consistono fondamentalmente dall'istituzione di "zone speciali di conservazione (ZSC)" individuate come "siti di importanza comunitaria (SIC)" per la tutela degli habitat naturali di interesse comunitario e degli habitat delle specie animali e vegetali di interesse comunitario, disponendo il regime di tutela per le specie animali e vegetali di interesse comunitario che necessitano di una protezione rigorosa.

La Direttiva Habitat non esclude completamente le attività umane nelle aree che compongono la Rete Natura 2000, ma intende garantire la protezione della natura tenendo conto anche delle esigenze economiche, sociali e culturali locali.

La "Legge Quadro per le aree protette" legge n. 394/1991 ha permesso di procedere in modo organico all'istituzione delle aree protette e al loro funzionamento. La finalità della legge è l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, istituendone un elenco ufficiale (EUAP, Elenco Ufficiale Aree Protette) al fine di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese. Le aree protette rappresentano uno strumento indispensabile per lo sviluppo sostenibile in termini di conservazione della biodiversità e di valorizzazione del territorio. L'elenco ufficiale delle aree protette comprende:

- **Parchi Nazionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali educativi e ricreativi;
- **Aree Marine:** sono costituite da ambienti marini che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale,

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 44 di 128

educativa ed economica che rivestono;

- **Riserve Naturali Statali:** sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalistiche rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche, il cui interesse sia di rilevanza nazionale;
- **Parchi e Riserve Regionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.
-



Aree Protette EUAP, in blu la perimetrazione del sito oggetto di DDS, in rosso il perimetro dell'impianto, in giallo il tracciato della connessione

Siti protetti - VI Elenco ufficiale aree protette - EUAP

 Parchi naturali nazionali	 Riserve naturali statali	 Altre aree naturali protette	 Altre aree naturali protette
 Parchi naturali regionali	 Riserve naturali regionali	 Riserve Naturali Marine	 EUAP

Lo stralcio cartografico riportato non mostra interferenze con le aree protette di cui all'elenco ufficiale EUAP.



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



STUDIOTECHNICO
ingMarcoBALZANO
INGEGNERE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341



Siti protetti - Zone umide di importanza internazionale (Ramsar)

 RAMSAR  RAMSAR



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 46 di 128

Aree importanti per l'avifauna (IBA - Important Birds Areas)

IBA

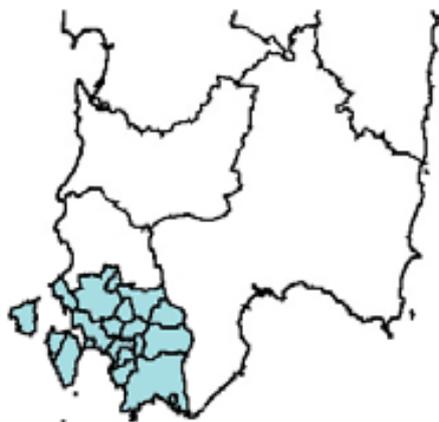


Rete Natura 2000(SIC/ZSC e ZPS)

SIC
 SIC/ZPS
 ZSC
 ZSC/ZPS
 ZPS
 SIC

➤ Identità e patrimonio

Il Comune di Piscinas e di Santadi rientrano nella Regione Storica "Sulcis", così chiamata perché un tempo sotto la giurisdizione dei magistrati municipali della città di Sulci.



Regione Storica del Sulci

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 47 di 128

Come dimostrato dai ritrovamenti del Riparo Su Caroppu-Sirri, la presenza di molteplici giacimenti minerari e vegetazione mediterranea determinò la presenza di attività antropica sin dall'epoca preistorica. Molteplici sono anche i furriadroxius e i medaus, antichi centri di origine agricola e pastorale. Il territorio inoltre vanta ricchezze archeologiche come la necropoli a domus de janus di Montessu, gli insediamenti fenicio-punici, romani, medievali e di epoca sabauda e fascista nonché il complesso di chiesette di Perdaxius e di Nuxis, la cattedrale di Tratalias e di Sant'Antioco.



Area
archeologica
di Sulci



Furriadroxius

➤ Il paesaggio naturale e rurale

Gli elementi ambientali del sistema paesaggistico dell'ambito sono costituiti dall'insieme degli elementi geomorfologici e idrologici nonché dalle specie faunistiche e vegetazionali locali.

Tra gli elementi idrologici spiccano:

- il tratto costiero tra il Ponte Romano di Sant'Antioco e la foce del Riu Palmas caratterizzato dalla presenza del sistema umido dello Stagno di Santa Caterina - Salina di Sant'Antioco, separato dal mare da un esteso cordone sabbioso corrispondente alla "penisola di Corru Longu" e di "Su Caderanu";
- il Rio San Milano ed i suoi sedimenti alluvionali;
- la conoide alluvionale su cui si sviluppa la zona prevalentemente agricola a sud ovest dell'abitato di San Giovanni Suergiu;
- il Riu Palmas che sfocia in mare a est della salina di Sant'Antioco con la piana alluvionale che comprende l'alveo ordinario e di esondazione;
- la zona di delta del Riu Palmas forma il Sistema umido costiero dello Stagno di Mulargia.
- il Monte di Palmas, rilievo residuale isolato a costituzione ignimbratica che raggiunge la quota di 83 m;
- la Piana colluvio-alluvionale nell'area periferica allo stagno di Mulargia;
- il sistema delle aree umide di Porto Botte e Baiocco;
- i versanti settentrionali del promontorio del Monte Sa Perda e del Monte Sarri, geologicamente costituite da rocce carbonatiche mesozoiche, spesso mascherato dai depositi eolici cementati;
- la Piana retrolitorale di Masainas, che dalle pendici della dorsale carbonatica di "Serra Manna" si raccorda al sistema umido costiero di Porto Pino;
- la dorsale collinare culminante con il Monte Sarri a sud e Monte sa Perda a nord;
- il tratto di costa ripida prevalentemente rocciosa, a nord del promontorio di Porto Pino sino a Paris Sarri, scolpita sul substrato carbonatico e sulle eolianiti, con ripe d'erosione e falesie;
- il promontorio carbonatico, il litorale sabbioso e il complesso stagnale di Porto Pino;
- il settore di costa rocciosa tra Guardia Desogus e Punta Cala Piombo, scolpita su litologie paleozoiche di natura vulcanica, frastagliata e caratterizzata dalla presenza di falesie a picco sul mare;
- l'estesa zona composta da sistemi orografici di versante intercalati da settori a elevata dinamicità morfoevolutiva posta all'estremità orientale dell'Ambito;
- la piana intorno all'abitato di Giba e di Piscinas, composta da una estesa superficie di spianamento, percorsa dal Riu di Piscinas e inframmezzata dalla presenza di porzioni di territorio costituite da sistemi di versante a pendenze superiori;
- i rilievi vulcanici e sedimentari di Monte San Michele Arenas - Monte Narcao - Sa Corona Arrubia posti ai margini settentrionali dell'Ambito ad elevata dinamicità morfoevolutiva, dovuta alle forti pendenze.

Sul piano rurale, la piana risulta localmente utilizzata per le attività agricole e zootecniche, spesso ospitante coltivazioni specializzate come vigneti e carciofaie mentre la copertura vegetale localizzata sulla sommità dei rilievi che si affacciano sulla piana è generalmente costituita da

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 49 di 128

specie arbustive. Le aree costiere ospitano cenosi di pino d'Aleppo e una stazione di quercia spinosa mentre nelle isole dell'ambito crescono piante endemiche sfruttate da uccelli marini per la nidificazione.

Nella fattispecie, l'iniziativa in esame si colloca all'interno della piana presente nelle aree poco a nord del centro abitato di Piscinas. L'area agricola, essendo non molto distante dal centro abitato causa di disturbo, **non ospita specie faunistiche di rilievo paesaggistico.**

➤ Il paesaggio urbano

Per ciò che concerne l'assetto insediativo del paesaggio, in particolar modo del tessuto urbano, si rilevano diversi sistemi che ne costituiscono parte integrante, ovvero:

- il sistema insediativo dei centri di Sant'Anna Arresi, Masainas, Giba, San Giovanni Suergiu, localizzati in riferimento ai rilievi vulcanici che definiscono morfologicamente l'anfiteatro del Sulcis, capisaldi storici e luogo eminente per la percezione del sistema di relazioni che strutturano l'Ambito di paesaggio;
- l'organizzazione diffusa dei centri di strada, sviluppati in riferimento ai percorsi di matrice storica;
- la rete insediativa dei furriadroxius agricoli e dei medaus pastorali, con i raccordi stradali e la partizione fondiaria ad essi relativi;
- i nuclei insediativi turistici di Porto Pinetto e Porto Pino, in prossimità del sistema umido litoraneo dello Stagno di Is Brebeis e della peschiera di Porto Pino;
- l'organizzazione della trama agricola e di regolazione idraulica delle piane costiere;
- l'antico abitato di Tratalias e gli abitanti di Pàlmas e Villariòs, trasferiti in seguito alla creazione del lago artificiale di Monte Pranu;
- la centrale elettrica di Santa Caterina, segnale territoriale emergente posto a presidio dell'istmo di Sant'Antioco;
- l'invaso artificiale di Monti Pranu, a ridosso dei rilievi che definiscono morfologicamente l'anfiteatro del Sulcis, che costituiscono un sistema caratteristico del paesaggio dell'Ambito;
- il sistema delle zone umide produttive delle saline di Sant'Antioco, Stagno di Santa Caterina, Stagno di Mulargia e di Porto Botte, Stagno di Is Brebeis.

➤ **Trasporto**

Il settore dei trasporti risulta fondamentale per lo sviluppo socio-economico di un paese, ma spesso il suo sviluppo "non sostenibile" impone alla società costi significativi in termini di impatti sociali, ambientali e sanitari, ad esempio, in termini di congestione del traffico, inquinamento atmosferico e acustico, incidentalità, ecc. Il sistema dei trasporti è un potente determinante ambientale e genera rilevanti pressioni e impatti sull'ambiente legati all'esercizio dei mezzi di trasporto e alla realizzazione delle relative infrastrutture quali ad esempio:

- le emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti dannose per l'ambiente, come i Gas Serra che aumentano il surriscaldamento della terra, e per la salute umana (es. Polveri sottili, ...) nonché quelle acustiche dovuta agli spostamenti dei mezzi di trasporto;
- l'inquinamento dei mari e dei cieli;
- la sottrazione di suolo e la frammentazione di habitat naturali attraverso le infrastrutture lineari;
- le intrusioni visive e il danneggiamento del patrimonio storico – artistico, ecc.;
- il consumo energetico;
- la produzione di rifiuti alla fine del ciclo di vita dei veicoli.

Il trasporto costituisce il settore nel quale sono più evidenti le sfide per lo sviluppo sostenibile, infatti è una delle principali fonti di emissione di origine antropica sull'ambiente. La gestione sostenibile di tale sistema si pone quindi l'obiettivo di soddisfare con nuove modalità il continuo aumento della domanda di mobilità di persone e merci, garantendo nel contempo la riduzione degli effetti sull'ambiente. Nei paesi industrializzati alla crescita delle attività antropiche si accompagna generalmente un incremento della domanda di mobilità. Negli ultimi anni l'impatto ambientale correlato ai veicoli è diminuito, data la maggiore attenzione nei confronti delle tecnologie impiegate, ma tale miglioramento è stato bilanciato da una crescita della domanda di trasporto su strada. Questa continua crescita della domanda di mobilità è determinata da una complessa combinazione di fattori economici, sociali, demografici, territoriali e tecnologici, tra i quali l'aumento del reddito disponibile, lo sviluppo tecnologico, l'internazionalizzazione e le ridotte barriere al commercio internazionale, le modifiche dei modelli di produzione e consumo, l'aumento del tempo libero, le modifiche degli stili di vita, la dispersione territoriale degli insediamenti residenziali e produttivi e lo sviluppo urbano e rurale.

In particolare, la Regione Sardegna risente fortemente di un gap infrastrutturale nei confronti delle altre regioni italiane, per quanto riguarda sia il trasporto su gomma che il trasporto su ferro, con dotazioni fra le più basse d'Italia.



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Un'accurata pianificazione svolgerebbe un ruolo cruciale nel potenziamento della rete di collegamenti, sia interni alla regione, sia fra l'isola ed il blocco continentale centro-europeo, che consentirebbe di strutturare diverse alternative al solo trasporto marittimo.

Pianificare i trasporti in modo "sostenibile" significa considerare tutte le possibili interazioni tra le variabili che possono essere di supporto alla sostenibilità. Valutare cioè la dimensione ambientale, economica e sociale, fornendo ai decisori politici delle alternative basate su indicatori misurabili e reali.



STUDIOTECNICO 
ing.MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 52 di 128

3.8 Salute Pubblica

Al fine di fornire un inquadramento delle condizioni riguardanti la salute pubblica nell'area di progetto sono stati raccolti e sistematizzati i dati riguardanti i principali indicatori statistici dello stato di salute della popolazione.

La speranza di vita rappresenta uno degli indicatori dello stato di salute della popolazione più frequentemente utilizzati e in Italia, al 2017 (dati provvisori), la speranza di vita alla nascita è pari a 79,8 anni per gli uomini e 84,5 anni per le donne. In Italia all'età di 65 anni, al 2017, un uomo ha ancora davanti a sé 18,3 anni di vita ed una donna 21,7 anni.

Per la Regione Sardegna, la speranza di vita a 65 anni per gli uomini e per le donne è pari rispettivamente a 18,9 e 22,4 anni, in entrambi i casi leggermente più alta, ma molto simile, rispetto alla media nazionale.

Mortalità

Per quanto riguarda la mortalità per causa, sono state utilizzate le graduatorie delle principali cause di morte. Dai dati del 2003 e del 2014 emerge che al primo posto della graduatoria per entrambi gli anni presi in considerazione dallo studio, si collocano le malattie ischemiche del cuore, che, con le malattie cerebrovascolari e le altre malattie del cuore, sono responsabili del 29,5% di tutti i decessi. Nonostante questo, i tassi di mortalità per queste cause di morte si sono ridotti in 11 anni di oltre il 35%.

Nel 2014 al quarto posto nella graduatoria delle principali cause di morte figurano i tumori della trachea, dei bronchi e dei polmoni. Demenza e Alzheimer risultano in crescita e rappresentano la sesta causa di morte nel 2014. Tra le principali cause di morte, i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni hanno maggior diffusione negli uomini rispetto alle donne.

Si riducono i differenziali territoriali della mortalità per malattie cerebrovascolari, altre malattie del cuore, tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni e per malattie croniche delle basse vie respiratorie. Permangono, invece, differenze nei livelli di mortalità tra Nord e Sud per cardiopatie ischemiche, malattie ipertensive e diabete mellito; aumentano per i tumori della prostata.

4. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E OPERE DI MITIGAZIONE

4.1 Premessa

Nel presente capitolo vengono individuate e definite le diverse componenti ambientali nella condizione in cui si trovano (ante-operam) ed in seguito alla realizzazione dell'intervento (post-operam). Con riferimento ai fattori ambientali interessati dal progetto, sono stati in particolare approfonditi i seguenti aspetti:

- l'ambito territoriale, inteso come sito di area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto (sia direttamente che indirettamente) entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza le eventuali criticità degli equilibri esistenti;

le aree, i componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti che in qualche maniera possano manifestare caratteri di criticità;

- gli usi plurimi previsti dalle risorse, la priorità degli usi delle medesime, e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- i potenziali impatti e/o i benefici prodotti sulle singole componenti ambientali connessi alla realizzazione dell'intervento;
- gli interventi di mitigazione e/o compensazione, a valle della precedente analisi, ai fini di limitare gli inevitabili impatti a livelli accettabili e sostenibili.

Definite le singole componenti ambientali, per ognuna di esse sono stati individuati gli elementi fondamentali per la caratterizzazione, articolati secondo il seguente ordine:

- stato di fatto: nel quale viene effettuata una descrizione della situazione della componente prima della realizzazione dell'intervento;
- impatti potenziali: in cui vengono individuati i principali punti di attenzione per valutare la significatività degli impatti in ragione della probabilità che possano verificarsi;
- misure di mitigazione, compensazione e ripristino: in cui vengono individuate e descritte le misure poste in atto per ridurre gli impatti o, laddove non è possibile intervenire in tal senso, degli interventi di compensazione di impatto.

Per quanto attiene l'analisi degli impatti, la DGR 45/24 del 2017, nello specifico all'art. 6 dell'Allegato 4, riporta fra i contenuti richiesti allo studio:

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

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

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 2, comma 1, lettera b) dell'allegato A include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto".

La valutazione degli impatti è stata, quindi, effettuata nelle tre distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano l'intervento:

- **fase di cantiere**, corrispondente alla costruzione dell'impianto fino al suo collaudo;
- **fase di esercizio**, di durata media tra i 20 e i 25 anni, relativa alla produzione di energia elettrica da fonte solare;
- **fase di dismissione**, anch'essa dipendente dalle dimensioni dell'impianto, necessaria allo smontaggio dei pannelli fotovoltaici ed al ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Infine, una volta effettuata l'analisi degli impatti in fase progettuale, sono state individuate le **misure di mitigazione e/o compensazione** in maniera da:

- inserire in maniera armonica l'impianto fotovoltaico nell'ambiente;
- minimizzare l'effetto dell'impatto visivo;
- minimizzare gli effetti sull'ambiente durante la fase di cantiere;
- "restaurare" sotto il profilo ambientale l'area del sito.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 55 di 128

4.2 Impatto sulla RISORSA ARIA

Stato di fatto

L'area circostante il sito di impianto non è interessata da insediamenti antropici o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria poiché essa è adibita esclusivamente ad attività agricola.

In considerazione del fatto che l'impianto fotovoltaico è assolutamente privo di emissioni aeriformi, non sono previste interferenze con il comparto atmosfera che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni da altre fonti fossili a parità di energia pulita generata tramite questa fonte rinnovabile. Allo stesso tempo, l'assenza di processi di combustione o processi che comunque implicano incrementi di temperatura e la mancanza totale di emissioni, dimostra che l'inserimento e il funzionamento di un impianto fotovoltaico non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

Fase di cantiere

Le attività di progetto che in fase di cantiere comportano potenziali impatti sulla qualità dell'aria sono costituite da:

- realizzazione degli scavi;
- realizzazione di opere civili (cabina elettrica);
- trasporto materiali e componenti di impianto;
- utilizzo mezzi meccanici di sollevamento;
- utilizzo mezzi meccanici leggeri.

Le cause della presumibile modifica del microclima sono quelle rivenienti da:

- aumento di temperatura provocato dai gas di scarico dei veicoli in transito atteso l'aumento del traffico veicolare che l'intervento in progetto comporta soprattutto in fase di esecuzione dei lavori (impatto indiretto). Aumento sentito maggiormente nei periodi di calma dei venti;
- immissione di polveri dovute al trasporto e movimentazione di materiali tramite gli automezzi di cantiere e l'uso dei macchinari;
- sottrazione della copertura vegetale in seguito all'adeguamento delle strade di collegamento, non asfaltate, per consentire il trasporto di mezzi eccezionali.

