



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN  
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 10,548  
MW<sub>P</sub> DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI PISCINAS (SU)  
CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE  
DENOMINATO "IS MATTAS"

RELAZIONE PAESAGGISTICA

Rev. 0.0

Data: 09 MAGGIO 2022

PV020-REL017

Committente:

**Ecosardinia 4 S.r.l.**

via Manzoni, 30

20121 MILANO (MI)

C. F. e P. IVA: 11117490968

PEC: ecosardinia4srl@legalmail.it

Incaricato:

**Quequeg Renewables, ltd**

Unit 3.21, 1110 Great West Road

TW80GP London (UK)

Company number: 111780524

email: [mail@quenter.co.uk](mailto:mail@quenter.co.uk)

Progettista:

ing. Alessandro Zanini





---

## INDICE

1	Introduzione	3
2	Localizzazione del progetto	4
	2.1 Idoneità dei terreni, vincoli e tutele	8
	2.2 Destinazione urbanistica e tutele paesaggistiche interessate	11
	2.2.1 Area di ubicazione impianto	11
	2.2.2 Opere di connessione elettrica	12
	2.3 Scheda di sintesi del progetto	20
	2.4 Benefici ambientali nell'esercizio della centrale fotovoltaica	22
3	Quadro progettuale alternativo ed opzione zero	24
	3.1 PPR - Piano Paesaggistico Regionale	25
	3.1.1 Gli assetti del PPR	29
	3.2 PAI e PGRA – Piano di Assetto idrogeologico e Piano	37
	3.2.1 Vincoli Paesaggistici, Archeologici e Naturalistici	43
	3.3 PEARS - Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna	44
4	Stato di fatto	47
5	Descrizione del progetto	49
6	Analisi dell'impatto visivo	53
	6.1 Mitigazioni dell'impatto visivo	63
7	Conclusioni	67



# 1 Introduzione

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA), collegato ed in riferimento a tutti gli elaborati del presente progetto oltre gli allegati SIA - riguarda il progetto di un impianto fotovoltaico utility-scale, collocato a terra, della potenza nominale pari a 10,548 MWp con il generatore fotovoltaico posizionato su inseguitori monoassiali con asse N-S in configurazione monofilare.

La realizzazione della centrale fotovoltaica, denominata Is Mattas, e delle opere di connessione è prevista nel territorio del comune di Piscinas, appartenente alla Provincia del Sud Sardegna (SU), coordinate 39°5'24"N - 8°40'11.99"E.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato su un terreno ricadente in area agricola, classificato dallo strumento urbanistico come zona "E1" e "E5". L'area dell'impianto dista dal centro del comune circa 1,5 chilometri in linea d'aria.

L'intervento costituisce un esempio di impianto di dimensione utility-scale da esercire commercialmente in regime "market-parity" sul mercato dell'energia elettrica GME, **senza il contributo di tariffa incentivante**. L'area nella disponibilità del proponente ammonta a circa 14,7ha.

I moduli fotovoltaici, pari a 15.744 moduli da 670 Wp, verranno opportunamente distribuiti in serie su stringhe in parallelo tra loro direttamente in ingresso a 4 sistemi di conversione, inverter, per la trasformazione della forma d'onda da continua ad alternata trifase, collegati tra di loro attraverso il parallelo delle cabine dotate anche di sistema di trasformazione per elevare il livello di tensione da bassa a media tensione.

L'impianto avrà una potenza di immissione nella Rete Elettrica Nazionale pari a 9.000 kW, attraverso una connessione mediante realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla Cabina Primaria di e-distribuzione S.p.A. "Villaperuccio" e una connessione di emergenza sulla linea di media tensione del medesimo operatore nelle vicinanze del lotto dell'impianto.

Il sistema sarà completato dal gruppo di conversione dell'energia elettrica da corrente continua in alternata (inverter), e il tutto sarà equipaggiato di tutti i dispositivi e macchinari necessari alla connessione, protezione e sezionamento del sistema e della rete.

Il progetto prevede la realizzazione di 4 cabine elettriche di trasformazione BT/MT (una per ogni sottocampo), una cabina di parallelo a monte della immissione in rete e una cabina di consegna.

I principali dati dell'impianto sono:

- ✓ Potenza nominale centrale fotovoltaica= 10,548 MWp
- ✓ 15.744 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 670 Wp.
- ✓ superficie totale sito 14,7ha attualmente a destinazione agricola
- ✓ trackers monoassiali



- 
- ✓ 4 cabine inverter/trasformatore (BT/MT)
  - ✓ 1 cabina di parallelo a monte della immissione in rete
  - ✓ 1 cabina di consegna
  - ✓ Producibilità attesa al primo anno pari = 18 GWh/anno

In generale i macro-vantaggi che si potranno ottenere con la realizzazione di questo progetto fotovoltaico saranno:

- la produzione energetica con riduzione dell'impatto ambientale grazie al sequestro virtuale di gas clima-alteranti, con costi marginali nulli in quanto non saranno utilizzati nell'esercizio impiantistico combustibili fossili;
- soluzioni tecniche applicative che saranno compatibili con le esigenze di tutela ambientale;
- riduzione dell'occupazione del suolo per mezzo di componenti di ultima generazione, a partire da moduli ad alta efficienza per arrivare a sistemi ad inseguimento monoassiale per la massimizzazione della densità di produzione energetica [GWh/Ha]
- nessun contributo derivante da componenti tariffarie di bolletta elettrica sarà utilizzato nell'esercizio commerciale, oltre al fatto che la produzione energetica di suddetta centrale porterà benefici alla collettività in termini economici grazie alla natura della fonte solare e alla dotazione di sistemi di accumulo distribuiti all'interno del campo fotovoltaico.

## **2 Localizzazione del progetto**

L'area oggetto dell'impianto fotovoltaico è localizzata nella parte sud-occidentale della regione Sardegna, a circa 15 Km dalla città di Carbonia, su un appezzamento di terreno in località Monte senza is Mattas, al fine di produrre energia elettrica da immettere nella rete elettrica nazionale.

L'area d'intervento è individuata al Catasto Piscinas Foglio 2 particelle 31, 219, 122, 222, 132, 231, 236, 205, 223, 212, 142, 49, 50, 59, 48, 209, 210, 58, 64, 63, 152, 146, 57, 633, 631, 55, 56, e ha un'estensione totale di circa 14,7 ettari.

L'impianto avrà una potenza di immissione nella Rete Elettrica Nazionale pari a 9.000 kW, attraverso una connessione mediante realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla Cabina Primaria di e-distribuzione S.p.A. "Villaperuccio" e una connessione di emergenza sulla linea di media tensione del medesimo operatore nelle vicinanze del lotto dell'impianto. Si stima che l'impianto produrrà 18 GWh annui di elettricità.

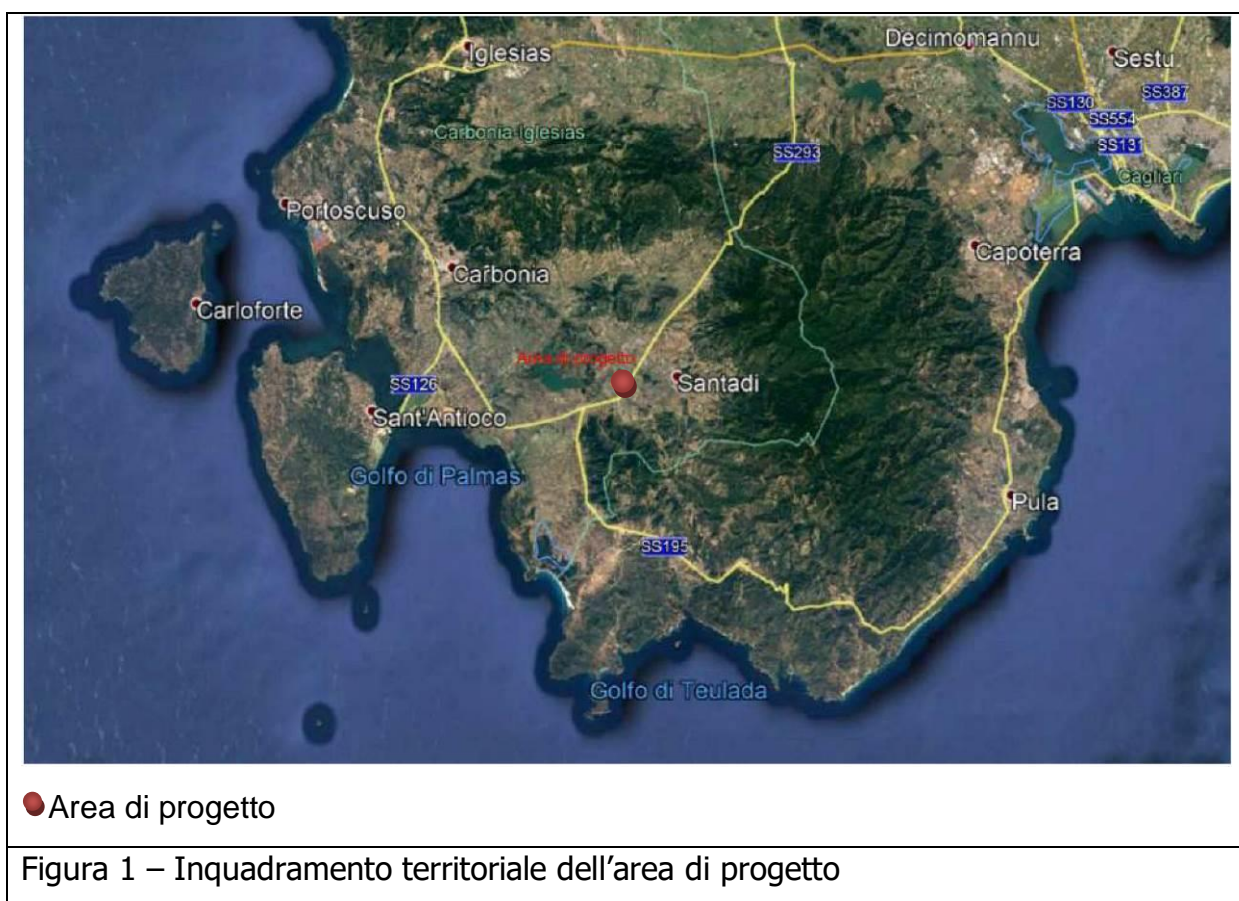


Il territorio di Piscinas si colloca in un contesto particolare e caratteristico, contenuto fra i rilievi montuosi del basso Sulcis, le formazioni collinari confinanti a nord con l'Iglesiente, e degradante verso ovest fino al mare sul golfo di Palmas.

L'area oggetto dell'impianto di produzione è situata in località "Monte Senzu de Is Mattas", posta in direzione nord-est dal centro urbano di Piscinas (SU) - il centro più vicino all'area di progetto - dal quale dista circa 1,5 km.

L'area si estende per una superficie di circa 14,7 ha ed ha un andamento prevalentemente pianeggiante, con un'altitudine compresa tra i 75 e i 90 metri di altitudine sopra il livello del mare, in base ai rilievi di precisione effettuati in loco. Il sito presenta delle aree contraddistinte da un'acclività superiore al 15%, non incluse tra le superfici destinate ad accogliere i moduli fotovoltaici.

Il centro urbano più vicino è Piscinas, a sud dell'area; a breve distanza sono presenti Villaperuccio, Santadì e Giba. L'area è collegata nel raggio di 60 km anche alle principali infrastrutture trasportistiche (l'aeroporto di Elmas, il porto di Cagliari e di Porto Canale), raggiungibili attraverso la SS 293 di Giba e la SP 2.





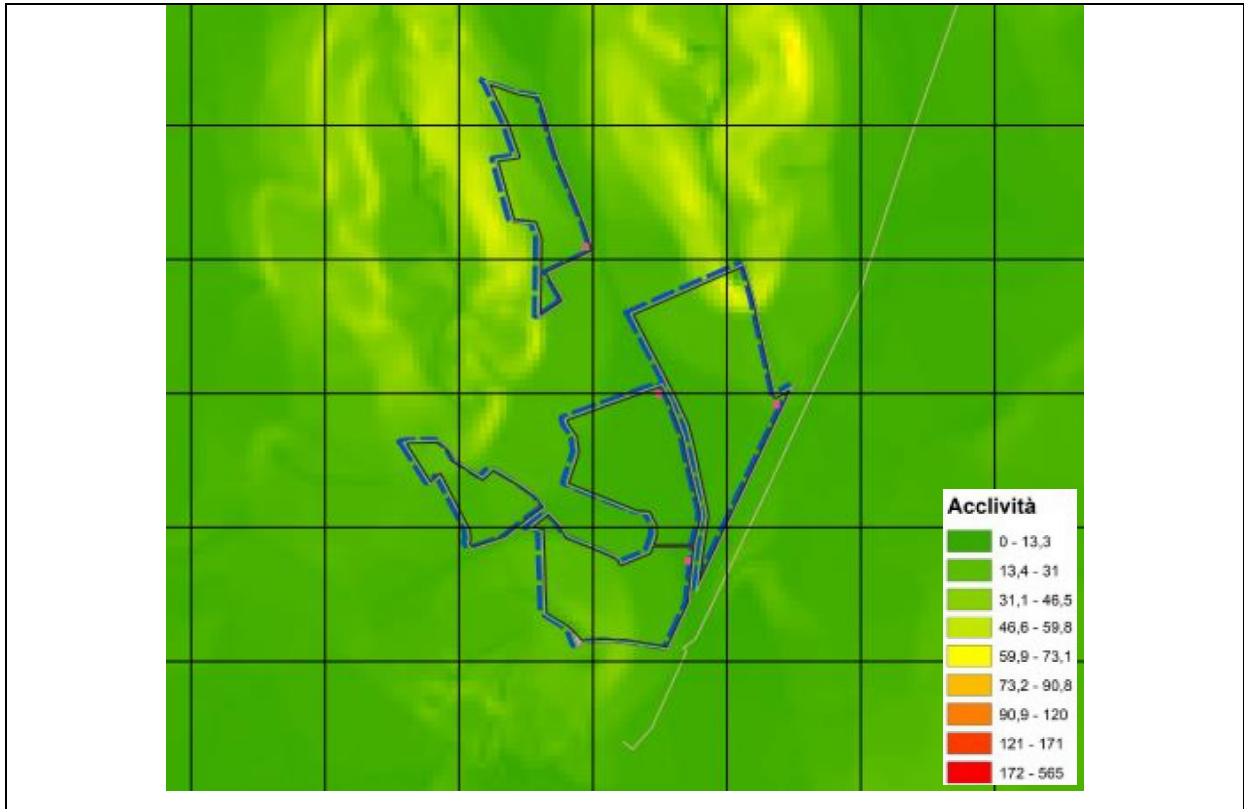


Figura 4 – Carta delle acclività

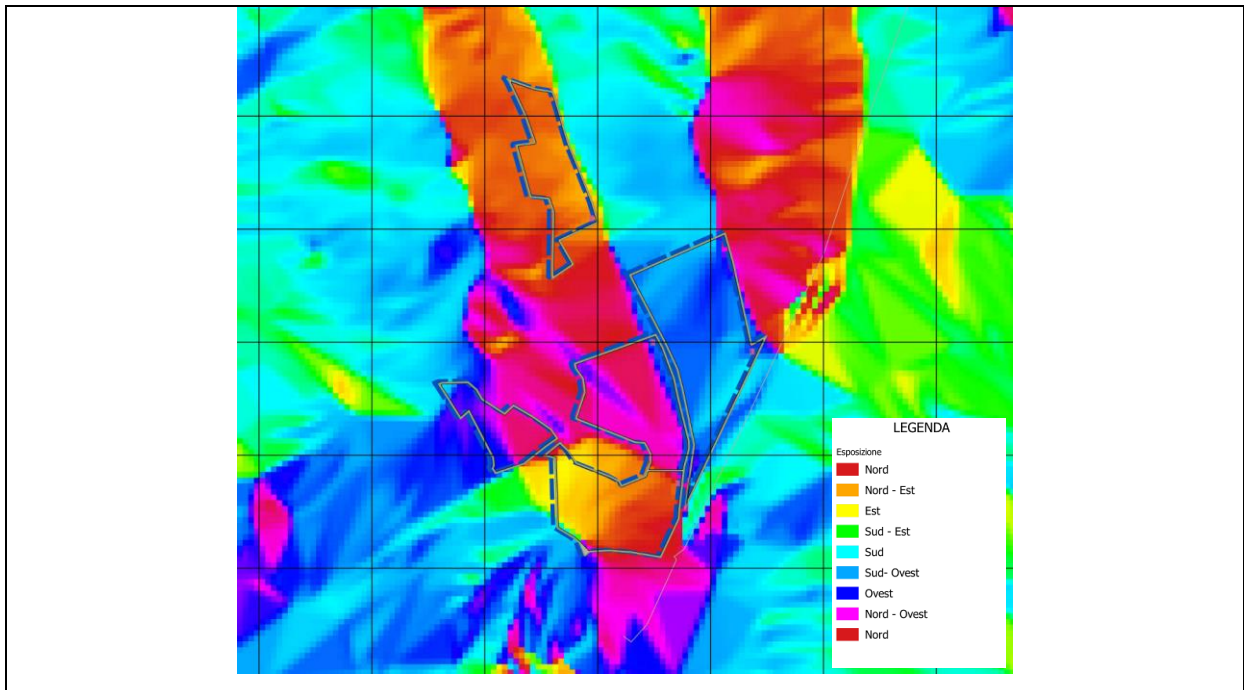


Figura 5 – Carta delle esposizioni dei versanti



## 2.1 Idoneità dei terreni, vincoli e tutele

Il terreno destinato ad accogliere l'impianto ricade interamente in territorio agricolo, in classe E1 ed E5. Nelle vicinanze dell'area si rilevano importanti presenze ambientali e naturalistiche: dal Lago di Monte Pranu, lungo la direzione ovest dell'area, al Parco naturale regionale del Sulcis, posto in direzione est e al percorso del Riu Mannu di Santadi, posto lungo il margine superiore, ad una distanza di circa 1,5 km.

L'area posta in prossimità del sito di progetto è ricca anche di testimonianze storiche e culturali: il perimetro nord confina con due aree archeologiche ospitanti, a sinistra, il Nuraghe Santa Lucia e il Monte Medau e, a destra, il luogo di culto censito sul Monte sa Turri. Inoltre, sono diversi i nuraghi e gli insediamenti posti lungo il margine est dell'area, poco oltre la S.S. 293 di Giba.

Quest'ultima confina con l'area di progetto lungo il perimetro est e rappresenta l'infrastruttura di collegamento principale del territorio sia verso la costa, sia verso l'iglesiente, sia verso il capoluogo, seppur in questa direzione presenti tratti più tortuosi, ma di grande interesse paesaggistico. Lungo il perimetro sud dell'area, confinante con la SS 293, è presente l'azienda Polar S.r.l. dedicata all'estrazione di minerali da cave e miniere.

L'area di progetto è riportata nella cartografia tecnica regionale (CTR) ai seguenti riferimenti: Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10.000 - foglio n.565090.

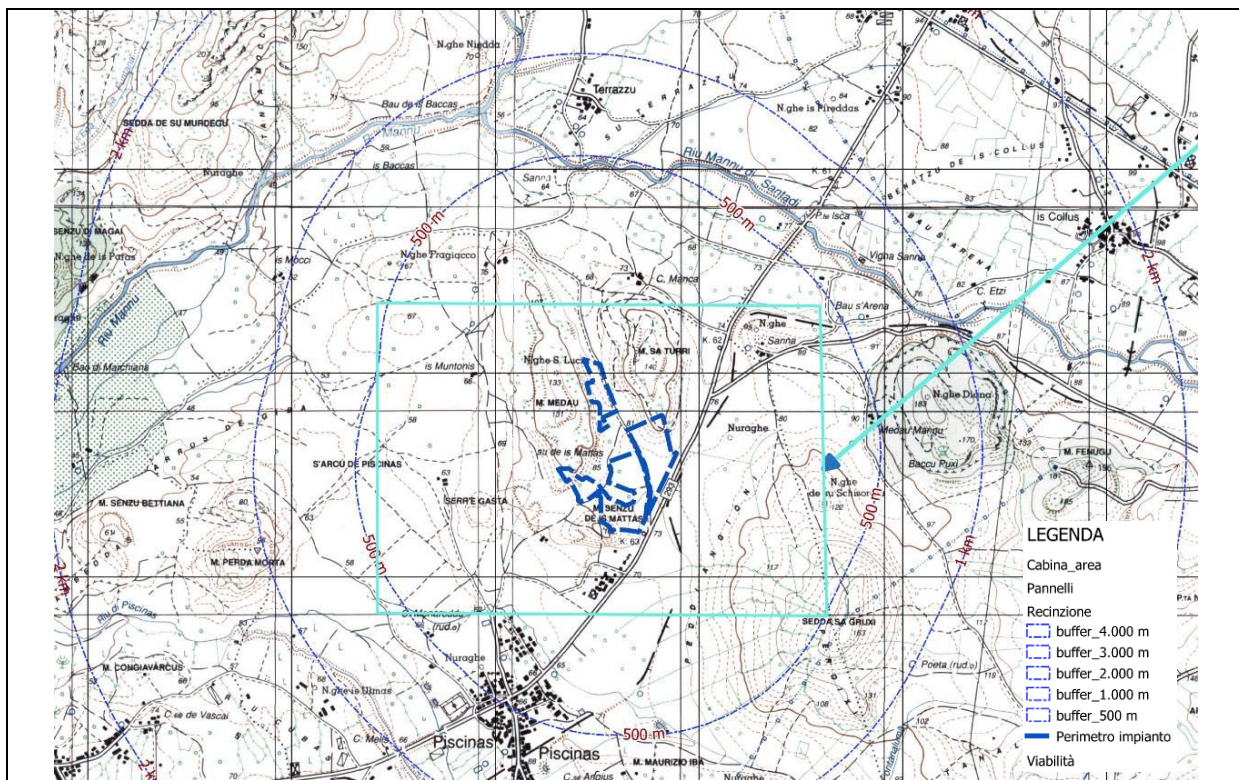


Figura 6 – Inquadramento su CTR scala 1:15.000





---

Il territorio del Comune di Piscinas conta almeno 14 siti archeologici, censiti e vincolati, costituiti prevalentemente da nuraghi, alcune domus de janas ed un luogo di culto. Essi fanno parte integrante dell'insediamento nuragico diffuso del Basso Sulcis e, allo stato attuale si presentano come realtà quasi del tutto abbandonate, spesso irriconoscibili, che necessitano di un serio programma di interventi atti a favorire il collegamento, l'accessibilità, la conservazione e loro la tutela.

L'area venne antropizzata sin da tempi antichissimi, come dimostrano i ritrovamenti del Riparo di Su Carroppu-Sirri (Carbonia), risalenti al primo Neolitico, uno degli insediamenti più antichi in Sardegna.

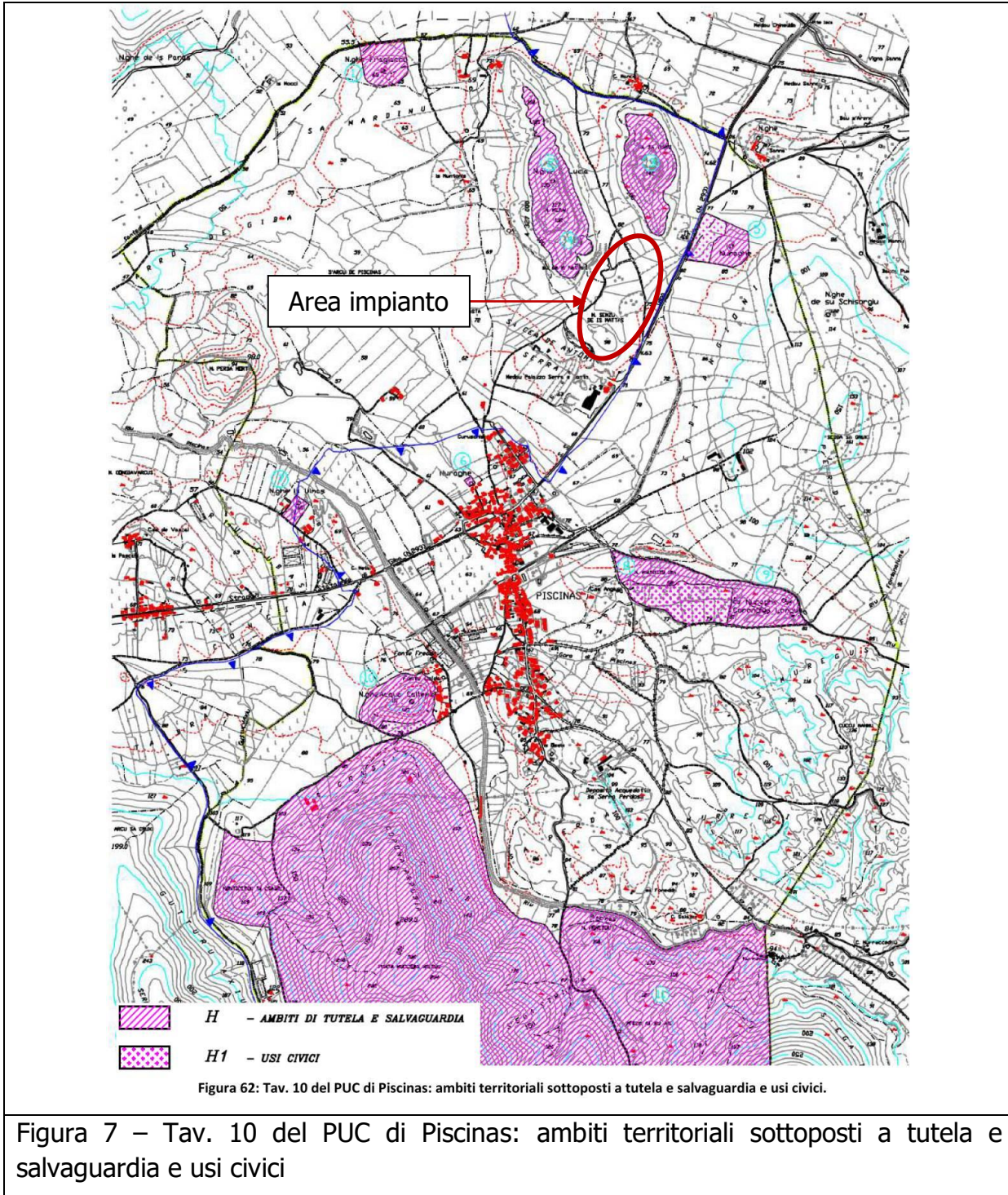
Le aree assoggettate a vincolo dalla L.N. 1089/1939 riguardano 14 siti archeologici individuati dalla Sovrintendenza Archeologica delle Province di Cagliari ed Oristano con nota del 14.15.1991, prot. 2031 (Figura 7):

1. Nuraghe Fragiacco;
2. Nuraghe Santa Lucia;
3. Luogo di culto di Monte Sa Turri;
4. Monte Medau;
5. Nuraghe;
6. Nuraghe;
7. Nuraghe Is Ulmus;
8. Tuttui Domus De Janas;
9. Nuraghe Corongiu Longus;
10. Nuraghe Acqua Callenti;
11. Ruderì di incerta identificazione;
12. Monte Murrecci: Insediamento Fortificato nuragico;
13. Monte Moddizzi: Ruderì di Età Nuragica e Romana;
14. Nuraghe De Frois.

