



# COMUNE DI PORTOSCUSO

## Provincia del Sud Sardegna



allegato

# R

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA**  
**Potenza Nominale 111,2 MWp - Potenza in immissione 110 MW**

**-progetto definitivo-**

**RELAZIONE PAESAGGISTICA**

**scala**

**\*\*\*\*\***

**data:** *Novembre 2023*

*rev00*

**\*\*\*\*\***

**\*\*\*\***

**collaboratori:**

*ing. Carmine Falconi*  
*ing. Cristian Cannaos*  
*ing. Giuseppe Onni*  
*ing. Valerio Parducci*  
*ing. Enzo Battaglia*  
*dr geolog. Marcello Miscali*  
*dr agr. Carlo Poddi*  
*dr agr. Francesco Casu*  
*dr archeol. Pietro Francesco Serreli*

**committente**



**MYT SARDINIA 2 S.r.l.**  
**Piazza Fontana, 6**  
**20122 Milano (MI)**

**progettisti**

***ing. Giovanni A. Saraceno***

***dr agr. Francesco Saverio Mameli***

***arch. Giovanni Soru***

**consulenze:**

*geom. Paolo Nieddu*

ATP: studio LAAB srl - arch. G.Soru - c.so V. Veneto, 61 - Bitti (NU) tel: 0784414406 3288287712- e-mail: drfran13@gmail.com archsoru@gmail.com

3E INGEGNERIA srl - via Gioacchino Volpe, 92 - 56121 Ospedaletto (PI) tel: 050 44428 - e-mail: info@3eingegneria.it

# RELAZIONE PAESAGGISTICA

## 1 PREMESSA

La presente relazione paesaggistica è relativa al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di circa 111,208 MWp, e delle relative opere connesse, nella zona industriale del Comune di Portoscuso (SU).

Dal punto di vista legislativo, la produzione e la vendita di energia fotovoltaica sono regolati da criteri di incentivazione in conto energia definiti dal Decreto Ministeriale 19 febbraio 2007 e s.m.i., emesso dai Ministeri delle Attività Produttive e dell'Ambiente in attuazione del Decreto Legislativo n. 387 del 29 dicembre 2003; quest'ultimo emanato in attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.

Ai sensi dell'art. 12 comma 1 del D. Lgs. n. 387/2003 l'opera in progetto è considerata di pubblica utilità ed indifferibile ed urgente. Ai sensi del comma 3 del medesimo articolo, la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili è soggetta ad autorizzazione unica rilasciata dalla regione o dalle provincie delegate dalla regione. Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

### 1.1 Premessa metodologica

Il contesto operativo per le analisi sulla componente paesaggio nella valutazione ambientale, si è nel tempo arricchito di numerosi spunti a partire dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005. Il decreto indica finalità, contenuti e procedure specificamente indirizzati alla redazione della Relazione Paesaggistica ma divenuti lo sfondo teorico e metodologico dei successivi documenti di indirizzo e della normativa, e può dirsi che costituiscano ad oggi il "*riferimento per una puntuale analisi di qualsiasi contesto e paesaggio, alla luce dei principi della Convenzione europea del Paesaggio*".

Concentrando l'attenzione sull'analisi degli impatti paesaggistici conseguenti alla realizzazione di impianti energetici da fonte rinnovabile, il Legislatore è intervenuto successivamente ed in modo specifico con Decreto ministeriale 10 settembre 2010 del Ministero dello Sviluppo Economico, pubblicato sul n. 219 della Gazzetta Ufficiale del 18 settembre 2010, e recante "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*". Il D.M. 10/09/2010, si pone in continuità con il D.P.C.M. 12/12/2005, ivi richiamato in più parti, in particolare riguardo alle procedure da implementare nelle attività di valutazione e stima degli impatti paesaggistici.

Considerato l'importanza e l'attualità del tema, si sono recentemente aggiunti al panorama nazionale e regionale, relativamente alle fasi operative della valutazione, alcuni importanti documenti che, sebbene privi di valenza normativa, costituiscono importanti riferimenti teorico-metodologici. Seguendo un criterio cronologico si ritiene opportuno citare al riguardo:

- le "Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale - Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica": ad oggi ancora un importante riferimento nelle procedure di valutazione degli impatti visivi sebbene pubblicate a cura del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIBAC) nel 2007;
- le "Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna": importante compendio delle più recenti posizioni teoriche sul tema dei paesaggi industriali declinati per il territorio regionale; elaborate nel 2015 dall'Osservatorio della Pianificazione Urbanistica e della Qualità del Paesaggio della RAS come allegato alla Delib ,G, R. n, 24/1 2 del 19.5.2015.

Per le finalità del presente documento, il percorso metodologico e i criteri guida per il successivo sviluppo della parte operativa di valutazione paesaggistica sono stati individuati sulla base di una lettura interpretativa, comparativa e integrata, delle richieste normative e dei documenti più sopra citati; le considerazioni del presente capitolo si fondano, dunque, sulle conclusioni di tale percorso conoscitivo.

Vista l'ubicazione dell'impianto in zona classificata come agricola dal vigente strumento urbanistico (PUC di Portoscuso, sia vigente che adottato), in accordo all'art. 15 comma 3 del DM 10/9/2010, sarà prestata attenzione (così come è stato in fase progettuale) ai rapporti con il sistema agricolo (vedremo che per quanto la definizione sia di zona agricola, sia per questioni topografiche che per altre questioni, legate alla presenza del SIN, in quelle aree di fatto non c'è agricoltura), alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

## 1.2 Descrizione della componente

### 1.2.1 Caratteri generali di inquadramento dell'area e del contesto paesaggistico

Il requisito primario per tutte le analisi del territorio volte all'esplorazione dell'inserimento paesaggistico di un nuovo progetto è concordemente definito dal riconoscimento della loro caratteristica "trans-scalare", dovendosi effettuare "attraverso un'attenta e puntuale ricognizione e indagine degli elementi caratterizzanti e qualificanti il paesaggio, effettuata alle diverse scale di studio (vasta, intermedia e di dettaglio)".

Pertanto in questa sede verranno descritte queste tre scale ed affrontati poi gli impatti del progetto a livello di ognuna di esse.

La convenzione europea del paesaggio all'art. 1 definisce: "Paesaggio" designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.

Questo denota una forte attenzione alle relazioni fra popolazioni e luoghi. Il paesaggio è un paesaggio costruito, trasformato e lavorato (anche) dal lavoro dell'uomo e per ultimo percepito dall'uomo.

Questa è forse la definizione più rilevante oggi di paesaggio, e la necessità di una sua codifica è una riprova che dietro al termine paesaggio ci sia un mondo di concetti e paradigmi in continua evoluzione, per cui il paesaggio va valutato in questa prospettiva dinamica di trasformazione, sia per l'inevitabile continua evoluzione legata ai processi naturali, sia per gli interventi umani, e, ultimo ma non meno importante, per l'evoluzione culturale delle popolazioni che quel paesaggio vivono, costruiscono e guardano.

Medesime parti di territorio assumono pertanto nella storia della Sardegna diverse connotazioni, proprio a significare come il paesaggio sia «natura trasformata, come diceva Rosario Assunto (1994), di più è un conio stratificato e complesso del dialogo di una comunità, di una forma culturale, con una natura che si dà localmente, ossia con tratti specifici peculiari e differenziati, è l'espressione culturale e storica dell'interazione (che è anche concezione, percezione, valore storico culturale) con le possibilità (ambientali, economiche, espressive) che la natura offre in luoghi determinati.» (Bonesio L. in Gardenal, 2010). Il senso di luogo e paesaggio, pertanto, non sono immutabili e dati, derivati e determinati da un ordine naturale ed ambientale imposto, ma "prodotti" dall'interazione dell'uomo e del suo portato culturale con questo ordine.

Questo concetto nella sua evoluzione è partito da un approccio con una forte valenza naturalistica ed estetica per giungere ad un valore molto concreto dei paesaggi, così oggi esistono molti tipi di paesaggio privi di questi canoni. Uno di questi paesaggi è quello di intervento, caratterizzato dalla presenza mineraria (prima) e industriale (successivamente). Il concetto di paesaggio industriale, complesso, con significativi conflitti ed ossimori interni, ha portato alla necessità di sviluppare una relativa letteratura che poi è spesso confluita nella necessità di redazione di linee guida per la gestione di questo tipo di paesaggi.

Anche in Sardegna nel 2015, all'interno dei lavori dell'Osservatorio della Pianificazione Urbanistica e Qualità del Paesaggio, sono state emanate con la Deliberazione G.R. 24/12 del 19.5.2015 le "Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna".

Le linee guida sono state elaborate a partire da una ricognizione delle principali aree produttive sarde e delle loro situazioni problematiche per il paesaggio e da una serie di sperimentazioni progettuali su casi studio. L'esito di tali sperimentazioni è, a tutti gli effetti, rientrato negli indirizzi generali, perciò si è deciso di presentare i casi studio in modo sintetico, selezionando per ciascuno di essi solo una delle problematiche presenti, per chiarezza.