La produzione di inquinamento atmosferico, in particolare polveri, durante la fase di cantiere potrà essere provocata durante tutte le fasi di realizzazione dell'opera ed in particolare durante le fasi di scavo (delle fondazioni delle cabine e del letto di posa dei cavidotti), di realizzazione

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 56 di 128

delle cabine elettriche e in seguito all'aumento del volume di traffico veicolare da e verso il cantiere.

La maggior parte delle polveri sarà prodotta a seguito di:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento;
- trascinarsi delle particelle di polvere dovute all'azione del vento quando si accumula materiale incoerente;
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi con l'utilizzo di mezzi meccanici pesanti;
- carico e scarico di mucchi di materiale incoerente su cumuli di stoccaggio provvisori con l'utilizzo di mezzi meccanici pesanti;
- trasporto involontario del fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta seccato, può causare disturbi.

I lavori civili (fondazione cabine elettriche e pannelli fotovoltaici, scavi per la posa dei cavi), non prevedono grosse movimentazioni di materiale e scavi, per cui le emissioni di particolato (PM10, PM2.5) in atmosfera, prodotto principalmente da movimentazione terre e sospensione di polveri da superfici/cumuli hanno impatto di carattere temporaneo e reversibile.

Il materiale di scavo verrà in parte utilizzato per i rinterri e livellamenti in fase di cantiere, e in parte, nel caso si renda necessario, adeguatamente smaltito. In particolare, il terreno vegetale proveniente dallo scortico del terreno agricolo sarà riutilizzato all'interno della zona di impianto oppure potrà essere ceduto a consorzi agricoli per il riutilizzo o mandato in discarica se classificato come rifiuto.

Fase di esercizio

In questa fase sicuramente l'impianto fotovoltaico, che risulta essere privo di emissioni aeriformi, non andrà a interferire con la componente aria. Infatti, come già espresso, l'assenza di processi di combustione, e dei relativi incrementi di temperatura, determina la totale mancanza di emissioni aeriformi.

Pertanto, l'inserimento e il funzionamento di un impianto fotovoltaico non influiscono negativamente sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

Al contrario impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile generano un impatto positivo di rilevante entità e di lunga durata, se visto come assenza di immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera altrimenti prodotte da impianti di produzione di energia elettrica da fonti fossili di pari potenza.

A tal proposito, la tabella seguente stima le mancate immissioni di inquinanti su base annua legate alla fase di esercizio dell'impianto di produzione da fonte rinnovabile di tipo fotovoltaico.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 57 di 128

MANCATE EMISSIONI DI INQUINANTI – CLUSTER NORD

<i>Inquinante</i>	<i>Fattore di emissione specifico</i>	<i>Mancate Emissioni</i>
CO ₂ (Anidride carbonica)	692,2 t/GWh	10.520,06 t/anno
NO _x (Ossidi di azoto)	0,890 t/GWh	13,53 t/anno
SO _x (Ossidi di zolfo)	0,923 t/GWh	14,03 t/anno
Combustibile	0,000187 tep/kWh	2.842,03 tep/anno

MANCATE EMISSIONI DI INQUINANTI – CLUSTER SUD

<i>Inquinante</i>	<i>Fattore di emissione specifico</i>	<i>Mancate Emissioni</i>
CO ₂ (Anidride carbonica)	692,2 t/GWh	6.516,37 t/anno
NO _x (Ossidi di azoto)	0,890 t/GWh	8,38 t/anno
SO _x (Ossidi di zolfo)	0,923 t/GWh	8,69 t/anno
Combustibile	0,000187 tep/kWh	1.760,42 tep/anno

Fase di dismissione

Come per la fase di cantiere, anche durante la dismissione dell'impianto le operazioni sono da considerarsi del tutto simili a quelle della realizzazione, per cui per la componente "atmosfera" il disturbo principale sarà provocato parimenti dall'innalzamento di polveri nell'aria. Conseguentemente, anche in questa fase, l'impatto prodotto può considerarsi di entità lieve e di breve durata.

Misure di mitigazione

Di grande importanza risulta la fase di mitigazione degli impatti provocati sulla componente aria, anche se temporaneamente, durante i lavori, vista l'interdipendenza di tale componente con tutte le altre, compresa la vegetazione, il suolo, ecc.

Per tale motivo, al fine di minimizzare il più possibile gli impatti, si opererà in maniera tale da:

- limitare al massimo la rimozione del manto vegetale esistente;
- adottare un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre l'inquinamento di tipo pulviscolare;
- utilizzare cave/discariche presenti nel territorio limitrofo, al fine di ridurre il traffico veicolare;

- bagnare le piste per mezzo degli idranti per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria nella fase di cantiere;
- utilizzare macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- ricoprire con teli eventuali cumuli di terra depositati ed utilizzare autocarri dotati di cassoni chiusi o comunque muniti di teloni di protezione onde evitare la dispersione di pulviscolo nell'atmosfera;
- ripristinare tempestivamente il manto vegetale a lavori ultimati;
- utilizzare barriere antipolvere.

Tutti gli accorgimenti suddetti verranno attuati sia per la fase di realizzazione che per la fase di dismissione.

Il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente aria e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità. Al contrario, si sottolinea che l'impianto di per sé costituisce un beneficio per la qualità dell'aria, in quanto consente la produzione di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera tipico della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

4.3 Impatti sulla RISORSA IDRICA

Stato di fatto

L'area di studio si caratterizza per la presenza di due principali unità idrogeologiche: quella più profonda è formata da rocce vulcaniche (vulcaniti mioceniche) a permeabilità da bassa a molto bassa mentre l'altra, superficiale e a maggiore permeabilità per porosità primaria, caratterizza invece la coltre detritica riferibile al Quaternario recente (Olocene). Tale assetto fa sì che le acque meteoriche, perlomeno in ambiti "naturali", scorrano in prevalenza su superfici blandamente acclivi e rese vulnerabili nei confronti dell'erosione a causa dell'impoverimento della vegetazione erbaceo-arbustiva nativa e dalle periodiche arature.

Solo una parte dell'acqua di ruscellamento, per infiltrazione, scorre sulla superficie di contatto tra coltre detritica e roccia e ancor meno prosegue il suo cammino in profondità entro l'ammasso roccioso a causa della permeabilità molto bassa di quest'ultimo tanto da costituire un limite di tamponamento inferiore al flusso freatico: tale aspetto perlomeno nel limitato contorno dell'abitato di Sernobì, non favorisce perciò l'alimentazione di corpi idrici entro in basamento litificato né tantomeno una continuità tra acquiferi superficiali e profondi.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 59 di 128

Tenuto conto della quota di attestazione della falda idrica dal piano campagna e che al momento della redazione della relazione non siano stati individuati centri di pericolo nei terreni oggetto di studio possono influire negativamente sulla qualità delle acque sotterranee, si ritiene nulla l'interferenza del progetto con la falda acquifera locale.

Fase di cantiere

Durante le fasi di cantiere, a seguito degli scavi e delle lavorazioni connesse all'installazione della centrale fotovoltaica, si potrebbe avere potenzialmente:

- 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;
- interferenza con l'idrologia superficiale;
- modifica dell'attuale regime di scorrimento delle acque meteoriche superficiali, con innesco di processi erosivi;
- trasferimento del particolato solido presente in atmosfera all'elemento idrico, inquinamento da oli e/o idrocarburi e/o da cemento.

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. 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.

I mezzi meccanici adoperati in fase di cantiere per le operazioni di realizzazione e dismissione saranno omologati con marchiatura CE e corredati dei libretti d'uso, assistenza, manutenzione e revisione al fine di scongiurare o quantomeno limitare possibili rischi derivanti dallo sversamento di idrocarburi a seguito di incidenti. Il rischio di incidenti sarà inoltre ridotto attraverso la redazione dei piani operativi di sicurezza (POS) redatto da ciascuna impresa partecipante alle attività di cantiere e dal piano di sicurezza e coordinamento (PSC) eseguito dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, verificato ed eseguito dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

L'impianto fotovoltaico, inteso nella sua completezza, non apporterà alcuna modifica al sistema idrologico della zona, poiché non vi è alcuna interferenza diretta e indiretta con essi. Il potenziale impatto nei confronti dello scorrimento idrico superficiale che potrebbe aversi durante le operazioni di scavo delle fondazioni, è scongiurato mediante il posizionamento dei pannelli e delle opere accessorie ad opportuna distanza dagli impluvi e al di fuori di aree potenzialmente soggette ad esondazioni.

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 60 di 128

Inoltre, per quanto riguarda nello specifico l'impatto sulla risorsa idrica sotterranea, la esigua profondità di scavo raggiunta per le fondazioni e per il cavidotto, rispetto alla quota del pelo libero della falda profonda, garantisce abbondantemente la tutela della risorsa idrica sotterranea.

In conclusione, va sottolineato che l'impianto in esame non produrrà alcuna alterazione a carico della rete idrica superficiale, né dal punto di vista idraulico, né tantomeno da quello della qualità delle acque.

Fase di esercizio

I possibili impatti in fase di esercizio possono essere legati a:

- fenomeni di erosione riveniente dalla modificazione del regime di scorrimento delle acque meteoriche superficiali;
- utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e conseguente irrigazione del manto erboso sottostante.

Tale acqua verrà utilizzata esclusivamente per il lavaggio della superficie radiante dei pannelli dalla patina di polvere che si formerà nel tempo, allo scopo di ripristinarne la resa produttiva. L'acqua di residuo del lavaggio, che sarà del tutto paragonabile a quella meteorica caduta sui pannelli, quindi priva di qualsiasi tipo di inquinante, andrà a dispersione direttamente nel terreno in quanto potenzialmente priva di inquinanti.

Si sottolinea che l'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante la rete o qualora non disponibile tramite autobotte, motivo 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.

Fase di dismissione

L'entità dell'impatto può considerarsi equivalente a quello della fase di installazione in quanto la dismissione consisterà nello smontaggio delle stringhe di pannelli fotovoltaici e comporterà la demolizione della cabina elettrica di consegna, compresa la recinzione del sito.

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. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di dismissione.

Misure di mitigazione

Data la natura del sito, non sussistono condizioni di alterazione causate dallo scorrimento delle acque meteoriche provenienti da aree poste a monte. Le acque di scorrimento sull'area di

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 61 di 128



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

impianto saranno, pertanto, solamente quelle di pioggia cadute direttamente sul terreno. Si prevede un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane verso i canali naturali esistenti. Tale sistema avrà il solo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo, seguendo la pendenza naturale del terreno, in modo da prevenire possibili allagamenti

Il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente risorsa idrica e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità rilevante.

Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni specialistiche.



STUDIOTECNICO 
ing. MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 62 di 128

4.4 Impatto sulla LITOSFERA

Stato di fatto

L'area di interesse ricade in un'area il cui basamento geologico è costituito essenzialmente dalla Successione Vulcanica Miocenica e da Depositi Quaternari. Alla base delle attività mirate alla definizione della carta Geologica è stato eseguito un rilevamento geologico di dettaglio di tutta l'area di studio. Il rilievo è stato mirato alla definizione delle diverse componenti litologiche differenziando le unità dotate di caratteristiche litologiche, petrografiche e/o mineralogiche, sedimentologiche riconoscibili sul terreno e distinguibili da quelle adiacenti. Sono state inoltre definite, oltre ai limiti tra Unità litologiche e terreni di copertura significativi, le strutture principali.

Dalle conoscenze di carattere geologico, morfologico e idrogeologico, l'area di studio su cui è previsto il progetto è posata su coltri eluvio colluviali, su depositi alluvionali e sulle vulcaniti mioceniche. Nell'area di interesse non sono stati rilevati fenomeni franosi in atto, né segni che ne lascino presagire l'occorrenza. Essa, inoltre, non è interessata da fenomeni di subsidenza, né sono stati rilevati altri fenomeni morfogenetici attivi in grado di influire in maniera rilevante sulla stabilità dell'area. In considerazione delle caratteristiche tecniche dei terreni, unitamente ai valori di pendenza, l'area rimane caratterizzata da buone condizioni di stabilità.

Fase di cantiere

La realizzazione dell'intervento comporterà una modificazione dell'attuale utilizzo delle aree derivante dalle attività di costruzione e dall'utilizzo dei mezzi d'opera quali gru di cantiere, muletti, furgoni e camion per il trasporto. I potenziali impatti, legati a questa fase, sono:

- 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;

Durante la fase di scavo superficiale e di posa dei moduli fotovoltaici saranno necessariamente indotte delle modifiche sull'utilizzo del suolo, circoscritte 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 permanenti 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.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 63 di 128

Fase di esercizio

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;
- erosione/ruscellamento;

Come descritto al paragrafo precedente, l'occupazione di suolo, date le dimensioni dell'area di progetto, non induce significative limitazioni o perdite d'uso permanenti del suolo stesso. Inoltre, i moduli fotovoltaici saranno poggiati su strutture di supporto fondate con pali battuti che permetteranno il fissaggio senza comportare alcuna alterazione derivante da ulteriore scavo o movimentazione.

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).

Fase di dismissione

Nel momento in cui verrà dismesso l'impianto fotovoltaico, verranno ripristinate le condizioni ambientali iniziali esistenti nella situazione ante-operam; le stringhe di pannelli fotovoltaici e tutte le opere edili saranno rispettivamente smontate e demolite, così da consentire il rinverdimento e/o la ripresa delle attività agricole.

In fase di dismissione dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture facendo attenzione a non asportare porzioni di suolo. Il ripristino del terreno superficiale e di dismissione dei moduli fotovoltaici darà luogo sempre ad una modifica dell'utilizzo del suolo sull'area di progetto.

Misure di mitigazione

Le opere di mitigazione relative agli impatti provocati sulla componente suolo e sottosuolo che verranno messe in atto saranno le seguenti:

- accertamento di dettaglio della reale configurazione stratigrafica dell'area oggetto di intervento con restituzione dettagliata ed archiviata, da riutilizzare al momento degli interventi di ripristino ambientale da effettuarsi post-operam;
- utilizzo per quanto possibile della viabilità esistente in maniera da sottrarre solamente la quantità minima indispensabile di suoli per la realizzazione di nuove piste;
- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Dotazione dei mezzi di cantiere di kit antinquinamento.

Il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente litosfera e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità rilevante.

Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni specialistiche.

4.5 Impatto sulla VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ed ECOSISTEMI

Stato di fatto

L'area oggetto di valutazione è collocata su di una piana nelle aree poco a Nord di Piscinas. L'area agricola, non molto distante dal centro abitato, non ospita specie faunistiche di particolare rilievo ed è sufficientemente lontana da aree tutelate per la conservazione e riproduzione della fauna selvatica e non vi sono, in corrispondenza delle aree di progetto, flussi migratori che inducano a pensare a rotte stabili e di buona portata.

La realizzazione di un impianto fotovoltaico, ovvero eolico, nonché delle opere connesse può prevedere interventi che possono modificare significativamente gli assetti attuali delle superfici dei suoli, con effetti ambientali potenzialmente negativi. Per questo motivo, sin dalle prime fasi della progettazione dell'impianto in esame sono stati presi particolari accorgimenti tecnici volti a ridurre significativamente il potenziale impatto sulla componente suolo e sottosuolo.

In particolare, la realizzazione dell'impianto comporterà la realizzazione di nuove strade in terra battuta e ghiaietto progettate con il duplice obiettivo di essere funzionali e adeguate alle necessità dell'impianto occupando al contempo la minore superficie possibile.

Cabine elettriche e magazzino saranno prefabbricate in modo da limitare i lavori edili in area agricola e non apportare modifiche di lunga durata significative sugli attuali assetti della superficie.

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici selezionate per il progetto agri-voltaico sono gli inseguitori monoassiali (tracker) con tilt di 55°-60° rispetto l'orizzontale. Tale soluzione consente di ridurre notevolmente l'effetto terra bruciata, comunque scongiurato dalla adozione della componente agronomica tra le fila di moduli fotovoltaici. L'altezza di tali strutture sarà di circa 2, m dal p.c. in modo da arginare potenziali effetti di inaridimento del suolo conseguenti all'ombreggiamento e consentire di utilizzare le fasce interfilari per la componente agronomica del progetto integrata alla componente energetica.

Gli inseguitori infine saranno sorretti da pilastri direttamente infissi nel terreno senza l'utilizzo di fondazioni in calcestruzzo al fine di poter ridurre al minimo l'artificializzazione del suolo e consentire un rapido ripristino del sito a seguito della dismissione finale dell'impianto.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 65 di 128

Fase di cantiere

Gli elementi da prendere in considerazione per gli impatti su tale componente sono:

- alterazione dello stato dei luoghi;
- rischio di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere;
- sollevamento di polveri;
- rumori estranei all'ambiente in fase di cantiere.

L'impatto sulla vegetazione è riconducibile soprattutto al danneggiamento e/o alla eliminazione diretta di specie colturali annuali, ove presenti, causati dalla fase di cantiere dell'impianto.

Data la natura prettamente agricola delle aree interessate dall'impianto fotovoltaico, si deduce che l'impatto sulla flora locale è trascurabile. Quindi, data la pressoché totale assenza di vegetazione dal particolare pregio naturalistico, l'impatto previsto sulla componente flora sarà lieve.

Il passaggio dei mezzi di lavoro e gli scavi, potrebbero provocare un certo sollevamento di polveri che, depositandosi sulle foglie della vegetazione circostante, e quindi ostruendone gli stomi, causerebbe impatti negativi riconducibili alla diminuzione del processo fotosintetico e della respirazione attuata dalle piante.

I rumori dovuti all'utilizzo di mezzi e di macchinari, alle operazioni di scavo, alla costante presenza umana e la modificazione della situazione ambientale determineranno l'impatto maggiore sulle componenti faunistiche. Infatti, la prima reazione osservata in tutte le situazioni è l'allontanamento della fauna, e in particolar modo dell'avifauna, dal sito dell'impianto.

Il rientro alle condizioni normali dipende fortemente dalla tipologia di impianto che le specie troveranno nei tentativi di ritorno al termine del disturbo provocato dai lavori.

Si specifica che, date le caratteristiche di una centrale fotovoltaica quali l'esigua altezza delle strutture dal piano di campagna nonché l'assenza di componenti meccaniche cinetiche (contrariamente alle pale eoliche), il ritorno delle specie faunistiche nel sito di interesse risulterà estremamente facilitato.

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Fase di esercizio

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

- rischio di "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna;
- variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio.

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.

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, inoltre, il modulo utilizzato nel presente progetto è dotato di trattamento antiriflesso.

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; 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.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 67 di 128

Fase di dismissione

Gli elementi causa di potenziali impatti da prendere in considerazione sono del tutto simili a quelli indicati in fase di cantiere. In particolare, i disturbi principali derivano dal sollevamento di polveri e immissione di rumori estranei all'ambiente conseguenti alle lavorazioni necessarie allo smantellamento dell'impianto.

Valgono le stesse considerazioni fatte in precedenza per la fase di cantiere, con la fondamentale differenza che, il ritorno delle specie faunistiche che nella prima fase di esercizio si saranno man mano riadattate (nel corso dei 25-30 anni di vita utile dell'impianto), terminato il disturbo dei lavori sarà notevolmente facilitato in quanto i luoghi saranno stati ripristinati allo stato originario.