Numerosi siti risalenti all'epoca preistorica e protostorica testimoniano poi la continua frequentazione del territorio; si segnala, per l'epoca preistorica, la monumentale necropoli "a domus de janas" di Montessu- Villaperuccio ed i menhir di Su Para e Sa Mongia-S. Antioco. Secondo quanto riportato nella pagina dedicata alla storia del territorio di Piscinas del sito



web del Comune, presenza di uomini nella pianura di Piscinas si può ipotizzare risalente al Neolitico (VII° - VI° millennio a.C.): le testimonianze della grotta de su Benatzu, della grotta di Monte Miana, della roccia di Tatinu, delle Domus de Janas, in territorio limitrofo, ne costituiscono una prova diretta.





---

## **2.2 Destinazione urbanistica e tutele paesaggistiche interessate**

### **2.2.1 Area di ubicazione impianto**

L'impianto si trova nella parte sud-occidentale della regione Sardegna, a circa 15 Km dalla città di Carbonia, su un appezzamento di terreno in località Monte senza is Mattas.

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

La Giunta regionale ha approvato in via definitiva Il Piano "Verso un'economia condivisa dell'Energia", 2015-2030, con la D.G.R. n. 45/40 del 2 agosto 2016, ai sensi del decreto legislativo n. 152/2006 e s.m.i., e il relativo Rapporto Ambientale, la sintesi non tecnica e, ai sensi del D.P.R. 357/97 e s.m.i. lo Studio di Valutazione di Incidenza Ambientale e tutti i documenti allegati.

Attraverso il PEARS vengono individuati gli indirizzi strategici, gli scenari e le scelte operative in materia di energia che l'Amministrazione regionale mira a realizzare in un arco temporale media-lunga durata.

In funzione di questo, "le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO2 associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990".

*Sulla base dell'analisi del Piano energetico, non emergono incongruenze tra la presente proposta progettuale e gli indirizzi di pianificazione regionali.*

*Si ritiene, inoltre, che l'intervento progettuale non alteri le prospettive di sviluppo delle infrastrutture di distribuzione energetica e collabori, allo stesso tempo, sia allo sviluppo della tecnologia fotovoltaica sul territorio, sia al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione di CO2 della Sardegna per l'anno 2030.*

Il sito del progetto ricade nelle sottozone "E1 - Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata" ed "E5- Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale", e sono libere da vincoli idraulici, geomorfologici, da fenomeni di inondazione, rischio o pericolo alluvioni e di inondazione costiera.

Dalla lettura della Carta, si rileva la quasi totale assenza sull'area di progetto del pericolo da frana. Gli unici due punti che ricadono in aree di rischio sono state escluse dalla superficie utilizzata per l'allocazione dei pannelli fotovoltaici.

Per quanto riguarda il Comune di Piscinas, le mappe regionali classificano il territorio comunale come area soggetta a rischio e a pericolo incendi 'medio'. Le analisi di dettaglio,



---

riguardanti l'area di progetto, confermano che l'area non risulta essere stata soggetta a incendi negli ultimi 13 anni.

L'area ricade nell'area n. 8 del Parco Geominerario, denominata l'area del 'Sulcis', che "si estende nella parte sud-occidentale dell'isola per una superficie di circa 1.450kmq.

### **2.2.2 Opere di connessione elettrica**

La connessione alla rete avverrà tramite la realizzazione di cavidotti interrati che dalla cabina di consegna dell'impianto giungeranno alla cabina di MT a sud dell'area di progetto e si svilupperanno poi lungo la SS 293 fino alla Cabina Primaria "Villaperucci" a nord.

Il cavidotto, come visibile dalla Figura 8, attraverserà il Riu Mannu di Santadi a circa 1,3 km a nord dell'impianto.

In fase esecutiva si stabilirà nel dettaglio, di concerto con gli Enti coinvolti, se l'attraversamento del Riu Mannu avverrà in subalveo o tramite canaletta che fiancheggia il ponte esistente.

*Come evidenziato nella Figura 8 non esistono altre interferenze ostative sotto il profilo urbanistico alla realizzazione del cavidotto.*

I criteri seguiti per le scelte progettuali sono principalmente quelli di:

- definire una configurazione impiantistica dell'impianto di rete, secondo i criteri stabiliti delle linee guida e-distribuzione per lo sviluppo della rete di distribuzione;
- definire una configurazione impiantistica tale da garantire adeguato livello di qualità della fornitura di energia elettrica;
- definire un percorso di sviluppo dell'impianto di rete comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati ivi interferenti, arrecando il minor sacrificio possibile alle proprietà private interessate.

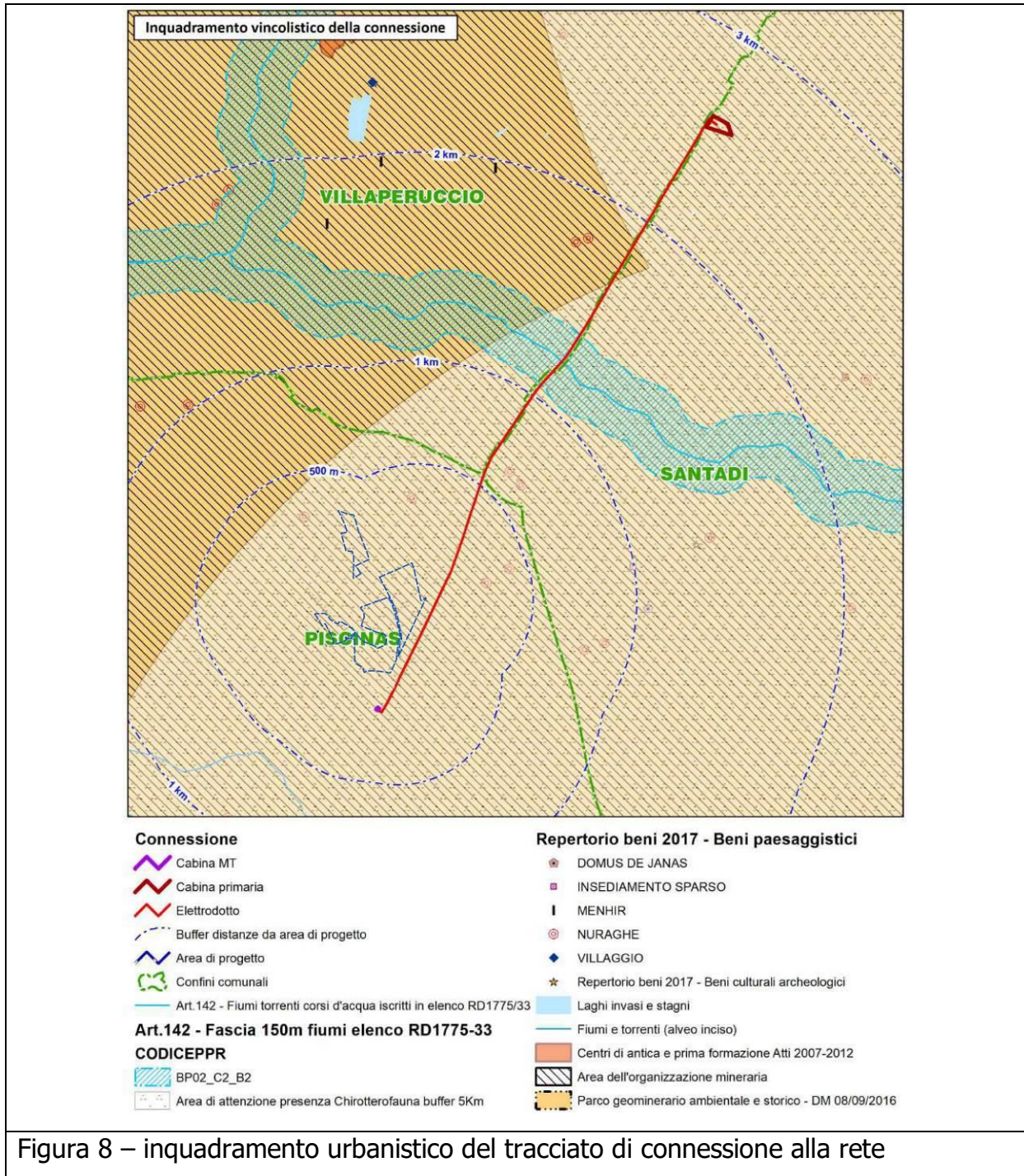


Figura 8 – inquadramento urbanistico del tracciato di connessione alla rete

L'impianto sarà autorizzato all'interno del procedimento di autorizzazione unica che verrà attivato anche per l'autorizzazione alla realizzazione e gestione dell'impianto di produzione.

Nell'istanza di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'opere di rete necessarie alla connessione si procederà:



- 
- ad esplicitare la richiesta di dichiarazione di Pubblica Utilità delle suddette opere, propedeutica all'avvio dell'eventuale procedimento di asservimento coattivo o di espropriazione;
  - a richiedere l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio nel caso di opere elettriche inamovibili;
  - a precisare che le opere di rete necessarie alla connessione saranno realizzate dal gestore competente, le autorizzazioni relative saranno quindi ottenute a favore di e-distribuzione per la successiva e relativa realizzazione.
  - L'impianto di rete per la connessione in autorizzazione è da considerarsi facente parte della rete di distribuzione del gestore di rete e quindi sarà utilizzata per l'attività di distribuzione/trasmissione dell'energia. Ricorrendo tale casistica, il titolo abilitativo non potrà contenere obblighi di dismissioni e rimozioni.

Il progetto tiene inoltre conto delle procedure adottate da e-distribuzione per l'erogazione del servizio di connessione, in conformità con le previsioni della Delibera 348/07 e 333/07 e delle successive integrazioni e modifiche.

La definizione del tracciato e la scelta inerente alla posizione dei singoli sostegni è eseguita comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati ivi interferenti, in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del Testo Unico 11/12/1933, n° 1775 ed in particolare:

- *in modo tale da arrecare il minor sacrificio possibile alle proprietà private interessate, vagliando la situazione esistente sul fondo da asservire rispetto alle condizioni dei terreni serventi e contigui;*
- *in modo tale da interessare per lo più terreni di natura agricola a favore delle aree destinate allo sviluppo urbanistico e di particolare interesse paesaggistico ed ambientale;*
- *tenendo conto dell'intero sviluppo dell'elettrodotto, in ragione della sua imprescindibile caratteristica tecnica (l'andamento tendenzialmente rettilineo del tracciato consente di attraversare un ridotto numero di appezzamenti di terreno, con un sacrificio globale dei diritti dei proprietari delle aree interessate assai limitato);*
- *tenendo conto dei vincoli esistenti sul territorio.*



L'energia iniettata nella rete elettrica di trasmissione per mezzo di opportuna infrastruttura di connessione così come descritta all'interno della soluzione di connessione, sarà gestita commercialmente per mezzo di contratto di cessione che verrà istituito con un trader operante sul mercato dell'energia elettrica gestito dal GME – Gestore del Mercato Elettrico.

**La centrale fotovoltaica sarà dunque gestita commercialmente in regime di market-parity (sul mercato dell'energia elettrica GME), senza l'erogazione di nessuna tariffa incentivante.**

**Qualora al momento della costruzione fossero attivi sistemi incentivanti si potrà valutarne l'applicabilità e l'accesso.**

Ciascuna stringa di moduli fotovoltaici sarà vettoriata in ingresso al corrispondente canale dell'inverter. All'interno delle cabine utente sarà posto il quadro BT di parallelo inverter e all'interno delle cabine di trasformazione il quadro MT per l'entra-esce delle cabine.

Quindi le cabine saranno collegate tra di loro attraverso un cavidotto in media tensione, fino alla cabina utente di consegna. I cavidotti avranno le lunghezze più brevi possibili nel rispetto dei vincoli tecnici imposti dal corretto ed efficiente funzionamento dell'impianto.

I cavidotti saranno posati in conformità alla norma CEI 11-17 posando più linee nella stessa trincea, capaci di assicurare la facilità di posa dei cavi di energia e contemporaneamente ridurre al minimo il numero di scavi necessario. Il materiale di risulta dagli scavi sarà utilizzato per il reinterro.

Saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità variabile da 60 ad 80 cm nell'area di impianto e da 120 cm negli altri casi. La larghezza del cavidotto sarà variabile in funzione del numero di conduttori da porre in opera. Per assicurare una maggiore protezione meccanica i cavi saranno posati in con tubazioni in PVC.

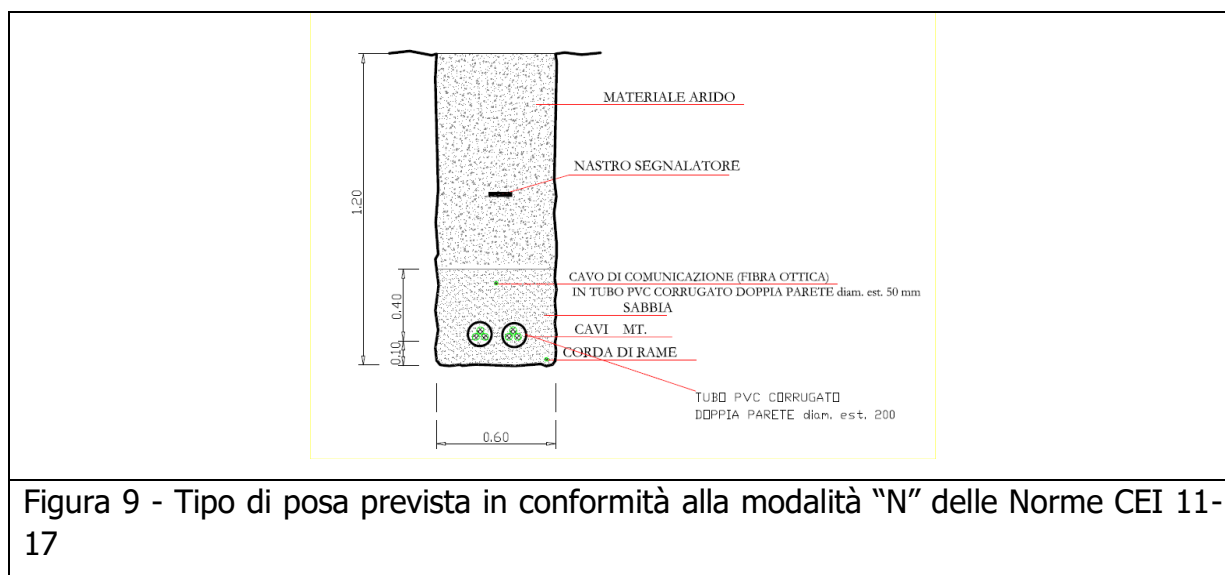


Figura 9 - Tipo di posa prevista in conformità alla modalità "N" delle Norme CEI 11-17



---

Per facilitare la posa i cavi saranno installati pozzetti di tiro ed ispezione ad ogni deviazione di percorso.

Si procederà quindi con:

- Scavo e posa di tubazione in PVC
- riempimento per formare un primo strato di 30 cm con materiale di risulta,
- posizionamento di eventuali tegolini di tipo prefabbricato in C.A.V. di protezione e individuazione,
- posa di tritubo in PEHD per cavo di controllo,
- riempimento con materiale di risulta,
- posa di uno o più nastri segnalatori,
- rinterro con materiale arido proveniente dagli scavi, preventivamente approvato dalla D.L., per gli attraversamenti non carrabili; rinterro con conglomerato cementizio classe Rck 150 con inerti calcarei o di fiume nel caso di attraversamenti zone carrabili.

Sebbene valori univoci delle sezioni e tipologia dei cavi saranno determinati in fase di progettazione esecutiva dell'impianto elettrico, si precisa quanto segue:

- Durante le operazioni di installazione la temperatura dei cavi per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venir piegati o raddrizzati non deve essere inferiore a quanto specificato dal produttore del cavo.
- Al fine di evitare danneggiamenti nel caso di scavo da parte di terzi, lungo il percorso dei cavi dovrà essere posato sotto la pavimentazione, un nastro di segnalazione in polietilene.
- Per la terminazione dei cavi scelti e per l'attestazione sui quadri in cabina si dovranno applicare terminali unipolari per interno con isolatore in materiale ritraibile e capicorda di sezione idonea.

I materiali di scavo, qualora non ne sia richiesto l'asporto temporaneo, dovrà essere raccolto su un solo bordo della trincea. In caso di scavo in pendenza sarà necessario lasciare diaframmi di terra che impediscano all'acqua di percorrere tutto lo scavo.

Per le operazioni di posa i cavi MT isolati in G7 non dovranno essere esposti a temperature inferiori a 0°. Pertanto se la temperatura ambiente dovesse essere inferiore ai valori indicati, si dovrà avere cura di predisporre lo scavo in tutti i particolari e portare a piè d'opera il cavo solo quando tutto è pronto per la messa in opera.

In tal caso il cavo dovrà provenire da un deposito chiuso nel quale la temperatura dello stesso deve essere notevolmente superiore alla temperatura minima suddetta in quanto i cavi avvolti su bobine seguono con molto ritardo le variazioni di temperatura ambientali.



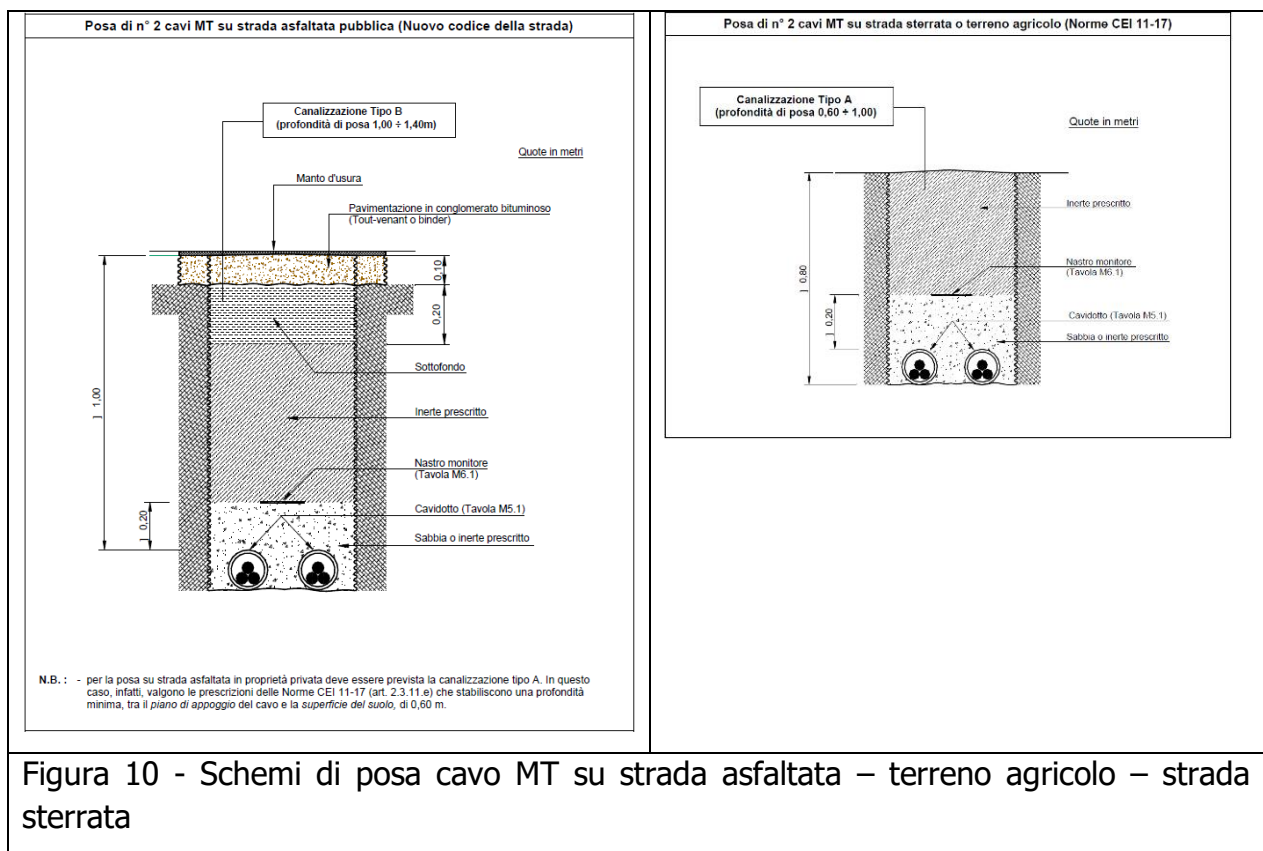


Prima di procedere alla posa del cavo è necessario predisporre il piano di posa costituito da terra vagliata o sabbia o pozzolana posata per uno spessore di 10 cm per tutta la lunghezza dello scavo su cui si adagerà il cavo. Durante la posa si eliminerà dal piano di posa qualsiasi pietra o altro che sia caduta sul piano stesso.

Le operazioni di reinterro seguiranno immediatamente la posa dei cavi. La prima parte del reinterro per uno spessore di minimo di 20 cm deve essere eseguita con terreno omogeneo di risulta dallo scavo, se idoneo, opportunamente vagliato, o con sabbia o pozzolana e, in caso di cavo interrato non protetto da tubo, sarà posato a 10 cm dalla sommità del cavo un elemento protettivo in resina (coppone).

Si sottolinea l'importanza di posizionare la canaletta in resina o comunque gli elementi di protezione in posizione corretta per evitare che in futuro si possa intaccare la guaina del cavo.

Al di sopra il riempimento dello scavo sarà effettuato con materiale inerte a granulometria differenziata per uno spessore di 30 cm ciascuno, o con materiale proveniente dallo scavo se di adeguate caratteristiche.



A completamento di questo strato i materiali utilizzati per il riempimento devono essere compressi ed eventualmente irrorati in modo da evitare cedimenti.



---

Per la posa del cavo saranno osservate le seguenti prescrizioni:

- Nel corso dello svolgimento del cavo dalla bobina sarà effettuato un puntuale controllo a vista dello stesso, segnalando eventuali anomalie ai tecnici responsabili del fornitore del cavo.
- Le estremità dei cavi tagliate per la posa saranno tempestivamente protette con cappucci di materiale termo restringente, qualora non venga subito eseguita la giunzione o la terminazione.
- I cavi saranno utilizzati al meglio per limitare gli sfridi, - I cavi non devono subire brusche piegature, ammaccature, scalfitture e stiramenti della guaina.

La profondità di interrimento dei cavi MT considerando il punto di appoggio dei cavi sul piano di posa non deve risultare inferiore a 1,20 m. Il cavo di comunicazione dati potrà essere posato nello stesso scavo ma dovrà comunque essere distanziato dal più vicino cavo MT di almeno 60 cm; esso dovrà avere una profondità di interrimento non inferiore a 0,40 m. e sarà alloggiato in tubazione di PVC. Sarà anche fornita in opera nello scavo una corda Cu nuda da 35 mmq per tutta la lunghezza dello scavo, gli estremi di questo conduttore saranno portati all'interno della cabina di consegna. Giunzioni e derivazioni di questo conduttore saranno effettuati con morsetti a compressione pressati con apposito attrezzo.

A distanza minima di 60 cm dal cavo in tensione sarà posto un nastro segnalatore colorato secondo quanto previsto dalla CEI 11-17.

A completamento dei lavori verranno forniti i disegni planimetrici riproducenti il tracciato delle linee elettriche posate e delle corografie atte a individuare tutte le giunzioni.

Saranno impiegati tubi spiralati in PE o PVC con interno liscio; dovranno essere dotati di apposita certificazione sia sul tipo di materiale che sui metodi di impiego. I suddetti tubi dovranno essere scelti con dimensione interna maggiore o uguale a quanto indicato sui disegni.

Durante la posa in opera dei suddetti tubi, i raggi di curvatura dovranno rispettare le prescrizioni dei costruttori e le modalità di posa dei cavi da contenere; detti raggi di curvatura, non dovranno comunque essere inferiori a 5 volte il diametro della tubazione stessa. Per la loro giunzione, dovranno essere utilizzati esclusivamente i giunti previsti dalla ditta produttrice.

Eventuali variazioni, nei limiti del progetto approvato, potranno essere eseguite in fase di progetto esecutivo. Prima della messa in servizio saranno eseguite le prove prescritte dalla Norma CEI 11-7.

La Figura 11 mostra il percorso dei cavidotti interrati di connessione alla rete che, dalla cabina di consegna dell'impianto, giungeranno alla cabina di MT a sud ed alla Cabina Primaria "Villaperuccio" a nord.