Esse sono divise in capitoli che affrontano alcune specificità legate ai vari temi. Il capitolo due (Linee guida per i paesaggi industriali), il capitolo tre (Linee guida per i paesaggi della produzione di energie da fonti rinnovabili), e quello quattro (Linee guida per i paesaggi delle attività estrattive) sono cui fare riferimento in relazione all'intervento proposto e pertanto saranno presi come riferimento per la descrizione dei caratteri dei luoghi di progetto e del sistema di relazioni che questo intesse con il contesto.

Il progetto di cui alla presente relazione, proposto dalla ditta MYT SARDINIA 2 S.r.l. del gruppo Mytilineos, prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di 111,208 MWp, e delle relative opere connesse. L'area oggetto della presente intervento ricade parte in zona "D"

e parte in zona in zona E, il tutto, l'intera superficie, ricadente in area SIN, nel comune di Portoscuso (SU), a monte del presidio industriale di Portovesme.

Come già specificato in precedenza le aree di progetto ricadono all'interno di quelle che le Linee Guida Ministeriali sullo sviluppo delle fonti rinnovabili (D.M. del 10/09/2010) identificano come "brownfields". Infatti le aree di progetto sono all'interno del Sito di Interesse Nazionale Sulcis, Iglesiente, Guspinese, e i SIN rappresentano delle aree contaminate molto estese classificate come pericolose dallo Stato Italiano e che necessitano di interventi di bonifica del suolo, del sottosuolo e/o delle acque superficiali e sotterranee per evitare danni ambientali e sanitari.

Vale ovviamente il riferimento al D.P.C.M. 12/12/05 (Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42).

Focalizzando l'attenzione sull'ambito ristretto oggetto di studio, il sistema delle relazioni che definiscono l'assetto dei luoghi, imprimendo una specifica impronta paesaggistica all'area, sono condizionate da alcuni elementi fortemente caratterizzanti:

- la presenza dell'area industriale di Portovesme, il cui fulcro è certamente rappresentato dall'agglomerato produttivo sviluppatosi sulla costa con il suo porto industriale, a valle della strada Provinciale n° 2, che ancora rappresenta il limite dell'area industriale, separata dal centro urbano di Portoscuso. A sud il limite dell'area industriale è invece rappresentato dal Rio Paringianu che sfocia nella laguna di Bau Cerbus. L'area industriale è impostata su un'organizzazione territoriale in lotti di terreno geometricamente regolari, per lo più occupati, con qualche lotto ancora libero;
- il sistema delle aree a monte della SP2 e dei rilievi in contesto ignimbrico, per lo più caratterizzati da roccia affiorante e sporadica macchia bassa, inframmezzati da aree destinate a seminativo, laddove gli accumuli di il suolo sostituiscono la roccia affiorante.
- La presenza a nord-est dalla frazione di Nuraxi Figus, con le strutture della miniera della Carbosulcis e delle relative aree di stoccaggio;
- il sistema della viabilità extraurbana e locale, essenzialmente basato sulla SP2 da cui si dipartono le strade di carattere comunale che portano alla miniera, e poche altre strade di carattere rurale che garantiscono la percorrenza locale;
- la presenza del Rio-Canale Pardingianu, del canale di guardia a monte della SP2, e la rete dei corsi d'acqua minori (per lo più di carattere torrentizio e stagionale) confluenti verso il rio stesso;

### 1.2.2 Sistema delle relazioni di area vasta

Il sito di progetto ricade al confine tra due dei comuni del Sulcis. Tutta la parte dell'impianto è infatti collocata in comune di Portoscuso, mentre la stazione elettrica di utenza, in adiacenza alla futura Stazione di Rete (di proprietà di TERNA) ricade in territorio di Gonnese.

Portovesme, nonostante tutto, è ancora un attrattore che innesca un processo di incremento della domanda e dell'offerta di mobilità che coinvolge il sistema della viabilità e dei trasporti pubblici e privati dell'intera area sulcitana. Dunque si assiste a un movimento concentrico di entrata-uscita dal polo industriale.

### 1.3 Dinamiche regolatrici dell'assetto insediativo e sintesi delle principali vicende storiche

#### 1.3.1 Dinamiche evolutive ed interpretative del paesaggio del Sulcis Iglesiente.

Il sito di Portoscuso si trova all'interno del sistema di area vasta del Sulcis Iglesiente, uno dei territori della Sardegna che negli ultimi cento anni, a seguito dell'inseguirsi ed accavallarsi di varie visioni e politiche, ha subito profonde e radicali trasformazioni.

Il Sulcis-Iglesiente tra il 1850 e la seconda guerra mondiale è stato caratterizzato da un intenso sfruttamento minerario, prevalentemente rivolto all'estrazione del carbone e di alcuni metalli.

Nel 1935, grazie alla rivalutazione dell'attività mineraria, iniziò un periodo di rilancio di tutte le attività industriali del Sud Sardegna, incrementando l'indotto e di conseguenza i livelli produttivi e occupazionali. Il che nel 1938 favorì la nascita della città di Carbonia.

Tuttavia dopo il picco massimo delle attività estrattive e metallurgiche raggiunto nel periodo bellico, ha conosciuto un progressivo fenomeno di deindustrializzazione a partire dagli anni 1948-1950.

Una prima fase ha visto la chiusura delle miniere carbonifere, a seguito degli accordi costitutivi della Comunità economica del Carbone e dell'Acciaio (Ceca). Il settore minerario metallifero ha, invece, visto un lento declino, con una brusca accelerazione negli anni '80, fino alla cessazione di ogni attività estrattiva.

La crisi delle miniere portò alla ricerca di politiche industriali che potessero compensare la perdita di posti di lavoro in quel settore, e limitare l'emigrazione che dopo gli anni cinquanta stava provocando un drammatico calo della popolazione residente.

Per dare attuazione a questa politica industriale a metà degli anni sessanta fu realizzato il Nucleo industriale di Portovesme, progettato principalmente come zona di lavorazione e valorizzazione dei minerali estratti nel comprensorio retrostante. All'interno della zona industriale, proprio davanti al porto, erano già in funzione alcune centrali termoelettriche, tra cui la Centrale Sulcis. Il nome stesso di questa "supercentrale", come veniva allora chiamata, è significativo della sua storia: dopo aver costituito per anni un obiettivo di lotta dei minatori (che individuavano nella costruzione di una centrale che utilizzasse il carbone come combustibile la possibilità di una ripresa produttiva del bacino), la centrale fu alla fine realizzata, ma venne alimentata con la nafta proveniente dalla Saras di Sarroch.

Anche l'obiettivo prioritario per il quale era stata programmata la zona industriale risultò modificato. Restò infatti in gran parte inattuato un insieme di investimenti proposto, e di tutti i progetti, nel 1968 fu realizzato solo quello relativo all'elettrolisi dello zinco, che utilizzando minerali locali produceva anche piombo, acido solforico e altri sottoprodotti.

Agli inizi degli anni settanta venne avviata la costruzione degli impianti del settore alluminio, basati su un'ampia partecipazione statale e destinati a caratterizzare l'intero futuro polo.

Negli anni 90 tuttavia tali impianti erano già in crisi e passarono in mano a grandi gruppi industriali internazionali, che però non sono stati in grado di rilanciarli in maniera significativa e che ad oggi risultano ancora in forte crisi. Moltissime delle imprese legate al settore dell'alluminio e derivati in realtà sono state già chiuse, per cui ancora oggi il territorio è caratterizzato da ingenti flussi migratori in uscita.

Anche la costituzione del parco geominerario (2001) in qualche modo finalizzata a riqualificare il territorio minerario e rilanciarne un suo utilizzo a fini turistici non ha sortito ad oggi gli effetti sperati, aprendo ad alcuni interessanti interventi di riqualificazione, ma ancora oggi puntuali e poco soddisfacenti dal punto di vista dell'occupazione generale nell'area vasta.

Questo quadro, per quanto dipinto a larghi tratti, dà l'idea di cosa sia questo territorio, un luogo fortemente condizionato dall'intervento umano, specie negli ultimi centocinquanta anni, che ha alternato varie fortune dal punto di vista occupazionale, sfruttando prima le risorse minerarie del territorio, e cercando poi un rilancio ed una riconversione industriale che però non si è mai concretizzata, se non a fasi alterne, con continue statalizzazioni e privatizzazioni, che hanno trasformato il territorio senza tuttavia riuscire a produrre un meccanismo economico stabile, e con importanti ricadute occupazionali sul periodo medio lungo.

Il quadro di area vasta è pertanto dominato dalla presenza delle miniere, per lo più ad oggi inattive, che rappresentano il testimone dell'epoca dell'estrazione metallurgica e la cui riconversione a Parco Geominerario non ha mai avuto la capacità di dare una chiara svolta territoriale. Accanto ad esse c'è un altro "gigante" rappresentato dall'area industriale di Portovesme, ormai perennemente in crisi, stante i costi dell'energia e la difficoltà stessa a reperire materie prime da trasformare.