Misure di mitigazione

Come interventi di mitigazione, da realizzarsi allo scopo di favorire l'inserimento ambientale del parco fotovoltaico e ridurre gli impatti negativi sugli ecosistemi naturali a valori accettabili, verranno messi in atto i seguenti accorgimenti:

- verrà ripristinata, ove possibile, la vegetazione eliminata durante la fase di cantiere per esigenze lavorative;
- verrà limitata al minimo l'attività di cantiere nel periodo riproduttivo delle specie animali. In particolare le azioni di cantiere di maggior disturbo (carotaggi, scavo per cavidotto) verranno svolte nel periodo stagionale che comporta minore interferenza con la fauna locale;
- verrà effettuata una rinaturalizzazione dell'area mediante ripiantumazione.

Si evince che le opere, data l'assenza di componenti ed aspetti vegetazionali di rilevanza nelle aree interessate non andranno a deturpare e minacciare specie protette o componenti botanico vegetative di rilevanza non essendo presenti.

L'agrofotovoltaico sposa armoniosamente la coltivazione dei terreni con la produzione di energia derivante da fonte rinnovabile solare attraverso l'uso dei pannelli fotovoltaici. La coltivazione delle strisce di terreno comprese tra le file dei pannelli fotovoltaici riduce l'impatto ambientale senza rinunciare alla ordinaria redditività delle colture agricole ivi praticate. Inoltre, la vegetazione adottata può migliorare la produttività dei pannelli. Infatti la presenza di colture offre l'enorme vantaggio di abbassare la temperatura del terreno, che a sua volta riduce quella dei pannelli, i quali, a temperature più basse, aumentano la produzione di energia solare.

In definitiva l'agrofotovoltaico consente di produrre energia locale pulita e permette di soddisfare le esigenze di energia elettrica con un bilancio energetico più equilibrato, riducendo al contempo la produzione di CO₂.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 68 di 128

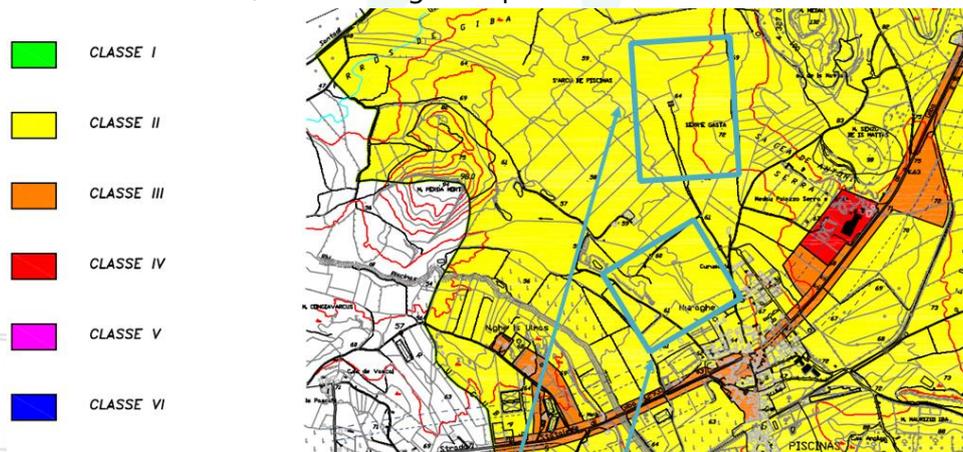
4.6 Impatto prodotto da RUMORE E VIBRAZIONI

Stato di fatto

Il sito in oggetto è collocato a Nord-Ovest dell'insediamento urbano del comune di Piscinas, non lontano dal centro abitato. L'area circostante è rappresentata da terreni agricoli e strade di penetrazione agraria; al lato sud-est confina con diverse abitazioni e sarà delimitata da una recinzione in rete per tutta la sua estensione.

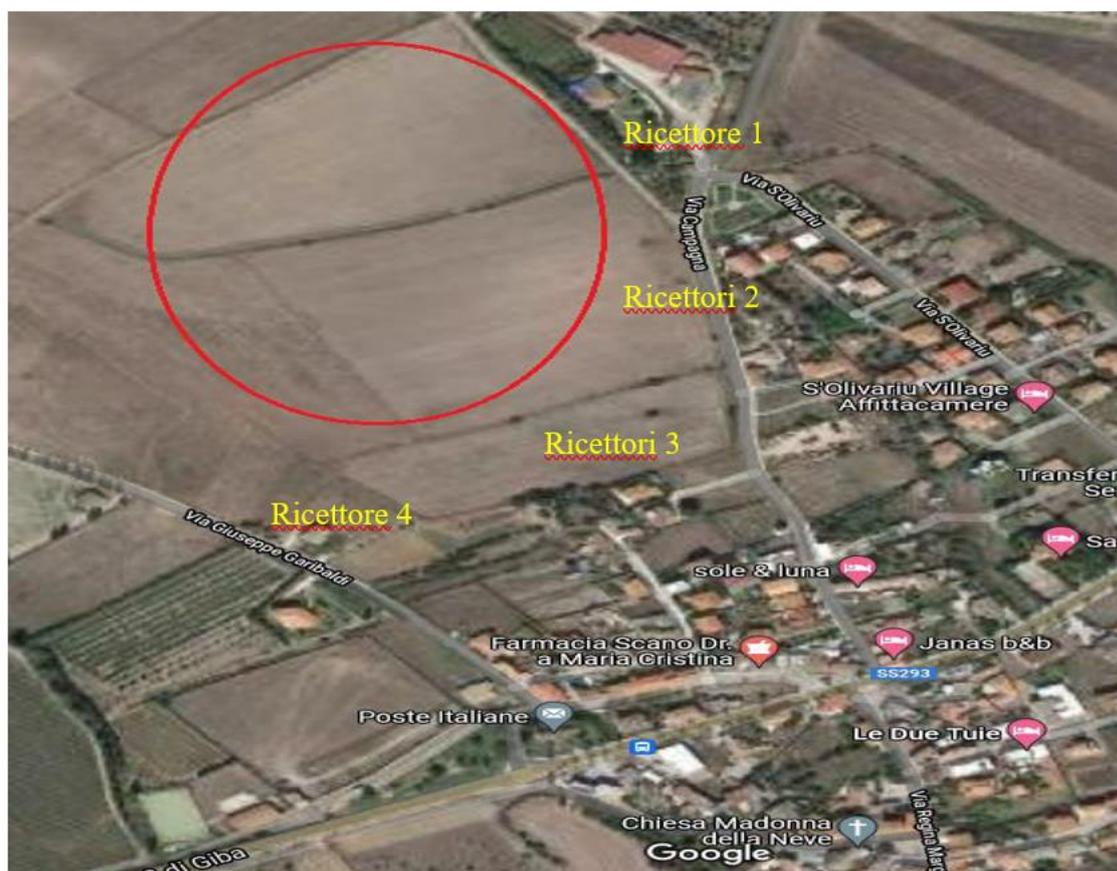
Con lo scopo di ridurre l'inquinamento acustico all'esterno verranno piantati arbusti, già presenti in parte del lotto in oggetto. Il sito si presenta pianeggiante e sostanzialmente libero da ostacoli. Tuttavia, l'ubicazione risulta particolarmente favorevole dal punto di vista del contenimento dell'inquinamento acustico, essendo caratterizzata dalla presenza di vegetazione e terreni agricoli (che circondano l'impianto per quasi l'intero perimetro).

In base a quanto riportato nel Piano Acustico Comunale di Piscinas, l'area d'impianto ricade interamente in zona di Classe II, come di seguito riportato.



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 69 di 128

L'impianto è progettato per lavorare in continuo h24 e i ricettori più vicini presenti nell'area in esame sono costituiti da civili abitazioni.



- 1) Ricettore 1 situato 20 m a Est, costituito da civile abitazione;
- 2) Ricettori 2 situati 23 m a Sud-Est, costituiti da civili abitazioni;
- 3) Ricettori 3 situati 74 m a Sud, costituiti da civili abitazioni;
- 4) Ricettore 4 situato 100 m a Sud-Ovest, costituito da civile abitazione.

Tutti i ricettori presi in analisi ricadono in classe II (aree prevalentemente residenziali).

Fase di cantiere

Le sorgenti sonore che durante la realizzazione dell'opera concorrono all'immissione acustica sono:

- Il livello di rumore residuo della zona;
- Le apparecchiature e i macchinari da utilizzare in cantiere secondo la contemporaneità di utilizzo dichiarata dalla committenza.

Dati i livelli potenza sonora di macchine e attrezzature non nuove misurata a 50 m di distanza rilevati da uno studio effettuato dall'INAIL nel 2013, e considerato che i ricettori più vicini all'iniziativa hanno distano **meno di 50 m**, è possibile che il contemporaneo utilizzo delle macchine e attrezzature porti al superamento dei limiti di immissione assoluti e differenziali previsti da normativa.

Tuttavia tale superamento si verificherà tra le 8.00 e le 13.00 nonché tra le 15.00 e le 17.00, ovvero durante le fasce orarie in cui si concentreranno le lavorazioni più rumorose in modo non continuativo (durata massima 30 minuti circa).

Fase di esercizio

All'interno del parco fotovoltaico sono da considerare come possibili sorgenti di rumore gli inverter, i tracker e le cabine di trasformazione MT/BT, e la cabina di consegna MT.

Per quanto riguarda il rumore prodotto dai tracker, non si effettua alcuna valutazione in quanto gli spostamenti degli stessi sono di piccola durata e intermittenti, con livelli di emissione ridotti.

Le emissioni delle altre sorgenti, derivate dalle schede tecniche fornite dalla committenza, così come previsti in questa fase progettuale, sono invece riportate in tabella:

Cabina MT/BT Trasformatore 2000 kVA		Inverter		Cabina di consegna Trasformatore 100 kVA	
d(m)	L _{eqp}	d(m)	L _{eqp}	d(m)	L _{eqp}
1	70 dB	1	76 dB	2	51 dB

I livelli di pressione sonora derivante dal funzionamento contemporaneo delle varie sorgenti correlata ai ricettori, sono i seguenti: **47 dB(A) per il Ricettore 1, 38 dB(A) per il Ricettore 2, 40 dB(A) per il Ricettore 3 e 44 dB(A) per il Ricettore 4.**

Tali valori, confrontati con il rumore residuo ottenuto dai rilievi effettuati consente di verificare i limiti di immissione differenziali che si stimano pari a **1 dB(A) per il Ricettore 1, 2 dB(A) per il Ricettore 2, 1 dB(A) per il Ricettore 3 e 0 dB(A) per il Ricettore 4.** Gli stessi valori differenziali sono stati rilevati sia nella fascia diurna (6:00 – 22:00) che nella fascia notturna (22:00 – 6:00).

Fase di dismissione

Al termine della vita utile dell'opera (circa 30 anni), l'impianto sarà interamente smantellato e l'area restituita all'uso agricolo attuale.

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 agronomiche classiche per la rimessa a coltura del terreno.

In questa fase, gli impatti potenziali sono legati al numero di mezzi di cantiere e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati.

Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto acustico generato sono le seguenti:

- su sorgenti di rumore/macchinari:
 - spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
 - dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;
- sull'operatività del cantiere:
 - simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
 - limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;

Le elaborazioni eseguite consentono di affermare che i limiti normativi imposti sono verificati in qualsiasi condizione, anche perché quest'ultime hanno considerato i soli valori in facciata, senza tener conto dell'ulteriore abbattimento di quando la misurazione viene eseguita all'interno dell'immobile con finestre aperte.

Alla luce di quanto su esposto si ritiene verificata la compatibilità acustica dell'impianto fotovoltaico con l'ambiente di inserimento.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica di settore.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 72 di 128

4.7 Impatto Prodotto da RADIAZIONE IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Stato di fatto

Durante la fase Ante-Operam non è possibile escludere potenziali sorgenti di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti.

Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere sono stati individuati i seguenti potenziali impatti negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.

I potenziali recettori sono soprattutto 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 (D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.)

Fase di esercizio

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

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi;
- rischio di esposizione al campo elettromagnetico generato dall'impianto fotovoltaico, ovvero dai pannelli, dagli inverter, dai trasformatori e i cavi di collegamento.

Le centrali elettriche da fonte solare, essendo caratterizzate dalla presenza di elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono potenzialmente interessate dall'emissione di campi elettromagnetici. A riguardo è doveroso affermare che un impianto fotovoltaico è composto da:

- una parte in corrente continua (moduli fotovoltaici) che emette campi magnetici statici, centinaia di volte più deboli del campo magnetico terrestre, di cui è impensabile una loro influenza negativa sulla salute;
- una parte in corrente alternata (inverter), che emette campi magnetici a bassa frequenza

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico e un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi diminuiscono molto rapidamente nello spazio all'aumentare della distanza dalla sorgente emissiva.

Infatti la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche, l'interramento dei cavi e la presenza della schermatura rende di fatto il campo elettrico nullo ovunque.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 73 di 128

Per quanto riguarda invece il campo magnetico si rileva che la maggiore vicinanza dei conduttori delle tre fasi tra di loro rispetto alla soluzione aerea rende il campo trascurabile già a pochi metri dall'asse dell'elettrodotto.

Pertanto il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

Fase di dismissione

Durante la fase di cantiere sono stati individuati i seguenti potenziali impatti negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.

Come già detto, l'esposizione degli operatori impiegati come manodopera per la fase di dismissione dei moduli fotovoltaici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori, ma dato che l'impianto sarà scollegato durante tale fase, l'impatto sulla salute dei recettori (operatori) è da considerarsi nullo.

Misure di mitigazione

Il campo magnetico, dipendendo dalla corrente, varia a seconda della richiesta/produzione di energia e quindi è fortemente influenzato dalle condizioni di carico/produzione delle linee stesse.

Per mitigare questo tipo di impatto si consigliano le seguenti misure:

- utilizzo del cavo tripolare che ha un ottimo comportamento dal punto di vista dei campi elettromagnetici limitando al massimo le correnti parassite circolanti negli eventuali rivestimenti metallici esterni (guaina e armatura)

Come avviene ormai sempre più di frequente, le linee di Media Tensione non vengono più costruite mediante linea aerea, ma interrate consentendo di ridurre drasticamente l'effetto dovuto ai campi elettromagnetici attenuati dal terreno che agisce da "schermatura naturale", abbassando l'intensità di tali emissioni a valori addirittura inferiori ai più comuni elettrodomestici di uso quotidiano. Il calcolo è stato effettuato in aderenza alla Normative indicate.

Poichè non risultano recettori sensibili, aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere, si può quindi concludere che l'impianto fotovoltaico in oggetto e le opere annesse non producono effetti negativi sulle risorse ambientali e sulla salute pubblica nel rispetto degli standard di sicurezza e dei limiti prescritti dalle vigenti norme in materia di esposizione a campi elettromagnetici.

4.8 Impatto sul PAESAGGIO

Stato di fatto

L'area oggetto di valutazione rientra all'interno dell'ambito paesaggistico n.ro 5 "Anfiteatro del Sulcis", più precisamente nel settore nord-orientale definito dal sistema orografico dei rilievi vulcanici e dai margini occidentali del sistema orografico del massiccio del Sulcis.

Struttura ecosistemico-ambientale

La principale matrice dell'ambito è rappresentata dalla distesa olivetata che quasi senza soluzione di continuità partendo dalla costa raggiunge la base dell'altopiano murgiano, mentre nella parte sud est a questa si aggiunge in maniera preponderante il vigneto. In questo sistema agricolo gli elementi di naturalità sono rappresentati quasi esclusivamente dai corsi delle Lame e dalla vegetazione associata e da lembi boscati sparsi che coprono una superficie di 1404 appena lo 0,7% dell'intero ambito.

Aree protette

Le normative nazionali e regionali di recepimento delle direttive europee prescrivono l'obbligatorietà per ogni stato membro di dotarsi degli strumenti idonei a permettere il mantenimento, o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche. Tale priorità deriva dall'esigenza di salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione della struttura e delle funzioni di un habitat.

Lo "stato di conservazione" è considerato "soddisfacente" quando:

- i dati relativi all'andamento delle popolazioni della specie in causa indicano che tale specie continua e può continuare, a lungo termine, ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene;
- l'area di ripartizione naturale di tale specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile;
- esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

Fase di cantiere

I cambiamenti diretti al paesaggio derivano principalmente dalla perdita di suolo agricolo e di vegetazione necessaria all'installazione delle strutture, delle attrezzature e alla creazione della viabilità di cantiere.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 75 di 128

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 di cantiere sarà interna all'area di intervento e sarà occupata solo temporaneamente;
- al termine delle attività saranno attuati interventi di ripristino morfologico e vegetazionale

Pertanto, è possibile affermare che l'impatto sul paesaggio, durante la fase di cantiere, avrà durata breve ed estensione limitata all'area e al suo immediato intorno.

Fase di esercizio

La nuova opera prevede la riconversione dell'uso del suolo da agricolo ad agri-voltaico di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, modificando con connotazione positiva l'uso attuale dei luoghi; tale modifica non si pone però come elemento di sostituzione del paesaggio o come elemento forte, di dominanza. L'obiettivo è infatti quello di realizzare un rapporto opera-paesaggio di tipo integrativo. In altre parole, la finalità è quella di inserire l'opera in modo discreto e coerente nel paesaggio agricolo.

Per la valutazione degli impatti determinati dalla presenza dell'impianto sulla componente paesaggio, la cui previsione assume una notevole importanza, è stato effettuato uno

Studio di Inserimento Paesaggistico.

La metodologia impiegata si basa sulla quantificazione di due indici, relativi rispettivamente al valore intrinseco del paesaggio ed alla alterazione della visuale paesaggistica per effetto dell'inserimento delle opere, dal cui prodotto è possibile quantificare numericamente l'entità dell'impatto, da confrontare con una scala di valori quali-quantitativi.

In particolare, l'impatto paesaggistico (IP) è stato calcolato attraverso la determinazione di due indici:

- un indice **VP**, rappresentativo del valore del paesaggio,
- un indice **VI**, rappresentativo della visibilità dell'impianto.

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad

interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 76 di 128

$$IP = VP \times VI$$

A seconda del risultato che viene attribuito a **IP** si deduce il valore dell'impatto, secondo una scala in cui al punteggio numerico viene associato un impatto di tipo qualitativo, come indicato nella tabella seguente:

TIPO DI IMPATTO	VALORE NUMERICO
Nulla	0
Basso	1-2
Medio Basso	3-5
Medio	6-8
Medio Alto	9-10
Alto	>10

L'indice relativo al valore del paesaggio **VP** connesso ad un certo ambito territoriale scaturisce dalla quantificazione di elementi, quali la naturalità del paesaggio (**N**), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (**Q**) e la presenza di zone soggette a vincolo (**V**).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP = N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio (**N**) esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane; è possibile quindi, creare una classificazione del territorio, come indicato nello schema seguente.

AREE	INDICE DI NATURALITA' (N)
Territori industriali o commerciali	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
Territori agricoli	
Seminativi e incolti	3
Culture protette, serre di vario tipo	2
Vigneti, oliveti, frutteti	4
Boschi e ambienti semi-naturali	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (**Q**) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi.

Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice **Q** è compreso fra 1 e 6, e cresce con la minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

AREE	INDICE DI PERCETTIBILITA' (Q)
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

La presenza di zone soggetta a vincolo (**V**) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica.

Nella seguente tabella si riporta l'elenco dei vincoli ai quali viene attribuito un diverso valore numerico.

AREE	INDICE VINCOLISTICO (V)
Zone con vincoli storico – archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Aree di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

Per calcolare il Valore del Paesaggio **VP**, si sono attribuiti i seguenti valori ai su citati indici:

- Indice di Naturalità (**N**) = 3 – "Terreni agricoli seminativi e incolti";
- Indice di Qualità attuale dell'ambiente percettibile (**Q**) = 3 – "Aree agricole";
- Indice Vincolistico - Presenza di zone soggetta a vincolo (**V**) = 0 – "Zone non vincolate.

Si deduce, quindi, che il valore da attribuire al paesaggio è:

$$VP = N + Q + V = 6$$

L'interpretazione della visibilità (**VI**) è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta.

Per definire la visibilità di un parco fotovoltaico (moduli fotovoltaici e gli apparati elettrici) si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto (**P**);
- l'indice di visione azimutale (**Ia**);
- la fruizione del paesaggio (**F**);

sulla base dei quali l'indice **VI** risulta pari a:

$$VI = P \times (I_a + F)$$

Per quanto riguarda la percettibilità dell'impianto **P**, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine, i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure.

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

AREE	INDICE di PANORAMICITA' (P)
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

Con il termine "bersaglio" si indicano quelle zone che, per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente, quindi, i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie).

L'indice di Visione Azimutale (I_a) esprime il livello di occupazione del campo visivo orizzontale relativamente alla porzione di campo visivo occupato dalla presenza dell'impianto stesso. L'indice di visione azimutale è definito dal rapporto tra l'angolo di visione e l'ampiezza del campo della visione distinta (assunto pari a 50°, ossia la metà dell'ampiezza dell'angolo visivo medio dell'occhio umano considerato pari a 100° con visione di tipo statico).

Tale indice può variare tra 0 (punto nel quale l'impianto non risulta visibile) e 2 (caso in cui l'impianto impegna l'intero campo visivo dell'osservatore):

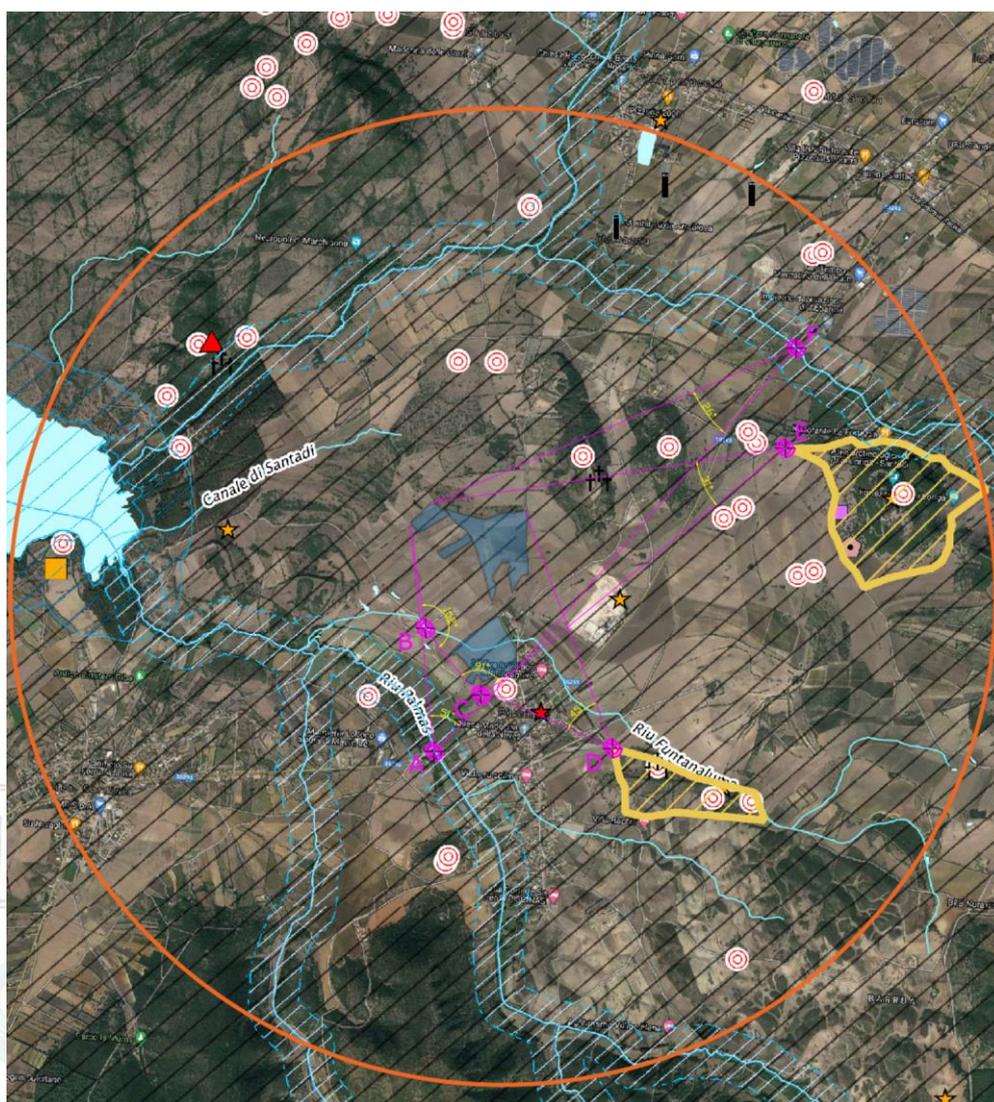
$$0 \leq I_a = A/50^\circ \leq 2$$

dove:

A = l'angolo azimutale all'interno del quale ricade la visione dell'impianto da un dato punto di osservazione.

I **punti di osservazione** sono stati individuati lungo i principali itinerari quali strade di interesse paesaggistico, strade panoramiche, viabilità principale, lame, corridoi ecologici e nei punti che rivestono un'importanza particolare dal punto di vista paesaggistico.

Per ciascun punto di osservazione è stato determinato l'indice di visione azimutale ed è stata calcolata una media di tali valori.



Individuazione dell'impianto e dei punti di osservazione scelti

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 81 di 128

<i>Punto di osservazione</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Angolo azimutale [°]</i>	<i>Indice di visione azimutale</i>
A	Riu Palmas	51	1,02
B	Riu Funtanaluma	152	2,00
C	Nuraghe Santus	91	1,82
D	Insedimento Nuragico	45	0,90
E	Insedimento Pani Loriga	31	0,62
F	Rio Manu di Santadi	26	0,52

A meno dei punti B e C con valori elevati in considerazione della ridotta distanza dagli impianti, gli altri punti presentano indici di visione azimutale molto bassi.

Per il punto C, nonostante l'elevato valore del suddetto indice, la presenza della fitta **barriera a verde** già **esistente** a cui si andrà ad **aggiungere il verde perimetrale** come da progetto non consente la percezione dell'impianto.

Dai punti E ed F, la morfologia del territorio ostacola la visuale delle aree di impianto.

Ad ogni modo, il valor medio dell'indice di visione pari a **la = 1,14** permette di desumere che l'impianto, seppur visibile dai punti di osservazione, non sarà tale da occupare l'intero campo visivo del futuro osservatore.

Infine, l'indice di fruibilità **F** stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del campo fotovoltaico e, quindi, trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali ed i viaggiatori che percorrono le strade carrabili e ferrate in considerazione della presenza della linea ferroviaria che si snoda lungo il lato ovest dell'iniziativa. L'indice di fruizione viene, quindi, valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade. Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,1 - 0,30).

Dato lo scarso volume di traffico e la presenza di strade perimetrali, per l'impianto è stato considerato un indice di fruizione del paesaggio pari a **F=0.3**.

Per il calcolo della Visibilità dell'impianto **VI**, si sono attribuiti i seguenti valori ai su citati Indici:

- Indice di Percettibilità dell'impianto (**P**) = 1 – "Zone pianeggianti"
- Indice di Visione Azimutale (**Ia**) = 1,14
- Indice di Fruizione del Paesaggio (**F**) = 0,30

Si deduce, quindi, che il valore da attribuire alla visibilità dell'impianto è:

$$VI = P \times (Ia + F) = 1 \times (1,14 + 0,30) = 1,44$$

Pertanto, l'impatto sul paesaggio e complessivamente pari a:

$$IP = VP \times VI = 6 \times 1,44 = 8,64$$

da cui può affermarsi che l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione è da considerarsi Medio.

E' importante considerare come la configurazione con maggiore impatto sul piano visivo si verifichi in corrispondenza di alba e tramonto, ovvero le ore in cui le aree risultano essere scarsamente utilizzate e/o con visibilità limitata. Durante le ore di maggior fruizione delle aree contermini al parco fotovoltaico, ossia durante le ore pomeridiane, la presenza della barriera a verde perimetrale, vista l'inclinazione dei moduli, ne consente un'ottima mascheratura.



Fotoinserimento con opere di mascheratura vegetale nel punto di osservazione A

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 83 di 128



Fotoinserimento con opere di mascheratura vegetale nel punto di osservazione B



Fotoinserimento con opere di mascheratura vegetale nel punto di osservazione C



Fotoinserimento con opere di mascheratura vegetale nel punto di osservazione D



Fotoinserimento con opere di mascheratura vegetale nel punto di osservazione E

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 85 di 128



Fotoinserimento con opere di mascheratura vegetale nel punto di osservazione F

Dato che l'area interessata dall'installazione del parco fotovoltaico ricade in zona agricola, al fine di non limitare le opere di mitigazione alla sola barriera perimetrale e all'uso di pannelli a bassa riflessione dei raggi luminosi, la soluzione adottata sarà di tipo agri-voltaica. Tale soluzione prevede una maggiore distanza le fila di pannelli fotovoltaici volta a consentire l'insediamento di coltivazioni agricole compatibili con la tipologia di suolo, evitare l'inacidimento e l'erosione del suolo, quindi a creare solo valore economico ed ambientale aggiunto derivante dalla forza lavoro necessaria per le attività di realizzazione/dismissione e manutenzione e dalla produzione di energia da fonti rinnovabili sostitutive delle fonti fossili.

Inoltre, per garantire un'adeguata attività d'impollinazione e stimolare la biodiversità, verrà inserito all'interno delle aree di impianto un apiario.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 86 di 128

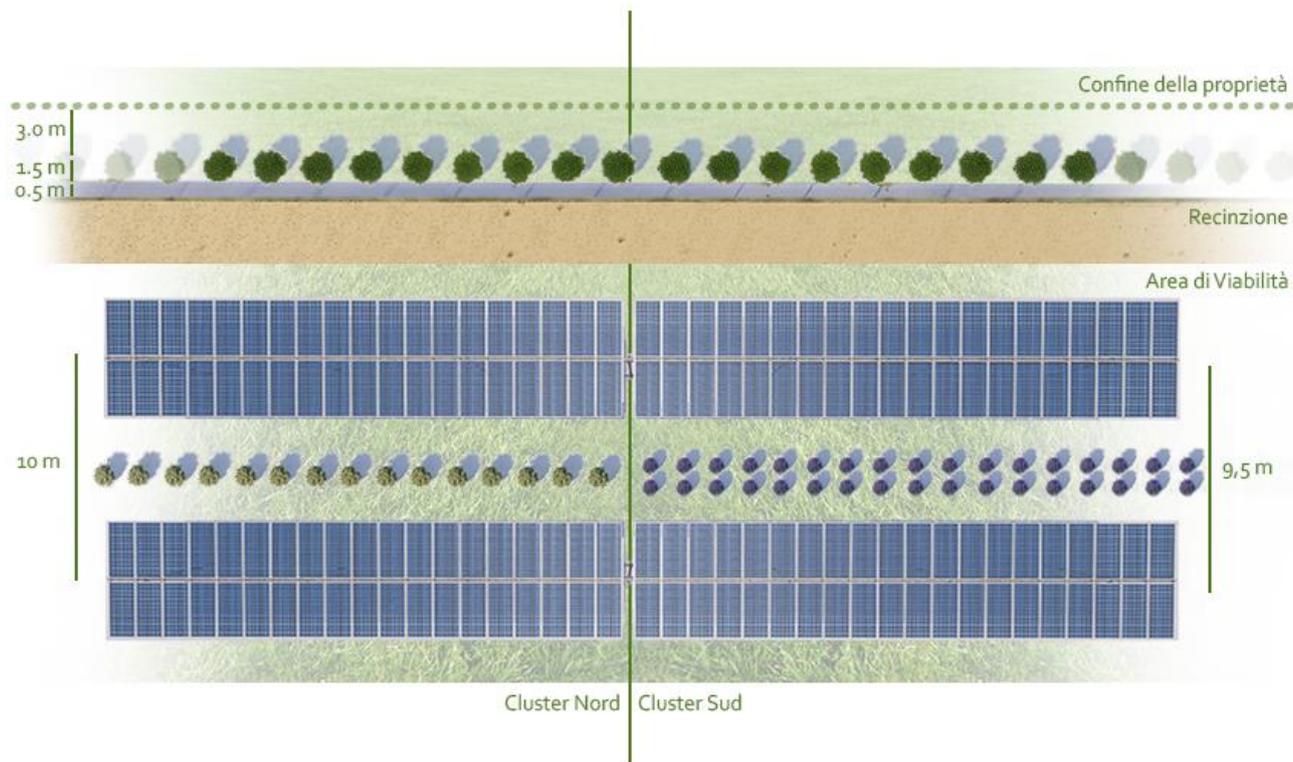
MISURE DI MITIGAZIONE

Le opere di mitigazione a verde prevedono la realizzazione di una fascia arborea che dovrà imitare un'area di macchia mediterranea spontanea ma al tempo stesso dovrà risultare funzionale alla mitigazione dell'impatto visivo evitando fenomeni di ombreggiamento nel campo fotovoltaico. Il perimetro dell'impianto delimitato da una recinzione a maglia romboidale di colore verde sarà collocato alle spalle di una barriera visiva costituita da piante arboree sempreverdi autoctone mediamente alte 2,00 m e ad una reciproca distanza di 1,50 m. Più in generale, saranno previste interruzioni delle fasce in prossimità del punto di accesso al fondo che fungeranno anche da vie d'entrata alla viabilità interna delle stesse per la manutenzione ordinaria. Verrà effettuata una mitigazione in modo tale che si potrà ottenere sia la valorizzazione naturalistica che un'ottimale integrazione dell'opera nell'ambiente.

La scelta delle specie componenti le fasce di mitigazione è stata fatta in base a criteri che tengono conto sia delle condizioni pedoclimatiche della zona sia della composizione floristica autoctona dell'area. In questo modo si vuole ottenere l'integrazione armonica della mitigazione nell'ambiente circostante sfruttando le spiccate caratteristiche di affrancamento delle essenze arbustive più tipiche della flora autoctona.

La scelta delle specie da utilizzare, quindi, sarà effettuata tenendo in considerazione le tipiche varietà floristiche dell'area caratterizzate da rusticità e adattabilità.

Inoltre, la scelta terrà conto anche del carattere sempreverde di tali specie così da mantenere, durante tutto l'arco dell'anno, l'effetto mitigante delle fasce ed evitare che, nella stagione autunnale, quantità considerevoli di residui vegetali (foglie secche ecc.) rimangano sul terreno o vadano ad interferire o limitare la funzionalità dell'impianto fotovoltaico.



Il progetto prevede inoltre la consociazione della produzione energetica e quella agronomica attraverso l'utilizzo della fascia di terreno tra le file dei pannelli fotovoltaici per l'insediamento di specie arbustive di bassa taglia.

Nello specifico, per il cluster nord è stata prevista la realizzazione di circa **3 ha** dedicata alla coltivazione intensiva di un **mandorleto intensivo** da realizzarsi nei corridoi fra le file di tracker, opportunamente distanziate per consentire un adeguato irraggiamento delle piante arboree e l'agevole lavorazione meccanizzata durante le fasi di manutenzione e raccolta dei frutti. Al mandorleto sarà inoltre associato un **apiario** composto da **15 arnie** e altrettante famiglie di api che, in regime biologico, saranno votate alla produzione di miele per un quantitativo stimato di circa 300 kg/anno.

Per il cluster sud, lo spazio interfilare di circa **1,8 ha** sarà dedicato alla coltivazione intensiva di un **mirteto**.

Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere si possono verificare impatti sulla componente paesaggio imputabili alla presenza del cantiere stesso. I possibili disturbi sono legati all'area del cantiere, allo stoccaggio dei materiali e alla presenza delle macchine operatrici. Gli impatti associati sono ritenuti reversibili in considerazione della loro natura temporanea.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 88 di 128

Le misure precauzionali idonee a mitigare i disturbi comprendono:

- accorgimenti logistico-operativi: prevedere, ove possibile, il posizionamento delle infrastrutture cantieristiche in posizioni a minor "accessibilità" visiva;
- movimentazione dei mezzi di trasporto delle terre con utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di pulviscolo (bagnatura dei cumuli);
- regolamenti gestionali: accorgimenti e dispositivi antinquinamento per mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzati, ecc...); regolamenti di sicurezza volti a prevenire i rischi di incidenti.

Chiaramente tali misure possono solo attenuare le compromissioni di qualità paesaggistica legate all'attività di un cantiere, compromissioni che comunque si presentano come reversibili e contingenti all'attività di costruzione.

Fase di esercizio

In fase di esercizio, l'impatto è decisamente positivo per le emissioni evitate di sostanze inquinanti dannose per la salute umana e per il patrimonio storico e naturale.

Per quanto riguarda i possibili impatti sull'avifauna dovuto a collisione dei volatili, si evidenzia che la caratteristica dei pannelli fotovoltaici di progetto non costituisce un pericolo per gli uccelli. Infatti, le celle che costituiscono i moduli fotovoltaici sono assemblate su una cornice di alluminio ben visibile e i vetri non costituiscono rischio di "abbagliamento" e "confusione biologica" per i volatili, salvaguardandone così l'incolumità.

Inoltre, la vicinanza al centro abitato rende remota la possibilità di stanziamento dei volatili nelle aree di impianto.

La presenza della struttura tecnologica potrebbe creare alterazioni visive che potrebbero influenzare il benessere psicologico della comunità. Tuttavia, tale possibilità è remota, dal momento che le strutture avranno altezze limitate e saranno difficilmente percepibili anche da ricettori lineari (strade), poiché la loro percezione verrà ampiamente contenuta grazie all'inserimento delle barriere verdi perimetrali piantumate come fasce di mitigazione. Inoltre, gli ultimi avvicendamenti stanno contribuendo alla percezione di questi impianti come elementi distintivi di un progresso civile e tecnologico piuttosto che come elementi di degrado del paesaggio. Inoltre, l'adozione dell'agrofotovoltaico per le due iniziative costituirà una importante opportunità per la creazione di un hub per la biodiversità e la valorizzazione dell'ambiente grazie alla realizzazione di uno spazio verde con occasionali attività antropiche.