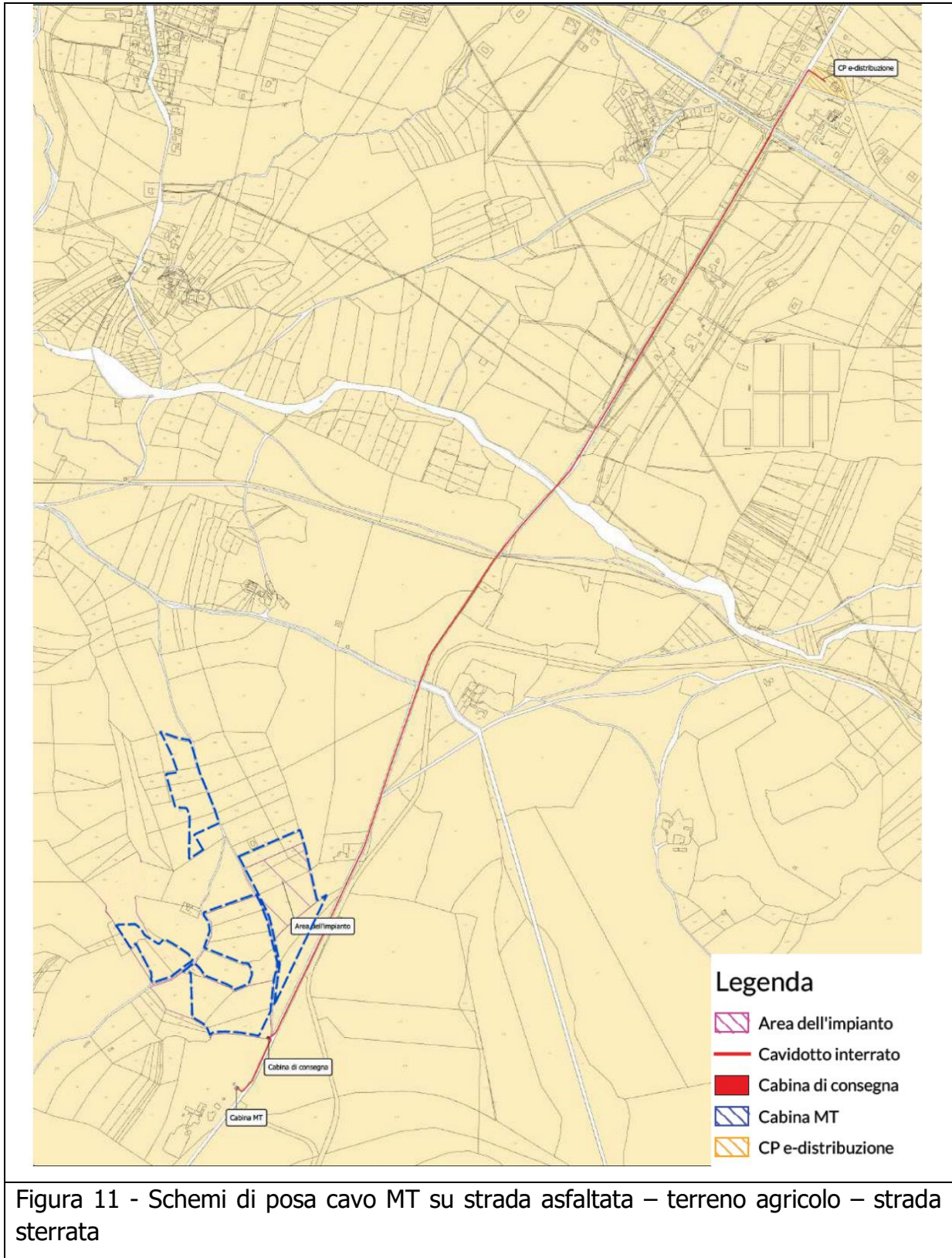


Figura 11 - Schemi di posa cavo MT su strada asfaltata – terreno agricolo – strada sterrata



## **Conclusioni**

*In merito alle norme paesaggistiche e urbanistiche che regolano le trasformazioni del territorio, il progetto risulta sostanzialmente coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti e non vi sono forme di incompatibilità rispetto a norme specifiche che riguardano l'area e il sito di intervento.*

*Si ritiene, inoltre, che l'intervento progettuale non alteri le prospettive di sviluppo delle infrastrutture di distribuzione energetica e collabori, allo stesso tempo, sia allo sviluppo della tecnologia fotovoltaica sul territorio, sia al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione di CO2 della Sardegna per l'anno 2030.*

## **2.3 Scheda di sintesi del progetto**

<b>Dati amministrativi progetto</b>
Titolo del progetto: PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 10,548 MWp DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI PISCINAS (SU) CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE, DENOMINATO "IS MATTAS"
Costo complessivo dell'opera, valore da quadro economico in allegato 10.439.055,45 €
Provincia del Sud Sardegna (SU)
Comune di Piscinas
Destinazione di PRG: zona "E1" e "E5" agricola
Catasto terreni Comune di Piscinas Foglio 2 particelle 31, 219, 122, 222, 132, 231, 236, 205, 223, 212, 142, 49, 50, 59, 48, 209, 210, 58, 64, 63, 152, 146, 57, 633, 631, 55, 56
Coordinate dell'area dell'impianto: 39°5'24"N - 8°40'11.99"E
Altitudine media di circa 80m slm
Fogli CTR: Foglio 565 Sezione 090
<b>Soggetto proponente, soggetto responsabile cliente produttore</b>
<b>Ecosardinia 4 Srl</b> con sede legale in Via Manzoni n. 30 – 20121 Milano – partita IVA 11117490968 – PEC ecosardinia4srl@legalmail.it
<b>Sintesi descrittiva del progetto:</b>
Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare, di potenza di picco nominale pari a 10.548,0 kWp da localizzarsi su un terreno agricolo (E1 e E5), comune di Piscinas (SU). L'impianto sarà costituito da 15.744 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 670 Wp, 4 inverter di stringa costituenti il



gruppo di conversione. I moduli fotovoltaici saranno ancorati al terreno tramite una struttura di sostegno realizzata con pali infissi battuti in acciaio con eventuale ausilio di predrilling, per garantirne una robusta tenuta, con inseguimento mono-assiale disposti in file parallele opportunamente distanziate onde evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco. L'impianto avrà una potenza di immissione nella Rete Elettrica Nazionale pari a 9.000 kW attraverso una connessione mediante realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla Cabina Primaria di e-distribuzione S.p.A. "Villaperuccio" e una connessione di emergenza sulla linea di media tensione del medesimo operatore nelle vicinanze del lotto dell'impianto.
<b>Dati tecnici centrale fotovoltaica:</b>
Superficie recintata dall'impianto: 14,7 ha
Potenza complessiva: circa 10,548 MWp
Producibilità attesa al primo anno pari = <b>18 GWh/anno</b> Producibilità attesa in 25 anni = <b>450 GWh</b>
Modalità di connessione: realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla Cabina Primaria di e-distribuzione S.p.A. "Villaperuccio" e una connessione di emergenza sulla linea di media tensione del medesimo operatore nelle vicinanze del lotto dell'impianto
Campi: 4
Locali tecnici: 4 cabine inverter/trasformatore, una cabina di parallelo e una cabina di consegna
Inverter: 4 inverter centralizzati
Orientamento moduli: strutture ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione N-S
Inclinazione moduli: variabile
Fattore riduzione ombre: <3% con backtracking
Monitoraggio: control room
Manutenzione: taglio erba, lavaggio pannelli, controllo periodico componenti elettrici ed elettronici, ecc.
Accessi: verrà utilizzata una esistente strada comunale
Tipologia celle: silicio monocristallino
Potenza moduli: 670 Wp
Altezza minima da terra: 0,5m - Altezza massima da terra: 4,128 m
Ancoraggio a terra: pali infissi battuti in acciaio
Durata dell'impianto: 50 anni



Rendimento: PR (Performance Ratio) pari a circa il 83,13 %, PR totale comprendente tutte le perdite di sistema ai capi del gruppo di conversione
Dati tecnici recinzione: tipologia: la recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato a maglia libera quadrata alta 2,80 m, collegata a pali metallici posti a 6,0m di distanza tra loro, infissi direttamente nel suolo.
Ponti ecologici: 20 x 100 cm, ogni 100 m o in alternativa fascia di circa 10 cm sotto la rete da terra
Illuminazione: proiettori da esterno che illuminano il sito
Allarme: rilevatori presenza collegati con le luci e videocamere sorveglianza

## ***2.4 Benefici ambientali nell'esercizio della centrale fotovoltaica***

L'obiettivo dell'intervento è di realizzare un impianto di produzione di energia elettrica mediante fonte solare fotovoltaica.

Questa installazione dà un contributo alla strategia europea per la riduzione delle emissioni che causano l'effetto serra poiché le fonti energetiche rinnovabili non generano emissioni inquinanti per l'ambiente.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico apporterà, tra gli altri, i seguenti vantaggi socio-ambientali:

- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'ambiente;
- conseguente valorizzazione del territorio e conseguente aumento del suo valore;
- contribuzione alla produzione di energia nel paese da fonte non esauribile;
- contribuzione all'affrancamento del paese dalla dipendenza energetica estera;
- aumento dell'immagine del Comune grazie alla realizzazione di un intervento di sostenibilità ambientale e valorizzazione del territorio.

Per quantificare la dimensione dell'impatto positivo si è partiti dai dati di produzione dello stato di fatto che viene confrontato con lo stato variato che determina un aumento della producibilità a seguito dell'ammodernamento dell'impianto fotovoltaico.

La producibilità annua, per una potenza nominale di installazione di 10,55 MWp, è stimata in 18 GWh/anno.

Considerando che, secondo le indagini dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA), la famiglia media italiana utilizza 2,7 MWh/anno di energia elettrica, **l'impianto è in grado di coprire il fabbisogno di circa 6751 famiglie.**



Dal Rapporto dell'ISPRA del 12.03.2019 "Fattori di emissione atmosferica di gas ad effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei paesi dell'UE" vengono forniti nella Tabella 2.1.12 e Tabella 2.1.15 i seguenti fattori unitari di conversione:

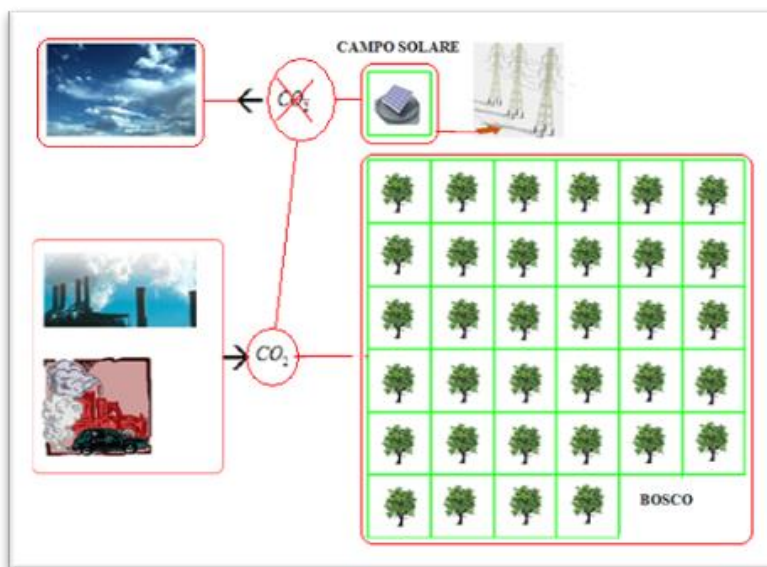
<b>Gas serra</b>	<b>g/kWh</b>
CO <sub>2</sub>	298,9
CH <sub>4</sub>	0,6
NO <sub>x</sub>	227,4
Materiale particolato – PM <sub>10</sub>	5,4
SO <sub>x</sub>	63,6
NH <sub>3</sub>	0,5
Fattore di conversione dei kWh in tep	0,187x10 <sup>-3</sup> tep/kWh

Sulla base dei suddetti fattori di conversione si hanno i quantitativi delle emissioni in atmosfera evitate.

<b>Gas climalteranti</b>	<b>Potenza impianto kWp</b>	<b>Producibilità kWh/anno</b>	<b>Emissioni evitate tonnellate/anno</b>	<b>Tempo di vita impianto anni</b>	<b>Emissioni evitate nel tempo di vita tonnellate</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	10548	18226944	5448,0	30	163441,0
<b>CH<sub>4</sub></b>			10,9		328,1
<b>NO<sub>x</sub></b>			4144,8		124344,2
<b>Materiale particolato – PM<sub>10</sub></b>			98,4		2952,8
<b>SO<sub>x</sub></b>			1159,2		34777,0
<b>NH<sub>3</sub></b>			9,1		273,4

*Emissioni in atmosfera evitate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico*

Si riporta la schematizzazione emissioni CO<sub>2</sub> evitate.



Considerando che un ettaro di bosco è in grado di assorbire circa 5.550 kg CO<sub>2</sub> all'anno (circa 300 alberi a medio fusto per ettaro), **la realizzazione dell'intervento equivale ad un rimboschimento di:  $5.448.000 / 5.550 = 981,6$  ha circa di rimboschimento equivalente.**

### 3 Quadro progettuale alternativo ed opzione zero

È opportuno premettere che l'ambito di esame deve essere necessariamente ristretto all'analisi delle diverse tecnologie di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili visto che sono chiamate a dare un rilevante contributo al perseguimento degli obiettivi posti al 2030 dall'UE ai Paesi membri con il Pacchetto energia e clima, in attuazione dell'Accordo di Parigi sul clima.

Per l'Italia è previsto un rilevante incremento della propria quota percentuale: dal 17% del 2020 al 32% del 2030 ed oltre, visto che il Parlamento ha innalzato, rispetto al 1990, dal 40% al 55%, la quota di abbattimento della CO<sub>2</sub>.

La fonte solare fotovoltaica è previsto che dovrà dare un contributo straordinario e passare dai poco più di 21 GW installati ad oggi, a circa ulteriori 45GW aggiuntivi al 2030, cioè più del doppio.

Il territorio di ubicazione dell'impianto offre buoni valori di irraggiamento dell'energia solare che risulta uniformemente distribuita e non risente di limitazioni di sito o di aree specifiche vocate (cosa che invece accade nel caso dell'eolica, della geotermia, dell'idroelettrico e biomasse).

Inoltre l'utilizzo dei sistemi ad inseguimento solare monoassiale a tali latitudini con perdite per effetto temperatura ridotte, consente di ottenere un'elevata densità di produzione energetica (GWh/h x a).





---

L'area occupata da un impianto fotovoltaico utility-scale rimane, nell'arco della vita operativa, allo stato naturale come descritto nel paragrafo suolo/sottosuolo del presente elaborato.

Amnesso che nell'area di interesse o nell'intorno di essa esista un potenziale reale, è noto che, a parità di energia prodotta e corrispondente potenza installata, rispetto ad un impianto fotovoltaico:

- i) ben maggiore risulterebbe l'impatto della tecnologia eolica in quanto comporterebbe significative trasformazioni del territorio con un impatto maggiormente rilevante dal punto di vista dell'osservabilità dell'impianto stesso dai ricettori sensibili;
- ii) un impianto geotermico darebbe luogo a diverse e significative emissioni inquinanti in atmosfera, nell'ambiente idrico e nel suolo;
- iii) risulterebbe, altresì, comunque più impattante la produzione di energia elettrica da sistemi alimentati a biomasse, sia in fase di loro produzione ed approvvigionamento che in fase di loro utilizzo e di trasformazione energetica in quanto vengono prodotte significative emissioni in atmosfera, rilevanti quantità di reflui e fanghi di risulta o di ceneri;
- iv) significativo risulterebbe, infine, l'impatto da tecnologia idroelettrica soprattutto in fase di costruzione.

Ovviamente tale opzione neanche è contestualizzabile al territorio in esame, come del resto per i punti i) e ii).

Anche per quanto l'impatto legato alla percezione del paesaggio in un contesto areale, è noto che un impianto fotovoltaico genera un impatto non trascurabile.

*Quindi la scelta di adottare centrali di potenza a fonte solare fotovoltaica è stata ritenuta la più idonea, rispetto alle altre tecnologie di produzione di energia da impianti alimentati a fonte rinnovabile, in funzione delle caratteristiche del territorio e dell'impatto sull'ambiente.*

### **3.1 PPR - Piano Paesaggistico Regionale**

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è il principale strumento di pianificazione territoriale regionale introdotto dall'art. 1 della L.R. n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale".

Con la D.G.R n. 36/7 del 5 Settembre 2006 è stato approvato il primo ambito omogeneo del Piano rappresentato dall'Area Costiera. L'area d'intervento ricade lungo il perimetro interno dell'Ambito di paesaggio n.5 "Anfiteatro del Sulcis".

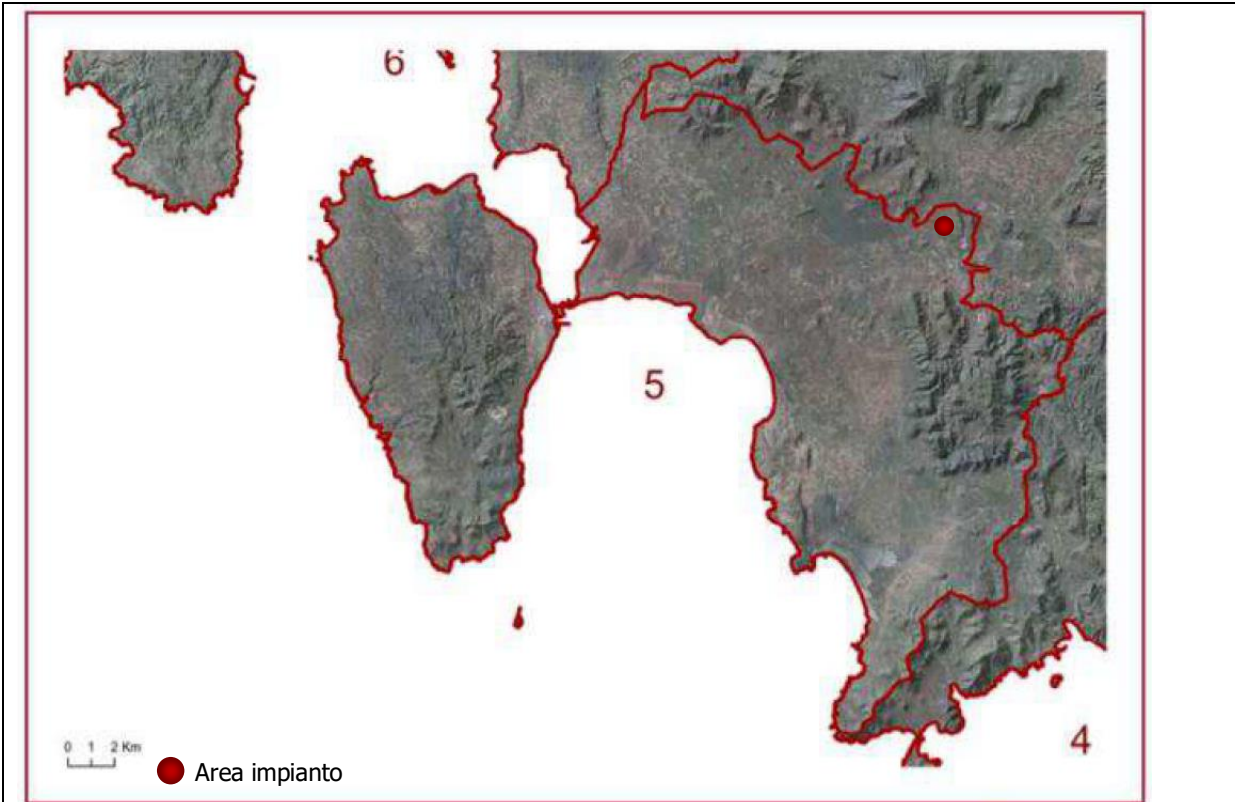


Figura 12 – P.P.R. - Ambito di Paesaggio n.5 "Anfiteatro del Sulcis"

Secondo quanto affermato dagli studi paesaggistici regionali, "La struttura dell'Ambito di paesaggio è definita dalla specificità ambientale del sistema delle piane agricole costiere che dal sistema idrografico del Rio San Milano (San Giovanni Suergiu) si sviluppano a sud fino a lambire i margini dei rilievi granitici che culminano nel promontorio di Punta di Cala Piombo (Sant'Anna Arresi). Si tratta di un vasto compendio di piane agricole, caratterizzate da un articolato sistema di aree umide litoranee prospicienti la fascia costiera del Golfo di Palmas, sulla quale si struttura una rete insediativa complessa e un dispositivo di drenaggio idraulico e di protezione periferica delle zone umide dall'afflusso idrico". L'area di progetto ricade in una posizione centrale tra i Monti del Sulcis – a destra – e il lago di Monte Pranu, posto a circa 3,5 km in linea d'aria, sul margine ovest. Tra gli elementi ambientali di nostro interesse, che definiscono i caratteri paesaggistici dell'Ambito, rientrano:

- "l'estesa zona composta da sistemi orografici di versante intercalati da settori a elevata dinamicità morfoevolutiva posta all'estremità orientale dell'Ambito. Questa vasta fascia di territorio raccoglie le unità carbonatiche cambriane della corona occidentale del massiccio del Sulcis, il sistema dei rilievi spianati dell'area montuosa a sud di Santadi e le superfici di erosione del sistema idrografico montano del Rio di Piscinas;



- 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”.

Le tipologie insediative sono nate nei secoli in risposta all'economia e alle esigenze produttive locali. Il territorio è stato caratterizzato a partire dagli anni '70 da un forte processo di deindustrializzazione riguardante prevalentemente il comparto minerario e metallurgico, che non ha coinvolto i comuni minori dell'ambito, tra i quali Piscinas.

Secondo quanto riportato dagli studi di Piano, i territori di Giba, Masainas e Piscinas sono caratterizzati prevalentemente dalle "coltivazioni viticole e di campo, con una piccola quota di produzione di olive da olio". Tra gli aspetti di pregio dell'ambito si evidenziano la presenza delle piane alluvionali a utilizzazione agricola e la presenza di aree ad elevata valenza naturalistica e paesaggistica, situate prevalentemente nella fascia costiera, tra le quali ricadono anche Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

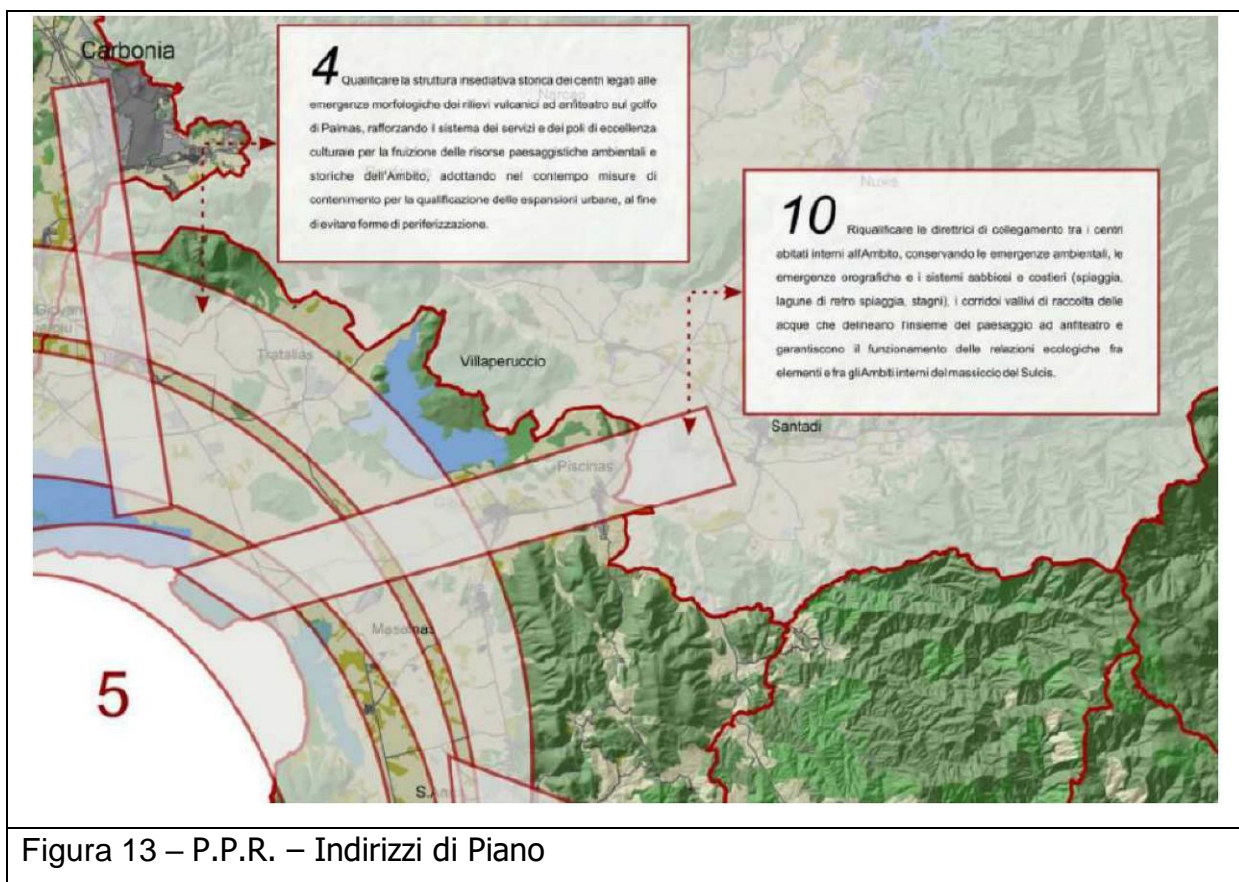


Figura 13 – P.P.R. – Indirizzi di Piano

Tra gli indirizzi di Piano, che coinvolgono in parte il territorio interessato dal progetto, emerge l'intento di riqualificare i collegamenti tra i centri interni dell'Ambito con la fascia costiera nel pieno rispetto dei sistemi ambientali, naturalistici ed ecologici locali.



Indirizzo n.10 - "Riqualificare le direttrici di collegamento tra i centri abitati interni all'Ambito, conservando le emergenze ambientali, le emergenze orografiche e i sistemi sabbiosi e costieri (spiaggia, lagune di retro spiaggia, stagni), i corridoi vallivi di raccolta delle acque che delineano l'insieme del paesaggio ad anfiteatro e garantiscono il funzionamento delle relazioni ecologiche fra elementi e fra gli Ambiti interni del massiccio del Sulcis".

Dal punto di vista dell'Assetto fisico del PPR, l'area di progetto ricade in prossimità dei "sistemi pedemontani e piane terrazzate antiche". Nelle immediate vicinanze sono presenti superfici caratterizzate da "sistemi orografici di versante" e "piane alluvionali recenti dei corsi d'acqua". Nella parte inferiore, i Monti del Sulcis presentano, inoltre, delle superfici caratterizzate da "sistemi di versante a elevata dinamicità morfoevolutiva" e "territori carsici". Bisogna arrivare alla costa per trovare i sistemi ambientali contraddistinti dalla presenza delle zone umide costiere degli Stagni di Santa Caterina, di Porto Botte, di Maestrale di Is Brebeis. A questi si aggiungono le saline di S. Antioco, i terrazzi e i versanti a bassa energia costieri situati tra Porto Pino e M. Serri, e i sistemi di spiaggia.