In questo quadro si inserisce il progetto del presente impianto fotovoltaico, collocato alle spalle dell'area industriale di Portovesme e all'interno del SIN Sulcis, Iglesiente, Guspinese. L'obiettivo è costituire una fonte di energia a basso costo, alternativa a quelle fossili, capace di poter ridare anche qualche opportunità aggiuntiva all'area industriale, per cui la fornitura ed i costi dell'energia hanno sempre costituito uno dei limiti di sviluppo più significativi.

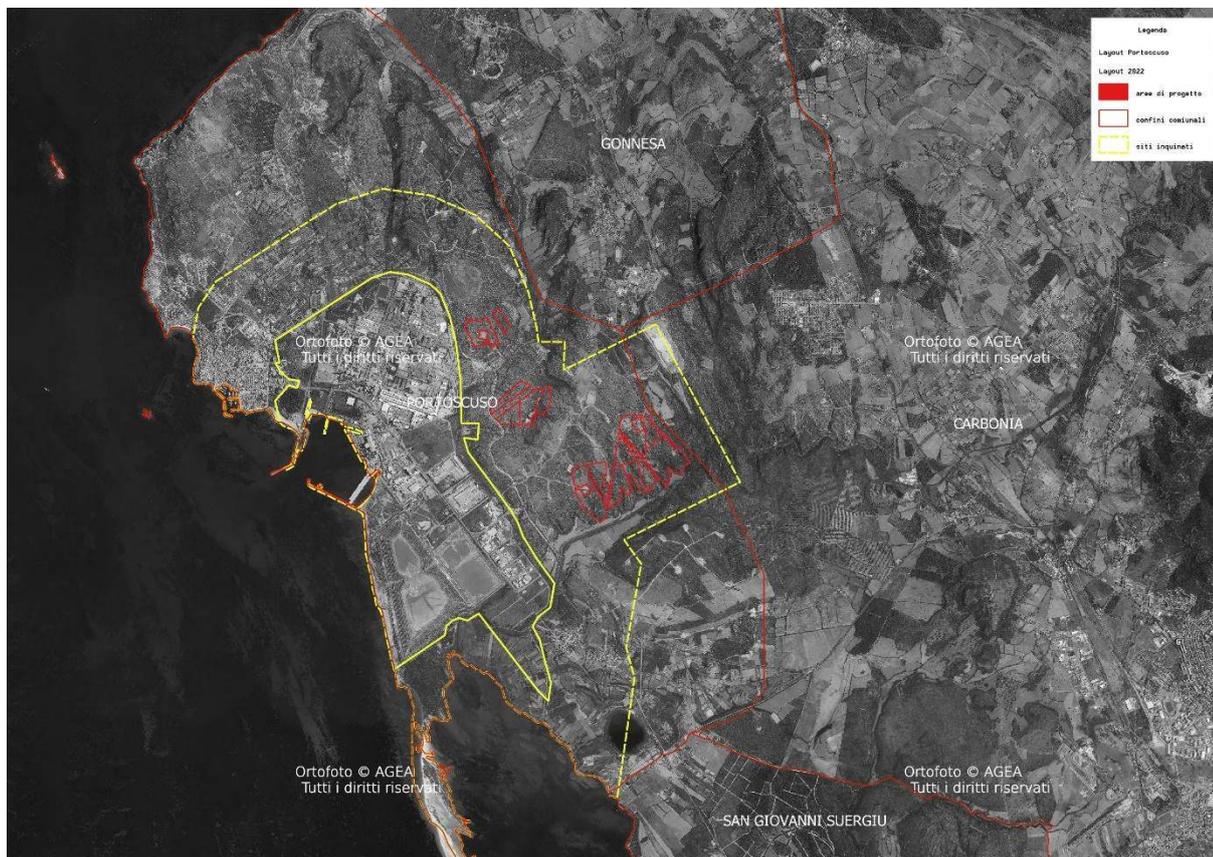


Figura 1\_ Rapporti spaziali tra il sito di progetto, le aree inquinate, il Comune di Portoscuso (coincidente con l'area SIN)

## 2 ANALISI DELLE COMPONENTI DEL PAESAGGIO

### 2.1 Aspetti generali

Il paesaggio, nella sua accezione più vasta, rappresenta e costituisce la sintesi dell'insieme di tutti gli elementi percettivi presenti in un determinato ambito territoriale. Alla caratterizzazione del paesaggio concorrono indistintamente sia gli elementi naturali che quelli antropici. Per questo, il paesaggio rappresenta una componente ambientale in continua evoluzione, in cui, agli elementi naturali quali la morfologia, la litologia, la vegetazione spontanea, il clima, tutti in lenta evoluzione, si intercalano i segni dell'antropizzazione che concorrono a determinare le modificazioni più rapide.

Il paesaggio, sia quale memoria storica dell'evoluzione di un territorio che mantiene ed evidenzia i segni delle modificazioni naturali e di quelle dovute agli usi ed attività pregresse, sia quale elemento di percezione estetico-visiva, costituisce un bene culturale di interesse collettivo e come tale entra di diritto a far parte delle componenti ambientali.

Verranno perciò debitamente valutate le componenti abiotiche e biotiche del paesaggio riferibili al contesto della regione sud-occidentale dell'isola, al cui interno ricade l'area in esame.

La compatibilità paesaggistica dell'opera coincide con la capacità intrinseca del paesaggio di "assorbire" il nuovo inserimento/modificazione senza innescare e subire processi di deterioramento.

All'analisi paesaggistica dell'opera in progetto si è pervenuti, sotto l'aspetto metodologico, attraverso le seguenti fasi di analisi:

1. Caratterizzazione del paesaggio: l'analisi paesaggistica, condotta a livello di area vasta, è stata sviluppata attraverso l'inquadramento degli aspetti ambientali e naturalistici e di utilizzo del suolo, individuando eventuali elementi puntuali di particolare pregio o disturbo. Gli elementi conoscitivi sono stati tratti dalle banche dati regionali, attraverso l'esame delle foto aeree della zona e mediante sopralluoghi mirati.

2. Stima degli effetti dell'opera sul contesto paesaggistico: la stima degli effetti sul contesto paesaggistico passa metodologicamente attraverso:

- l'analisi del bacino di intervisibilità con individuazione dei punti di vista critici;
- la valutazione del grado di percezione visiva dell'opera.