Al fine di rendere minimo l'impatto visivo delle varie strutture del progetto e contribuire, per quanto possibile, alla loro integrazione paesaggistica si adotteranno le seguenti soluzioni:

- Si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 89 di 128

- Si piantumeranno mascherature vegetali lungo il perimetro dell'impianto al fine di schermarne la vista;
- La recinzione prevista dal progetto lungo tutto il perimetro dell'area occupata dall'impianto sarà realizzata con l'accortezza di garantire spazi sufficienti al passaggio della fauna locale e priva di cordoli in c.a.

Fase di dismissione

L'impianto fotovoltaico, che ha una vita utile stimata di almeno 30 anni, prevede la sua dismissione una volta conclusa, con la rimozione delle opere realizzate e il completo ripristino dello stato dei luoghi.

La dismissione comporterà impatti simili a quelli di costruzione prevedendo lavori tipici di cantiere necessari alla rimozione dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno, alla rimozione di tutti i cavi e dei cavidotti mediante riapertura dei tracciati, alla demolizione della viabilità interna, alla rimozione delle cabine elettriche prefabbricate, delle opere civili e di quelle elettromeccaniche.

Al termine di tutti questi interventi si provvederà al ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam.

Per quanto riguarda, invece, la viabilità interna alle aree dell'impianto, la scelta di realizzare strade non bitumate, consentirà il facile ripristino geomorfologico a fine vita dell'impianto semplicemente mediante la rimozione del pacchetto stradale e il successivo riempimento con terreno vegetale.

Sempre nell'ottica di minimizzare l'impatto sul territorio, il progetto prevede l'utilizzo di strutture di sostegno dei moduli a pali infissi, evitando così la realizzazione di strutture portanti in cemento armato.

Analoga considerazione riguarda i pali di sostegno della recinzione, anch'essi del tipo infisso.

4.9 Impatto su ECOSISTEMI ANTROPICI

Stato di fatto

I potenziali impatti sul contesto socio-economico derivano principalmente dall'assunzione di personale locale e/o dal coinvolgimento di aziende locali per la fornitura di beni e servizi.

Uno studio sviluppato da Althesys per conto di Greenpeace nel 2014 ha stimato le ricadute economiche complessive generate dagli investimenti in energie rinnovabili in Italia, con una finestra temporale estesa dal 2013 al 2020.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 90 di 128

Tra le tecnologie analizzate in tale studio, si è visto che il fotovoltaico genera, al 2013, le maggiori ricadute complessive, stimate in 1,8 miliardi di euro. Inoltre, le ricadute stimate al 2030 ammontano a circa 34-40 miliardi di euro, con un incremento molto importante all'interno della finestra temporale considerata.

All'interno dello stesso studio sono state analizzate le ricadute complessive anche da un punto di vista occupazionale, con un incremento delle unità lavorative impiegate da circa 64000 a circa 102000, e ambientale, con una riduzione delle emissioni di CO₂ stimata in circa 1,2 miliardi di tonnellate.

In riferimento al progetto in esame, l'impianto previsto sarà attivo all'interno della finestra temporale analizzata nel suddetto studio, contribuendo alle ricadute sociali, economiche ed occupazionali evidenziate. Pertanto, di seguito si vanno ad analizzare nello specifico le varie fasi e attività previste dal progetto che potranno generare tali ricadute positive.

Fase di cantiere

Si prevede che l'economia ed il mercato del lavoro esistenti potrebbero essere positivamente influenzati dalle attività di cantiere nel modo seguente:

- impatti economici derivanti dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale;
- opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto e miglioramento delle competenze.

I fattori che durante la fase di cantiere potrebbero impattare sull'economia e sull'occupazione sono la durata della fase di cantiere ed il numero degli individui impiegati.

➤ Impatti Economici

Si prevede che l'economia locale beneficerà di un aumento delle spese e del reddito del personale impiegato e degli individui che possiedono servizi e strutture nell'area circostante. Gli aumenti della spesa e del reddito che avranno luogo durante la fase di cantiere saranno circoscritti e di breve durata. Il territorio beneficerà inoltre degli effetti economici indotti dalle spese effettuate dai dipendenti e dal pagamento di imposte e tributi al Comune.

➤ Impatti sull'Occupazione

Come già anticipato, la maggior parte degli impatti sull'occupazione avrà luogo durante le fasi di cantiere. È in questo periodo, infatti, che verranno assunti i lavoratori e acquistati beni e servizi, con potenziali impatti positivi sulla comunità locale.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 91 di 128

Durante la fase di cantiere, l'occupazione temporanea coinvolgerà:

- le persone direttamente impiegate dall'appaltatore principale per l'approntamento dell'area di cantiere e la costruzione dell'impianto;
- i lavoratori impiegati per la fornitura di beni e servizi necessari a supporto del personale di cantiere.

Le principali lavorazioni che si prevedono per la realizzazione dell'impianto sono le seguenti:

- Rilevazioni topografiche: **3 persone**
- Movimentazione di terra, realizzazione strade di viabilità e smaltimento: **12 persone**
- Montaggio di strutture metalliche: **18 persone**
- Posa in opera di pannelli fotovoltaici: **15 persone**
- Realizzazione di cavidotti e pozzetti: **12 persone**
- Connessioni elettriche: **6 persone**
- Posa in opera di edifici prefabbricati: **5 persone**
- Sistemazione delle aree a verde e recinzione: **11 persone**
- Installazione di impianti Speciali: **4 persone**
- Installazione di impianti Antincendio: **2 persone**
- Installazione di impianti Rete di terra: **3 persone**
- Fase di Collaudo: **5 persone**

Pertanto le professionalità richieste saranno principalmente:

- Operai edili (muratori, operai specializzati, addetti a macchine movimento terra)
- Topografi
- Eletttricisti generici e specializzati
- Coordinatori
- Progettisti
- Personale di sorveglianza
- Operai agricoli



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Il futuro operatore dell'agro-voltaico è una nuova figura professionale che deve poter essere parte del processo di manutenzione degli impianti e responsabile della produzione agricola.

In considerazione del numero limitato di personale richiesto, si presume che la manodopera impiegata sarà locale, al più proveniente dai comuni della Provincia.



STUDIOTECNICO 
ing.MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 93 di 128

➤ **Impatto sulle infrastrutture e sul traffico terrestre**

I container contenenti il materiale di costruzione verranno caricati su camion e trasportati via terra fino al sito. Si prevede inoltre il traffico di veicoli leggeri (minivan ed autovetture) per il trasporto di lavoratori da e verso l'area di cantiere.

Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, gli impatti positivi sull'economia saranno più limitati rispetto a quelli stimati per la fase di cantiere, essendo connessi essenzialmente alle attività di manutenzione preventiva dell'impianto, di gestione della fascia verde di mitigazione e di vigilanza del sito.

Le tipologie di figure professionali richieste in questa fase sono:

- Tecnici della supervisione dell'impianto: **2 persone**
- Operai agricoli / Giardinieri: **1 persona**
- Elettricisti: **2 persone**
- Pulizia e Manutenzione moduli fotovoltaici: **4 persone**

L'energia ricavata dal sole non solo raggiunge un rimborso in pochi anni dal momento dell'installazione, ma fa anche uso di un combustibile inesauribile e senza costi.

In particolare, i ricavi attesi derivano dalla cessione dell'energia alla rete e pertanto considerando le diverse variabili in gioco si può concludere che l'impianto genera un impatto positivo dal punto di vista della redditività economica.

L'unico impatto sul traffico sarà legato ad un potenziale aumento del traffico derivante dallo spostamento del personale addetto alle attività di manutenzione preventiva dell'impianto, di pulizia dei moduli fotovoltaici e di vigilanza.

Fase di dismissione

Durante la fase di dismissione, le varie componenti dell'impianto verranno smontate e separate in modo da poter inviare a riciclo, presso ditte specializzate, la maggior parte dei rifiuti e smaltire il resto in discarica. Alla fine della fase di esercizio dell'impianto si provvederà al ripristino delle situazioni naturali antecedenti alla realizzazione e l'area verrà inoltre ripristinata per essere restituita allo stato pre-intervento. Inoltre, si provvederà alla rimozione completa delle linee elettriche e, successivamente, al conferimento agli impianti di recupero e trattamento.

Si avranno, pertanto, impatti economici ed occupazionali simili a quelli della fase di cantiere.

Misure di mitigazione

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 94 di 128

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di cantiere, al fine di ridurre gli impatti potenziali:

- Verrà predisposto, se nascesse la necessità, un Piano del Traffico, in accordo con le Autorità locali, in modo da metter in atto, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.

L'agro fotovoltaico permette di creare valore aggiunto per le comunità ottimizzando e valorizzando l'uso del territorio e i vantaggi locali saranno sia sull'economia del settore agronomico che per quel che concerne l'occupazione di nuove figure professionali.

Da fonte *ISMEA 2017* gli occupati nazionali del comparto agricolo sono **1.385.000** unità con impegno di superficie pari a **12.400.000** ha (0,111 occupati/ha)

Il settore fotovoltaico con un impegno di superficie di circa **106.900** ha una stima di numero di occupati pari a **77.500** unità (0,725 occupati/ha)

Avere previsto un progetto che vada a far cooperare sia il comparto agricolo che quello della produzione energetica rappresenta sicuramente una strategia occupazionale a lungo termine che possa garantire e favorire un ottimo rapporto occupati/ha

4.10 Impatto su SALUTE PUBBLICA

Stato di fatto

Nell'area di impianto non sono presenti attività/residenze sensibili; inoltre nell'area vasta sono presenti solo alcuni fabbricati allo stato rustico adibiti ad uso agricolo dove, tra l'altro, non vi è presenza umana continuativa.

Fase di cantiere

Si prevede che gli impatti potenziali sulla salute pubblica derivanti dalle attività di realizzazione, siano collegati principalmente a:

- potenziali rischi per la sicurezza stradale;
- salute ambientale e qualità della vita;
- produzione di rifiuti;
- possibili incidenti connessi all'accesso non autorizzato al sito di cantiere.

➤ **Rischi temporanei per la Sicurezza Stradale**

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 95 di 128

I potenziali impatti sulla sicurezza stradale derivanti dalle attività di cantiere sono riconducibili ad una maggiore intensità del traffico veicolare legato al trasporto di materiale, moduli fotovoltaici, cabine prefabbricate e lavoratori da e verso le aree di cantiere.

➤ **Salute ambientale e qualità dell'aria**

La costruzione dell'impianto comporterà modifiche all'ambiente fisico esistente che potrebbero influenzare la salute ambientale ed il benessere della comunità locale con riferimento a:

- Emissione 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 potranno verificarsi emissioni di polveri ed inquinanti derivanti da gas di scarico di veicoli a motore e risospensione di polveri legate al transito dei suddetti veicoli su strade non asfaltate.

Le attività di costruzione provocheranno inoltre un temporaneo aumento del rumore, principalmente generato dai macchinari utilizzati per il movimento terra e la preparazione del sito e dai veicoli per il trasporto dei lavoratori.

Infine, le modifiche al paesaggio potrebbero potenzialmente impattare sul benessere psicologico della comunità. Come si può evincere 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

➤ **Produzione di rifiuti**

La realizzazione e la dismissione di un impianto fotovoltaico, crea necessariamente produzione di materiale di scarto per cui i lavori richiedono sicuramente l'attività di scavo di terre e rocce ed eventuale riutilizzo e/o trasporto a rifiuto, facendo rientrare così tali opere nel campo di applicazione per la gestione dei materiali edili. Per quanto riguarda, infine, i materiali di scarto in fase di cantiere, verranno trattati come rifiuti speciali e verranno smaltiti nelle apposite discariche.

➤ **Accesso non autorizzato al sito e possibili incidenti**

Nella fase di costruzione 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.

Fase di esercizio

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.

L'intervento in esame risulta compatibile con gli standard ed i criteri per la tutela dell'atmosfera in quanto la realizzazione degli impianti fotovoltaici si configura senz'altro come valida alternativa alla produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento delle fonti fossili, che, al contrario, sono fonti di emissioni inquinanti in atmosfera. Va inoltre ricordato che l'esercizio dell'impianto fotovoltaico consentirà un notevole risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali, determinando un impatto positivo (beneficio) sulla componente aria e conseguentemente sulla salute pubblica.

➤ **Impatti generati da campi elettrici e magnetici**

Gli impatti generati dai campi elettromagnetici associati all'esercizio dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse non è significativo ai fini di rischio esposizione per la popolazione residente.

➤ **Emissioni di inquinanti e rumore in atmosfera**

Durante l'esercizio dell'impianto, sulla componente salute pubblica non sono attesi potenziali impatti negativi 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 imputabili 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.

➤ **Impatti generati alle modifiche del paesaggio**

La presenza della struttura tecnologica potrebbe creare alterazioni visive che potrebbero influenzare il benessere psicologico della comunità. Tuttavia, tale possibilità è remota, dal momento che le strutture avranno altezze limitate e saranno difficilmente percepibili dai centri abitati, molto distanti dall'area di progetto. Inoltre, anche la percezione dalle strade verrà ampiamente limitata grazie all'inserimento delle barriere verdi piantumate realizzate come fasce di mitigazione.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 97 di 128

Fase di dismissione

Per la fase di dismissione si prevedono potenziali impatti sulla salute pubblica simili a quelli attesi durante la fase di cantiere, principalmente collegati alle emissioni di rumore, polveri e macroinquinanti da mezzi/macchinari a motore e da attività di movimentazione terra/opere civili. Si avranno, inoltre, i medesimi rischi collegati sia all'aumento del traffico dei mezzi pesanti e leggeri per le attività di dismissione e trasporto di personale, sia 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.

Misure di mitigazione

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante la fase di cantiere e di esercizio, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

- 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.
- 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.

Come già illustrato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (nelle fasi di cantiere, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente salute pubblica 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.

4.11 Impatto sul SISTEMA AMBIENTALE

Al fine di ricomporre la valutazione in una visione unitaria si è provveduto a riassumere le risultanze analiticamente riportate nei paragrafi precedenti in forma tabellare a costituire un quadro sinottico dei seguenti aspetti:

- punti di attenzione relativi agli aspetti peculiari delle varie componenti ambientali;
- grado di significatività degli impatti per componente;
- misure di compensazione e/o mitigazione degli effetti determinate attraverso la ricerca di interventi di ingegneria naturalistica, contropartite, transazioni economiche, accordi vari per limitare gli impatti negativi.

Tale riassunto offre una visione unitaria e globale degli impatti delle singole azioni costituenti il progetto, descritti singolarmente in precedenza, sulle componenti ambientali.

La metodologia adottata rappresenta nella sua complessità la modalità con cui le azioni di progetto “ impattano ” sulle singole componenti ambientali; permette una puntuale discretizzazione del problema generale in elementi facilmente analizzabili e giunge alla definizione delle relazioni dirette, anche se sottoforma descrittiva, tra azioni di progetto, fattori causali d’impatto e componenti ambientali.

Individuati gli impatti prodotti sull’ambiente circostante dall’opera in esame, si è proceduto alla quantificazione dell’influenza che essi hanno sulle singole componenti ambientali da essi interessate attraverso l’assegnazione di un grado di significatività.

La scala di giudizio utilizzata è qualitativa o simbolica: gli impatti sono stati classificati in base a parametri qualitativi (ad esempio alto/medio/basso, positivo/negativo, reversibile a breve termine, reversibile a lungo termine, irreversibile, ecc.) utilizzando una rappresentazione descrittiva, assegnando colori diversi a seconda del segno e dell’entità dell’impatto, come si può evincere dalle tabelle seguenti.

Per ogni impatto generato dalle azioni di progetto la valutazione è stata condotta considerando:

- il tipo di beneficio/maleficio che ne consegue (Positivo / Negativo);
- l’entità di impatto sulla componente: “**Lieve**” se l’impatto è presente ma può considerarsi irrilevante; “**Rilevante**” se è degno di considerazione, ma circoscritto all’area in cui l’opera risiede; “**Media**” indica un’entità di impatto intermedia tra le precedenti;
- la durata dell’impatto nel tempo: “**Breve**” se è dell’ordine di grandezza della durata della fase di costruzione o minore di essa, “**Lunga**” se molto superiore a tale durata, “**Irreversibile**” se è tale da essere considerata illimitata).



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

La successiva Tabella costituisce la matrice di identificazione degli impatti di progetto. Tale matrice ha come scopo quello di identificare le componenti ambientali ed antropiche per le quali potrebbero verificarsi impatti potenziali (negativi o positivi) durante le tre fasi di progetto, ovvero di cantiere, esercizio e dismissione. Le celle vuote indicano l'assenza di potenziali interazioni rilevanti tra le attività di progetto ed i recettori.