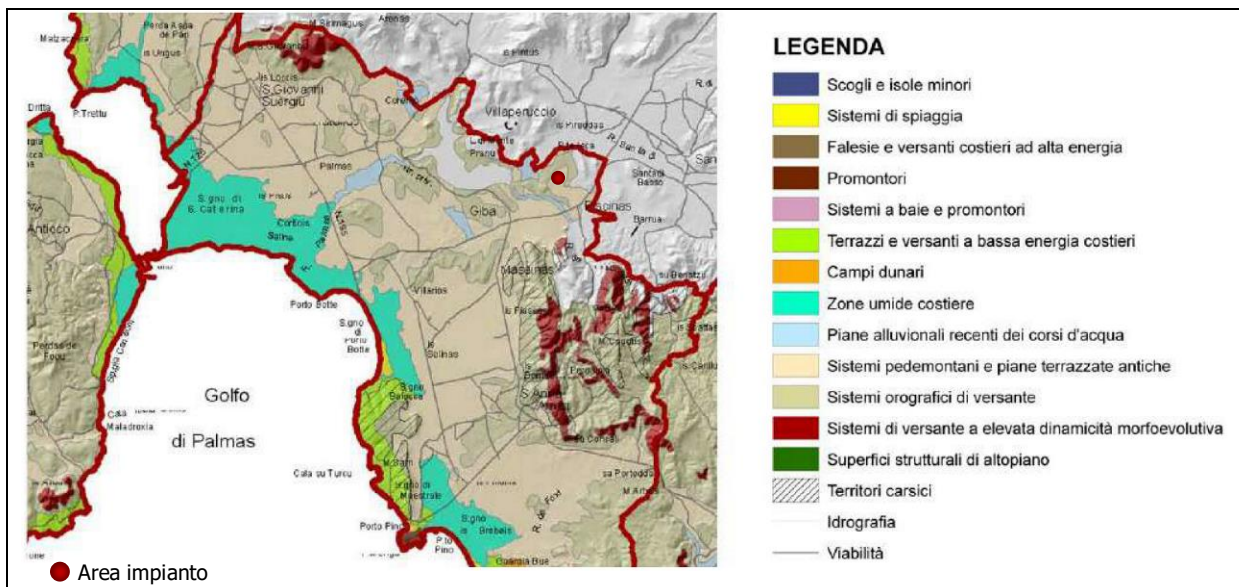


Figura 14 – Tavola 1.2 – Assetto fisico del PPR

*Gli interventi riguardanti la realizzazione dell'impianto FV sul territorio comunale di Piscinas non si contrappongono alle indicazioni di Piano volti alla tutela e alla riqualificazione dei valori paesaggistici dell'area. È pertanto possibile affermare che il progetto rispetta gli indirizzi promossi dal Piano regionale e le indicazioni.*



### 3.1.1 Gli assetti del PPR

Per quanto riguarda la comprensione del paesaggio secondo il dettaglio dei tre assetti di riferimento del PPR, si procede di seguito con l'analisi dell'assetto ambientale, di quello storico e culturale e insediativo, al fine di individuare gli indirizzi normativi presenti nel contesto di intervento che lo tutelano e ne evidenziano gli elementi di valore e disvalore.

*Per quanto riguarda l'assetto ambientale, il progetto volto alla realizzazione del parco fotovoltaico ricade all'interno delle aree ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture erbacee specializzate, aree agroforestali e aree incolte.*

La maggior parte dei terreni limitrofi ricade in questo stesso ambito, con alcune parti dedicate a colture specializzate e arboree. Lungo il perimetro superiore l'area confina con due aree classificate come naturali e sub-naturali, caratterizzate dalla presenza di 'vegetazione a macchia e in aree umide', e aree seminaturali destinate a 'prateria'.

La stessa classificazione coinvolge i territori circostanti il Lago di Monte Pranu e le aree forestali ricadenti nei Monti del Sulcis, nelle quali ricadono inoltre ampie superfici di 'boschi'.

In funzione delle prescrizioni dettate dalle NtA del PPR, viene vietata la trasformazione delle aree ad utilizzazione agro-forestale, "fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio", con l'accortezza di tutelare e preservare gli impianti delle colture.

Gli indirizzi di pianificazione regionale ammettono il recupero e l'armonizzazione di queste aree per ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica, come indicato al comma n.1 dell'art.30 delle Norme.

A breve distanza dall'area – c.ca 3 km ovest - è presente il grande invaso artificiale di Monte Pranu, situato nel territorio di Tardalias. L'invaso è contraddistinto dalla presenza di cinque dighe, tra le quali quella di Monte Pranu e la principale, realizzate per scopi idropotabili, industriali e di irrigazione. L'invaso è alimentato dagli apporti idrici del Rio Palmas, del Rio Gutturu de Ponti e del Riu Mannu di Santadì. Quest'ultimo attraversa il territorio posto a nord, rispetto all'area di progetto, ad una distanza di circa 1,3 km da essa.

Lungo il fronte sud, invece, a circa 600 m dal sito, scorre il Riu Funtanaluma, affluente secondario del Rio Palmas, che costeggia il margine occidentale del centro urbano di Piscinas. Poco sotto l'intersezione con la SS 293 di Giba, il Rio Palmas incrocia anche il Riu Gora di Piscinas, che taglia il centro edificato per raggiungere le campagne orientali.

All'interno di un raggio di circa 5 km dall'area ricadono sul territorio alcune aree di recupero ambientale dovute alla presenza di aree minerarie dismesse (l'area di Santa Brà, di S'arcu mannu e di Su Benatzu) e piccole aree di scavo.

La maggior parte delle aree minerarie dismesse appartengono al Parco regionale del Sulcis; al loro interno ricadono spesso ulteriori aree di scavo o, nel caso dell'area mineraria dismessa di Su Benatzu, piccole aree di discarica.

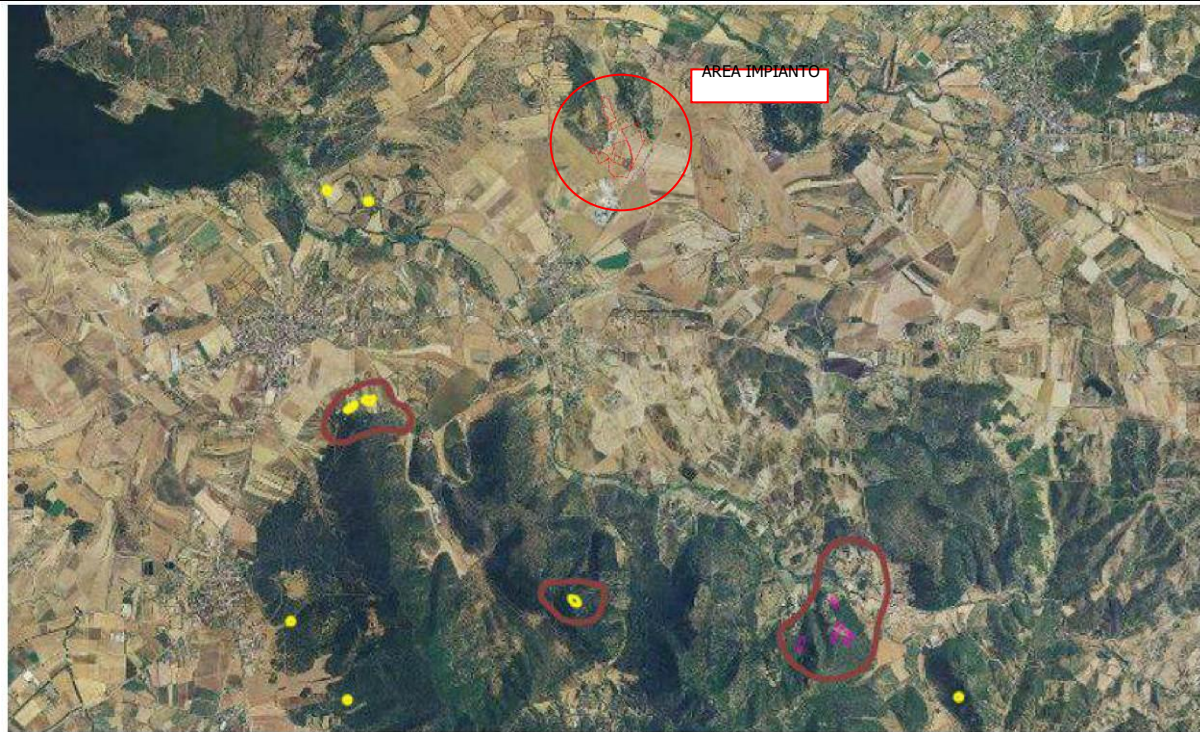


Figura 15 – PPR – Aree di recupero ambientale

- Alberi monumentali. A distanza di circa 5,5 km è presente l'olivastro monumentale ricadente nel Comune di Masainas, alto 10 m e con una circonferenza di 360 cm. Nel territorio di Teulada, in loc. Genniomus, a circa 7,5 km dal sito, è presente un secondo olivo secolare di altezza 11 m e circonferenza pari a 620 cm. Sono rilevati ulteriori alberi monumentali sui Monti del Sulcis ad una distanza superiore ai 10 m.
- Grotte. Sono numerose le grotte circostanti l'area situate nei monti del Sulcis. Le più vicine ricadono lungo il margine sud-est dell'area a circa 3,5-5 km dall'area (Sa fossa de Pimpini, Is Zuddas, grotta Pirosu – Su Benatzu, Sa Fossa de Lurdagu), mentre sul fronte est/nord-est le distanze minime dall'area aumentano raggiungendo i 6,5-7 km (grotta di Murdegu, grotta Cava Romana, grotta Tattinu de Susu, grutta Cuccuru Is Sinnibiris, Sa grutta de sa Barita).

Ulteriori beni paesaggistici sono dislocati all'interno della fascia costiera, posta a oltre 8 km di distanza lungo la direzione sud-est dell'area. Tra questi sono presenti le zone umide costiere (i sistemi stagnali), l'area di interesse botanico ricadenti nelle saline di S. Antioco e il sistema di spiaggia posto a ridosso dello stagno di Porto Botte. Ricadono, sempre all'interno della fascia costiera, anche i siti di interesse comunitario di Porto Botte e di Porto Pino.

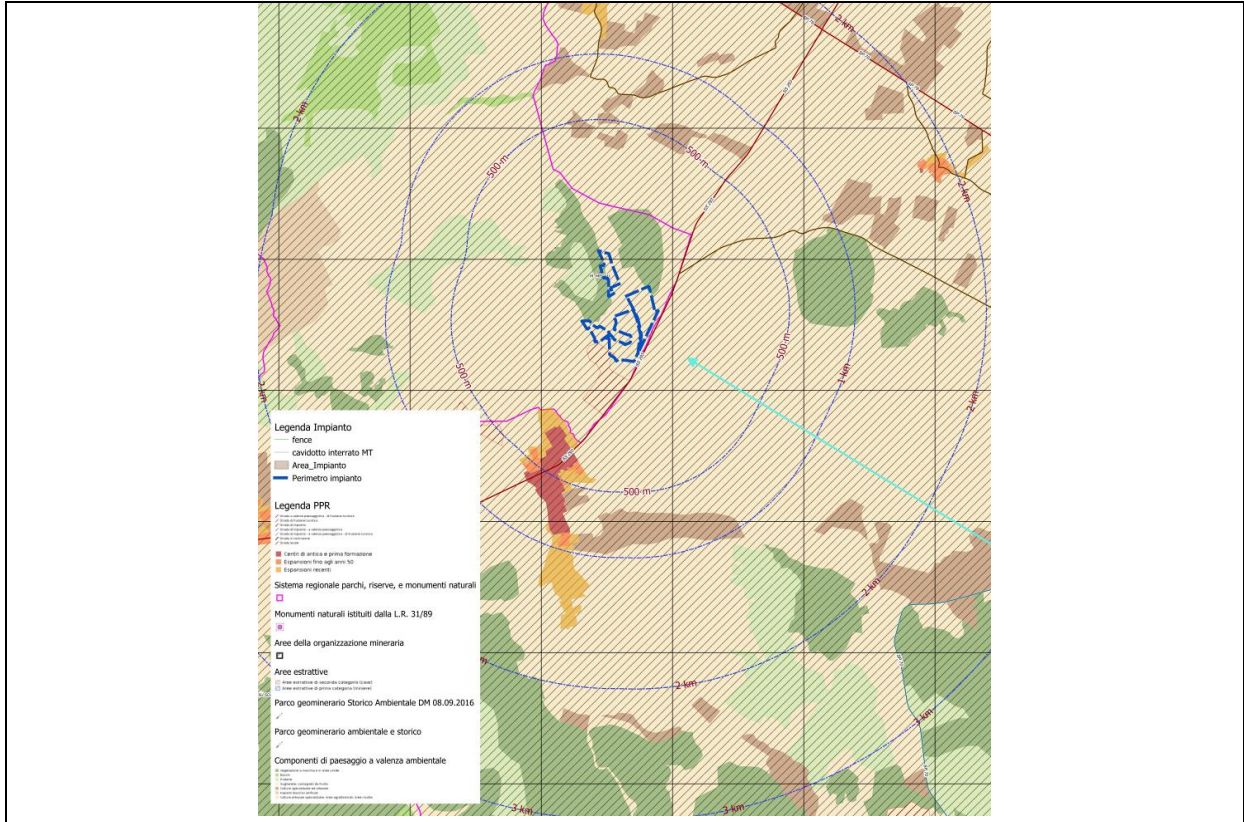


Figura 16 – Inquadramento su Assetto Ambientale

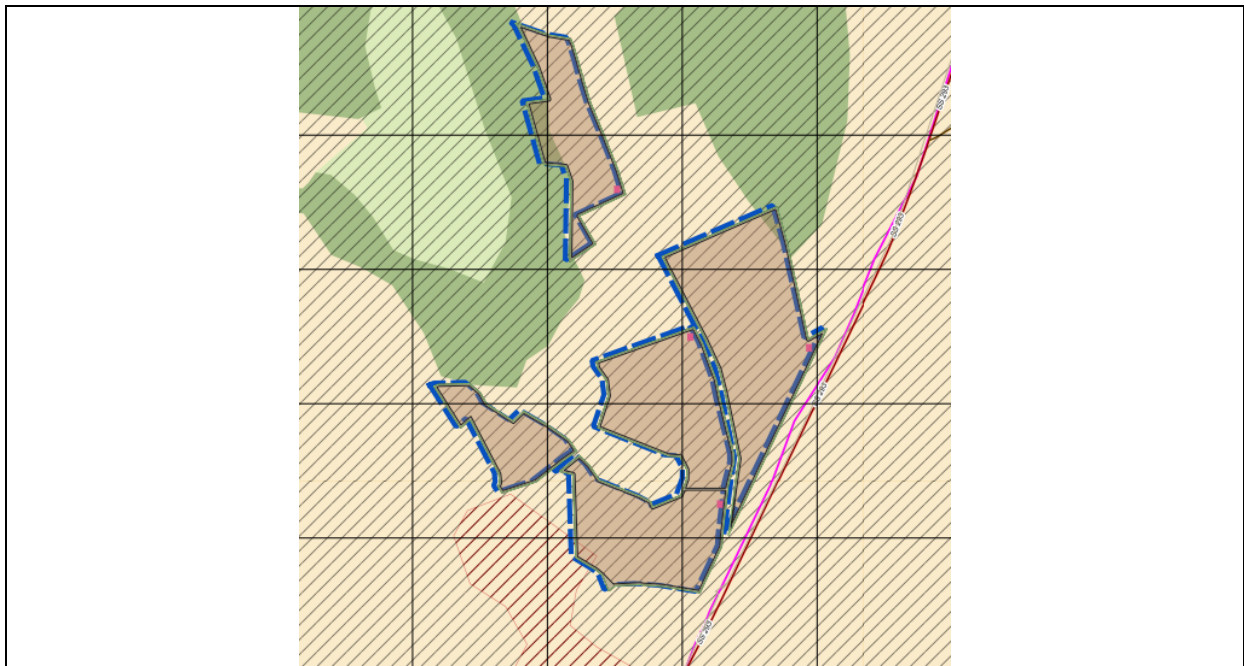


Figura 17 – Inquadramento su Assetto Ambientale

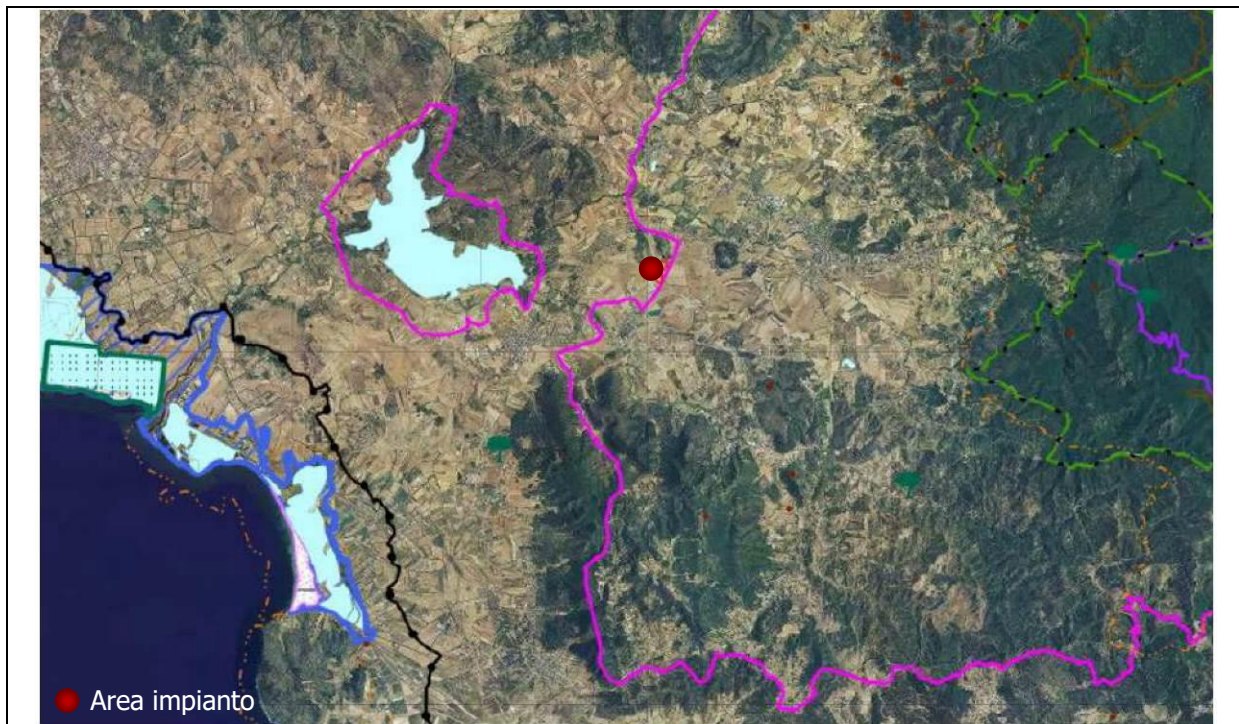


Figura 18 – Inquadramento su Assetto Ambientale

*Per quanto riguarda l'assetto insediativo l'intervento in progetto interessa un'area non urbanizzata.*

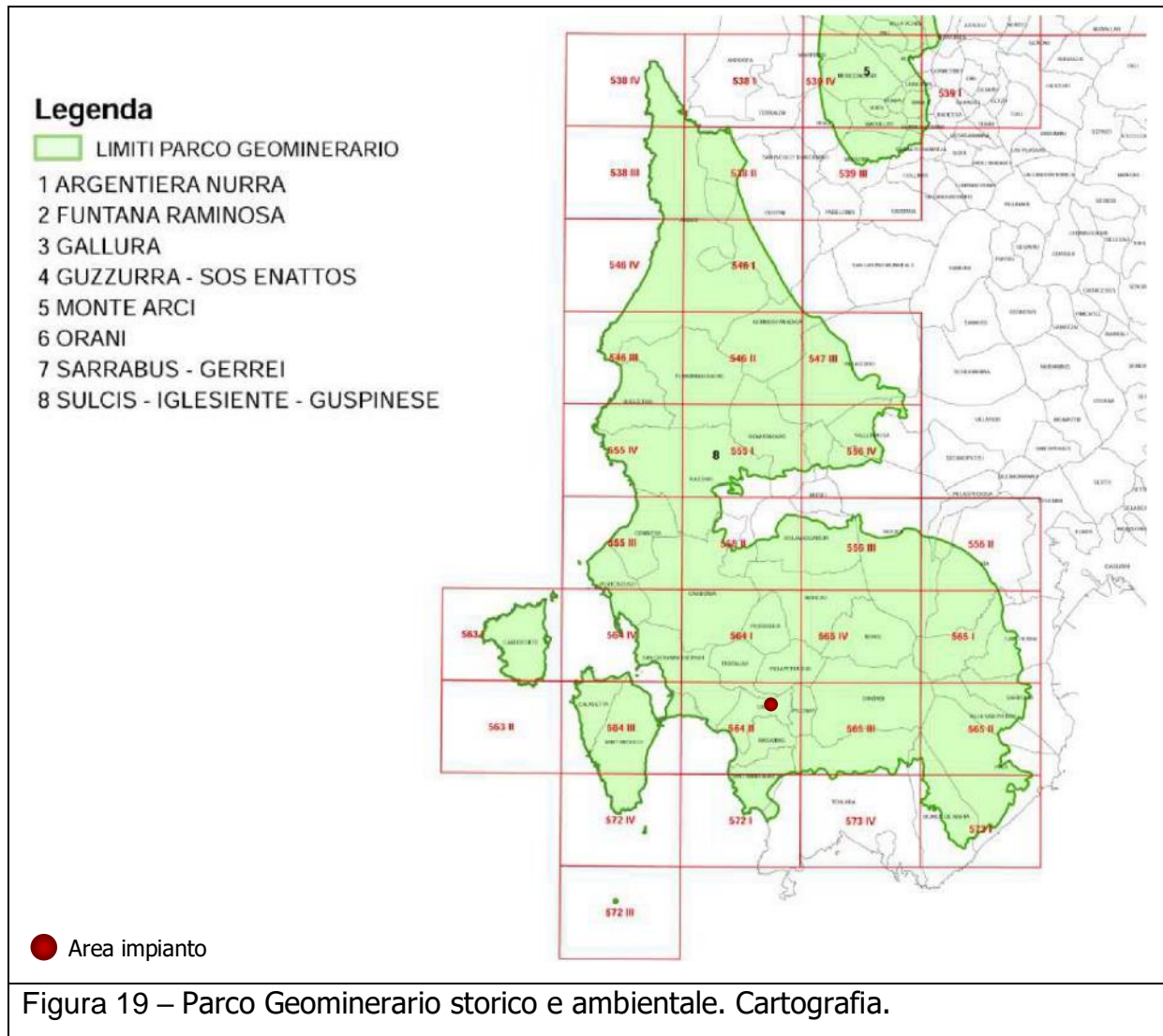
Sul bordo inferiore dell'area, a breve distanza, è presente l'area estrattiva di seconda categoria (cave) occupata dalla Polar Srl. Una seconda area di cava è situata sul margine sud-ovest, nei pressi del centro urbano di Piscinas, a circa 1 km in linea d'aria dall'area di interesse.

L'insediamento produttivo più vicino all'area ricade nel Comune di Santadì (2,5 km in direzione nord-est), in cui sono presenti anche due aree speciali e/o militari.

*L'area di progetto, ricade all'interno delle Aree dell'Organizzazione mineraria del Sulcis-Iglesiente e di "importanti aree produttive storiche regionali" appartenenti al Parco Geominerario ambientale e storico istituito con D.M. dell'16.10.2001, modificato successivamente dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con il D.M. del 08.09.2016, pubblicato nella GU n.250 del 25.10.2016.*

*L'area ricade nell'area n. 8 del Parco Geominerario, denominata l'area del 'Sulcis', che "si estende nella parte sud-occidentale dell'isola per una superficie di circa 1.450 kmq, parte integrante della più vasta regione storico geografica del Sulcis-Iglesiente. Prende il nome dall'antica città punica di Sulcis o Sulci oggi Sant'Antioco".*





Tra le aree produttive storiche, situate anch'esse all'interno del Parco Geominerario, ricadono anche le saline storiche di Sant'Antioco suddivise nelle due aree della Salina di Sant'Antioco e della Salina Manna. Le saline di Sant'Antioco si estendono su una fascia pericostiera lunga circa 20 km, per una profondità massima di circa 3 km.

Sono state realizzate nei primi anni '60 mediante opere di regimazione e collegamento di lagune costiere esistenti e sono entrate in produzione nel finire dello stesso decennio. Oggi costituiscono uno straordinario habitat naturalistico, faunistico ed ecologico per il territorio.

Il centro urbanizzato più vicino è la cittadina di Piscinas, caratterizzato dalla presenza di un centro matrice (nucleo di antica e prima formazione, approvato con delibera del Consiglio Comunale n.07 del 04.05.2007 e successiva determinazione regionale EE.LL. n. 585/DG del 02.07.2007) e dalle sue successive espansioni.





Lungo i suoi perimetri superiori e inferiori sono presenti alcuni beni paesaggistici archeologici (nuraghi) nascosti nella vegetazione locale o nell'area di cava oggi occupata della Polar Srl.

Anche nei dintorni dell'area sono presenti alcuni beni architettonici, paesaggistici e identitari, sia areali che puntuali, dislocati entro un raggio di circa 3,5 km.