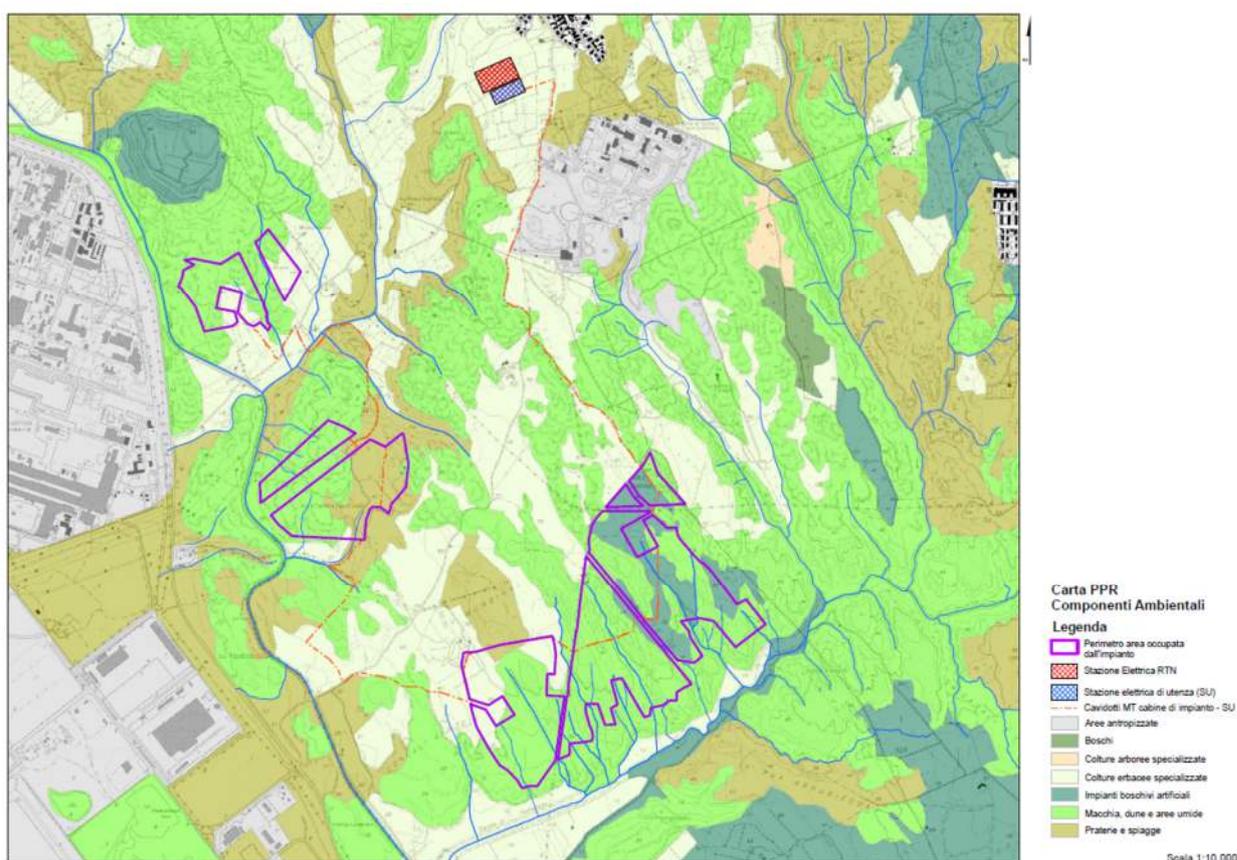


Figura 2\_ Individuazione delle componenti ambientali individuate dal PPR

## 2.2 Caratteri geomorfologici di base

L'attuale assetto geomorfologico dell'area è il prodotto dell'evoluzione geologica del territorio a partire dal Cenozoico per arrivare al Quaternario antico e in parte alle recenti trasformazioni del territorio effettuate

dall'uomo nel secolo scorso comprendenti la sistemazione idraulica dell'area subito a monte dell'area industriale di Portovesme che ha visto la realizzazione del canale di guardia a protezione dell'area industriale, la risistemazione della vasta area industriale, dell'area portuale, delle grandi aree di discarica (ex-discarica "Sa Piramide" della Società Portovesme S.r.l.) e dei bacini di sedimentazione dei fanghi industriali, oltre alle trasformazioni del territorio da ricollegare all'intensa attività estrattive di cava e di miniera.

L'area d'intervento si estende lungo il settore Sud-Occidentale della Sardegna nella regione denominata Sulcis, delimitata nel settore settentrionale ed occidentale dal mare, in quello meridionale dal Canale di Paringianu e in quello orientale dalla presenza di una serie di rilievi collinari impostati su litologie effusive di età terziaria disposti secondo un allineamento nord-ovest – sud-est.

Si tratta di un'area a morfologia variabile da sub-pianeggiante nel settore occidentale a collinare in quello orientale, caratterizzata da un assetto geomorfologico con rilievi e valli a basso gradiente topografico, con andamento altimetrico degradante verso il mare secondo direzione est-ovest.



Foto 1 - Panoramica del settore a morfologia pianeggiante nei pressi del polo industriale di Portovesme.



Foto 2 – Particolare del settore a morfologia collinare con sullo sfondo l'ex-discarica "Sa Piramide" della Società Portovesme S.r.l.

Pertanto, entrando nel dettaglio, la morfologia dell'area vasta è caratterizzata dalla presenza di tre diverse tipologie di paesaggio.

### 2.3 Modello geomorfologico di dettaglio

Entrando nel dettaglio del settore d'intervento questo è in parte impostato sul complesso ignimbrico oligomiocenico in parte sui depositi continentali del Pleistocene che ricoprono il complesso ignimbrico, questo fa sì che il settore presenti due differenti tipologie morfologiche una più aspra ed accidentata e una molto più morbida e regolare, inoltre il settore è solo marginalmente antropizzato e mantiene ancora i suoi caratteri morfologici originari.

L'area è delimitata a nord dall'ex discarica "Sa Piramide" della Società Portovesme S.r.l. ad est dall'allineamento dei piccoli rilievi collinari di Monte Sinni, Punta Frais, Monte Frais, e il rilievo in località Masongiu Cau (88m), a sud l'area è delimitata dal corso del Canale Paringianu e ad ovest è separata dalla piana costiera in parte dalla strada provinciale n. 2 in parte dal Canale di Guardia.

Il settore vulcanico è stato oggetto nel tempo di agenti del modellamento esogeni (acqua, vento, variazioni termiche) ed endogeni legati alla tettonica; a piccola scala il settore è caratterizzato da una morfologia dolce con basse colline

arrotondate mentre a grande scala risulta essere alquanto movimentata, accentuata anche dalla presenza di abbondante roccia affiorante.



*Foto 3 – Particolare della morfologia pianeggiante impostata all'interno dei depositi continentali pleistocenici.*



*Foto 4 – Particolare della morfologia impostata all'interno dei depositi ignimbrici oligo-miocenici.*

La tettonica ha, nell'area, smembrato e dislocato il complesso vulcanico dando luogo a rotture di pendio e orli di scarpata che seguono l'andamento delle diaclasi presenti in queste litologie accentuandone i processi erosivi e favorendo l'instaurarsi di piccole vallecole di erosione incise nella roccia, con direzioni di messa in posto nord-ovest – sud-est che ne rendono aspra la morfologia a grande scala. Nel complesso l'area risulta leggermente inclinata verso sud-ovest, verso la linea di costa e verso l'alveo del canale di Paringianu. Le quote variano dai 128 metri sul livello del mare di Punta Frais in prossimità della miniera di Nuraxi Figus sino ad arrivare al livello del mare in coincidenza della linea di costa a ovest e sud-ovest. Le pendenze sono comprese tra il 2 e il 5% in corrispondenza dei depositi continentali, e il 10 e il 20% sulle litologie ignimbriche con punte che superano facilmente il 40 - 60% in corrispondenza dell'alveo sia dei corsi d'acqua principali come il Canale di Paringianu sia dei piccoli affluenti che mostrano spesso un alveo incassato. Un ulteriore fattore morfologico è connesso all'azione erosiva del vento che nell'area d'intervento ha dato luogo a tafoni e strutture alveolari con dimensioni variabili da pochi centimetri ad alcuni metri.



*Foto 5 – Particolare della morfologia accidentata impostata all'interno dei depositi ignimbrici oligo-miocenici.*



*Foto 6 – Particolare della morfologia impostata all'interno dei depositi ignimbrici oligo-miocenici.*

Nel settore meridionale l'elemento morfologico caratterizzante è dato dalla presenza del Canale di Paringianu che separa l'area d'intervento a morfologia collinare dalla piana costiera posta più a sud, lo stesso corso d'acqua ha subito negli anni la rettifica del proprio corso verso sud e la sua canalizzazione. Nell'area d'intervento il corso d'acqua scorre praticamente all'interno di una valle incassata nelle litologie ignimbriche di età oligo-miocanica, delimitata dal resto dell'area da versanti fortemente acclivi che in alcuni casi danno luogo a vere e proprie scarpate verticali. All'interno della valle si è formata una piccola piana alluvionale con larghezze variabili da un minimo di 90/100 metri ad oltre 300 metri e pendenze quasi sempre al di sotto del 5%.



Foto 7 - Particolare di tafoni all'interno delle rocce ignimbriche.



Foto 8 - Particolare di fessurazione e alveolature all'interno delle rocce ignimbriche.

Il resto dell'idrografia è costituita da piccoli corsi d'acqua in parte affluenti del Canale di Paringianu in parte dei Rii di Su Cannoni, Resputzus e Perdaias tutti questi corsi d'acqua hanno un andamento sub parallelo fortemente influenzato sia dall'assetto strutturale che litologico dell'area; inoltre il loro corso in passato si sviluppava a partire dal settore posto ad est e si spingeva verso il settore costiero ad ovest, attualmente invece sono tutti intercettati dal Canale di Guardia a protezione del Polo Industriale di Portovesme e le loro acque sono convogliate verso il Canale di Paringianu.



Foto 9 – Particolare del tratto terminale del Canale di Paringianu.



Foto 10 – Vista panoramica del settore pianeggiante del Paringianu.

Dal rilevamento dello stato dei luoghi non si evincono particolari fenomeni di dissesto né in atto né potenziali; le uniche aree morfologicamente attive sono quelle poste a ridosso delle scarpate di alcune delle vallecicole dei piccoli corsi d'acqua dove, in coincidenza di incisioni più profonde e ad andamento da verticale a sub verticale dove, visto l'intenso sistema di fessurazione e fratturazione che caratterizza l'ammasso roccioso, si possono verificare fenomeni di crollo per

distacco di grossi massi dalla parete rocciosa. Alcune di queste aree sono state inserite dal PAI tra quelle a rischio frana. Il resto dell'area, visto l'assetto litologico e l'andamento morfologico locale, da poco inclinato a sub-pianeggiante, mostra caratteri di relativa stabilità e non esistono, allo stato attuale, i presupposti per l'innescò di spinte gravitative e/o tangenziali, purché vengano mantenute le attuali condizioni geomorfologiche al contorno.