STUDIOTECNICO 
ing. MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 100 di 128



Impatti potenziali	FATTORI AMBIENTALI		Aria		Clima		Acqua		Suolo Sottosuolo			Flora		Fauna		Eco		Paesaggio			Benes.		Territorio		Socioeconomia		Sistema antropico			
	Qualità dell'aria	Clima	Qualità acque superficiali	Qualità acque sotterranee	Morfologia e geomorfologia	Idrogeologia	Geologia e geotecnica	Uso del suolo	Specie floristiche	Vegetazione	Specie faunistiche	Unità ecosistemiche	Specie faunistiche	Unità ecosistemiche	Qualità unità ecosistemiche	Sistemi di paesaggio	Patrimonio culturale naturale	Patrimonio culturale antropico	Qualità del paesaggio	Stato sanitario popolazione	Benessere della popolazione	Sistema insediativo	Sistema infrastrutturale	Attività industriali	Attività di servizio	Inquinamento elettromagnetico	Sistema gestione rifiuti	Flussi di traffico		
MATRICE MODELLO DELLE RELAZIONI TRA FATTORI DI IMPATTO DI PROGETTI DI DISCARICA RIFIUTI E COMPONENTI AMBIENTALI																														
FATTORI DI IMPATTO																														
Fattori di impatto per il sistema aria																														
Emissioni inquinanti da processi produttivi industriali																														
Emissioni inquinanti da produzione energetica																														
Emissioni inquinanti da trasporto su gomma																														
Emissioni sonore da trasporto																														
Emissioni campi elettromagnetici da elettrodotti																														
Fattori di impatto per il sistema corpi idrici																														
Emissioni inquinanti da acque reflue industriali																														
Fattori di impatto per il sistema suolo																														
Uso del suolo per siti di stoccaggio rifiuti industriali																														
Introduzione di nuovi ingombri fisici e/o nuovi elementi																														
Fenomeni di degrado paesaggistico																														
Fattori di impatto per il sistema urbano																														
Fenomeni di degrado paesaggistico urbano																														
Congestione della rete viaria di trasporto																														
Alterazione condizioni di accessibilità delle aree urbane																														
Rischio sanitario																														
Fattori di impatto per il sistema biodiversità e aree protette																														
Fenomeni perdita e degrado degli habitat																														
Fattori di impatto dal sistema rifiuti																														
Produzione rifiuti urbani																														
Aumento superficie destinata a discarica																														
Aumento delle aree che necessitano interventi di bonifica																														
Fattori di impatto dal sistema tecnologico																														
Rischio salute e sicurezza nei luoghi di lavoro																														
Fattori di impatto dal sistema socioeconomico																														
Modifiche del sistema produttivo																														

Legenda
 Impatto potenziale





Stima qualitativa degli impatti

FATTORI AMBIENTALI	Arta	Clima	Acqua	Suolo Sottosuolo			Flora	Fauna	Eco	Paesaggio			Benes.	Territorio	Socioeconomia	Sistema antropico		
	Qualità dell'aria	Clima	Qualità acque superficiali Qualità acque sotteranee	Morfologia e geomorfologia	Idrogeologia	Geologia e geotecnica	Specie floristiche Vegetazione	Specie faunistiche	Unità ecosistemiche Qualità unità ecosistemiche	Sistemi di paesaggio	Patrimonio culturale naturale Patrimonio culturale antropico	Qualità del paesaggio	Stato sanitario popolazione Benessere della popolazione	Sistema insediativo Sistema infrastrutturale	Attività industriali Attività di servizio	Inquinamento elettromagnetico	Clima acustico	Sistema gestione rifiuti
MATRICE MODELLO DELLE RELAZIONI TRA FATTORI DI IMPATTO DI PROGETTI DI DISCARICA RIFIUTI E COMPONENTI AMBIENTALI																		
FATTORI DI IMPATTO																		
Fattori di impatto per il sistema aria																		
Emissioni inquinanti da processi produttivi industriali	MNB																	
Emissioni inquinanti da produzione energetica																		
Emissioni inquinanti da trasporto su gomma	MNB																	
Emissioni sonore da trasporto																		
Emissioni campi elettromagnetici da elettrodotti																		
Fattori di impatto per il sistema corpi idrici																		
Emissioni inquinanti da acque reflue industriali			MFB, NPL															
Fattori di impatto per il sistema suolo																		
Uso del suolo per siti di stoccaggio rifiuti industriali																		
Introduzione di nuovi inquinanti fisici e/o nuovi elementi																		
Fenomeni di degrado paesaggistico																		
Fattori di impatto per il sistema urbano																		
Fenomeni di degrado paesaggistico urbano																		
Concessione della rete viaria di trasporto																		
Alterazione condizioni di accessibilità delle aree urbane																		
Rischio sanitario																		
Fattori di impatto per il sistema biodiversità e aree protette																		
Fenomeni perdita e degrado degli habitat																		
Fattori di impatto dal sistema rifiuti																		
Produzione rifiuti urbani																		
Aumento superficie destinata a discarica																		
Aumento delle aree che necessitano interventi di bonifica																		
Fattori di impatto dal sistema tecnologico																		
Rischio salute e sicurezza nei luoghi di lavoro																		
Fattori di impatto dal sistema socioeconomico																		
Modifiche del sistema produttivo																		

tipo	entità	Legenda	
		reversibile breve termine	irreversibile lungo termine
IMPATTO NEGATIVO	lieve	NLB	NLI
	medio rilevante	NMB	NMI
	lieve	NRB	NRI
IMPATTO POSITIVO	medio	PLB	PLI
	medio rilevante	PMB	PMI
		PRB	PRI

Dalla consultazione della matrice si può evincere che, la realizzazione dell'intervento determina inevitabilmente degli impatti negativi su alcune componenti ambientali. Tuttavia, si deduce che tali interferenze sono di entità lieve (con durata breve o lunga a seconda della fase a cui si riferiscono) e dovute soprattutto alle lavorazioni durante la fase di cantiere.

In particolare, ci si riferisce soprattutto alle emissioni pulviscolari, ai rumori, alle vibrazioni ed ai disagi provocati al traffico veicolare comunque fattori associabili a qualsivoglia tipologia di cantiere; tali impatti, comunque, sono sempre contenuti al di sotto di soglie accettabili grazie all'intervento delle misure di mitigazione di cui si è detto.

In fase di esercizio, invece, l'impatto maggiore sarà quello dovuto alla presenza fisica dell'impianto fotovoltaico, soprattutto per motivi visivi e di occupazione del suolo; tuttavia, l'adozione di idonee misure di mitigazione, determina comunque una valutazione accettabile.

Al contrario, però, a fronte delle voci negative, nella matrice compaiono anche elementi di valutazione positivi, rappresentati soprattutto dalla notevole riduzione di inquinamento atmosferico, a parità di energia prodotta da fonti tradizionali, e dall'indotto positivo in termini economici per le imprese locali.

Non di minor importanza, l'impianto concorrerà al raggiungimento degli obiettivi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e all'autonomia energetica dell'Italia.

Pertanto, effettuando un bilancio tra gli impatti negativi e gli effetti positivi, anche se rappresentati nella matrice sottoforma qualitativa, si ottiene una prevalenza di aspetti positivi.

4.12 – Contesto agricolo e sulle colture e produzioni agronomiche di pregio

L'iniziativa in valutazione si colloca in aree pianeggianti e attualmente utilizzate nella produzione di seminativi. Nelle aree limitrofe ai terreni dove verrà realizzata l'iniziativa, non sono altresì state rilevate alberature di valenza paesaggistica o ulivi dichiarati monumentali.

Inoltre, l'adozione dell'agri-fotovoltaico con la realizzazione del mandorleto andrà a compensare la perdita di SAU. Nel dettaglio, la componente agronomiche prevede un intervento conservativo del suolo, sottosuolo ed economia agricola tramite l'applicazione di corrette pratiche agronomiche.

4.13 – Rischio geomorfologico/ idrogeologico

I deflussi di piena, i fenomeni di erosione e di trasporto all'interno dell'area di indagine sono fortemente correlato alle caratteristiche geomorfologiche dei bacini idrografici.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 103 di 128

La presenza di impianti fotovoltaici ed eolici, sinergicamente con le altre attività antropiche, potrebbe causare alterazioni del deflusso superficiale con modifica dei fenomeni di cui sopra.



Stralcio cartografico del PAI: Pericolosità Idraulica e geomorfologica - in blu l'area di impianto

Lo stralcio cartografico, aggiornato alla data di redazione del presente elaborato, non colloca le aree di impianto all'interno di aree perimetrate PAI.

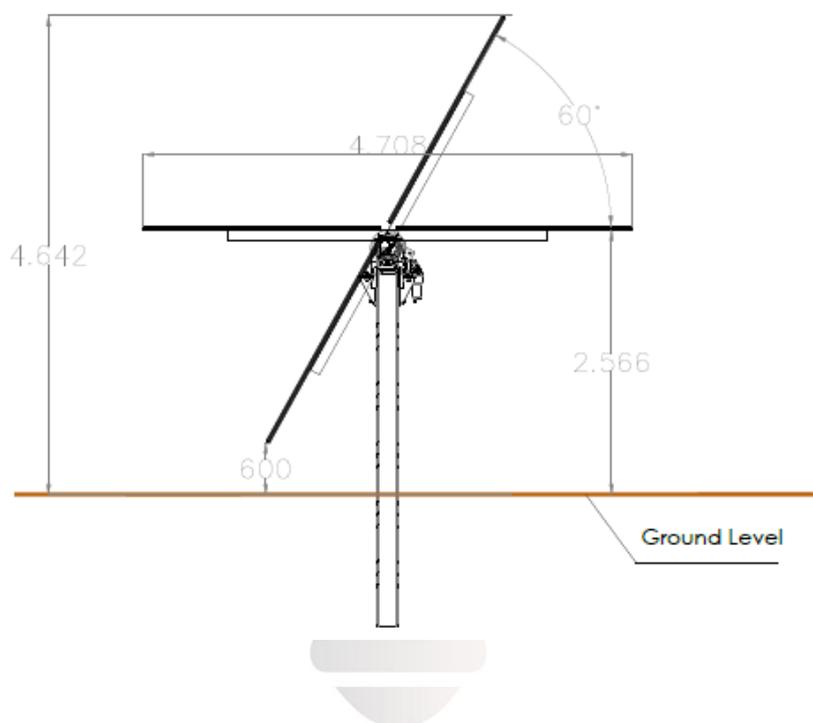
Tuttavia, come già discusso nel capitolo dedicato alle "Aree e siti non Idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili", le aree di impianto denominate "Cluster Sud" risultano interne alla perimetrazione adottata dal Comune di Piscinas e approvata dall'Autorità di Bacino Regionale – Comitato Istituzionale della Regione Autonoma della Sardegna con Deliberazione n. 8 del 11/12/2018.

Allo scopo, come già precisato nei capitoli precedenti, si ribadisce come tale vincolistica non sia stata riportata come "Approvata" nel Sito Istituzionale del Comune di Piscinas e non ne sia stata data evidenza sul Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Piscinas con prot. n. 2871 del 24/07/2020.

Pertanto, si è proceduto in questa fase all'affidamento dell'incarico eseguire lo studio idrologico per determinare le portate al colmo di piena per gli assegnati tempi di ritorno e successivamente, d'accordo con gli enti competenti, si valuterà la possibilità di eseguire un nuovo studio idraulico e le eventuali misure da adottare.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 104 di 128

Infine, si evidenzia come in base alla variante approvata, la realizzazione dell'impianto non costituisca causa di ostacolo al deflusso delle acque tale da costituire un aggravante del rischio in virtù dell'altezza massima del tirante idrico individuato dallo studio di variante e dell'altezza minima dei pannelli fotovoltaici al suolo (60 cm).



4.14 Piano di Monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha come scopo quello di individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in merito agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione nel tempo.

Il monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA/PAUR rappresenta l'insieme di attività da attuare successivamente alla fase decisionale, finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale.

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 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.

4.15 Attività di monitoraggio ambientale

A seguito della valutazione degli impatti sono state identificate le seguenti componenti:

- Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli;
- Stato di conservazione delle opere di mitigazione inerenti all'inserimento paesaggistico;
- 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, dove pertinente, alla normativa applicabile.

4.16 Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli

I consumi di acqua utilizzata nell'ambito della pulizia dei pannelli, saranno monitorati e riportati in un apposito registro nell'ambito delle attività Operation & Maintenance (Attività di gestione e manutenzione).

4.17 Stato di conservazione opere di mitigazione

A mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera, sono previste fasce vegetali perimetrali, costituite sulla base delle caratteristiche della vegetazione attualmente presente all'interno del perimetro e proprie della macchia mediterranea spontanea.

Durante la fase di cantiere, la corretta implementazione delle misure di mitigazione 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. Infatti, sebbene le composizioni previste rispecchieranno la vegetazione attualmente presente all'interno del perimetro, un elemento essenziale per la riuscita degli interventi di piantumazione sarà la manutenzione.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 106 di 128

4.18 Monitoraggio rifiuti

Una specifica attenzione alla Gestione dei Rifiuti nelle operazioni O&M sarà attuata al fine di minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

In particolare, si dovrà avere cura della corretta attuazione delle 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 ss.mm.ii. Le diverse tipologie di rifiuti generati saranno classificate sulla base dei relativi processi produttivi e dell'attribuzione dei rispettivi codici CER.
- Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto, che avverrà esclusivamente previa compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR) come da normativa vigente. Una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati, che saranno registrati su apposito Registro di Carico e Scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

5. RIPRISTINO DEI LUOGHI

Alla fine della vita dell'impianto, che in media è superiore ai 30 anni, si procederà al suo smantellamento e conseguente ripristino del territorio. Le componenti dell'impianto fotovoltaico che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente:

- stringhe fotovoltaiche
- fondazioni delle stringhe fotovoltaiche
- cabine elettriche prefabbricate
- cavi
- recinzione
- viabilità interna

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati in base alla composizione chimica ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclaggio e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata.

Nella fase di dismissione si procederà innanzitutto con la rimozione delle opere fuori terra, partendo dallo scollegamento delle connessioni elettriche, proseguendo con lo smontaggio dei moduli fotovoltaici e del sistema di videosorveglianza, con la rimozione dei cavi, delle power stations, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno.

Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrati (fondazioni edifici, cavi interrati) ed alla rimozione della recinzione. In ultimo sarà di fondamentale importanza il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area. Vista la natura dell'opera in progetto, la quale prevede l'adozione dell'agrivoltaico, volto ad assicurare la fruibilità del fondo ai fini agricoli durante l'intera fase di esercizio dell'impianto, lo stato dei luoghi a seguito della dismissione delle opere risulterà agevolmente riconvertibile nella configurazione ante-operam. Ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi agricoli.

I principali interventi di recupero ambientale con tecniche di Ingegneria Naturalistica che verranno effettuati sul sito che ha ospitato l'impianto fotovoltaico sono costituiti prevalentemente da:

- semine (a spaglio, idrosemina o con coltre protettiva);
- semina di leguminose;
- piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;
- concimazione organica finalizzata all'incremento di humus ed all'attività biologica.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 108 di 128

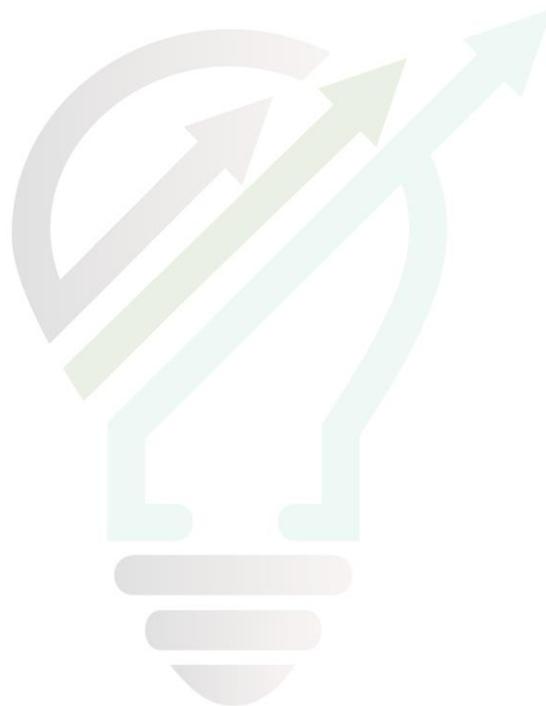


StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, possono quindi raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del Paesaggio.



STUDIOTECNICO 
ing.MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 109 di 128

6. Dominio degli impatti cumulativi e Aree Vaste

Con Deliberazione di Giunta Regionale n. 59/90 del 27.11.2020, la Regione Sardegna ha approvato la nuova proposta organica per le aree non idonee alla installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili ed abrogato norme e/o parti di esse inerenti alla medesima tematica. Tale proposta si compone da una serie di documenti, tra i quali, l' "allegato f" individua i "Criteri di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto ai fini VIA".

In particolare, su tale allegato si legge:

"In applicazione del "principio di precauzione, di prevenzione e di correzione in via prioritaria alla fonte", ai fini della valutazione circa il superamento dei limiti di soglia per l'assoggettamento alle procedure di valutazione di impatto ambientale degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sono considerate in termini cumulativi le potenze nominali degli impianti della stessa tipologia posizionati nella medesima area o in aree contigue, così come specificato nei punti seguenti:

I. per le istanze di autorizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, di potenza superiore a 200 kWp, il calcolo in termini cumulativi è effettuato sommando la potenza nominale dell'impianto presentato con quella degli impianti di potenza superiore a 200 kWp già autorizzati o per i quali è in corso il procedimento di autorizzazione, i cui moduli risultano posizionati ad una distanza inferiore a 500 ml;

II. per le istanze di autorizzazione/PAS di impianti minieolici di potenza complessiva superiore a 20 kW e inferiore o uguale a 60 kW, il calcolo in termini cumulativi è effettuato sommando la potenza nominale dell'impianto presentato con quella degli impianti minieolici di potenza superiore a 20 kW e inferiore o uguale a 60 kW già autorizzati/abilitati o per i quali è in corso il procedimento autorizzativo/abilitativo, nei quali almeno un aerogeneratore risulta posizionato ad una distanza inferiore a 500 ml;

III. per le istanze di autorizzazione/PAS di impianti eolici di potenza complessiva superiore a 60 kW e inferiore o uguale a 1 MW, il calcolo in termini cumulativi è effettuato sommando la potenza nominale dell'impianto presentato con quella degli impianti della medesima società, appartenenti allo stesso intervallo di potenza, già autorizzati/abilitati, nei quali almeno un aerogeneratore risulta posizionato ad una distanza inferiore a 1000 ml;

IV. qualora al calcolo di cui ai punti I, II e III concorrano più impianti le cui istanze siano presentate dalla medesima società o da più società fra loro collegate, ai fini delle procedure di VIA dovrà essere presentata una istanza relativa ad un unico progetto complessivo;

V. Al di fuori della casistica di cui ai precedenti punti, sono comunque fatte salve le disposizioni di cui ai punti 11.6 e 14.7 del D.M. MISE 10.9.2010."

Ai fini della valutazione degli impatti cumulativi degli impianti previsti in questo progetto, in considerazione di quanto esposto in premessa, ovvero in ragione della ridotta distanza fra i due impianti, pur reciprocamente indipendenti, si è condotta una analisi che tenga conto sia dell'effetto dei due impianti singolarmente presi, sia dell'effetto legato alla presenza di entrambi.

Alla data di redazione del presente documento non risultano definiti gli indirizzi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia elettrica da fonte solare nella Regione Sardegna e il comune di Piscinas non dispone di PRIE (Piano Regolatore Impianti Eolici).

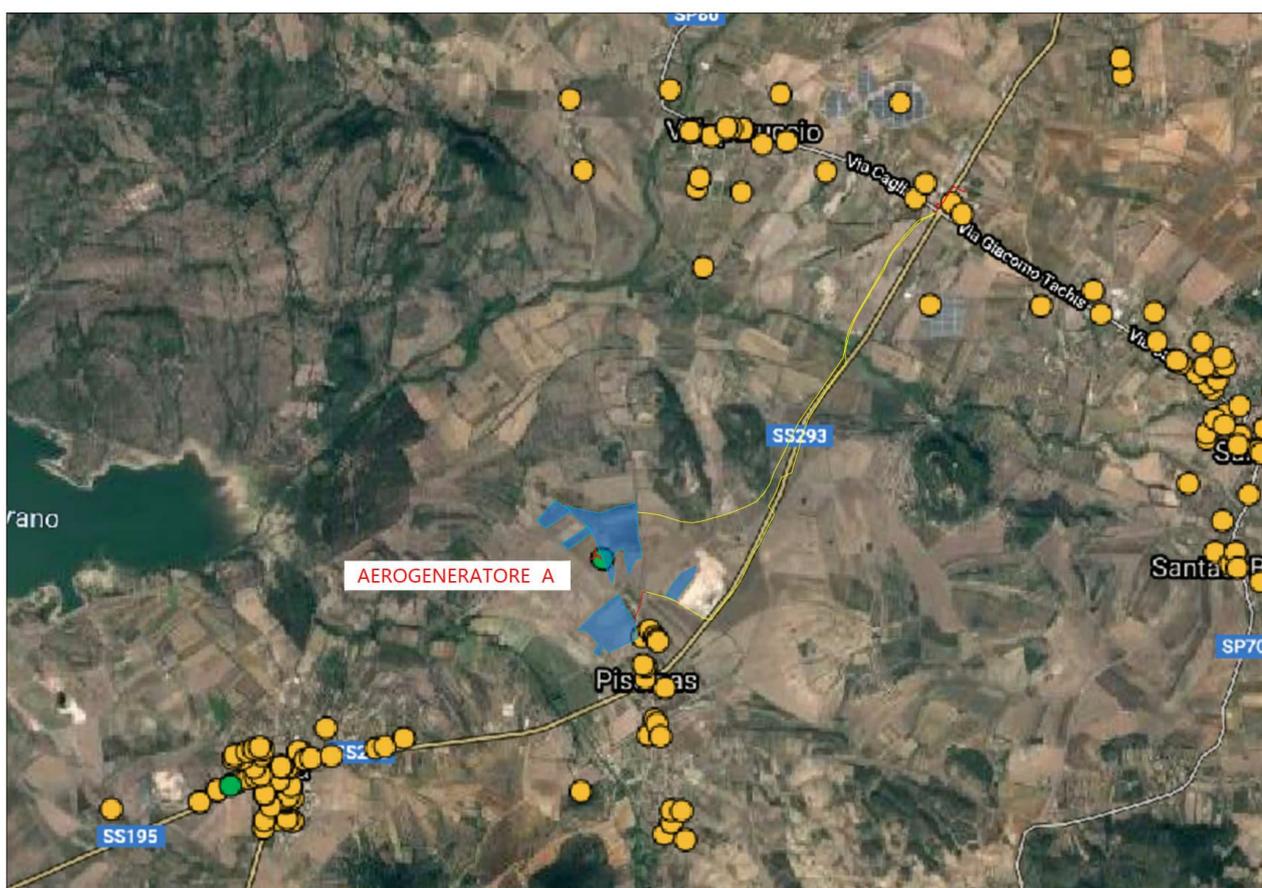
Al fine di fornire uno studio completo circa la valutazione degli impatti dell'impianto si è fatto riferimento agli indirizzi prodotti dalla Regione Puglia, ovvero la "Determinazione del Dirigente del Servizio Ecologia della Regione Puglia n. 162 del 06/06/2014".