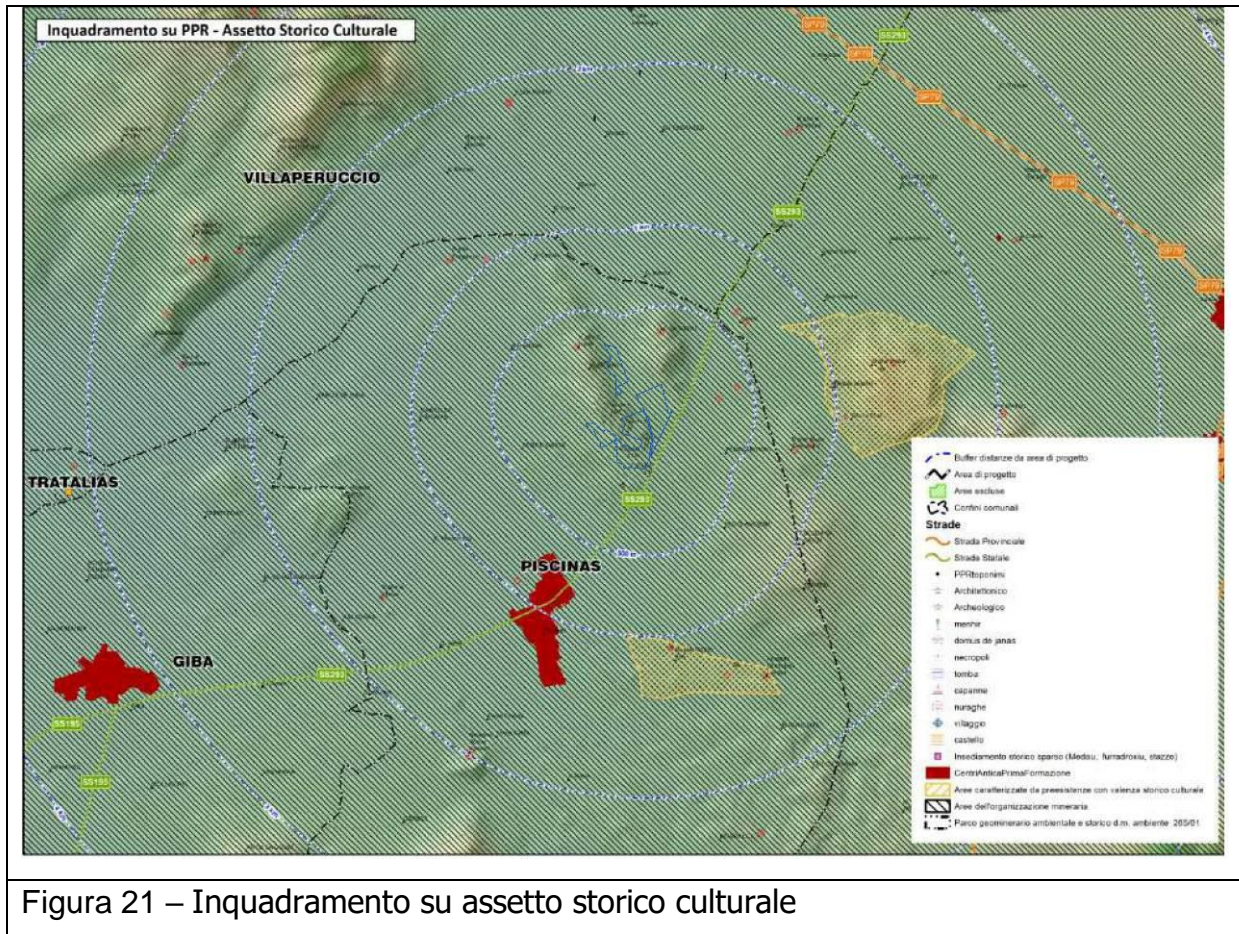


Figura 21 – Inquadramento su assetto storico culturale

L'elenco dei beni è riportato nella Tabella 1 sottostante.



La tutela dei beni determina la presenza delle buffer zone di rispetto che non coinvolgono l'area del sito di progetto entro i 100 m:

<b>COD 309</b>	Nuraghe Monte Sa Turri
<b>COD 309</b>	Nuraghi
<b>COD 206</b>	Necropoli di Monte Medau
	Nuraghe Santus
<b>COD 309</b>	Nuraghe Matas
<b>COD 309</b>	Nuraghe Sanna
<b>COD 309</b>	Nuraghe Fragiacco
<b>COD 30</b>	Insedimento Pani Loriga
	Resti di fortezza fenicio-punica
	Insedimento storico sparso
<b>COD 202</b>	Domus de janas – Pani Loriga
<b>COD 309</b>	Nuraghe Santus
	Villino Salazar
	Insedimento nuragico Monte Maurizio Iba
<b>COD 309</b>	Nuraghe e Tomba Monte Maurizio Iba
	Insedimento preistorico
<b>COD 309</b>	Nuraghe Is Ulmas
<b>COD 309</b>	Nuraghe Acqua Callenti
	Ruderi di Villa romana
<b>COD 502</b>	Castello di Tulni
<b>COD 309</b>	Nuraghe e Tomba di Tulni
<b>COD 309</b>	Nuraghe Bau di Marchiana
<b>COD 307</b>	Capanna Monte Senzu di Magai
<b>COD 206</b>	Necropoli di Marchiana
<b>COD 309</b>	Nuraghe de Is Paras
<b>COD 309</b>	Nuraghe Niedda
<b>COD 309</b>	Nuraghe Is Pireddas
<b>COD 309</b>	Nuraghe Is Collus

Tabella 1 - PPR - Repertorio dei beni paesaggistici storico-culturali individuati e tipizzati dal PPR e dei contesti identitari.



Figura 22 – Beni paesaggistici e identitari

### **3.2 PAI e PGRA – Piano di Assetto idrogeologico e Piano**

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/02/2006. Ha lo scopo di individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e geomorfologico, definire le relative misure di salvaguardia, sulla base di quanto espresso dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998, e programmare le misure di mitigazione del rischio.

Il Piano suddivide il territorio regionale in sette sub-bacini, ognuno dei quali è caratterizzato in generale da una omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica.

*Il territorio comunale di Piscinas ricade nel sub-bacino idrografico n.1 "Sulcis", tra i più piccoli come estensione territoriale, secondo dopo il sub-bacino n.6 "Sud-Orientale".*

*E' possibile affermare che il territorio regionale ricadente nel sub-bacino n.1 non rientra, in ogni caso, tra le aree soggette a maggiore criticità idraulica presenti in Sardegna. Gli studi condotti in occasione del PAI non hanno rilevato sull'area alcun pericolo e rischio idraulico e geomorfologico.*

Le uniche aree presenti sulla cartografia ufficiale regionale soggette a rischio e pericolo idraulico si trovano sul margine est/sud-est del centro urbano, lungo il Rio Palmas, a partire dal punto di confluenza del Rio Gora fino alla periferia sud del paese.



Le superfici soggette a rischio e pericolo sono riportate nella cartografia di Piano con il codice:

Codice	Nome/Località	Riferimento Tavola
B1TC025	Piscinas	Hi 21



Figura 23 – Aree soggette a pericolo idraulico (fonte: Geoportale)

Con gli aggiornamenti successivi all'applicazione dell'Art. 8 delle Norme di Attuazione del P.A.I, il C.C. ha approvato la variante al PAI con Deliberazione n. 17 del 12.09.2017, verificata e approvata successivamente dall'Autorità di Bacino regionale con Deliberazione n.8 dell'11.12.2018.

Lo studio di Variante ha analizzato la rete idrografica comunale e ha individuato il suo maggiore sviluppo nel settore centro-meridionale del territorio, "con un reticolo poco ramificato che attraversa l'area in direzione sud-nord ed est-ovest, individuando un corso d'acqua principale (Rio Piscinas, altrimenti denominato Riu Palmas) e fiumi secondari con alveo scarsamente inciso e poco definito, in cui risulta difficoltoso definire i compluvi di appartenenza".



L'analisi ha fatto emergere 4 comparti drenanti, 1 comparto di dimensione maggiore, "il rio Piscinas, la cui asta principale si sviluppa in gran parte nel territorio di Teulada", e 3 secondari, riportati nell'elenco sottostante:

- il sistema principale del Rio Piscinas;
- il sistema secondario del Rio Gutturuaxiu;
- il sistema secondario della Gora di Piscinas;
- il sistema secondario del Rio Funtanaluma.

Quest'ultimo è il corso d'acqua più vicino all'area, da cui dista circa 600 m -in linea d'aria. La sezione di chiusura risulta in corrispondenza dell'area di progetto e, secondo la Relazione, "Si tratta di aree sede di attività agricola e di qualche edificio sparso, ma prive di edificato continuo e di elementi di particolare pregio".

Gli studi di variante confermano ed estendono il rischio ed il pericolo idraulico molto elevato per le aree attraversate dal Rio Piscinas (o Rio Palmas) e per una buona parte del riu Funtanaluma.

*Dallo studio dei documenti allegati alla Variante, è dunque possibile affermare che sull'area di progetto non è presente nessun rischio e/o pericolo idraulico. Le aree più vicine all'area, soggette a pericolosità e rischio idraulico molto elevato, circostanti il riu Funanaluma, distano dal perimetro inferiore del sito circa 500 m. Non sono presenti sul territorio aree alluvionate nel corso dell'evento "Cleopatra" del 18.11.2013.*

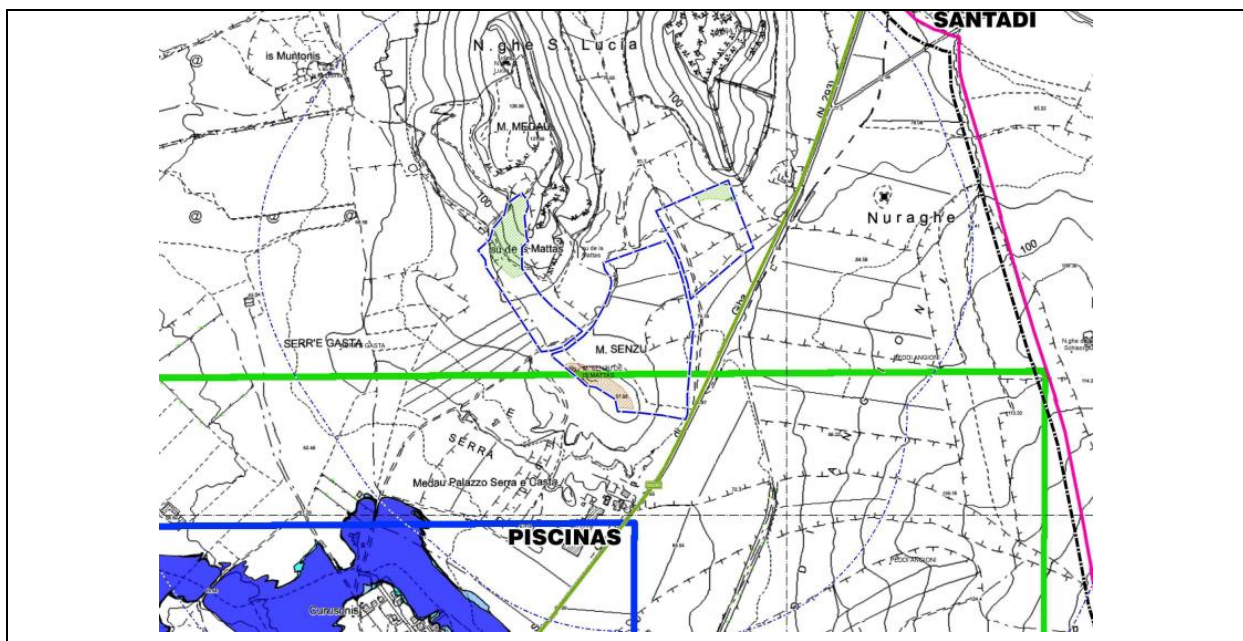


Figura 24 – individuazione delle aree soggette a pericolo idraulico (art.8)



Secondo gli studi condotti in relazione all'instabilità geomorfologica del Sub-Bacino n.1, il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) regionale rileva che dal punto di vista geologico la maggior parte dell'ossatura geologica del Sulcis è costituita dai terreni metamorfici della sequenza cambrica, per una potenza visibile di 2000 metri. Dal punto di vista morfologico il Sulcis presenta un rilievo poco marcato, con morfologie generalmente dolci, in particolare in corrispondenza degli argilloscisti, leggermente più accentuato nelle arenarie, nella "puddinga" ordoviciana e nei graniti.

Gli studi relativi al rischio frana affermano che "Il territorio del Sub-Bacino Sulcis è caratterizzato dalla presenza di rocce molto antiche in cui si hanno locali fenomeni di crollo di masse rocciose in relazione allo stato di alterazione e soprattutto alla giacitura delle discontinuità principali. Per quanto riguarda il Sub Bacino del Sulcis le condizioni di rischio più elevato da frana sono distribuite tra Buggerru e Iglesias, territorio in cui sono anche concentrate le cavità sotterranee legate alle attività minerarie in atto o dismesse che costituiscono una peculiarità dell'Iglesiente.

*Dagli studi e dalla cartografia del PAI non emergono sull'area di interesse condizioni di pericolo e rischio geomorfologico.*

Gli unici punti soggetti a pericolo e rischio frana sono posti a oltre 10 km di distanza in linea d'aria dall'area e ricadono sui territori comunali di Carbonia/Perdaxius, a nord-ovest, e sui Monti del Sulcis, a est.

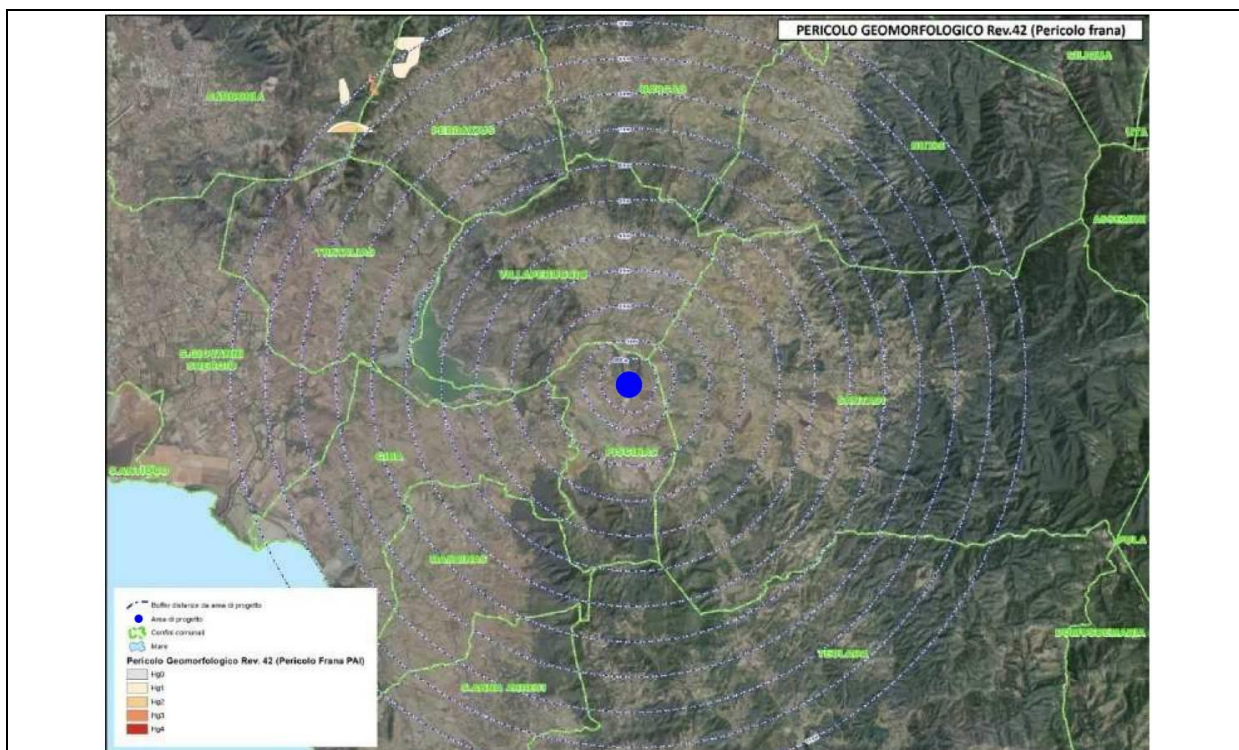


Figura 25 – PAI – Zone soggette a pericolo geomorfologico



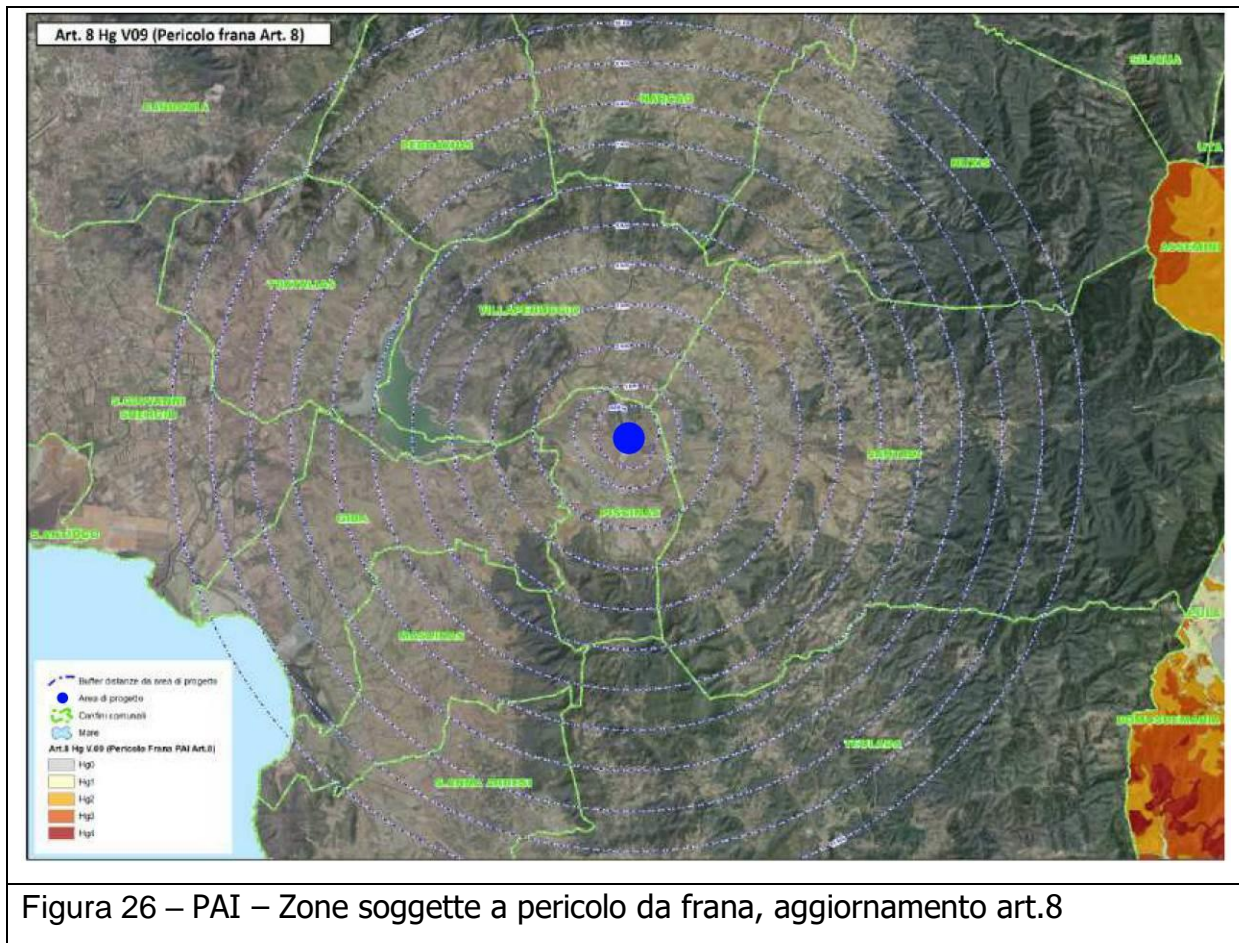


Figura 26 – PAI – Zone soggette a pericolo da frana, aggiornamento art.8

Anche per quanto riguarda il pericolo e il rischio geomorfologico presente sul territorio, il Comune ha redatto la Variante al PAI in conformità all’Art. 8 e 26 delle Norme di Attuazione del P.A.I, approvata dal C.C. con Deliberazione n. 17 del 12.09.2017 e verificata/approvata successivamente dall’Autorità di Bacino regionale con Deliberazione n.8 dell’11.12.2018.

La geomorfologia all’interno del territorio comunale di Piscinas risulta influenzata dalle caratteristiche litologiche giaciture e strutturali delle rocce dei terreni affioranti, e in parte dai movimenti tettonici recenti che hanno interessato questa porzione di territorio.

I risultati conclusivi dello studio hanno evidenziato “in particolare l’elevata variabilità morfologica strettamente condizionata dalla eterogeneità dei litotipi interessati e dalle loro condizioni strutturali. Nell’area studiata, sono stati rilevati alcuni settori in cui possono individuarsi elementi di pericolosità indotti da processi gravitativi di rilevanti dimensioni, oltre che versanti ove sono in atto, o più frequentemente quiescenti, processi gravitativi di piccola entità. I caratteri predominanti nell’evoluzione delle manifestazioni franose osservate sono da ascrivere in prevalenza alla fratturazione dell’ammasso roccioso, che innesca la progressiva instabilità, il distacco tensionale, il ribaltamento e conseguente franamento dei blocchi rocciosi, secondo cinematiche riconducibili a frane di crollo”. Le classi di pericolosità



assegnate al territorio sono riportate nella Carta della Pericolosità da Frana, allegata ai documenti della Variante.3

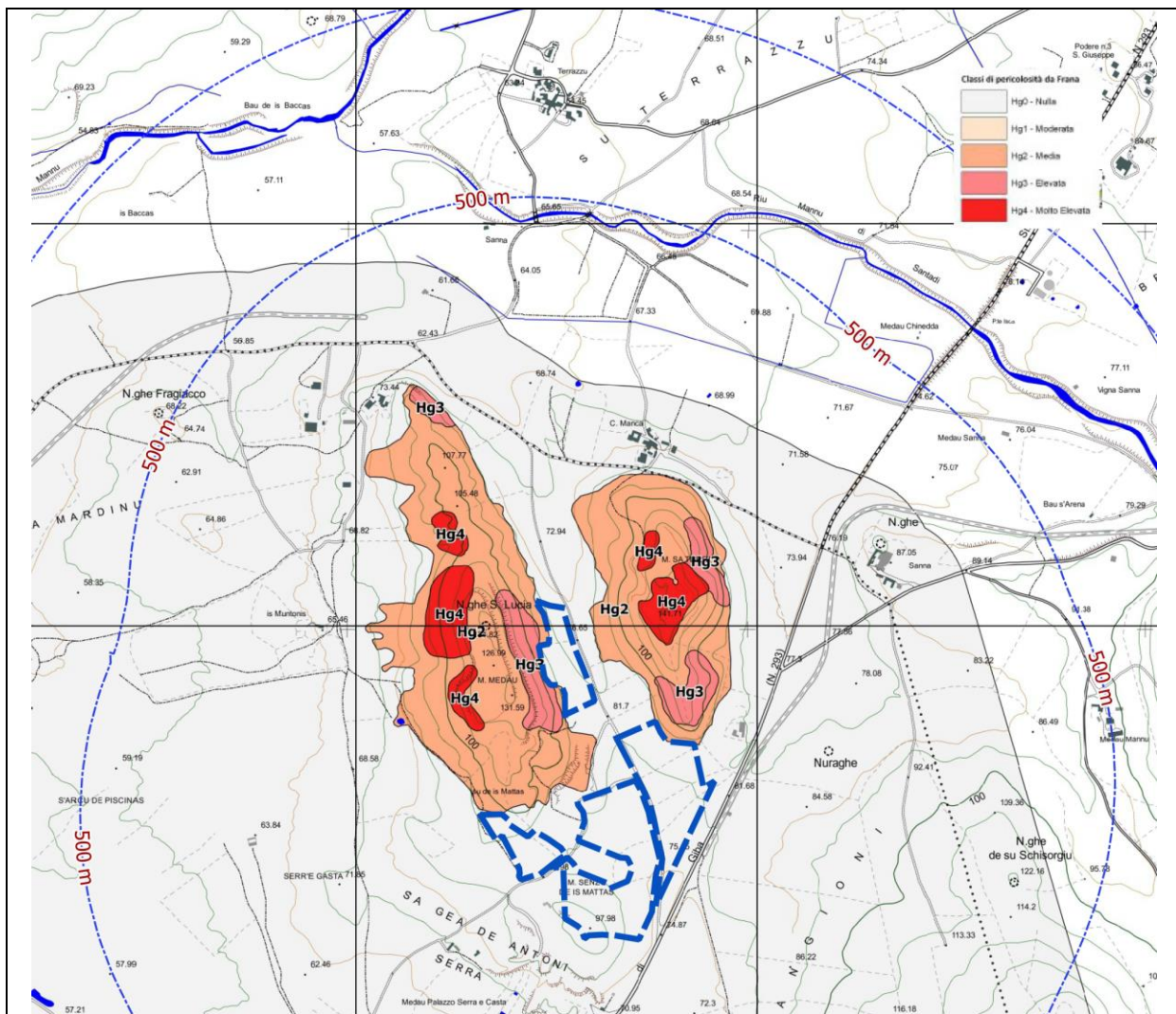


Figura 27 – Variante PAI – Carta della pericolosità da frana

*Dalla lettura della Carta, si rileva la quasi totale assenza sull'area di progetto del pericolo da frana. Le uniche aree che interferiscono con tale pericolo sono state escluse dalla superficie utilizzata per l'allocazione dei pannelli fotovoltaici.*



---

### **3.2.1 Vincoli Paesaggistici, Archeologici e Naturalistici**

*In base ai contenuti riportati nell'Atlante dei Paesaggi Rurali, l'area di progetto ricade nel macro paesaggio rurale del Sulcis.*

Tuttavia, l'Atlante non individua nelle schede allegate, rappresentative dei paesaggi agricoli locali, esempi riguardanti l'area in oggetto. Il caso studio più vicino all'area riguarda i paesaggi dei seminativi di Is Grazias di Villaperuccio.

Rientrano nello studio dell'assetto ambientale anche l'individuazione dei sistemi ambientali e naturalistici presenti sul territorio. Tra questi ricadono le aree di interesse faunistico e naturalistico (Direttiva CEE 43/92), le aree parco e le riserve nazionali e regionali, i monumenti naturali (L.R. n. 31/89) e le zone umide.