#### 2.4 Gli elementi biotici

La copertura vegetale che caratterizza il paesaggio dell'area vasta intorno al sito, come già anticipato in precedenza, dal punto di vista botanico è caratterizzata dalla presenza di porzioni di territorio occupate da macchia mediterranea con diversa caratterizzazione fitosociologica a seconda degli areali considerati e delle matrici litologiche. I risultati di un'attenta analisi sistematica della tipologia di vegetazione e del suo stato sono da considerarsi ormai come parametri fondamentali nel misurare la valenza naturalistica e biologica di un'area. Tali analisi prendono in considerazione i rapporti che sussistono tra potenzialità e adattamenti, che possono essere influenzati dalle attività antropiche in maniera diretta e/o indiretta. Le piante e le loro particolari distribuzioni legate a fattori edafici, climatici, e biotici rappresentano una tra le più importanti componenti degli ecosistemi naturali o paraturali; con lo studio di questi ecosistemi e delle loro peculiarità viene reso comprensibile quale possa essere l'impatto di azioni poste in essere sul territorio e quali gli eventuali interventi di mitigazione e compensazione a tali azioni.

Lo studio della vegetazione si è svolto adottando diversi approcci metodologici, adottati di volta in volta a seconda delle situazioni che man mano si andavano delineando. Uno studio sul campo è infatti legato alla stagionalità e quindi alla presenza o meno di determinate specie. Quindi i risultati ottenuti dallo studio sul campo sono stati confrontati e in parte completati da dati bibliografici. Principalmente lo studio si è basato su due aspetti fondamentali:

- l'analisi della fisionomia e della struttura delle formazioni vegetali;
- l'analisi degli elementi floristici più rappresentativi.

L'analisi fisionomico-strutturale della vegetazione ci svela lo stato di naturalità e di dinamismo dell'area, nonché le potenzialità di sviluppo futuro, mentre lo studio degli elementi floristici e delle loro caratteristiche fornisce informazioni sugli aspetti morfologici ed ecologici delle popolazioni vegetali esistenti. Prima di passare all'analisi dettagliata della vegetazione, presente nell'area interessata dall'attività di coltivazione e descritta mediante le relative serie dinamiche, viene fornito un inquadramento generale delle associazioni floristiche e del clima riscontrato nella zona.

Per definire una serie di vegetazione è utile conoscere le singole associazioni con i relativi collegamenti dinamici e successionali. Dove sono venute a mancare le cenosi più evolute, è stata la vegetazione erbacea dei pascoli e degli incolti ad essere utile per risalire alla serie di vegetazione potenziale. Nelle serie di vegetazione assumono una grande importanza, oltre alla flora, le caratteristiche climatiche, geomorfologiche e litologiche. Dalla consultazione dei dati climatologici forniti dal S.A.R. (Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna), si evince che la piovosità totale annuale media degli ultimi sette anni si attesta a 593 mm ( $\pm 170$ mm), con una concentrazione delle piogge nei mesi invernali, con estati asciutte e calde. Le temperature sono miti e, nel periodo invernale, non scendono al disotto dei 0°C, salvo eventi eccezionali. La temperatura media annuale si attesta intorno a 14-15 °C.

Ciò va a confermare che la serie dinamica climatofila è quella in cui la *quercia da sughero* (*Quercus suber* L.) e il leccio (*Quercus ilex* L.) sono le specie dominanti. Si intende con questo la potenzialità della vegetazione ad evolversi in formazioni

boschive a sclerofille sempreverdi appartenenti alla classe *Quercetea ilicis* Br. Bl. 1947, potenzialità dinamica strettamente legata ai fattori climatici e poco a quelli edafici perché trattasi di cenosi indifferenti al tipo di suolo. La foresta sempreverde che in condizioni ottimali occupava tutta l'area viene completamente sostituita da altre formazioni. Tra queste, la macchia-foresta a leccio (*Quercus ilex* L.), ed erica (*Erica arborea* L.) assieme alla macchia alta a lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) e olivastro (*Olea europea* L. var. *sylvestris* Hoff. et Link) che per la loro composizione floristica ne rappresentano gli stadi dinamici più vicini. La macchia bassa a lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) completa partecipando alla costituzione del mantello di queste ultime. Le cause della degradazione della lecceta, quasi sempre antropiche, dovute a tagli, incendi, pascoli e disboscamenti a favore delle colture, innescano successioni secondarie regressive come la macchia bassa a cisto (*Cistus monspeliensis* L.) e stadi più primitivi come praterie e pascoli costituiti prevalentemente da specie annuali xerofitiche tra cui spiccano graminacee (*Stipa capensis* L.), leguminose (*Trifolium stellatum* L.) e ombrellifere (*Ferula communis* L.).

La vegetazione zonale climatofila spesso si mette in contatto con la serie di vegetazione edafo igrofila. È infatti, con la descrizione di questa serie, che completiamo il quadro generale della vegetazione. Tale tipo di vegetazione è determinato da particolari condizioni edafiche e di disponibilità idrica e non da fattori climatici. Nei punti con acque stagnanti e ferme nelle quali c'è un forte accumulo di materiale arenaceo e fine si sviluppa la vegetazione acquatica a elofite e idrofite tipica dei canneti della classe *Phragmitetea* R. Tx. et. Pr. 1942, in cui la cannuccia d'acqua (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.) e la lisca (*Typha* sp. pl.) sono le specie dominanti. Le condizioni ecologiche sono tali che solo piante rizomatose possono resistere per lunghi periodi con le radici in immersione nel fango. Di seguito vengono elencate e descritte le varie aree che comprendono e circondano la zona di intervento. La carta vegetazionale riportata di seguito mostra l'andamento areale delle specie presenti sia nell'area di interesse che nelle zone limitrofe.

- **Aree con scarsa presenza antropica e prevalenza della copertura vegetale spontanea - Foresta degradata**

Occupava solo una modestissima percentuale di territorio attorno all'area in esame. E' una formazione forestale a sclerofille sempreverdi, marcatamente rimaneggiata, con prevalenza di elementi corologici mediterranei in cui *Quercus ilex* L. (leccio) è la specie dominante. Tra le specie arbustive che accompagnano il leccio sono presenti *Erica arborea* L. (erica), *Phillyrea angustifolia* L. (lillatro), *Asparagus acutifolius* L. (asparago pungente), *Rubia peregrina* L. (robbia), *Smilax aspera* L. (stracciabraghe), *chamaerops humilis* L. (palma nana).

Strutturalmente pluristratificata, raggiunge in media altezze fino 12 m.



Foto 9- Panoramica

### Macchia alta

Rientrano in questa unità quelle boscaglie termofile in cui prevalgono *Olea europea* L. var. *sylvestris* Hoff. et Link (olivastro) e *Pistacia lentiscus* L. (lentisco) perché resistenti più di altre specie alle condizioni xeriche e di degrado antropico.



Foto 10 - Panoramica

### Macchia bassa

A questa unità appartengono quelle formazioni che strutturalmente sono caratterizzate da arbusti bassi che non superano i 2 m di altezza. Distinguiamo la macchia bassa a lentisco da quella a cisto, di diversa derivazione.



Foto 11 - Panoramica

Nella prima prevale *Pistacia lentiscus* L. (lentisco) che ritroviamo spesso anche come unica testimonianza del climax potenziale. La macchia a lentisco, anche se piuttosto degradata, è quella più frequentemente rappresentata nell'area intorno alla zona in esame. Dove presente raggiunge coperture elevate e altezze medie intorno ad 1 m. La sua formazione deriva dalla pratica dell'incendio (i suoi semi germinano dopo essere stati sottoposti a temperature che si aggirano ai 100 °C) che ne favorisce lo sviluppo a scapito di altre specie.

- **Aree interessate dall'attività antropica - Praterie e pascoli**

Sono il risultato di un dinamismo regressivo dovuto all'intenso sfruttamento antropico e alla frequentazione di bestiame.



Foto 12 – Panoramica



Foto 13 - Panoramica

Nonostante l'impossibilità di effettuare uno studio fitosociologico più accurato, vista l'evidente assenza di una marcata vegetazione, in base al substrato pedogenetico, al clima e ai diversi fattori che incidono nell'habitat studiato, si può comunque individuare la presenza di alcune specie indicatrici delle caratteristiche di questo ecosistema, e ricavare le specie ad esso associate.

Tra le specie presenti nell'ecosistema occupano un ruolo importante diverse Graminacee, tra le quali segnaliamo *Avena sterilis* L. e *Stipa capensis* L. , a cui si affiancano diverse Leguminose tra le quali segnaliamo il trifoglio stellato (*Trifolium stellatum* L.). In seguito al pascolo intensivo, prendono il sopravvento erbacee spinose quali le carline (*Carlina corymbosa* L.), gli asparagi (*Asparagus acutifolius* L.), nonché alcune specie di

ombrellifere (*Ferula communis* L.) e liliacee (*Asphodelus microcarpus* Viv.), alcune di esse specie indicatrici di un forte sfruttamento e inaridimento del suolo che impedisce l'instaurarsi di associazioni tipiche di stadi dinamici più evoluti.