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 110 di 128

Il "Dominio" degli impianti che determinano impatti cumulativi a carico dell'iniziativa oggetto di valutazione, è definito da opportuni sottoinsiemi di tre famiglie di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (FER):

- A: impianti compresi tra la soglia di A.U. e quella di Verifica di Assoggettabilità a VIA, già dotati di titolo autorizzativo alla costruzione ed esercizio;
- B: impianti sottoposti all'obbligo di verifica di assoggettabilità a VIA o a VIA, provvisti anche solo di titolo di compatibilità ambientale;
- S: impianti sottosoglia rispetto all'A.U., per i quali risultano già iniziati i lavori di realizzazione.

Per determinare la presenza di altri impianti ricompresi nell'area vasta di impatto cumulativo (AVIC) è stato fatto riferimento all'Atlante ATLAIMPIANTI degli impianti del GSE.



Gli impianti non considerati afferenti ai punti gialli sono realizzati su tetti e pertanto non appartengono al dominio degli impatti cumulativi.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 111 di 128

Nel dettaglio, in riferimento al:

- I – Tema: Impatto visivo cumulativo – AVIC determinata in via preliminare da un raggio di 3 km dall'impianto proposto;
- II – Tema: Impatto su patrimonio culturale e identitario – AVIC determinata da un raggio di 3 km dall'impianto proposto;
- III – Tema: Tutela della biodiversità e degli ecosistemi – AVIC determinata da un raggio di 5 km dall'area di impianto, considerando gli impatti cumulativi derivanti dalla presenza di altri impianti di tipo B distanti meno di 10 km da Aree Naturali Protette;
- IV – Tema: Impatto acustico cumulativo – AVIC determinata da un raggio di 3 km dall'impianto in progetto.
- V – Tema: Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo:
 - Sottotema I: Consumo di suolo – Impermeabilizzazione – AVA determinata dal raggio R_{AVA} come da procedura di calcolo allegata;
 - Sottotema II: Contesto agricolo e sulle colture e produzione agronomiche di pregio – AVIC determinata da un raggio di 3 km dall'impianto proposto;
 - Sottotema III: Rischio geomorfologico/ idrogeologico – AVIC determinata da un raggio di 3 km dall'impianto proposto.

6.11 – Tema: Impatto visivo cumulativo

La valutazione degli impatti visivi cumulativi è stata condotta considerando zona di visibilità teorica l'area ricompresa in un raggio di 3 km dall'impianto proposto.

Gli elementi che contribuiscono all'impatto visivo degli impianti fotovoltaici al suolo sono principalmente:

- Dimensionali, ovvero legati alla superficie complessiva coperta dai pannelli e altezza dei pannelli al suolo;
- Formali, ovvero legati alla configurazione delle opere accessorie quali strade, recinzioni, cabine, con particolare riferimento agli elettrodotti aerei a servizio dell'impianto, configurazione planimetrica dell'impianto rispetto a parametri di natura paesaggistica quali ad esempio andamento orografico, consumo del suolo, valore preesistente, segni del paesaggio agrario.

L'impianto proposto si estende per una superficie di circa 48 ha per il cluster Nord, con una superficie effettivamente coperta dai pannelli di circa 3,8 ha e un'altezza massima delle strutture di 4,95 m da terra. Per il Cluster Sud si aggiungono all'incirca 29 ha complessivi, di cui 2,3 circa dedicati all'installazione dei pannelli.

Le strade di viabilità interne, progettate ponendo particolare attenzione al minimo consumo di suolo, seguiranno gli andamenti naturali del terreno e saranno realizzate in ghiaia e terra battuta in modo da minimizzare l'impatto visivo e preservare la permeabilità del sito. Il perimetro dell'impianto sarà invece definito da recinzioni a maglie romboidali, funzionali per la sicurezza, dotate di varco per il transito della fauna e da filari di piante arboree che potranno costituire un luogo di transizione e connessione della rete ecologica. Le alberature perimetrali, di altezza non inferiore a m 2,00, saranno costituite da piante arboree sempreverdi autoctone e favoriranno la mitigazione dell'impatto percettivo. Le opere di connessione del progetto saranno realizzate secondo le indicazioni dell'ente gestore delle infrastrutture di rete, utilizzando o comunque seguendo, nel limite della fattibilità tecnica, il tracciato di linee elettriche esistenti.

I potenziali punti di osservazione, da cui stimare il cumulo derivante dalla contemporanea percezione dell'impianto in progetto con gli altri impianti del dominio, sono stati individuati lungo i principali itinerari visuali quali:

- Punti di belvedere;
- Strade di interesse paesaggistico o storico/culturale;
- Strade panoramiche;
- Viabilità principale;
- Centri abitati;
- Centri e/o nuclei storici;

- Lame;
- Corridoi ecologici;
- Beni tutelati dal D.Lgs. 42/04;
- Fulcri visivi naturali e antropici.

Nella valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche devono essere considerati i seguenti aspetti:

- co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo) o in successione (quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti);
- effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali e/o a siti e percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica;
- effetti di sovrapposizione all'integrità di beni tutelati ai sensi del D. L. vo n. 42/2004 s.m.i..

Come mostrato a seguire, l'impianto risulta collocato in area agricola in prossimità del centro abitato di Piscinas.



All'interno dell'area di visibilità teorica la viabilità è rappresentata dalla SS293 e dalla SP79, classificate dal PPR come "strade di impianto" e la SS195 come "strada di impianto a valenza paesaggistica di fruizione turistica.

Tuttavia si fa presente che i terreni individuati per la realizzazione dell'impianto in progetto non sono fiancheggiati direttamente da detta viabilità e, anzi, presentano le seguenti distanze in linea d'aria:

- SS293 d min = 630 m
- SP79 d min = 2925 m
- SS195 d min = 2380 m

Sul piano paesaggistico naturale, i potenziali punti di osservazione coincidono con i corsi d'acqua Riu Palmas e Riu Manu di Santadi, distanti rispettivamente 450 m e 1450 m dalle aree di impianto.

Il Riu Manu di Santadi, inoltre, sarà attraversato dagli elettrodotti in cavo aereo che, nel caso in esame, ripercorreranno linee elettriche esistenti senza incidere dunque sull'attuale scenario visivo.

Tra i beni storico culturali individuati attraverso l'ausilio della cartografia del PPR ci sono i nuraghi disseminati sul territorio regionale sardo.

I nuraghi prossimi all'impianto da cui risulterebbe potenzialmente visibile l'impianto sono molteplici. Tuttavia, la posizione degli altri impianti fotovoltaici ubicati al suolo appartenenti al dominio degli impatti cumulativi non consente difatti la percezione contemporanea degli stessi. A conferma di ciò la figura a seguire mostra il campo visuale dal punto A, prossimo al "Nuraghe Santus" collocato a 110 m dal cluster sud che, in considerazione della folta alberatura, non può essere utilizzato per gli scopi perché schermato.

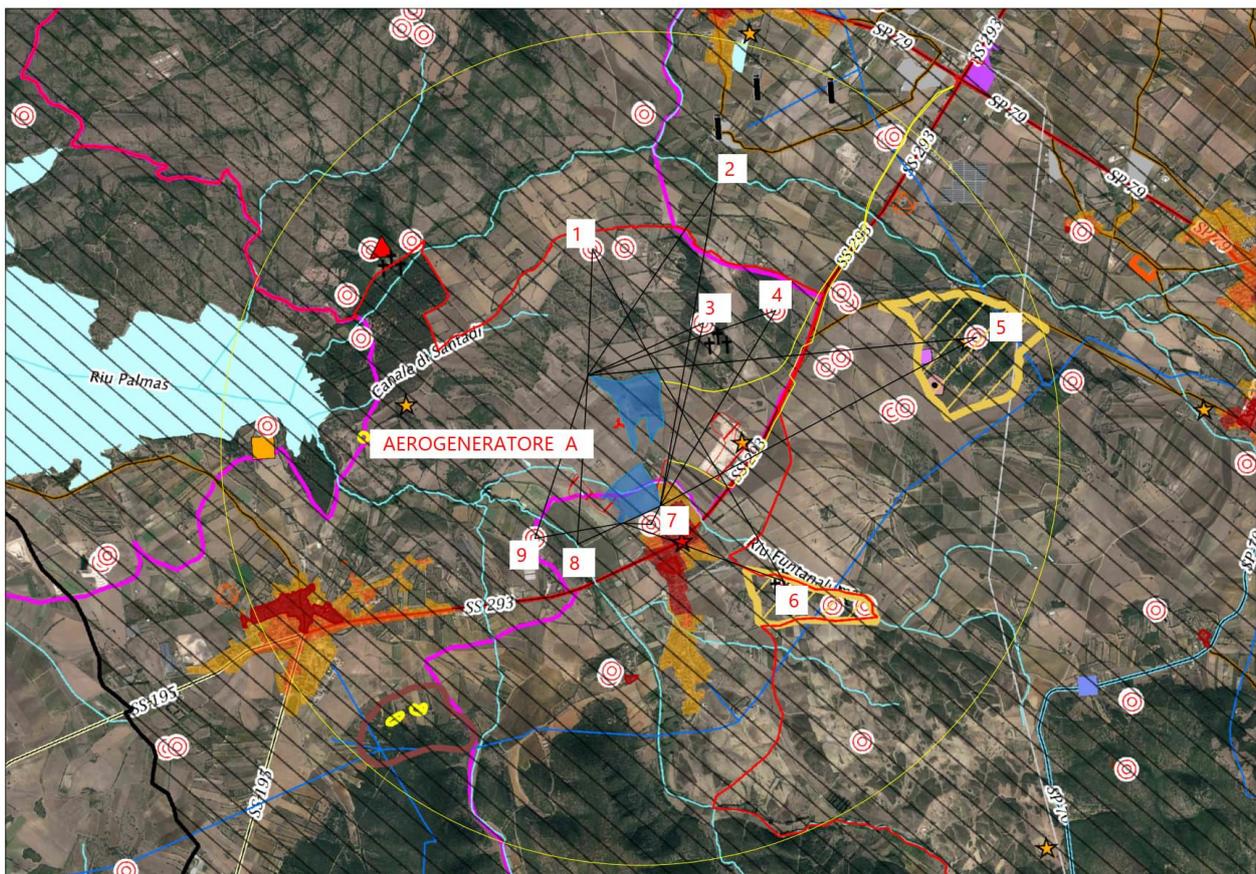


Sempre in tema di nuraghe, nonostante l'adozione di schermatura perimetrale a verde compatibile con la vegetazione locale, l'impatto visivo non può essere sensibilmente ridotto dal "Nuraghe e Tomba Monte Madau" e dal "Nuraghe Monte Sa Turri" per via della quota altimetrica dei suddetti rispetto al contesto territoriale. Tuttavia rispetto agli stessi punti gli impianti



fotovoltaici del dominio risultano planimetricamente opposti e pertanto l'impatto visivo cumulativo risulta nullo.

Al fine di determinare la percezione dell'impianto dai punti significativi è stato calcolato l'indice di visione azimuthale dato dal rapporto tra l'angolo azimuthale in cui è possibile inserire il progetto dal punto di osservazione scelto rispetto all'angolo azimuthale caratteristico dell'occhio umano, corrispondente a 50° in conformità alla Delibera di Giunta Regionale n. 532 del 04/10/2016.



Per tale indice sono state fatte inoltre le seguenti ipotesi:

- Impatto visivo = 0, se l'impianto non ricade nel campo visivo dell'osservatore;
- Impatto visivo = 2, se la porzione visibile dell'impianto occupa il 100% del campo visivo dell'osservatore.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 116 di 128

<i>Punto di osservazione</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Angolo azimutale [°]</i>	<i>Indice di visione azimutale</i>
1	NURAGHE FRAGIACCO	30	0,6
2	RIU MANU DI SANTADI	24	0,48
3	NURAGHE E TOMBA MONTE MADAU	52	1,04
4	NURAGHE MONTE SA TURRI	40	0,8
5	INSEDIAMENTO E NURAGHE	23	0,46
6	NURAGHE E TOMBA MONTE MAURIZIO IBA	39	0,78
7	NURAGHE SANTUS	113	2
8	RIU PALMAS	61	1,22
9	NURAGHE IS ULMAS	62	1,24

Dalla tabella si evince come i punti di osservazione considerati siano caratterizzati da indici di visione azimutale inferiori al valore massimo, a meno del punto 7 che, come già specificato, oltre ad essere provvisto di una schermatura a verde nelle aree a sé circostanti, beneficerà di una ulteriore riduzione degli impatti visivi derivanti dal progetto operata dalle alberature perimetrali previste.

Si precisa infine la tecnologia ad inseguitori prevista per il progetto in esame fa sì che la configurazione maggiormente impattante sul piano visivo si ha in corrispondenza di alba e tramonto, ovvero quelle fasce orarie in cui tali bene sono poco fruibili dai potenziali osservatori e la visibilità risulta limitata per la debole illuminazione.

6.2II – Tema: Impatto su patrimonio culturale e identitario

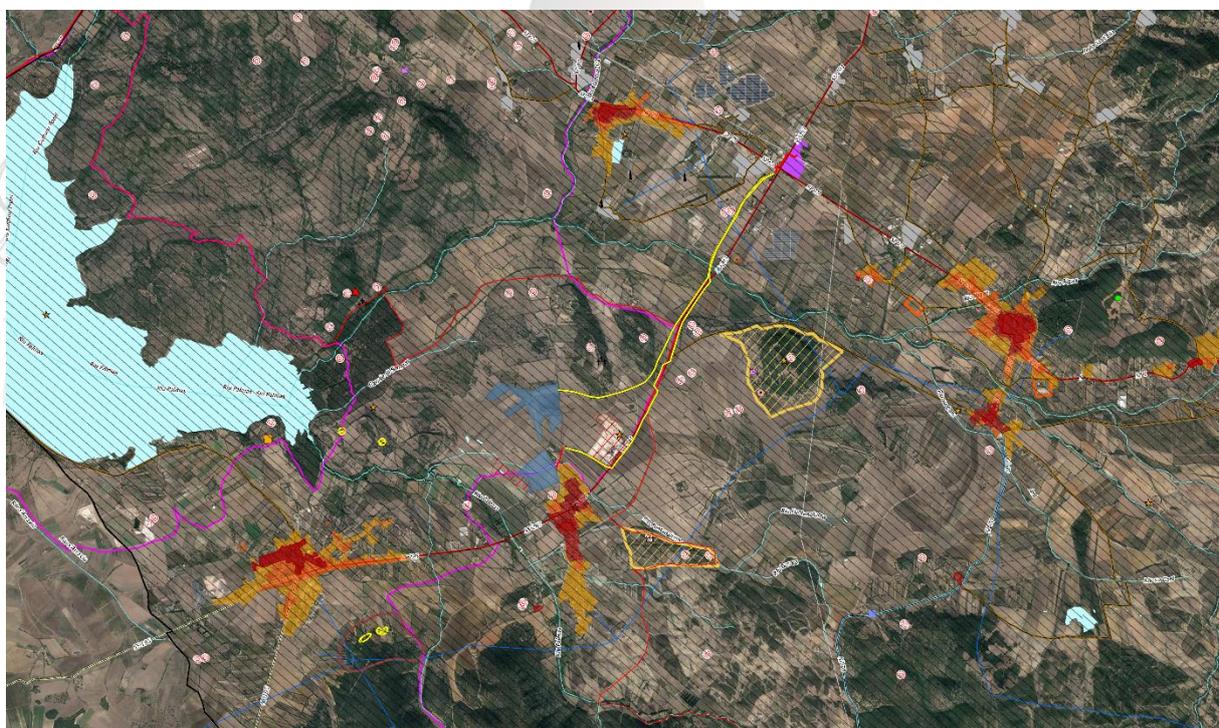
Le figure significative per la valutazione degli impatti cumulativi relativi al patrimonio culturale e identitario della Sardegna, valutate nel buffer di 3 km dall'impianto proposto, sono state già individuate nell'ambito del tema 1.

Al fine di valutare l'impatto sul patrimonio culturale e identitario, sono stati analizzati gli elementi di trasformazione introdotti dagli impianti nell'area vasta di impatto cumulativo (AVIC), in termini di vivibilità, fruibilità e sostenibilità rispetto a:

- Identità di lunga durata dei paesaggi, quali invarianti strutturali e regole di trasformazione del paesaggio;
- Beni culturali, considerati come integrati nelle figure territoriali e paesistiche di appartenenza per la loro valorizzazione complessiva.

Pertanto, gli elementi di trasformazione introdotti dagli impianti nel territorio di riferimento dovranno essere calibrati rispetto ai seguenti valori paesaggistici-culturali:

- identità di lunga durata dei paesaggi;
- beni culturali, ma in generale il patrimonio storico, considerati come sistemi integrati nelle figure territoriali e paesistiche di appartenenza per la loro valorizzazione complessiva;
- trend evolutivi e dinamiche socioeconomiche in relazione ai due punti precedenti.