*Nonostante l'area ricada esclusivamente all'interno del Parco Geominerario storico e ambientale, si ritiene comunque utile indicare le aree di tutela ambientale disposte nelle vicinanze dell'area.*

Lo studio ha riguardato le zone di tutela ambientale e naturalistica poste in prossimità dell'area e soggette a vincolo ambientale che includono sia le aree perimetrate nel PPR, sia ulteriori aree esterne al piano regionale.

Si riportano di seguito i principali siti di interesse paesaggistico-ambientale posti all'interno di un raggio di distanza di circa 20-25 km dal sito di progetto.

I siti di interesse ambientali posti più vicini all'area di progetto sono:

- il Parco naturale regionale del Sulcis e delle foreste di Gutturu Mannu;
- la riserva naturale del Lago di Monte Pranu;
- la riserva naturale di Porto Pino (inclusa tra le aree SIC);
- le zone umide dello Stagno di Santa Caterina, dello Stagno di Mulargia, dello Stagno Baioccu/Porto Botte, dello Stagno di Maestrale e di Brebès.

I Siti di Interesse Comunitario (SIC) di:

- Stagno di Porto Botte, SIC ITB042226, Superficie: 1.222 ettari;
- Stagno di Santa Caterina, SIC ITB042223, Superficie: 625 ettari;
- Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino, SIC ITB042223, Superficie: 2.697 ettari;
- Foresta di Monte Arcosu, SIC ITB041105, Superficie: 30.369 ettari;

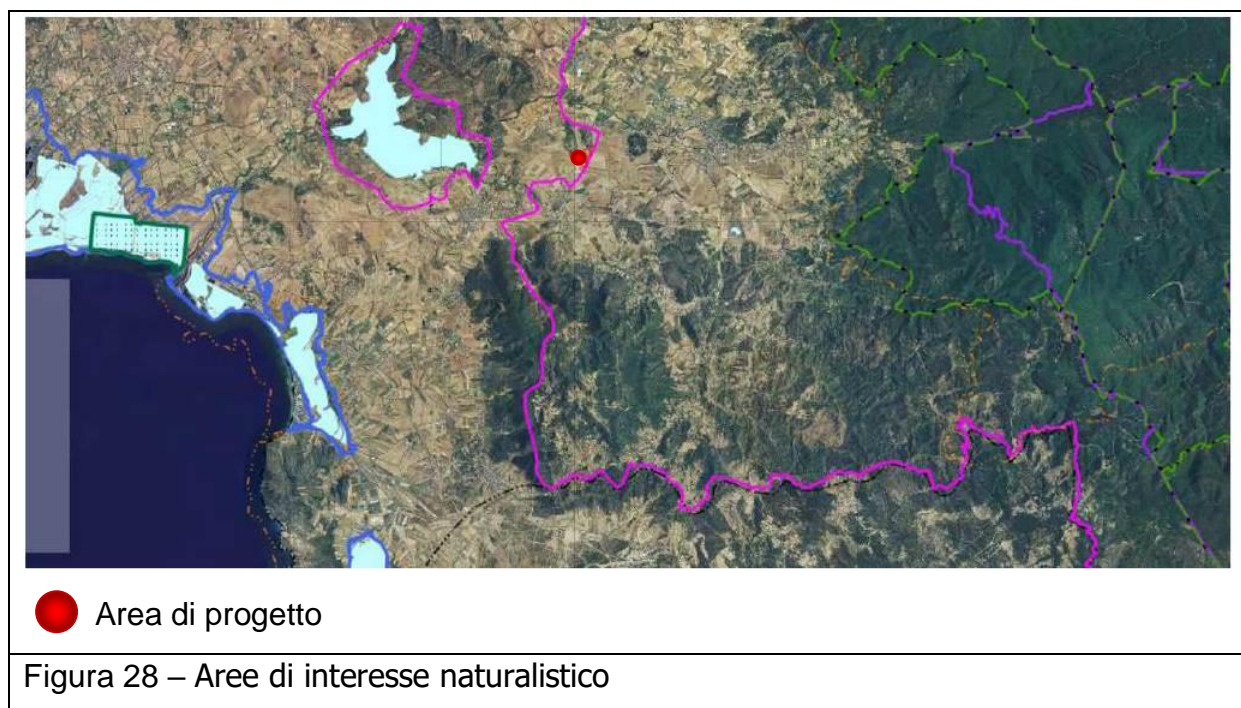
l'Oasi permanente di protezione faunistica di S. Pantaleo, di Monte Arcosu e di S. Anna Arresi-Giba-Masainas;



le aree a gestione speciale Ente Foreste di Pantaleo, Tamara Tiriccu, is Cannoneris, Gutturu Mannu;

L'area di interesse botanico delle Saline di S. Antioco;

Il Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna. Area n.8 'Sulcis-Iglesiente e Guspinese'.



### ***3.3 PEARS - Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna***

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

La Giunta regionale ha approvato in via definitiva Il Piano "Verso un'economia condivisa dell'Energia", 2015-2030, con la D.G.R. n. 45/40 del 2 agosto 2016, ai sensi del decreto legislativo n. 152/2006 e s.m.i., e il relativo Rapporto Ambientale, la sintesi non tecnica e, ai sensi del D.P.R. 357/97 e s.m.i. lo Studio di Valutazione di Incidenza Ambientale e tutti i documenti allegati.

Attraverso il PEARS vengono individuati gli indirizzi strategici, gli scenari e le scelte operative in materia di energia che l'Amministrazione regionale mira a realizzare in un arco temporale media-lunga durata.



---

Il Piano recepisce ed è coerente ai principali indirizzi di pianificazione energetica messi in atto a livello europeo e nazionale, con particolare attenzione agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO2 quantificati pari a -40%, entro il 2030, rispetto ai valori del 1990.

In funzione di questo, "le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO2 associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990".

Per conseguire l'obiettivo strategico del Piano, sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

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

OG2. Sicurezza energetica;

OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico;

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

OG5. Impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

"Negli ultimi 10 anni la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, grazie alle forme di incentivazione della produzione e alle potenzialità naturali, ha registrato un notevole incremento nella Regione Sardegna, raggiungendo una quota di produzione significativa e pari nel 2014 a circa il 26,3% della produzione lorda".

Il fotovoltaico risulta essere la seconda fonte di produzione, dopo l'eolico, con un contributo pari al 6,8% sul totale prodotto, con un numero di impianti fotovoltaici in esercizio in Sardegna, al 2015, pari a ca. 26.708, corrispondenti ad una potenza installata di 680 MW.

L'utilizzo delle fonti rinnovabili, in relazione al raggiungimento degli obiettivi di Piano, assume grande importanza in merito ai seguenti punti:

- l'incremento della produzione di energia elettrica;
- il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO2;
- l'aumento dell'autonomia e della flessibilità del sistema elettrico che collaborano al raggiungimento dell'OG2 sulla sicurezza del sistema energetico regionale.

*E' possibile dunque affermare che, sulla base dell'analisi del Piano energetico, non emergono incongruenze tra la presente proposta progettuale e gli indirizzi di pianificazione regionali.*

*Si ritiene, inoltre, che l'intervento progettuale non alteri le prospettive di sviluppo delle infrastrutture di distribuzione energetica e collabori, allo stesso tempo, sia allo sviluppo della*



tecnologia fotovoltaica sul territorio, sia al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione di CO2 della Sardegna per l'anno 2030.

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 18 della Parte II del D. Lgs. 152/2006 (e s.m.i.), l'Assessorato dell'Industria ha predisposto il primo e il secondo rapporto di monitoraggio ambientale del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS), finalizzati a valutare lo stato di attuazione del Piano, nonché a tenere sotto controllo gli impatti sull'ambiente derivanti dalla sua attuazione.

Il primo rapporto di monitoraggio è stato pubblicato dalla Regione nel Gennaio 2019, il secondo a Dicembre 2019.

Riguardo al raggiungimento degli obiettivi strategici prefissati dal Piano, il secondo rapporto di monitoraggio "sottolinea che il PEARS ha promosso numerose azioni, che però in tanti casi ancora non hanno determinato degli effetti misurabili, in quanto molte azioni sono ancora in fase di realizzazione".

Il grado di raggiungimento degli obiettivi specifici è riassunto nella tabella sottostante.

Obiettivi di Piano	Grado di raggiungimento	Note
OG1	OS1.1	<b>Avanzato.</b> Sono numerose le iniziative messe in campo rispetto all'integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e soprattutto della mobilità e lo sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico.
	OS1.2	
OG2	OS2.1	<b>Avanzato.</b> Rimangono indietro le azioni relative alla metanizzazione della Regione Sardegna e più in generale relativamente alla gestione della transizione energetica delle fonti fossili. Al contrario le attività di aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico e di promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo appaiono decisamente avanzate.
	OS2.2	
	OS2.3	
	OS2.4	
OG3	OS3.1	
	OS3.2	<b>Avanzato.</b> Risulta avanzato sia per quanto riguarda l'attivazione di azioni per l'efficientamento energetico nel settore elettrico e termico, sia per gli aspetti di sviluppo di reti integrate e intelligenti nel settore elettrico, in particolare nei trasporti.
OG4	OS4.1	<b>Avanzato.</b> Sono numerose le attività di promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico e di monitoraggio e comunicazione. A rilento invece procedono alcune azioni di governance e concertazione con alcuni attori importanti sul tema energia.
	OS4.2	
	OS4.3	
	OS4.4	



## 4 Stato di fatto

Il territorio comunale di Piscinas ricade nel settore SW della Sardegna, che rappresenta la Zona Esterna della catena ercinica sarda. Qui affiora la successione stratigrafica paleontologicamente più antica d'Italia, costituita da una sequenza cambrica di bassissimo grado metamorfico, divisa in trasformazioni nettamente distinguibili.

Il comune di Piscinas si estende per una superficie di circa 16.9 Km<sup>2</sup> e risulta delimitato a sud dal territorio di Teulada, a nord da quello di Villaperuccio, ad ovest da quello di Giba e Masainas, e ad est da quello di Santadi. Il territorio è prevalentemente pianeggiante e sono presenti dei rilievi solo nella parte meridionale del territorio comunale, caratterizzati da quote massime di poco superiori ai 400 metri.

Circa il 45% della superficie territoriale comunale è costituito da rilievi montuosi, tra i quali Monte Murrecci, monte Moddizzi, Serra Manna, Corona Arrubia; sono tutti caratterizzati da rocce affioranti particolarmente accidentate con forti pendenze e vegetazione mediterranea. La zona collinosa ad Est del paese (circa il 25% del territorio) si presenta più regolare e agevole, in essa infatti sono presenti aree seminate e a pascolo con frequenti coltivazioni lungo i corsi d'acqua. Le aree pianeggianti irrigue, il centro abitato e le sedi varie occupano il restante 30%.

*L'area interessata dall'impianto presenta una morfologia prevalentemente pianeggiante, fatta eccezione per il settore sud-occidentale caratterizzato da un versante collinare con pendenze del 20-30%.*

L'area a nord, nella sua parte occidentale, è caratterizzata dalla presenza del Lago di Monte Pranu, oltre il quale le quote aumentano con pendenze in certi punti anche rilevanti, mentre, nella sua parte orientale, le quote aumentano senza grosse variazioni di pendenza con la caratteristica di frequenti ma poco estesi alti morfologici. L'area a est, è caratterizzata da zone pianeggianti e sub-pianeggianti con forme ondulate, con leggeri incrementi delle quote e deboli pendenze.

L'area a ovest, è caratterizzata da una lenta e progressiva diminuzione delle quote con deboli pendenze e morfologie ondulate. Sono rari gli alti morfologici, quando presenti hanno piccole estensioni e quote non rilevanti. L'area è condizionata dalla presenza della linea di costa nella sua parte più occidentale.

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 ed est-ovest, individuando un corso d'acqua principale (Rio Piscinas, altrimenti denominato Riu Palmas) e fiumi secondari con alveo scarsamente inciso e poco definito, in cui risulta difficoltoso definire i compluvi di appartenenza.

L'attuale conformazione del paesaggio del Sulcis, come esposto nel Documento di Valutazione Ambientale Strategica del Piano Urbanistico Comunale di Carbonia e nel Piano Strategico comunale, trova le sue origini alla fine del XVI secolo quando pastori provenienti dal centro della Sardegna conducono le greggi a svernare sulle colline del Sulcis, costruendo capanne



---

stagionali, di frasche e argilla, chiamate medaus e piccoli muri a secco per risolvere le temporanee necessità legate alla transumanza; si crearono così le premesse dell'habitat disperso, caratteristica del territorio sulcitano.

Precedentemente a questa migrazione, il Sulcis era ridotto ad una sorta di deserto, come conseguenza della "catastrofe insediativa" avvenuta tra il 1300 e il 1400 e che ha colpito tutta la Sardegna. Le terre vengono abbandonate e si registra una caduta verticale della popolazione, seguita dall'avanzata della malaria, favorita nel Sulcis dalla presenza degli acquitrini, luogo di riproduzione delle zanzare, veicolo di trasmissione della malattia. La rioccupazione degli spazi e, quindi, l'inversione demografica comincia alla fine del XVI secolo e nel XIX secolo questo tipo di habitat da temporaneo diventa stabile.

L'estrazione delle risorse del sottosuolo, in particolare nella zona di Bacu Abis, conosce un incremento durante la prima guerra mondiale e poi nuovamente durante la seconda guerra. Nel 1935 il governo costituisce l'A.Ca.I. (Azienda Carboni Italiani) per sviluppare le ricerche di carboni fossili, che alla fine del 1936, grazie al metodo dei sondaggi, individua il bacino carbonifero di Sirai-Serbariu.

In questo periodo nasce Carbonia, in un contesto pre-bellico, in cui la valorizzazione della risorsa mineraria nazionale diventa una priorità assoluta, e viene compiuto uno sforzo eccezionale per fondare, in un anno, la capitale del bacino carbonifero della Sardegna.

La crisi del territorio è stata parzialmente arrestata dalla realizzazione di un nuovo polo industriale per la produzione dell'alluminio, a Portovesme, con il conseguente aumento di attività economiche legate al terziario e la parallela apertura verso il territorio, come produttore di servizi. Nel territorio comunale di Piscinas risulta di rilevante entità la modificazione ambientale causata dagli interventi di scavo a cielo aperto effettuati per la estrazione permanente di argille bentoniti molti dei quali costituiscono una permanente modificazione dello stato dei suoli.

La Carta Natura dell'ISPRA classifica il tipo di paesaggio in cui è inserita l'area di progetto come "Pianura dei Torrente Tatinnu e Mannu", piana situata nella porzione Sud-orientale della Sardegna ad Ovest del Golfo di Cagliari, su cui sorgono gli abitati di Santadi, Villapetuccio, antistante la piana costiera del Golfo di Palmas e separata da essa localmente da alcuni rilievi isolati.

All'interno della piana emergono piccoli colli di alcune decine di metri separati da aree debolmente ondulate. Le quote sono solo di circa 100 metri al di sopra del livello del mare. L'energia di rilievo è bassa.

I caratteri geologici sono dati da sabbie, limi e argille dei depositi alluvionali, lacustri, fluvio-lacustri e palustri recenti dei torrenti che si immettono poi nella piana costiera. Il reticolo idrografico presenta pattern dendritico con due aste principali (torrenti Mannu e Titinnu) e alcuni affluenti minori. La copertura del suolo è data da limitati terreni agricoli e dalla piana alluvionale in cui affiora il substrato alluvionale.



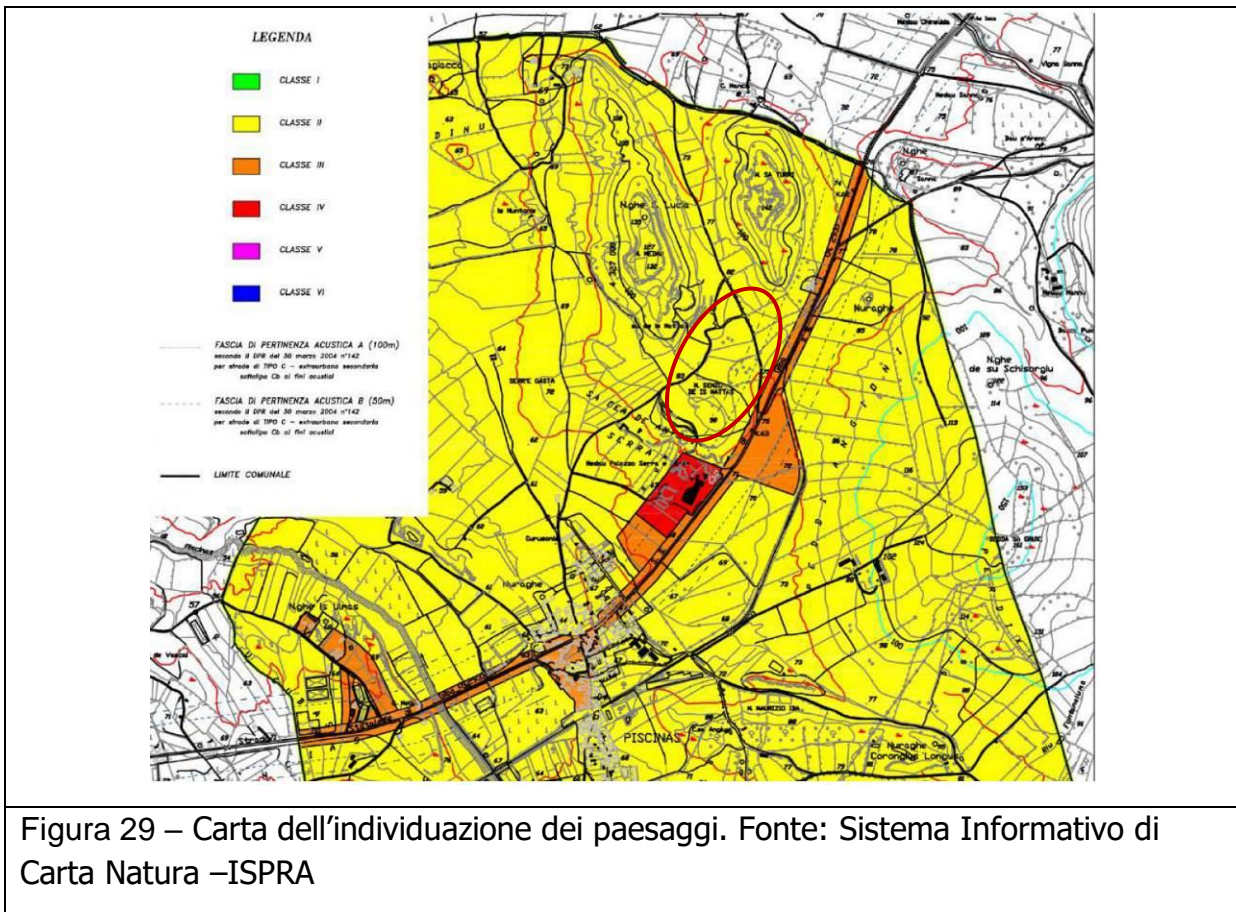


Figura 29 – Carta dell'individuazione dei paesaggi. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura –ISPRA

## 5 Descrizione del progetto

La centrale fotosolare per la produzione di energia elettrica sarà orientata su file allineate all'asse nord-sud in grado di ruotare lungo detto asse inseguendo il sole così da massimizzare la produzione di energia elettrica. La tecnologia scelta per i moduli è di tipo monocristallino, con potenza di picco pari a 670 Wp; il generatore fotovoltaico sarà costituito da un totale di 15.744 moduli (P=10,548 MWp) che si collegheranno ai 4 inverter.

Il campo fotovoltaico sarà suddiviso in 4 sottocampi, per ognuno dei quali sarà previsto un inverter. Le uscite degli inverter di ciascun sottocampo saranno parallelizzate all'interno del quadro di bassa tensione (QBT) di sottocampo nel quale trovano alloggiamento gli organi di protezione e sezionamento.

Vista la potenza di impianto la connessione alla rete nazionale sarà in Media Tensione 15 kV mentre il livello di tensione all'uscita degli inverter è pari a 0,8 kV. Per l'innalzamento della tensione sono previsti trasformatori in resina (15/0,8 kV), uno per sottocampo, al secondario dei quali si collegheranno le uscite dei quadri QBT. Per tutti i sottocampi saranno previsti trasformatori di potenza pari a 1.600 kVA.



Ogni trasformatore farà capo a un quadro di media tensione (QMT), i tre quadri QMT di sottocampo convoglieranno infine in un unico quadro in media tensione di consegna (QMTT) da cui partirà la linea MT di connessione agli apparati del Distributore. Sarà, inoltre, previsto un trasformatore ausiliario di potenza pari a 50 kVA che alimenterà il quadro dei servizi ausiliari.

I trasformatori e i quadri elettrici QBT e QMT troveranno alloggiamento nelle cabine di trasformazione, una per ogni sottocampo, mentre il quadro QMTT ed il trasformatore ausiliario nella cabina di parallelo con la rete avente le stesse caratteristiche tecniche e dimensionali delle cabine di trasformazione. Per l'alloggiamento degli apparati del Distributore sarà prevista la cabina di Consegna ENEL avente le stesse dimensioni delle precedenti, con una viabilità di accesso dedicata per manutenzione ordinaria e straordinaria.

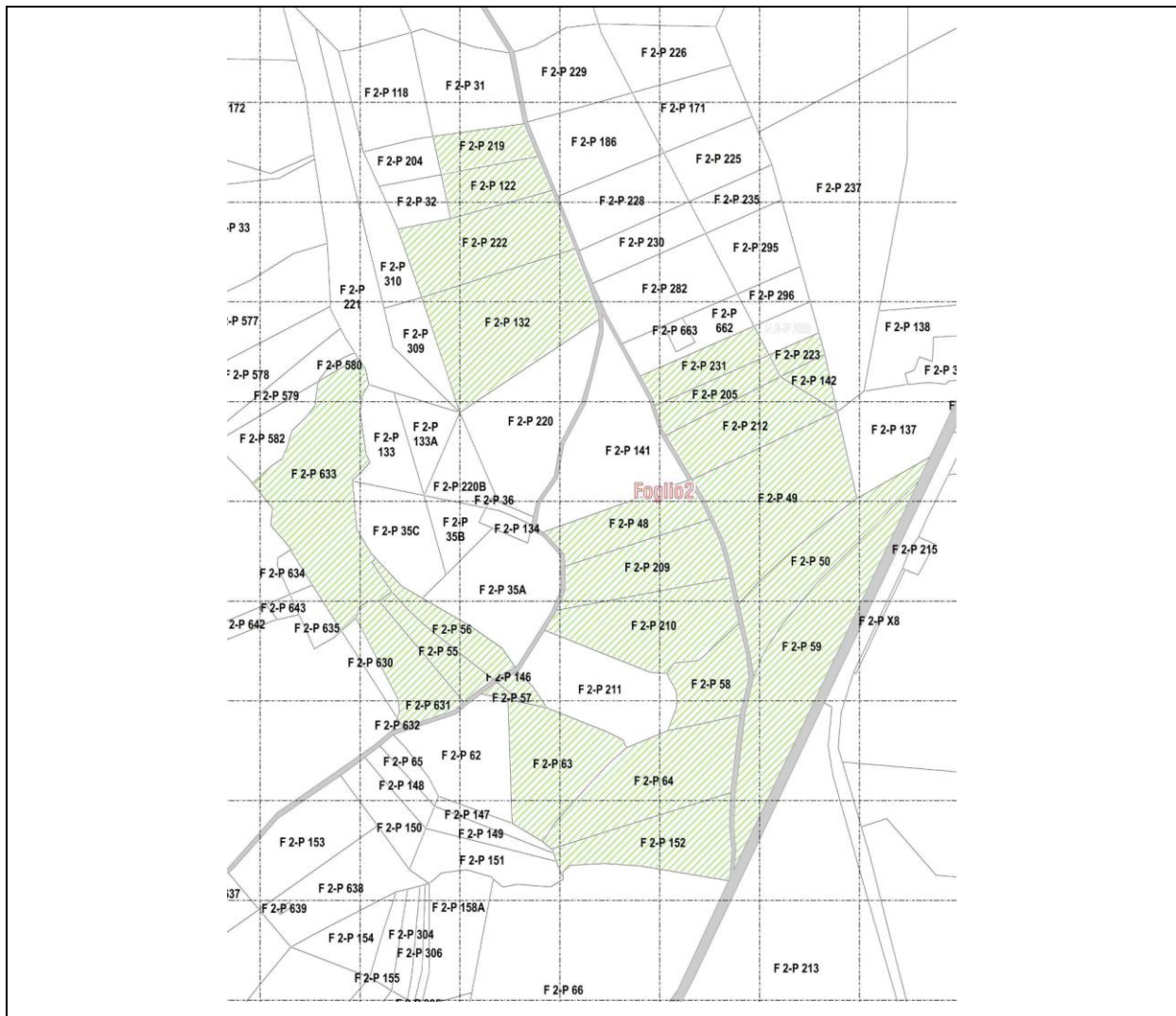


Figura 30 – inquadramento catastale dell'area di progetto



Figura 31 – inquadramento su ortofoto dell'area di progetto

La struttura di supporto dei moduli fotovoltaici è di tipo ad "inseguimento monoassiale", ossia orienta i moduli fotovoltaici lungo il tragitto del sole da est verso ovest durante le ore della giornata e sarà ancorata al terreno tramite infissione di pali per circa 1,8 metri sotto il profilo del suolo per garantirne una robusta tenuta.

Considerata infatti la natura del terreno come si evince dalla relazione geologica, è possibile affermare con ragionevole certezza che si utilizzeranno fondazioni con palo infisso battuto con eventuale ausilio di predrilling: tale intervento sarà del tutto reversibile e consisterà nell'inserimento di pali in acciaio per il sostegno delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici. senza l'utilizzo di fondazioni o getti in calcestruzzo.

La realizzazione del seguente impianto fotovoltaico non prevede l'esecuzione di sbancamenti, di riporti e di eventuali interventi e/o opere previste per la sistemazione complessiva dell'area interessata dall'impianto stesso.