### 2.5 Aspetti socio - economici

Gli aspetti socio economici legati alla realizzazione del progetto proposto sono già stati descritti nel capitolo introduttivo.

In questa sede, vale la pena di ricordare che il proseguo dell'attività agro-pastorale, quale elemento di pulizia, salvaguardia e presenza antropica costante (vigilanza) nel sito consentirebbe alla Società, in un periodo di forte crisi economica indipendentemente dalla attività vera propria di produzione di energia verde, soprattutto nel Sulcis dopo la chiusura di quasi tutte le miniere e del ridimensionamento del presidio industriale di Portovesme, di impegnare almeno una decina di risorse lavorative, tutte provenienti dal territorio di Portoscuso.

Si evidenzia inoltre che, essendo l'Italia importatrice di energia, la produzione conseguita nell'impianto in progetto contribuirà anch'esso all'alleggerimento della bilancia commerciale nazionale e si avrà l'apporto di valuta ed il contributo all'economia regionale e nazionale.

Nel quadro progettuale, ed in particolare nella relazione economica inserita nel progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in zona industriale e agricola compresa comunque nell'area SIN caratterizzata, è stata evidenziata l'economicità dell'intervento proposto.

### 2.6 Benefici sociali

Tra i benefici sociali generati un ruolo importante è senz'altro svolto dai posti di lavoro diretti ed indiretti, ed alle ricadute indotte, che saranno create dall'espansione dell'attività di produzione di energia rinnovabile.

Altro beneficio indotto direttamente dall'attività di produzione di energia solare, sarà quello derivante dalla valorizzazione, come da progetto dalla salvaguardia ambientale, dei terreni interessati dall'intervento, ottenuta tramite mirate azioni di ripristino ambientale, che aumenteranno complessivamente la vivibilità e, la produttività e redditività dei terreni interessati.

Non è infatti trascurabile anche l'incidenza positiva per l'attività agro-pastorale derivante, oltreché dagli indennizzi, dal pascolo utile alla pulizia del sito e quella derivante dal miglioramento della funzionalità e scorrevolezza delle piste di penetrazione, che sono attualmente utilizzate dagli allevatori ed agricoltori locali, per un più facile svolgimento delle loro attività, e per il transito del bestiame.

### 3 PIANIFICAZIONE VIGENTE E I VINCOLI SUL PROGETTO

#### 3.1 Il Piano Paesaggistico Regionale – PPR

Lo studio del progetto rispetto al PPR è stato condotto con l’ausilio della Cartografia riportata nel sito Internet della Regione Autonoma della Sardegna. L’area in oggetto ricade all’interno dell’Ambito costiero n. 6

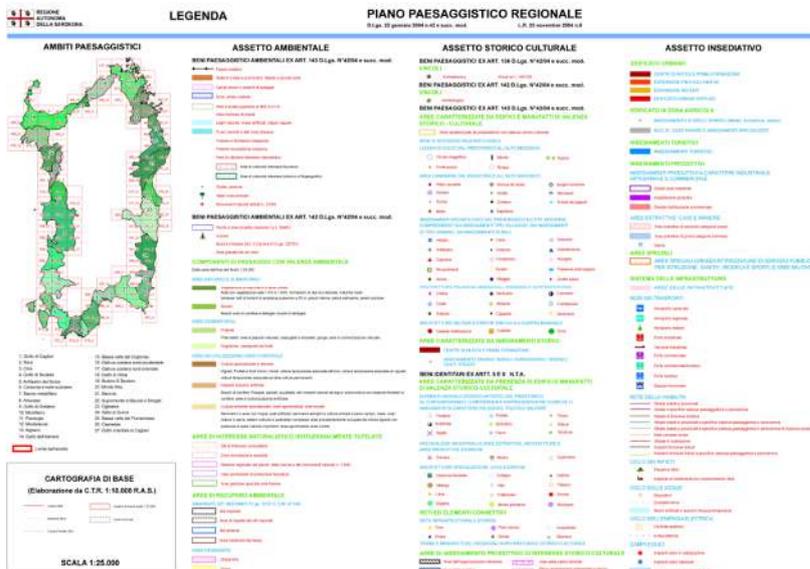


Figura 3: Legenda del P.P.R.

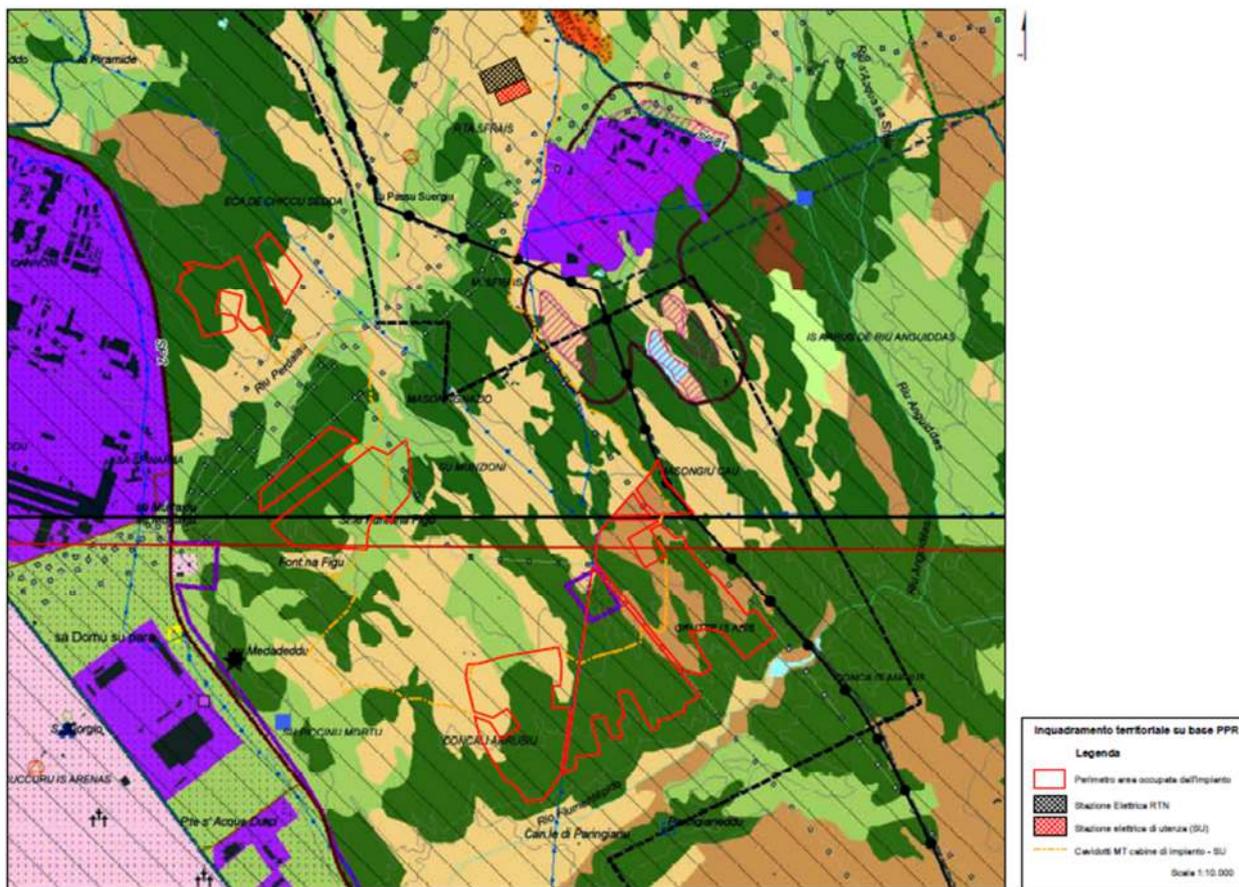


Figura 4: Stralcio P.P.R. dell’Ambito costiero N.6

Dall'analisi della cartografia e della Legenda del Piano Paesaggistico l'area è classificata all'interno di un assetto ambientale con componenti di paesaggio con valenza ambientale da carta uso del suolo in scala 1:25.000; la categoria di appartenenza principale è per circa metà quella relativa alle aree destinate a colture specializzate arboree e per circa l'altra metà a colture erbacee particolari, aree agroforestali, aree incolte. Sono regolamentate dagli articoli 28, 29 e 30 del regolamento attuativo del P.P.R. il quale prevede con l'articolo 28 la definizione di tali aree, in particolare al punto:

1. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.
2. In particolare tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semiintensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.
3. Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:
  - a. colture arboree specializzate;
  - b. impianti boschivi artificiali;
  - c. colture erbacee specializzate.

Le prescrizioni definite dall'articolo 29 prevedono, su tali aree:

- a) vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;
- b) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbane e nei terrazzamenti storici;
- c) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

Gli indirizzi di pianificazione definiti dall'articolo 30 prevedono in tali aree:

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:
  - migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola; - riqualificare i paesaggi agrari;
  - ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;
  - mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.
2. Il rispetto degli indirizzi di cui al comma 1 va verificato in sede di formazione dei piani settoriali o locali, con adeguata valutazione delle alternative concretamente praticabili e particolare riguardo per le capacità di carico

degli ecosistemi e delle risorse interessate.