Essendo le aree di progetto, così come le aree su cui insistono gli impianti ricompresi nel domino, esterne rispetto ai beni tutelati censiti sulla carta del Piano Paesaggistico Regionale, è possibile

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 118 di 128

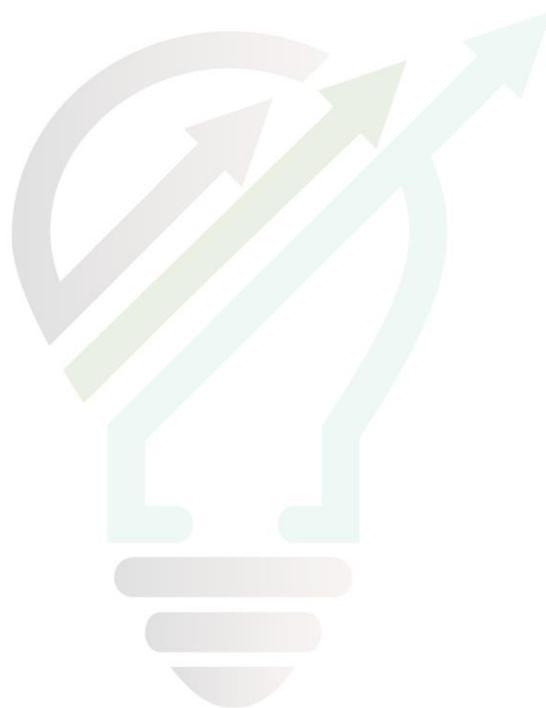


StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

affermare che la realizzazione, l'esercizio e il finale smantellamento dell'impianto in progetto non intaccherà negativamente l'integrità e fruizione dei beni paesaggistici che concorrono a definire l'identità culturale del territorio



STUDIOTECNICO 
ing. MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 119 di 128

6.3III – Tema: Tutela della biodiversità e degli ecosistemi

L'impatto cumulativo su natura e biodiversità è distinguibile in due tipologie:

- Diretto, su specie animali, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo e, su specie vegetali, dovuto all'estirpazione di vegetazione spontanea e/o coltivata;
- Indiretto, dovuto al disturbo antropico.

L'area AVIC per il progetto proposto, fissata in 5 km dall'impianto in progetto, ricade in aree a preminente valore agronomico-produttivo individuato dal Ptcp e pertanto si esclude la presenza di vegetazione di pregio.

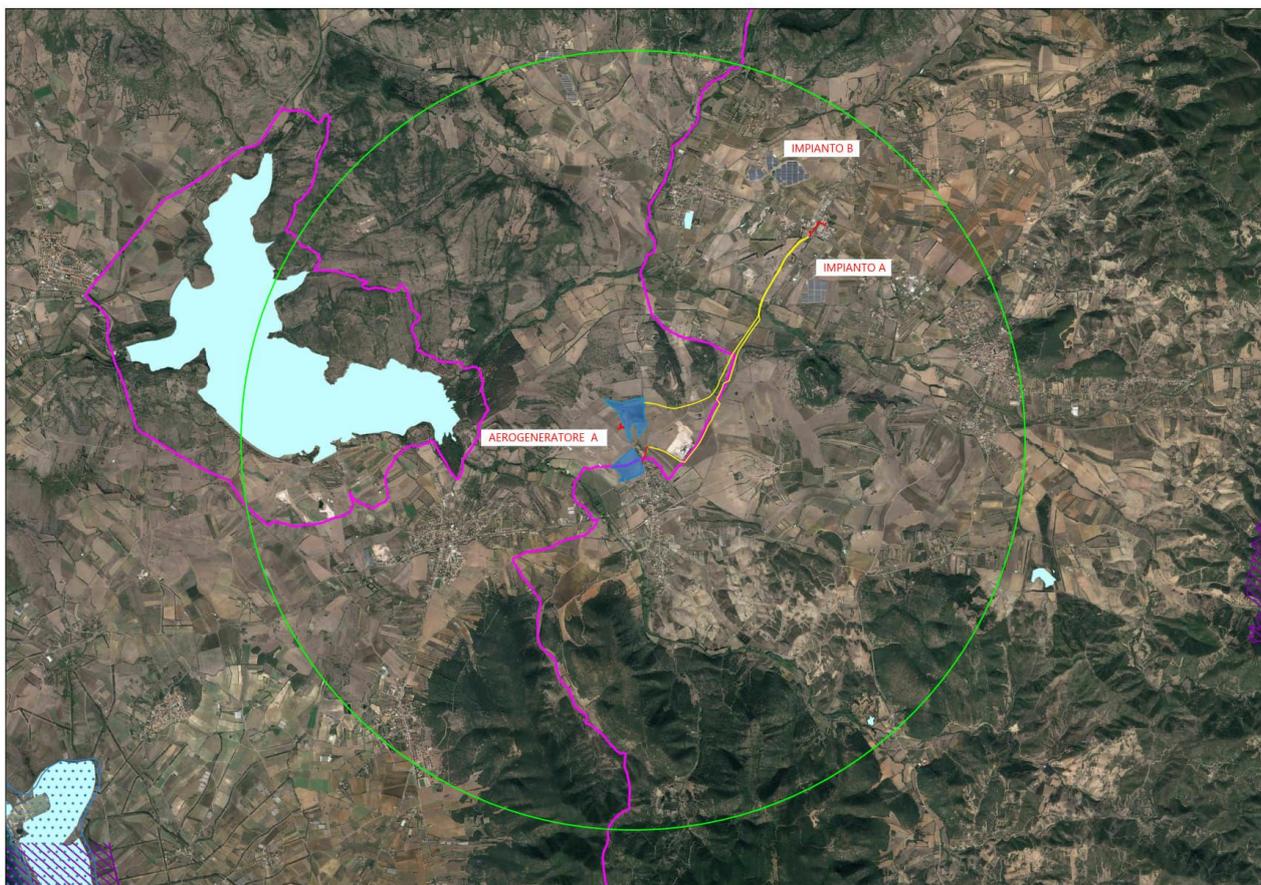
La barriera a verde e la recinzione, dotata di varco ecologico e posta a 20 cm dal piano campagna di colore verde, mitigheranno l'impatto visivo percepito dalla componente faunistica attraverso una variazione graduale degli ambienti.

Per quanto concerne l'avifauna, l'impatto derivante dall'abbagliamento e dalla confusione biologica sarà mitigato dal progresso tecnologico per la produzione delle celle fotovoltaiche che, al fine di aumentare l'efficienza delle stesse, hanno ridotto l'aliquota di luce riflessa favorendo la riduzione dei fenomeni di cui sopra.

Circa l'impatto indiretto, il disturbo antropico è derivante soprattutto alle attività di cantiere, la cui durata è strettamente correlata alla tipologia e dimensione dell'impianto.

Le attività di cantiere potrebbero condurre, a causa di innalzamento di polveri, il deposito di queste ultime sulle foglie della vegetazione circostante con conseguente riduzione dell'efficienza del processo fotosintetico e della respirazione attuata dalle piante. Tale fenomeno, correlato alla natura e al contenuto d'acqua del terreno vegetale in concomitanza con i lavori, potrebbe essere risolto attraverso l'utilizzo l'irrorazione di acqua nebulizzata prima delle attività.

Infine, si mostrano le aree protette interne all'AVIC dell'impianto proposto.



Lo stralcio cartografico evidenzia parte del cluster sud e i due impianti fotovoltaici interni rispetto al Sistema regionale parchi, riserve, e monumenti naturali, costituiti nella fattispecie dal Parco Regionale Sulcis. Tuttavia le aree in cui ricadono gli impianti fotovoltaici non interessano zone boschive così come aree con vegetazione bassa o alta in evoluzione naturale bensì zone agricole con caratteristiche distinte, e di meno valore ambientale, rispetto alle aree parco che, su cartografia nazionale con il codice ITB041105, sono delimitate da perimetro arretrato.

Per tali ragioni, si ritiene l'impatto cumulativo tra gli impianti del dominio e il patrimonio ecosistemico del tutto trascurabile.

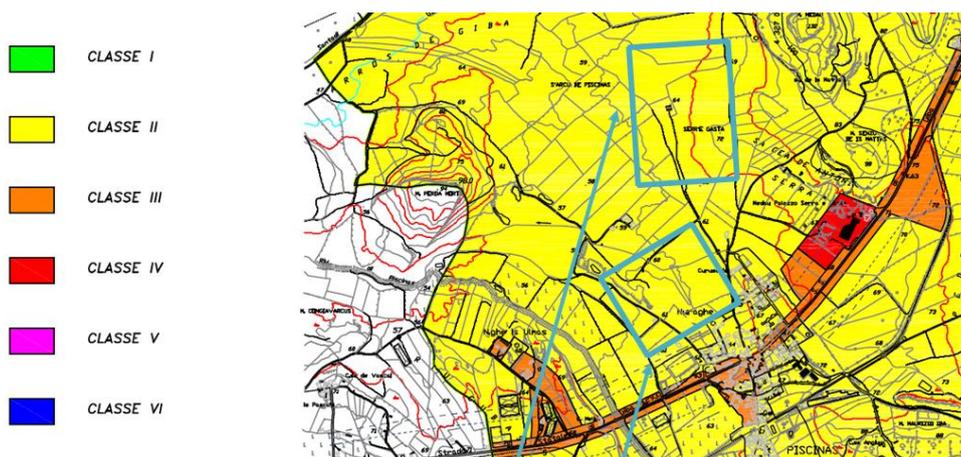
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 121 di 128

6.4IV – Tema: Impatto acustico cumulativo

Il comune di Piscinas risulta provvisto di Piano di Zonizzazione Acustica Comunale e fa ricadere le aree di impianti in "Classe II" a cui sono associate:

- Aree urbane residenziali e di servizio, Vecchio Nucleo e spazi pubblici;
- Zone Agricole.



In ragione e considerazione che fatto che la distanza che intercorre fra l'impianto in oggetto e i ricettori già presi in esame in fase di analisi di impatto da rumore e vibrazioni, esposta nella presente relazione, è sufficientemente elevata e del fatto che le misurazioni di campo siano comunque state effettuate in presenza di altri impianti FER attivi nelle vicinanze, si ritiene non significativo l'apporto cumulativo dovuto alla contemporanea presenza dell'impianto in progetto e di quelli esistenti.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 122 di 128

6.5V – Tema: Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo

Al fine di limitare la sottrazione di suolo fertile a causa della alterazione della sostanza organica del terreno, si valutano i potenziali effetti derivanti dalla presenza di impianti FER nell'Area Vasta.

In particolare, le tematiche oggetto di valutazione sono:

- Alterazione pedologiche;
- Agricoltura.

La realizzazione di un impianto fotovoltaico, ovvero eolico, nonché delle opere connesse può prevedere interventi che possono modificare significativamente gli assetti attuali delle superfici dei suoli, con effetti ambientali potenzialmente negativi. Per questo motivo, sin dalle prime fasi della progettazione dell'impianto in esame sono stati presi particolari accorgimenti tecnici volti a ridurre significativamente il potenziale impatto sulla componente suolo e sottosuolo.

In particolare, la realizzazione dell'impianto comporterà la realizzazione di nuove strade in terra battuta e ghiaietto progettate con il duplice obiettivo di essere funzionali e adeguate alle necessità dell'impianto nonché di occupare ed alterare la minore superficie.

Cabine elettriche e magazzino saranno prefabbricate in modo da limitare i lavori edili in area agricola e non apportare modifiche di lunga durata significative sugli attuali assetti della superficie.

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici selezionate per il progetto agri-voltaico sono gli inseguitori monoassiali (tracker) con tilt di 55°-60° rispetto l'orizzontale. Tale soluzione consente di ridurre notevolmente l'effetto terra bruciata, comunque scongiurato dalla adozione della componente agronomica tra le fila di moduli fotovoltaici. L'altezza di tali strutture sarà di circa 2,5 m dal p.c. in modo da arginare potenziali effetti di inaridimento del suolo conseguenti all'ombreggiamento e consentire di utilizzare le fasce interfilari per la componente agronomica del progetto integrata alla componente energetica.



Gli inseguitori infine saranno sorretti da pilastri direttamente infissi nel terreno senza l'utilizzo di fondazioni in calcestruzzo al fine di poter ridurre al minimo l'artificializzazione del suolo e consentire un rapido ripristino del sito a seguito della dismissione finale dell'impianto.

All'interno dell'area di indagine, ai fini della considerazione dell'impatto in relazione al contesto agricolo e al tessuto socio-economico, e indispensabile verificare:

- presenza aziende che abbiano usufruito di finanziamenti pubblici negli ultimi 5 anni che hanno previsto impegni a carico degli agricoltori nelle aree oggetto di intervento;
- presenza di aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità così come definite dai regolamenti comunitari.

Dalle relazioni dedicate agli aspetti agronomici, si evince come sul sito di impianto non sussistono aziende interessate da produzioni agro-alimentari di qualità, ossia aree che possano vantare certificazioni quali DOP, IGP e STG, ossia aziende che abbiano usufruito di finanziamenti pubblici negli ultimi 5 anni che abbiano previsto impegni a carico degli agricoltori nelle aree oggetto di intervento.

Inoltre, una ulteriore tematica affrontata in sede di elaborazione del progetto, in linea con quelle che sono le verifiche a completamento del discorso sugli impatti cumulativi, riguarda l'impermeabilizzazione del suolo dovuta agli interventi di realizzazione delle strutture. In merito

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-V.12b	Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale	25/02/2022	R0	Pagina 124 di 128

a questa valutazione, si è proceduto con il calcolo dell'incidenza dell'impianto in progetto rispetto alla superficie comunale, anche tenuto conto della eventuale presenza di altri impianti realizzati/autorizzati/in corso di realizzazione (*dati presi da portale AtIimpianti e SardegnaAmbiente*). Tale calcolo è stato effettuato per diverse casistiche, relative al solo impianto Nord, al solo impianto Sud e al progetto nella sua interezza, portando alla definizione di un indice:

Caso A) Solo Cluster Nord

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{20 \text{ ha}}{1689 \text{ ha}} = 0,01184 = 1,18\%$$

(stato di fatto comprensivo degli impianti in autorizzazione o autorizzati)

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{33,1 \text{ ha}}{1689 \text{ ha}} = 0,01960 = 1,96\%$$

(stato di progetto)

Caso B) Solo Cluster Sud

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{20 \text{ ha}}{1689 \text{ ha}} = 0,01184 = 1,18\%$$

(stato di fatto comprensivo degli impianti in autorizzazione o autorizzati)

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{29,5 \text{ ha}}{1689 \text{ ha}} = 0,01747 = 1,75\%$$

(stato di progetto)

Caso C) Progetto nella sua interezza (Cluster Sud + Cluster Nord)

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{20 \text{ ha}}{1689 \text{ ha}} = 0,01184 = 1,18\%$$

(stato di fatto comprensivo degli impianti in autorizzazione o autorizzati)

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{42,7}{1689 \text{ ha}} = 0,02528 = 2,53\%$$

(stato di progetto)

Sulla base di queste considerazioni è possibile affermare che l'incidenza differenziale dell'impianto in progetto sull'occupazione di suolo comunale rispetto alle estensioni degli altri impianti autorizzati, o in corso di autorizzazione, è all'incirca pari al **0,78%** per il solo cluster Nord, al **0,57%** per il solo cluster Sud e all'**1,35%** considerando l'intero progetto. È comunque doveroso evidenziare che parte dell'area considerata per il progetto sarà destinata allo sviluppo di un **progetto agronomico** di spessore.

La stessa valutazione è stata effettuata anche su un'area più estesa del territorio comunale, corrispondente ad un'area di raggio 5 km dall'impianto in progetto.

In questo scenario rientrano certamente gli impianti già considerati per il comune di Piscinas, che sono, peraltro, gli unici in corso di autorizzazione nel raggio dei 5 km; a questi si aggiungono n. 3 impianti già realizzati (n. 2 nel territorio comunale di Villaperuccio e n. 1 nel territorio di Santadi).

Anche per questa valutazione sono state esaminate le stesse casistiche previste per il territorio comunale di Piscinas.

Caso A) Solo Cluster Nord

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{51 \text{ ha}}{7854 \text{ ha}} = 0,00649 = 0,65\%$$

(stato di fatto comprensivo degli impianti in autorizzazione o autorizzati)

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{64 \text{ ha}}{7854 \text{ ha}} = 0,00815 = 0,82\%$$

(stato di progetto)

Caso B) Solo Cluster Sud

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{51 \text{ ha}}{7854 \text{ ha}} = 0,00649 = 0,65\%$$

(stato di fatto comprensivo degli impianti in autorizzazione o autorizzati)

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{60,5 \text{ ha}}{7854 \text{ ha}} = 0,00770 = 0,77\%$$

(stato di progetto)

Caso C) Progetto nella sua interezza (Cluster Sud + Cluster Nord)

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{51 \text{ ha}}{7854 \text{ ha}} = 0,00649 = 0,65\%$$

(stato di fatto comprensivo degli impianti in autorizzazione o autorizzati)

$$I = \frac{S_{\text{impianti}}}{S_{\text{comunale}}} = \frac{73,7}{7854 \text{ ha}} = 0,00938 = 0,94\%$$

(stato di progetto)

Sulla base di queste considerazioni è possibile anche in questo caso riportare i valori riscontrati di incidenza sull'occupazione di suolo degli impianti oggetto di questa valutazione. Nello specifico risultano incrementi di incidenza del **0,17%** per il cluster Sud, del **0,12%** per il solo cluster Nord e del **0,29%** per il progetto nella sua interezza.

7. CONCLUSIONI

Sulla base delle analisi condotte, il progetto in esame si caratterizza per il fatto che molte delle interferenze sono a carattere temporaneo poiché legate alle attività di cantiere necessarie alle fasi di costruzione e successiva dismissione dell'impianto fotovoltaico. Tali interferenze sono complessivamente di bassa significatività, minimizzate dalle misure di mitigazione previste.

Le restanti interferenze sono quelle legate alla fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico che, nonostante la durata prolungata di questa fase, presentano comunque una significatività bassa. In ogni caso sono state adottate misure specifiche di mitigazione mirate alla salvaguardia della qualità dell'ambiente e del territorio. Si sottolinea che tra le interferenze valutate nella fase di esercizio sono presenti anche fattori "positivi" quali la produzione di energia elettrica da sorgenti rinnovabili che consentono un notevole risparmio di emissioni di macro inquinanti atmosferici e gas a effetto serra, quindi un beneficio per la componente aria e conseguentemente salute pubblica. Dalle analisi dello studio emerge che l'area interessata dallo sviluppo dell'impianto fotovoltaico risulta particolarmente idonea a questo tipo di utilizzo in quanto caratterizzata da un alto irraggiamento solare e la quasi totale assenza di rischi legati a fenomeni quali calamità naturali. Infine non va sottovalutato che l'impianto sfrutta in termini di economie di scala la rete infrastrutturale esistente.

L' **agro-fotovoltaico** consente di produrre energia locale pulita e permette di soddisfare le esigenze di energia elettrica con un bilancio energetico equilibrato, riducendo la produzione di CO₂ e al contempo valorizzando in maniera efficiente l'impercettibile quota di terreno agricolo occupato. Infatti l'impatto, da un punto di vista agronomico pre e post intervento, è praticamente neutro integrando e promuovendo la produzione elettrica da fonti rinnovabili. Inoltre, il fotovoltaico è uno strumento fondamentale per cambiare la politica energetica ed ambientale del nostro Paese fornendo un contributo al processo di decarbonizzazione e di transizione energetica che l'Italia ha sottoscritto in sede EU, ottemperando così agli obiettivi nazionali definiti nel PNIEC.