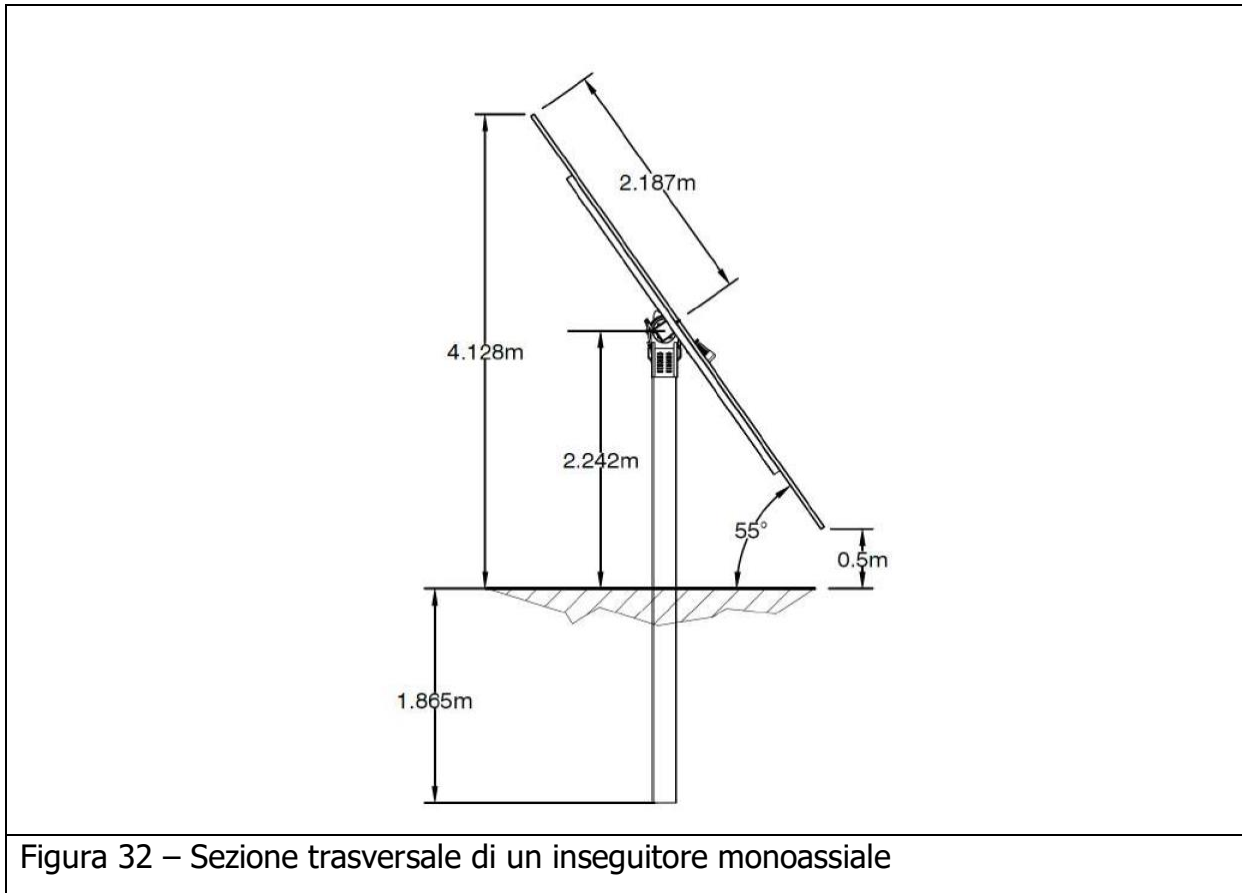


Figura 32 – Sezione trasversale di un inseguitore monoassiale

Le lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si possono riassumere nel seguente elenco:

- Sistemazione accessi esistenti;
- Installazione elementi di ancoraggio;
- Fissaggio carpenterie metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Realizzazione di tracciati impiantistici a servizio dell'impianto fotovoltaico;
- Realizzazione di recinzione perimetrale del lotto (se necessario);
- Realizzazione della nuova cabina elettrica, di consegna, contenente:
  - Locale di consegna contenente le apparecchiature MT dell'Ente distributore di consegna dell'energia elettrica;
  - Locale di misura in cui sono contenuti i gruppi di misura dell'energia immessa/prelevata;
  - Locale cliente contenente le apparecchiature BT e MT di utente, in particolare il Dispositivo Generale (DG), comandato dalla Protezione Generale (PG) e il Dispositivo di Interfaccia (DI), comandato dalla Protezione d'Interfaccia (SPI);



- 
- Realizzazione delle nuove cabine elettriche, di trasformazione e parallelo inverter, contenente:
    - Locale quadri parallelo inverter e apparecchiature di bassa tensione;
    - Locale trasformatore in cui è collocato il trasformatore MT/BT;
    - Locale MT con la quadristica per il collegamento in "entra-esci".
  - Posa e collegamento di moduli, inverter, monitoraggio, videosorveglianza;
  - Posa di cavi di collegamento fra i moduli fotovoltaici agli inverter;
  - Realizzazione impianto elettrico con posa di quadri elettrici all'interno dei nuovi vani tecnici;
  - Realizzazione di impianto di terra;
  - Allacciamento alla rete elettrica nazionale;
  - Rimozione del cantiere.

Per una migliore comprensione dell'intervento si faccia riferimento agli elaborati grafici e alle relazioni specialistiche.

## **6 Analisi dell'impatto visivo**

Al fine di valutare i possibili impatti sul paesaggio conseguenti alla realizzazione del progetto, si sono utilizzate metodologie di inserimento (fotosimulazioni) e procedure di valutazione del paesaggio volte a rendere l'analisi quanto più possibile oggettiva. In considerazione delle condizioni morfologiche regolari del terreno e della tipologia di strutture utilizzate per la realizzazione del campo fotovoltaico si è considerato cautelativamente ottimale, ai fini dello studio di fotoinserimento, analizzare la porzione di territorio delimitata dal cerchio di 5 km intorno all'area di impianto.

La comprensione degli elementi del paesaggio è strettamente legata ad aspetti percettivi dipendenti da molteplici fattori, come la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, etc. Le immagini riguardanti il fotoinserimento sono riportate nella relazione specifica "Studio di impatto ambientale" e presentano le ricostruzioni e le simulazioni visive relative all'opera proposta sulla base delle osservazioni compiute in situ da diversi punti di vista. Tutte le fotografie sono state acquisite con macchina digitale reflex full frame, modello Nikon D700, con obiettivo a focale fissa Nikkor 35mm.

Questa scelta tecnologica consente di ottenere una visuale quanto più prossima a quella dell'occhio umano. Nell'area vasta entro la quale si colloca l'intervento, il paesaggio conserva ancora settori con una naturalità mediamente elevata. Più nel dettaglio, l'area in esame risulta essere inserita in un contesto di zone "E1" ed "E5", caratterizzate da ampi appezzamenti dedicati a seminativi e pascolo e con bassissima densità di fabbricati di tipo produttivo. Il paesaggio appare complessivamente omogeneo, con appezzamenti di grandi



dimensioni e scarsa diversità di ambienti e usi agrari. Nel contesto paesaggistico pianeggiante in cui si inserisce il progetto si riconoscono con chiarezza i sistemi insediativi prevalenti, quelli dei centri abitati, quelli dell'organizzazione dei sistemi rurale e agricolo e quelli della rete delle connessioni infrastrutturali che li collegano o attraversano. L'area di progetto non è direttamente visibile dalle aree urbane di Piscinas e Giba che distano, rispettivamente, 0,6 Km e 3 Km circa.

In Figura 33 è rappresentata la carta della intervisibilità dell'impianto in proposta, realizzata considerando le condizioni più cautelative, ossia un'altezza dei pannelli superiore a quella reale (5 m) senza la presenza di vegetazione o elementi antropici e non tenendo conto della scarsa fruizione del territorio. Il bacino di visibilità teorica, infatti, conduce ad una valutazione prudenziale, nel senso che tende a sovrastimare la percepibilità che, invece, viene attenuata da numerose quinte naturali o artificiali. Se si avesse a disposizione un modello digitale del terreno con piccolo passo (quello in figura è di 10 m) si potrebbe dimostrare facilmente che, data l'altezza dei pannelli fotovoltaici, la zona di reale visibilità sarebbe (a meno delle strade e dei lotti prospicienti l'impianto) inferiore a quella rappresentata in figura. In particolare, tutte le aree evidenziate in verde a nord dell'impianto si trovano a più di 5 Km e naturalmente a tale distanza la visibilità sarà estremamente ridotta. Come si può osservare, l'impianto è visibile in modo particolare nelle immediate vicinanze e dai punti più elevati nei rilievi a sud dell'impianto stesso; in quest'ultimo caso, in realtà, non è quasi mai visibile a causa della vegetazione.



Figura 33 – mappa dell'intervisibilità



Gli elementi lineari già presenti nel paesaggio si possono così classificare: Elementi orizzontali: l'infrastruttura più rilevante in questa dimensione è senza dubbio quella viaria principale (S.S. 293) e secondaria, costituita da strade a penetrazione agricola che percorrono l'area. Il progetto si localizza in un'area caratterizzata dalla presenza di numerosi terreni privati, adibiti al pascolo e/o alle coltivazioni e questo determina la presenza di numerose strade di accesso e attraversamento (non asfaltate) di tali proprietà.

Elementi verticali: le infrastrutture verticali più rilevanti sono i tralicci della linea elettrica e i fabbricati di piccole-medie dimensioni ad uso agricolo o industriale (in particolare i fabbricati dello stabilimento Polar S.r.l. a circa 200 m) dislocati in alcuni lotti in prossimità dell'area di intervento, oltre naturalmente al vicino centro abitato di Piscinas. Il rilievo de "Su Montisceddu" col nuraghe "Acqua Calenti" definisce, a Ovest, un ambiente ricco di elementi importanti per il paese quali il vecchio insediamento abitativo ai piedi del colle, la fonte calda, lo scorcio sul fiume col ponticello in pietra a vista sulla vecchia strada comunale Giba - Santadi.

La copertura del suolo è rappresentata prevalentemente da un mosaico di seminativi in aree non irrigue, prati artificiali e macchia mediterranea. I colori sono omogenei, determinati dalle fasi colturali, prevalendo i toni gialli e marroni nei mesi estivi e invernali e il verde in quelli primaverili e autunnali.

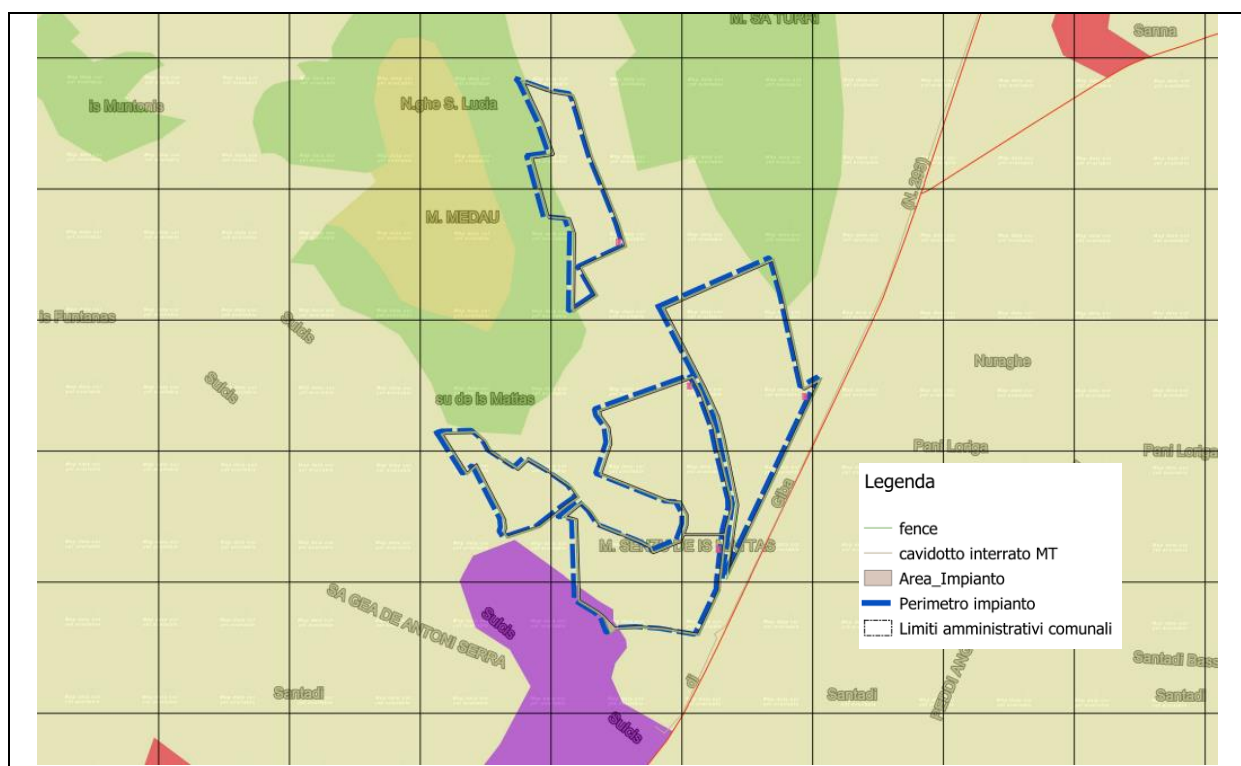


Figura 34 – carta dell'uso del suolo



La valutazione degli impatti sulla componente paesaggio è incentrata principalmente sulla presenza delle strutture in fase di esercizio. Infatti le fasi di costruzione e dismissione saranno limitate nel tempo.

La visibilità dall'impianto è minima, in quanto l'andamento orografico circostante è di tipo tendenzialmente pianeggiante a nord, a est e ad ovest e collinare-montano a sud, con presenza di vegetazione ad alto fusto che impedisce la visibilità a lungo raggio.

Nella fase di esercizio, dunque, il disturbo di tipo panoramico-visivo rappresenta l'impatto paesaggistico più significativo e di maggiore entità, per effetto della collocazione dei pannelli, anche se visibili solo a ridotte distanze.

Come dimostrano le fotosimulazioni riportate nella relazione "Studio di impatto ambientale" n. 1, 2, 3, 4 e 5, l'impatto dai punti di vista posti nelle immediate vicinanze dell'impianto è il più significativo, anche se la recinzione con la siepe è in grado di mitigare l'intervento fino a renderlo scarsamente percepibile. Tale impatto sul paesaggio avrà durata a lungo termine (circa 30 anni) ma estensione locale.

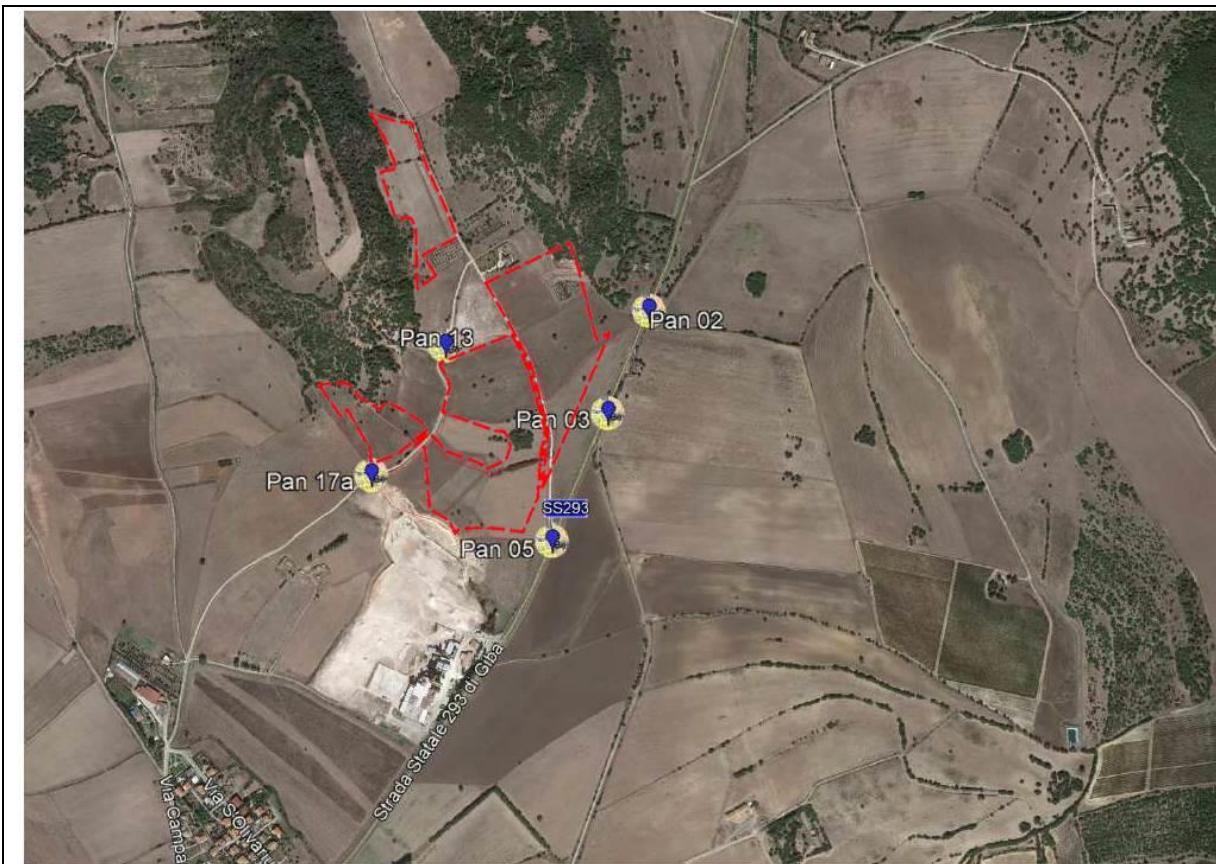


Figura 35 – planimetria indicante i punti di vista fotografici accessibili posti nelle vicinanze dell'impianto e dai quali sono state effettuate le fotosimulazioni





Dai punti panoramici elevati a maggiori distanze (oltre i 2 Km come mostrato in Figura 36), da cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile in quanto la prospettiva riduce sensibilmente la percezione visuale e l'orografia e la vegetazione nascondono parzialmente o totalmente le vedute.

Anche laddove l'area di impianto risulta visibile, esso non ha capacità di alterazione significativa nell'ambito di una visione di insieme e panoramica e i punti dai quali è visibile sono raggiungibili solo tramite strade a penetrazione rurale e non presentano recettori significativi.

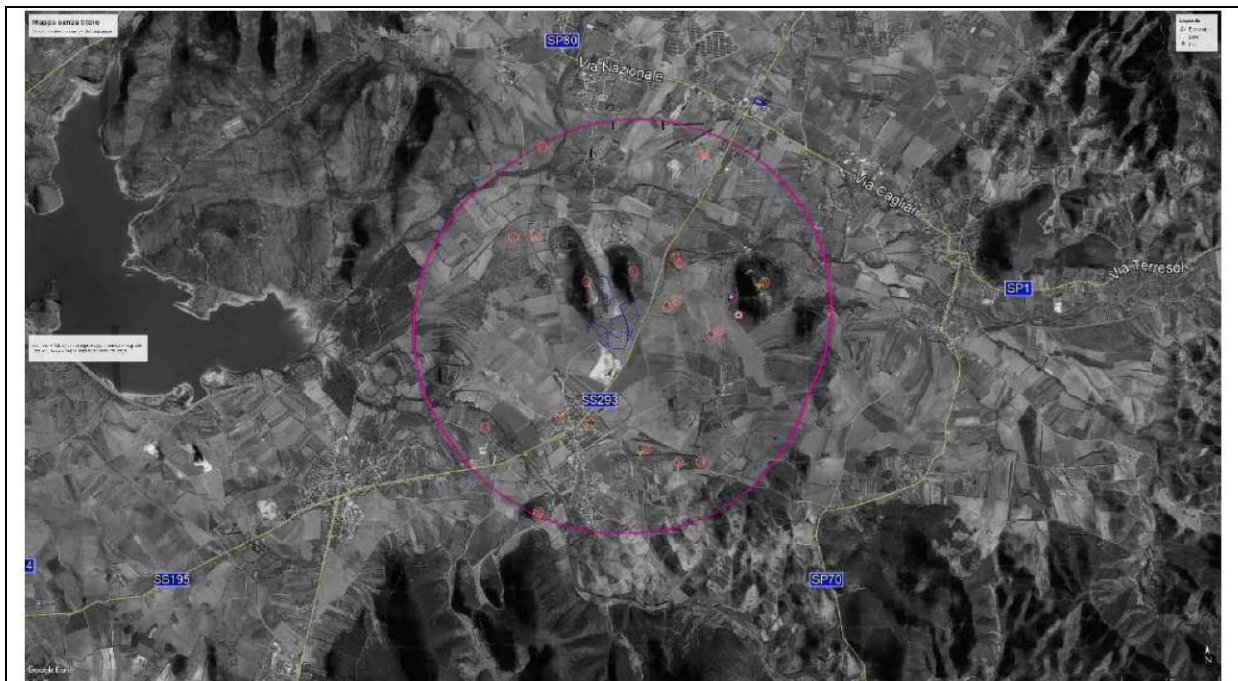


Figura 36 – aerofoto che evidenzia come i punti in rilievo siano oltre il buffer di 2 Km dall'area di progetto

Le foto scattate dalle aree a nord-est dell'impianto (Figura 37) e le relative fotosimulazioni (6 e 7), nelle quali sono presenti il maggior numero di beni paesaggistici, mostrano come l'impianto non sia visibile da quelle prospettive.

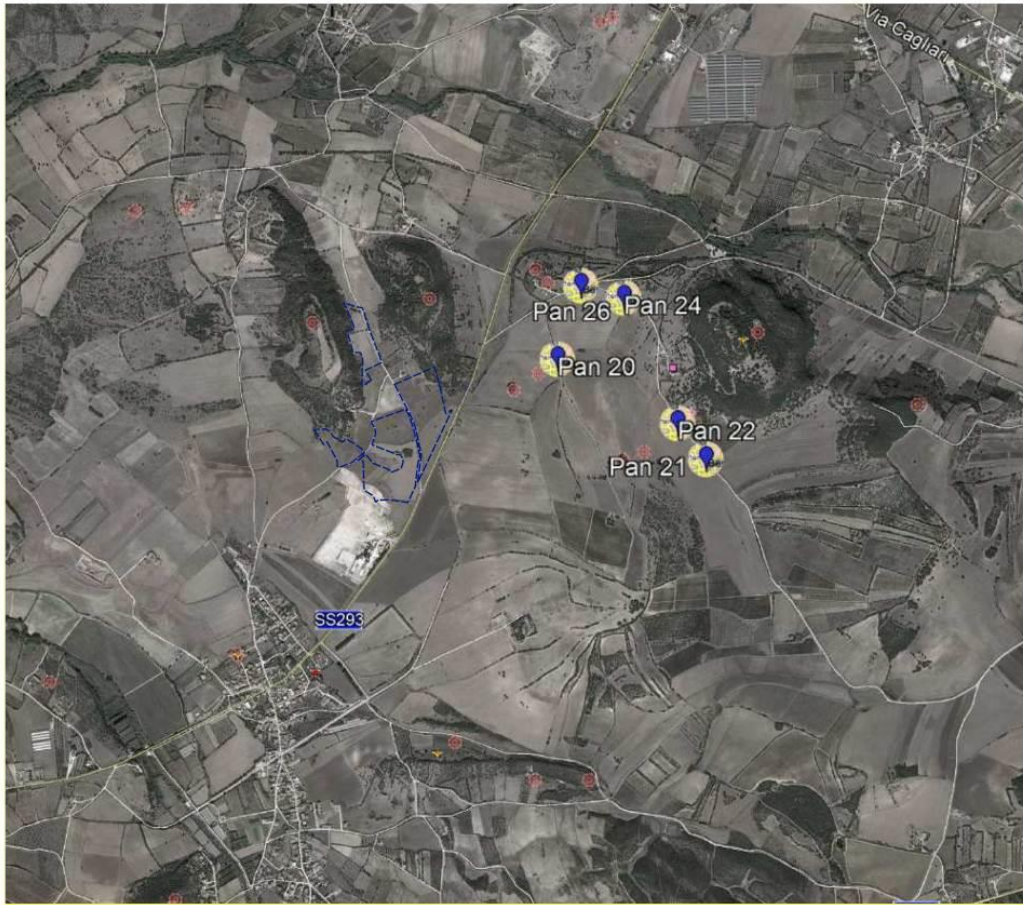


Figura 37 – planimetria indicante i beni paesaggistici (in rosso) e i punti di vista fotografici accessibili posti nelle vicinanze

Nella fase di realizzazione gli impatti diretti sul paesaggio derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere.

Tale impatto sarà locale e avrà durata a breve termine e si annullerà al termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

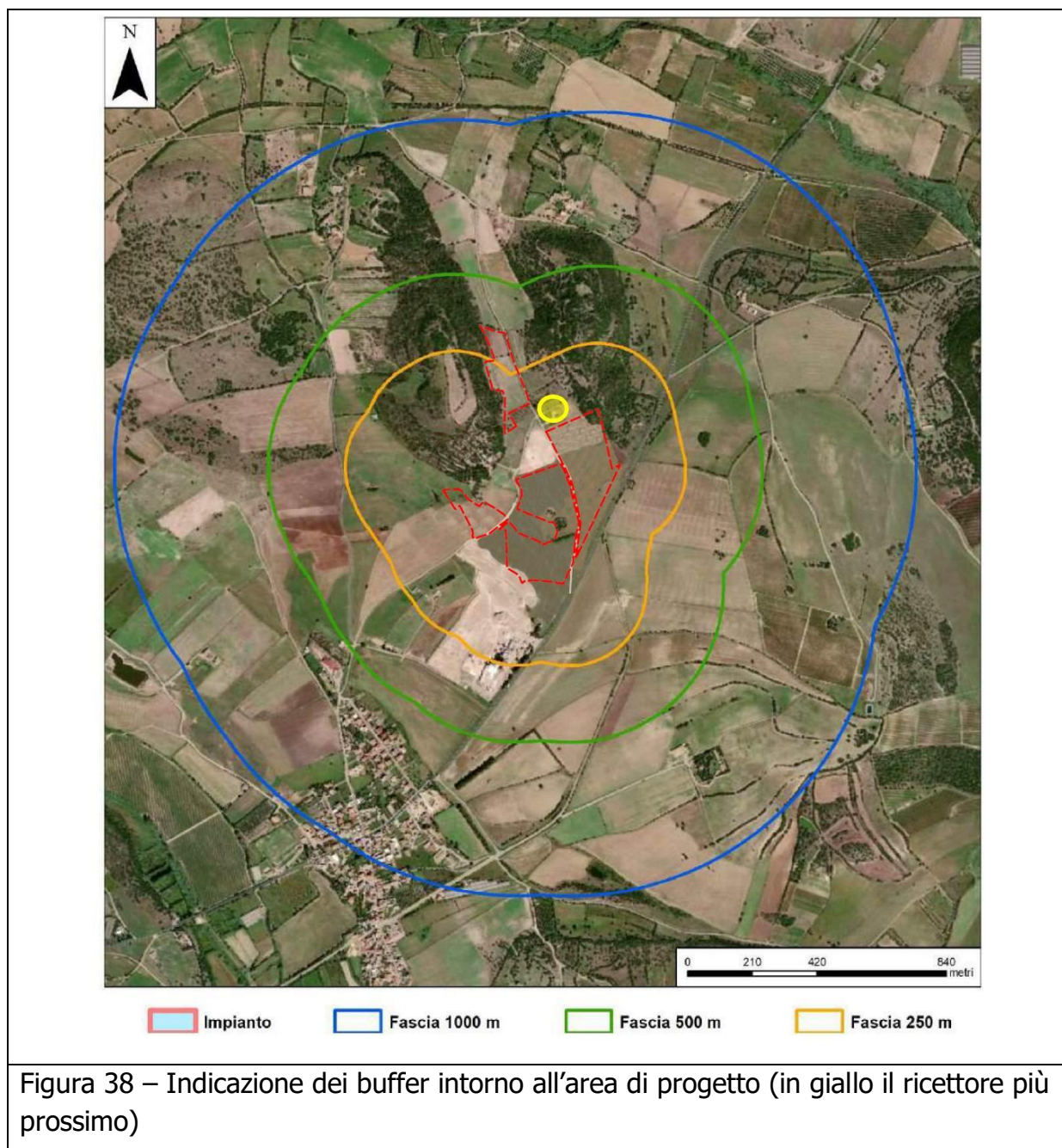
L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali.