### 3.2 Relazioni con il progetto

Il progetto di cui trattasi si inserisce in un ordinamento di gestione di classe B ( “situazioni in cui i requisiti di qualità ambientale della risorsa richiedono una gestione attiva strettamente riferita alle specificità della dimensione ambientale del sistema. Si riconosce in particolare la ricorrenza di condizioni di sensibilità specifica della componente in relazione al funzionamento ambientale del sistema”).

1. Nella carta illustrativa dell’Assetto ambientale l’area di intervento è in gran parte ascrivibile alle seguenti aree: “aree a colture arboree specializzate” e “aree a colture erbacee specializzate” nelle quali possono essere consentiti interventi di tipo agro-forestali.

Nel caso specifico, il progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico nell’area, industriale dal punto di vista della zonizzazione urbanistica comunale, è stato impostato così da raccordarsi perfettamente con la morfologia dell’area vasta permettendo a fine periodo il ripristino della copertura vegetale autoctona.

Le principali interferenze del progetto con l’ambiente, trattandosi del ripristino di un area in cui c’era un attività agro-pastorale, nonostante sia definita dal PUC vigente come zona D, sono note, circoscritte, reversibili e temporanee e possono essere schematicamente riassunte come segue:

- alterazione estremamente ridotta delle componenti vegetazionale e faunistica;
- alterazione estremamente ridotta del livello di inquinamento acustico e di polveri aerodisperse;
- alterazione della destinazione d’uso del suolo per la sola porzione relativa al fissaggio a terra dei trackers;
- alterazione estremamente ridotta del traffico lungo la rete viaria afferente.

### 3.3 Vincoli idrogeologici

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267 e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926, hanno come scopo principale quello di preservare l’ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione del territorio che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

#### 3.3.1 Il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico - PAI

In questa sezione si è proceduto alla ricognizione dei vincoli di carattere idraulico ed idrogeologico. Da un’attenta analisi del vigente Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (PAI), scaturisce quanto sotto riportato:

- il settore di intervento non è inserito né tra le aree a rischio né tra quelle a pericolo di piena, entrando nel dettaglio l’area a pericolo e rischio idraulico più vicina (classificata come area a pericolo Hi2 e Hi4 e rischio Ri2 e Ri4) è localizzata all’interno del centro abitato di Abbasanta ad oltre 470 metri di distanza; mentre è inserita tra le aree di pericolosità moderata da frana Hg1 e tra quelle a rischio geomorfologico moderato Rg1. Per queste aree le “NORME DI ATTUAZIONE DEL PAI” (aggiornamento 2020) riportano:

### **ARTICOLO 34 Disciplina delle aree di pericolosità moderata da frana (Hg1)**

1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.

Dalle carte si evince che:

- l'area non è soggetta a vincolo idrogeologico;
- l'area è priva di pericolosità da frana o da piena ai sensi della perimetrazione PAI (pertanto non è previsto ai sensi dell'art. 25 lo "studio di compatibilità geologica e geotecnica").

### 3.4 Piano Forestale Ambientale Regionale

Nel rispetto del D.Lgs. 227/2001 anche la Regione Autonoma della Sardegna si è dotata del Piano Forestale Ambientale Regionale che è stato approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007. Al suo interno sono contemplati gli stralci dei principali piani e vincoli, oltreché le descrizioni delle associazioni vegetazionali endemiche di ciascuna area.

Portoscuso, ed in particolare l'area di intervento, ricade nel Distretto 24 - ISOLE SULCITANE; dallo studio della monografia e dei suoi allegati emerge la compatibilità dell'attività per cui è richiesto l'autorizzazione. In particolare non emerge alcun contrasto tra l'attività di produzione di energia da fonti rinnovabili, nella fattispecie fotovoltaico, e la pianificazione vigente in termini di attività forestali. L'area in oggetto si trova in una zona per cui non è prevista gestione forestale pubblica (vedi stralcio cartografico allegato).