Considerando che le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate temporaneamente, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio, è possibile affermare che l'impatto avrà durata a breve termine ed estensione locale.

In fase di dismissione si prevedono impatti sul paesaggio simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che dei cumuli di materiali.



Nell'individuazione di potenziali recettori sensibili, dal punto di vista antropico, considerando una fascia di 250 m dal confine del futuro impianto, si evidenzia la presenza di un solo edificio residenziale, a nord dell'impianto e ad una distanza dal confine dello stesso di circa 50 m, e, in direzione sud-ovest, dell'impianto della Polar srl, caratterizzato da una vasta area oggetto di attività estrattive e da alcuni edifici a carattere produttivo. A più di 500 m in direzione sud-ovest è ubicato l'abitato di Piscinas. Dal punto di vista infrastrutturale si segnala la presenza della SS 293.

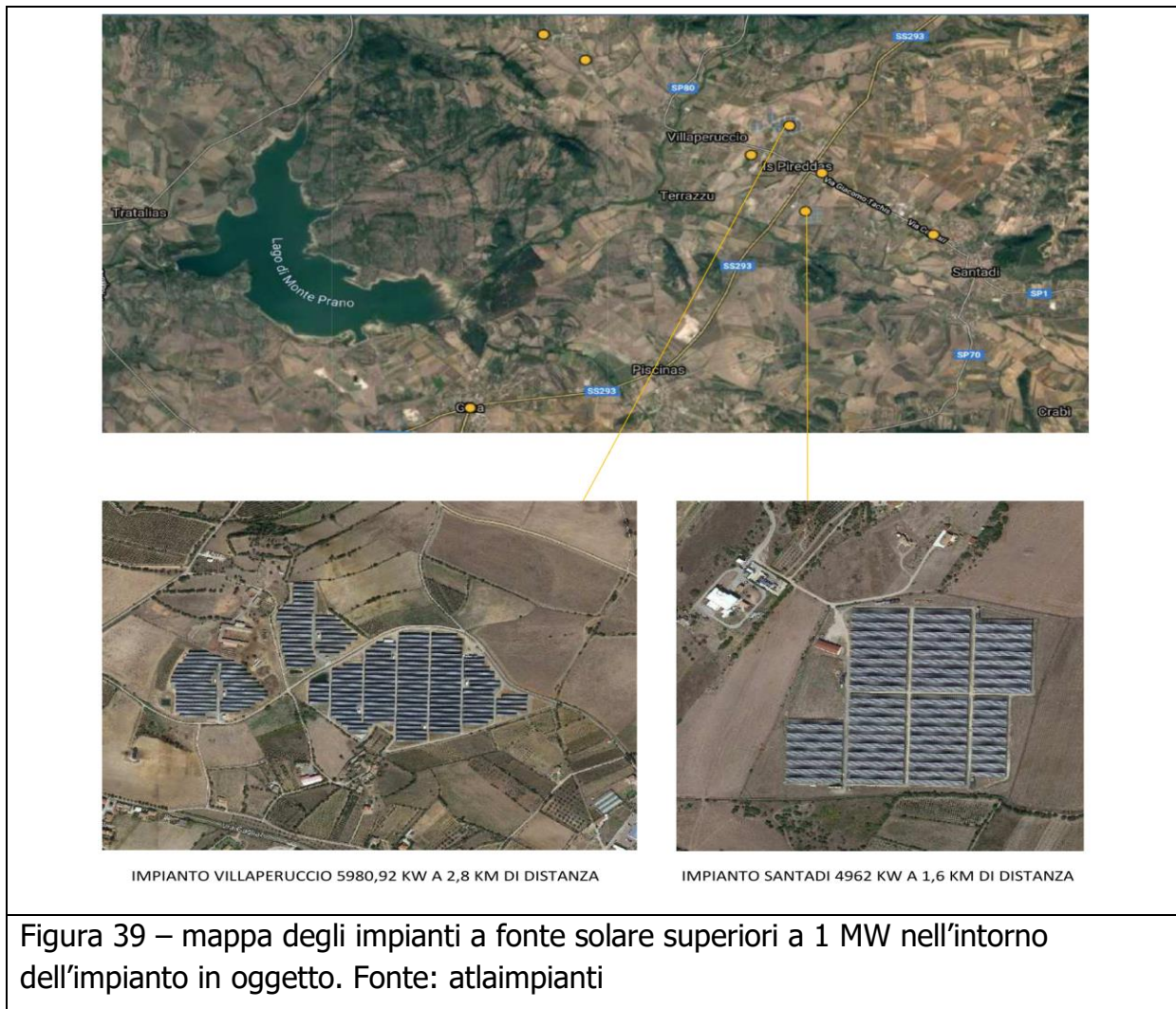




La valutazione degli impatti cumulativi valuta la somma e l'interazione dei cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo. Gli impatti cumulativi di tipo additivo sono impatti dello stesso tipo che possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati da ciascun intervento. Gli impatti cumulativi di tipo interattivo possono invece essere distinti in sinergici o antagonisti a seconda che l'interazione tra gli impatti sia maggiore o minore della loro addizione.

*La zona di progetto è inserita in un contesto agricolo e in parte industriale caratterizzato, per quanto riguarda i terreni direttamente interessati, dalla presenza di coltivazioni e terreni adibiti a colture erbacee specializzate e incolte.*

*In tale contesto non sono stati autorizzati progetti di impianti fotovoltaici di medie dimensioni, così come mostrati nell'elenco e nella mappa sotto riportati, estratti dall'Atlante ATLAIMPIANTI degli impianti del GSE ([https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti\\_Internet.html](https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html)) e aggiornati a Luglio 2019.*





## ELENCO IMPIANTI ESISTENTI NELL'AREA CIRCOSTANTE

Fonte	Comune	Pot. nom. (kW)
SOLARE	GIBA	1253,96
SOLARE	SANTADI	109,7
SOLARE	SANTADI	198,45
SOLARE	SANTADI	4962
SOLARE	VILLAPERUCCIO	987
SOLARE	VILLAPERUCCIO	2274,24
SOLARE	VILLAPERUCCIO	3633,08
SOLARE	VILLAPERUCCIO	5980,92

Gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione di impianti fotovoltaici posso essere ricondotti in sintesi alle sole componenti paesaggio e uso del suolo.

Una eccessiva estensione degli impianti tale da coprire percentuali significative del suolo agricolo ha certamente un impatto importante sulle componenti citate.

*Nel caso in esame le superfici utilizzate non presentano colture di pregio, non sono utilizzate per fini agricoli e la tipologia di suolo non consente l'utilizzo per fini agricoli.*

Anche la sommatoria di più impianti, in particolare per quanto riguarda l'occupazione del suolo, su areali poco estesi o su terreni di pregio per le coltivazioni realizzate potrebbero rendere problematica una integrazione ottimale di questo genere di impianti.

*Nello specifico, nel Comune di Piscinas non sono presenti altri impianti di medie dimensioni e quelli più prossimi all'area di progetto si trovano nei comuni di Villaperuccio (2,8 Km) e Santadi (1,6 Km) e non sono contemporaneamente percepibili visivamente da un osservatore posto dai principali punti di vista o dalle vie di transito.*

Gli unici punti di vista panoramici, dai quali potrebbero essere visibili contemporaneamente gli impianti, sono raggiungibili unicamente a piedi o con mezzi speciali.

Tali punti di osservazione sono segnalati nelle Figura 40 e Figura 41.

Dal punto di vista 1, in particolare, la vista è schermata da vegetazione ad alto fusto.



Figura 40 – punto di vista panoramico 1



Figura 41 – punto di vista panoramico 2



---

## **6.1 Mitigazioni dell'impatto visivo**

Con riferimento alla tipologia di proposta progettuale, la componente ambientale relativa all'inserimento nel paesaggio risulta evidentemente la più delicata. Infatti gli impianti fotovoltaici, essendo privi di emissioni inquinanti, hanno in generale una bassa o non significativa incidenza sull'ambiente. Pertanto i confini massimi di influenza dell'opera sull'ambiente possono coincidere con quelli di visibilità del progetto per quasi tutte le componenti (impatto locale). Si consideri, inoltre, che il sito prescelto si trova a una distanza cautelativa dalle principali aree naturalisticamente importanti, quali corsi d'acqua, SIC, ZPS e parchi.

*La fase di cantiere determinerà condizioni di disturbo per la durata dei lavori relativamente agli aspetti del paesaggio, dell'emissione di polveri e della vegetazione e della flora e della fauna.*

Gli impatti hanno tutti un'estensione puntuale e una persistenza temporale limitata alla fase di cantiere. L'entità degli impatti, dunque, è bassa e l'estensione dell'azione è puntuale, tale da non rendere necessarie importanti opere di mitigazione.

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente per la quale è stato individuato un impatto negativo, seppure poco significativo.

Componente paesaggio: Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate. Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.

Componente aria: Sarà fondamentale il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, la regolare manutenzione e il mantenimento di buone condizioni operative; dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. Si provvederà alla bagnatura delle gomme degli automezzi per limitare la produzione di polveri. L'umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco.

Componente suolo e sottosuolo: utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi. Il cantiere e le aree connesse saranno accuratamente gestite, nel prevedere opere provvisorie di controllo dell'equilibrio idrogeomorfologico anche in relazione ad occupazioni temporanee di aree o la realizzazione di lavorazioni specifiche. Il materiale asportato sarà conservato e riutilizzato in aree prossime a quelle di prelievo e/o altre affini carenti in tale componente.

Componente ecosistemi: il sito è stato individuato sulla base dell'assenza di vincoli ambientali, in un contesto caratterizzato da cave dismesse, impianti industriali di piccole dimensioni e coltivazioni non di pregio. Il sito, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile



tramite viabilità già esistente, pertanto verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico. Gli scavi saranno contenuti al minimo necessario e gestiti secondo quanto descritto nel Progetto Definitivo. Al fine di favorire una veloce ricolonizzazione delle aree libere dalle stringhe di pannelli fotovoltaici da parte delle comunità vegetali erbacee spontanee, nell'effettuazione degli scavi si avrà cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 10-30 cm) al fine di risistemarli in superficie a scavi terminati. Questo garantirà il mantenimento in loco dello stock di seme naturalmente presente nel terreno favorendo, in occasione delle prime piogge utili, lo sviluppo di nuova vegetazione erbacea. Verranno utilizzati pali infissi nel terreno come fondazioni per la struttura dei moduli fotovoltaici, al fine di ridurre le tempistiche di cantiere ed il disturbo antropico associato a queste attività.

La calendarizzazione degli interventi, soprattutto quelli di avviamento della fase di cantiere, è prevista dalla seconda metà di luglio fino alla prima metà di marzo, al fine di mitigare l'impatto sulla fauna autoctona. Durante le fasi di cantiere e di sistemazione definitiva dell'area propedeutiche all'installazione dei pannelli fotovoltaici, si seguiranno tutte le precauzioni necessarie alla conservazione, recupero e riqualificazione delle essenze arboree e arbustive presenti nell'area. Lo scopo è di massimizzare la conservazione e la cura (anche con interventi di dendrochirurgia) delle piante spontanee esistenti sull'area: ulivi, lentisco ed olivastro. Tutta la vegetazione esistente incompatibile con la sistemazione definitiva dell'area sarà preparata, espantata, protetta, curata attraverso le ordinarie e straordinarie cure colturali e reimpiantata lungo le fasce di rispetto e di confine dell'area di progetto.

Componente rumore: Le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive comunitarie in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana; all'interno dei cantieri dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno. Inoltre tutti i macchinari saranno spenti quando non in uso e l'impiego di macchinari rumorosi (a titolo esemplificativo, martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, e gru) saranno limitate negli orari della giornata più consoni.

*La fase di esercizio non comporta impatti negativi significativi sull'ambiente. L'aspetto di maggior rilievo riguarda la modifica del quadro paesaggistico.*

*L'opera progettata si integra nel territorio rispettando tutte le realtà esistenti e rafforza le azioni intraprese a livello europeo e nazionale di aumento di fornitura di energia tramite fonti rinnovabili.*

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente per la quale è stato individuato un impatto negativo, seppure poco significativo

Componente paesaggio: Come emerso dalle simulazioni fotografiche, l'impatto più significativo risulta nelle immediate e puntuali vicinanze dell'area di impianto. La morfologia del terreno, la distanza dai punti sensibili di osservazione e l'assenza di significativi con visivi, sono in grado di mitigare l'impatto visivo. Si prevede, in particolare, una fascia vegetale





---

perimetrale e inerbimenti in prossimità della recinzione perimetrale entro una fascia interna alle aree di pertinenza dell'impianto, in contiguità con la recinzione stessa. Le uniche interruzioni della cortina arbustiva saranno rappresentate dai tratti di confine occupati dal cancello d'ingresso. Le recinzioni avranno una altezza massima di 2,80 m e non saranno impiantate su cordoli o muretti, né rivestite con teli. Questo limiterà quanto più possibile l'impatto sul territorio circostante dal punto di vista visivo e ambientale, permettendo comunque di avere sistemi di tutela efficaci delle apparecchiature e delle strutture contenute nell'impianto. Gli obiettivi da ottenere dall'intervento di mitigazione saranno:

- assicurare un adeguato effetto barriera, il che presuppone la messa a dimora di una cortina verde perimetrale sufficientemente compatta;
- prevedere la messa a dimora di essenze coerenti con il contesto vegetazionale locale;
- minimizzare le perdite di producibilità della centrale, escludendo o limitando fortemente gli effetti dovuti all'ombreggiamento dei moduli fotovoltaici ad opera delle piante che non devono per questo superare i 2,8 metri di altezza;
- evitare la spontanea proliferazione delle specie vegetali al di fuori della fascia strettamente prevista per la loro messa a dimora, al fine di scongiurare danni agli elementi dell'impianto ad opera degli apparati radicali o epigei delle piante;
- garantire adeguati spazi di accesso al sito, in accordo con quanto previsto dal progetto;
- preservare opportunamente le opere e/o gli edifici più prossimi alla recinzione perimetrale al fine di scongiurare danni ad opera degli apparati radicali o epigei delle piante.

La scelta delle specie erbacee da impiegare come bordure e fasce di mitigazione degli impatti dell'impianto fotovoltaico in progetto è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- studio della flora erbacea locale; -
- conservazione, recupero e riqualificazione delle essenze arboree ed arbustive presenti nell'area; -
- specie erbacee autoriseminanti;
- buona resistenza alla siccità;
- equilibrata composizione floristica tra leguminose e graminacee;



- 
- apparato radicale profondo;
  - adattamento ai terreni alcalini.

La specie erbacea da utilizzare è il lentischio.

Componenti suolo, sottosuolo ed ecosistemi: La realizzazione dell'impianto fotovoltaico sarà compatibile con l'uso a pascolo del terreno. Come riportato nella Relazione sullo stato d'uso del territorio comunale e gli usi dei terreni agricoli del PUC di Piscinas, nel comune "l'attività agricola è volta principalmente alla coltivazione dei campi per la produzione di colture annuali utilizzabili sia per la produzione di granella e foraggio che per il pascolamento diretto con il bestiame. L'attività pastorale appare preponderante rispetto alle altre attività agricole. Gli allevamenti vengono condotti da unità familiari che dall'allevamento traggono un reddito appena sufficiente al fabbisogno economico della famiglia. Infatti il numero dei capi per azienda non è superiore alle 121 unità." L'utilizzo del terreno per il pascolo sarebbe, dunque, pienamente compatibile con l'uso del suolo tradizionale del territorio. Il sito è stato individuato sulla base dell'assenza di vincoli ambientali, in un contesto caratterizzato da coltivazioni non di pregio e la presenza nell'area vasta di cave dismesse e impianti industriali di piccole dimensioni. Il sito, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile tramite viabilità già esistente, pertanto verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico. Saranno utilizzati pannelli di ultima generazione a basso indice di riflettanza, per minimizzare il disturbo sui volatili. E' prevista una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli per semplice moto convettivo o per aerazione naturale, così da non raggiungere temperature eccessive al di sotto dei pannelli. La recinzione sarà sollevata rispetto al terreno di circa 10cm per garantire il libero passaggio alla fauna presente in loco. Inoltre, saranno disposte delle fasce arboree lungo il perimetro del lotto e tra i pannelli. Tali lavori avranno inizio con la regolarizzazione e pareggiamento superficiale dell'intera area. La sistemazione dell'area sarà facilitata dalla pendenza uniforme del fronte di scavo e sempre inferiore al 10%. Tale scelta tecnica in fase di sistemazione e messa in sicurezza permanente è stata assunta:

- per facilitare le operazioni meccaniche, sempre possibili con tali pendenze;
- per rendere più naturale la morfologia del sito;
- per garantire una buona regimazione idraulica delle acque superficiali.

La lavorazione, oltre a interrare i fertilizzanti, favorire l'aerazione del suolo, eliminare il costipamento, garantisce una buona riserva idrica e aumenta l'unità di suolo a disposizione dei vegetali. Alle lavorazioni farà seguito l'erpatura del terreno con erpici a dischi garantendo una sufficiente rimescolamento ed uniformità del suolo. Il periodo migliore per eseguire le lavorazioni è l'estate quando il terreno è ancora asciutto. Tale condizione è tanto più importante quanto più i terreni tendono all'argilloso e richiedono di essere lavorati in tempera.



---

Componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: La parte di fascia di Dpa in cui ricadono le cabine, sicuramente non sarà sede di attività con permanenze superiori alle 4 ore. Tutti gli impianti elettrici e le apparecchiature di progetto per le cabine, saranno conformi alle Norme e ai Decreti e Leggi vigenti in materia. Si utilizzerà 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 (guaina ed armatura).

*Durante la fase di dismissione si prevedono impatti sul paesaggio simili a quelli attesi durante la fase di realizzazione.*

## **7 Conclusioni**

*In ragione di quanto esposto nei precedenti paragrafi del presente Studio di Impatto Ambientale, in considerazione delle caratteristiche del progetto e del contesto ambientale e territoriale in cui questo si inserisce:*

*in merito alle norme paesaggistiche e urbanistiche che regolano le trasformazioni del territorio, il progetto risulta sostanzialmente coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti e non vi sono forme di incompatibilità rispetto a norme specifiche che riguardano l'area e il sito di intervento.*

*Si ritiene, inoltre, che l'intervento progettuale non alteri le prospettive di sviluppo delle infrastrutture di distribuzione energetica e collabori, allo stesso tempo, sia allo sviluppo della tecnologia fotovoltaica sul territorio, sia al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione di CO<sub>2</sub> della Sardegna per l'anno 2030.*

*Per quanto riguarda l'assetto ambientale, il progetto volto alla realizzazione del parco fotovoltaico ricade all'interno delle aree ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture erbacee specializzate, aree agroforestali e aree incolte.*

*Per quanto riguarda l'assetto insediativo l'intervento in progetto interessa un'area non urbanizzata.*

*L'area ricade nell'area n. 8 del Parco Geominerario, denominata l'area del 'Sulcis', che "si estende nella parte sud-occidentale dell'isola per una superficie di circa 1.450kmq.*

*Il territorio comunale di Piscinas ricade nel sub-bacino idrografico n.1 "Sulcis", il quale non rientra tra le aree soggette a maggiore criticità idraulica presenti in Sardegna. Gli studi condotti in occasione del PAI non hanno rilevato sull'area alcun pericolo e rischio idraulico e geomorfologico.*

*Dalla lettura della Carta, si rileva la quasi totale assenza sull'area di progetto del pericolo da frana. Gli unici due punti che ricadono in aree di rischio sono state escluse dalla superficie utilizzata per l'allocazione dei pannelli fotovoltaici.*

*Dagli studi e dalla cartografia del PAI non emergono sull'area di interesse condizioni di pericolo e rischio geomorfologico.*



---

*L'area di progetto non è soggetta a fenomeni di inondazione e non ricade su di essa alcuna perimetrazione dovuta alla presenza di fasce fluviali.*

*La cartografia relativa al Rischio e al Pericolo da Alluvione conferma quanto già precedentemente esposto dai Piani di Assetto Idrogeologico, ossia l'assenza sull'area di progetto di rischi o pericolo di alluvione.*

*Non sono presenti in questa fascia di territorio pericoli da inondazione costiera.*

*Per quanto riguarda il Comune di Piscinas, le mappe regionali classificano il territorio comunale come area soggetta a rischio e a pericolo incendi 'medio'. Le analisi di dettaglio, riguardanti l'area di progetto, confermano che l'area non risulta essere stata soggetta a incendi negli ultimi 13 anni.*

*In relazione alle informazioni contenute nei documenti cartografici provinciali, non emergono vincoli particolari sull'area di progetto né informazioni ulteriori a quelle già presenti nello studio dei Piani precedenti (PPR, PAI, PSFF e CFVA) e del PUC.*

*Il sito del progetto ricade nelle sottozone "E1 - Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata" ed "E5- Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale".*

*Dai punti panoramici elevati a maggiori distanze (oltre i 2 km), da cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile in quanto la prospettiva riduce sensibilmente la percezione visuale e l'orografia e la vegetazione nascondono parzialmente o totalmente le vedute.*

*Per quanto riguarda il comune di Piscinas, dall'analisi del "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente" della Regione Sardegna, emerge che tutto il territorio comunale non rientra nelle zone critiche o potenzialmente critiche né per la salute umana né per la vegetazione.*

*Relativamente alla componente ecosistemi, l'area di progetto non ricade all'interno di nessuna area formalmente istituita o proposta come zona di rilevante interesse conservazionistico per la tutela di specie floristiche o faunistiche ed habitat prioritari per le stesse, ad eccezione della chiroterofauna che non subirà impatti negativi conseguentemente alla realizzazione dell'impianto.*

*Dalle Carte Natura dell'ISPRA emerge come la presenza e la presenza potenziale di flora a rischio di estinzione nell'area di intervento sia molto bassa.*

*L'area proposta per l'installazione dell'impianto non ricade all'interno di nessuna superficie formalmente istituita o proposta come zona di rilevante interesse conservazionistico per la tutela di specie vegetali; le aree protette risultano essere ubicate a distanze tali non compromettere la salvaguardia delle componenti naturalistiche che ne hanno determinato l'istituzione.*



---

*Nelle superfici direttamente interessate dagli interventi, in relazione al tipo di destinazione d'uso, all'estensione ed all'ubicazione dello stesso, non si segnala la presenza di specie faunistiche di particolare interesse conservazionistico.*

*In conclusione non si prevedono impatti negativi sul suolo e sottosuolo che in fase di esercizio dell'impianto viene di fatto messo a riposo con effetti sicuramente benefici.*

*La realizzazione e il funzionamento di un impianto fotovoltaico, come quello proposto, non comporta nessun tipo di emissione liquida o gassosa, per cui la componente considerata si riduce alla sola valutazione circa i materiali di scarto, quali imballaggi e altro, che interessano i pannelli e lo smaltimento degli stessi pannelli nella fase di costruzione e dismissione.*

*Nel caso in esame le superfici utilizzate non presentano colture di pregio, non sono utilizzate per fini agricoli e la tipologia di suolo non consente l'utilizzo per fini agricoli.*

*La fase di esercizio non comporta impatti negativi significativi sull'ambiente. L'opera progettata si integra nel territorio rispettando tutte le realtà esistenti e rafforza le azioni intraprese a livello europeo e nazionale di aumento di fornitura di energia tramite fonti rinnovabili.*

*Considerata, inoltre, la reversibilità e temporaneità dell'intervento, quest'ultimo non inficia la possibilità di un diverso utilizzo del sito in relazione a futuri ed eventuali progetti di riconversione del comparto agricolo.*

*Ad integrazione di quanto sopra, si aggiunge che la rimozione, a fine vita, di un impianto fotovoltaico come quello proposto, risulta essere estremamente semplice e rapida, ripristinando la situazione esistente allo stato attuale.*

*Infine gli impatti valutati risultano essere ampiamente sostenibili ed assorbibili dal contesto ambientale, e risultano opportunamente e significativamente minimizzati e mitigati dalle tecniche e dalle soluzioni progettuali adottate.*

### **Principali riferimenti documentali e fonti utilizzate**

- PEARS della Regione Sardegna;
- PPR Regione Sardegna;
- PUP della Provincia di Carbonia-Iglesias;
- PUC dei Comune di Piscinas;
- Sito istituzionale Provincia di Piscinas;
- Siti istituzionali Regione Sardegna;
- Sito Sardegna Ambiente;
- Studi ed articoli specialistici di utilità varia e altre fonti.