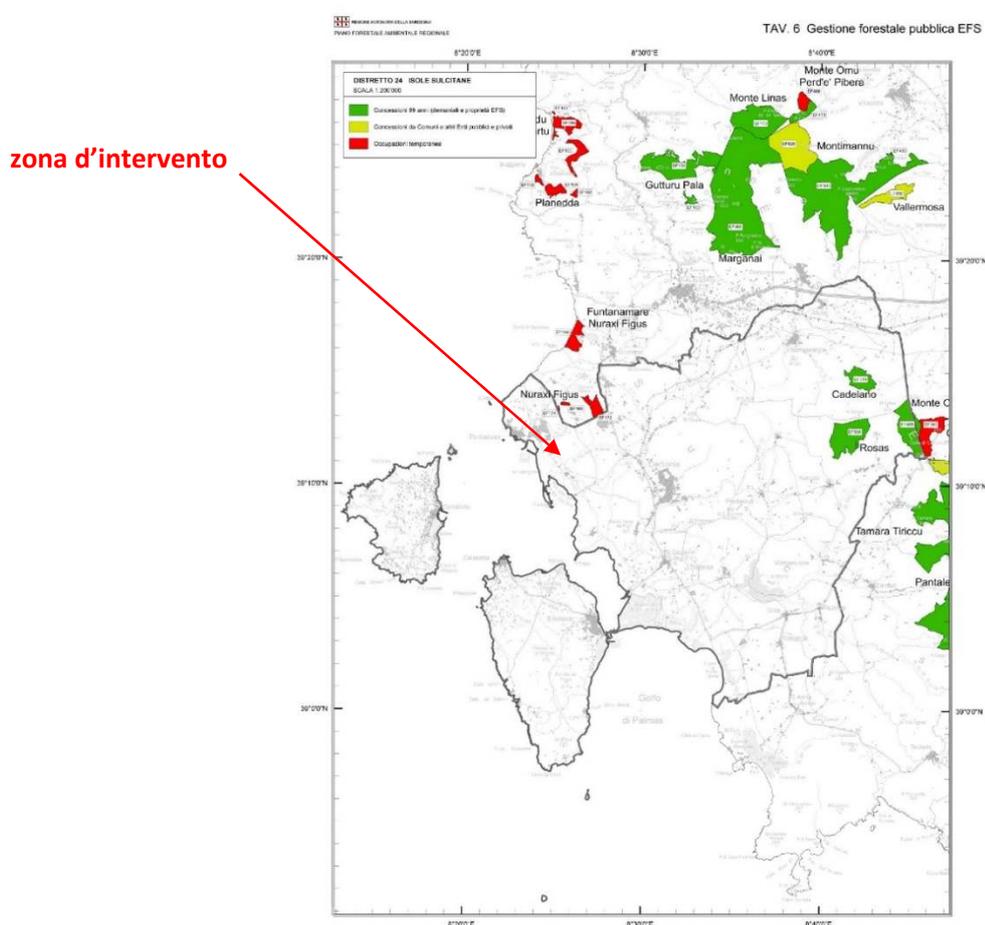


Figura 5: Aree a gestione forestale pubblica EFS

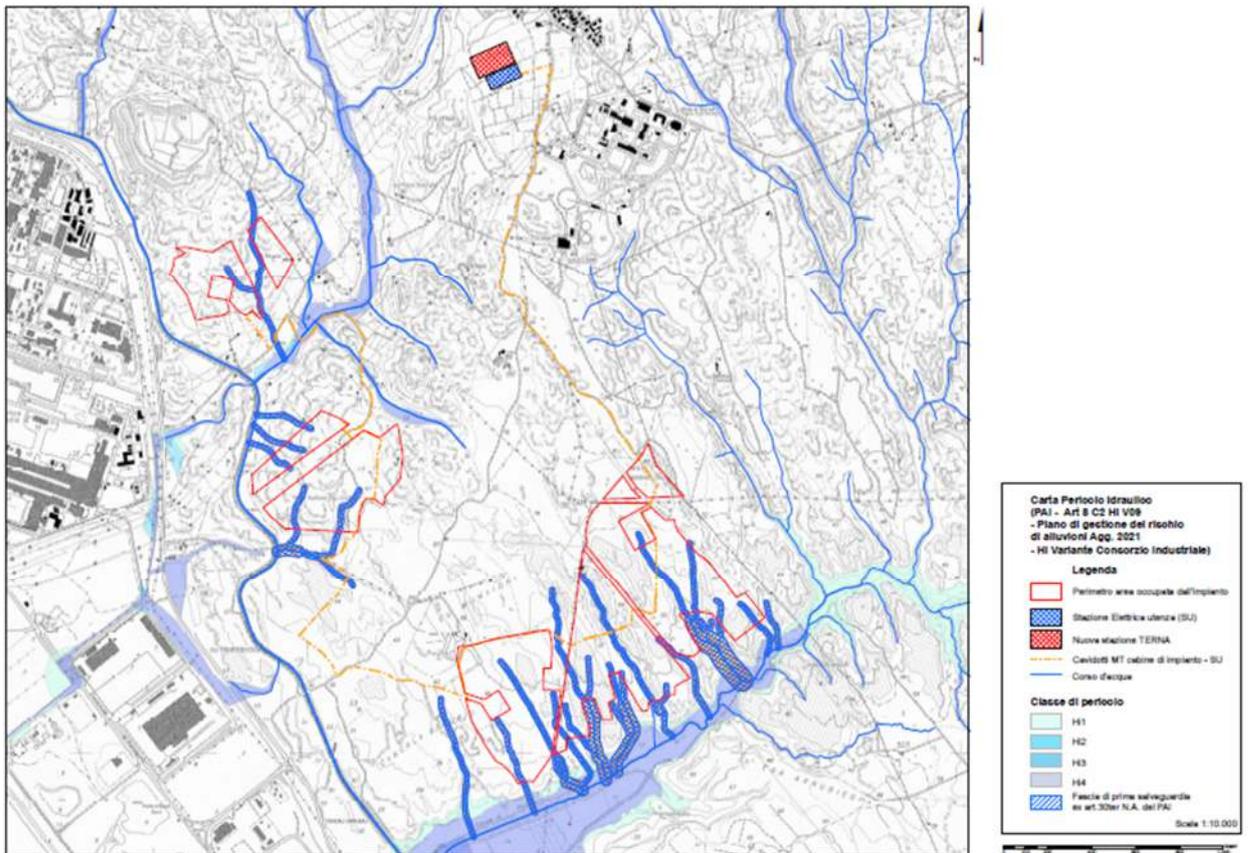


Figura 6: Carta Pericolo idraulico (Piano Assetto Idrogeologico)

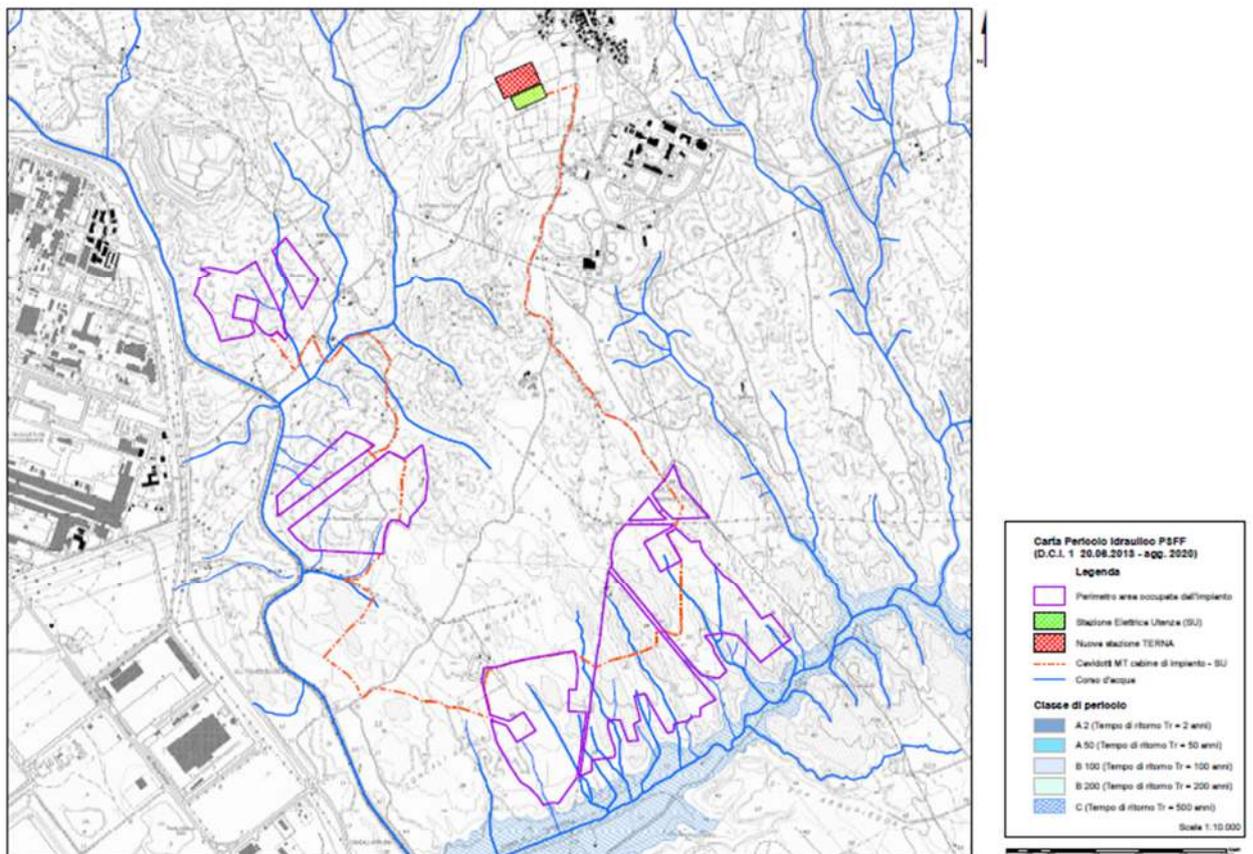


Figura 7: Carta pericolo idraulico (Piano Stralcio Fasce Fluviali)

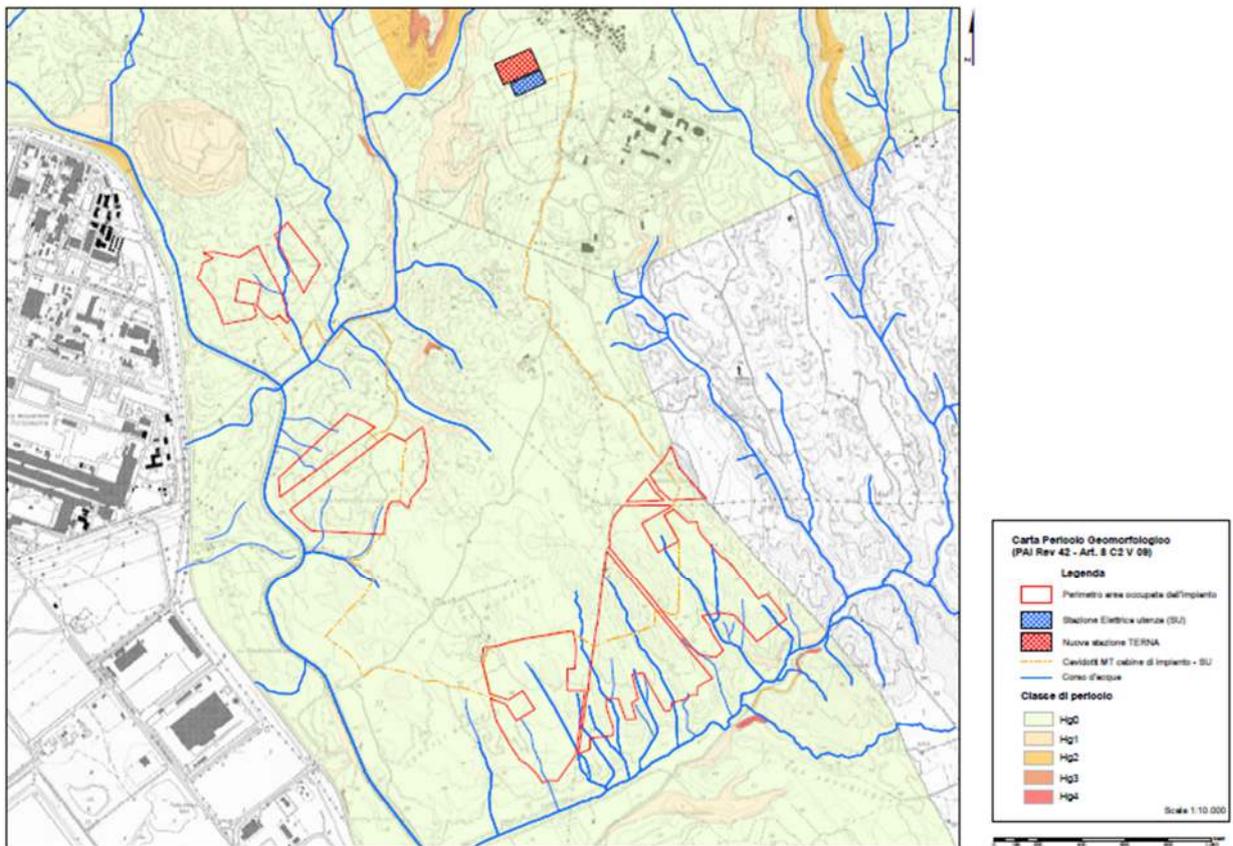


Figura 8: Carta pericolo geomorfologico

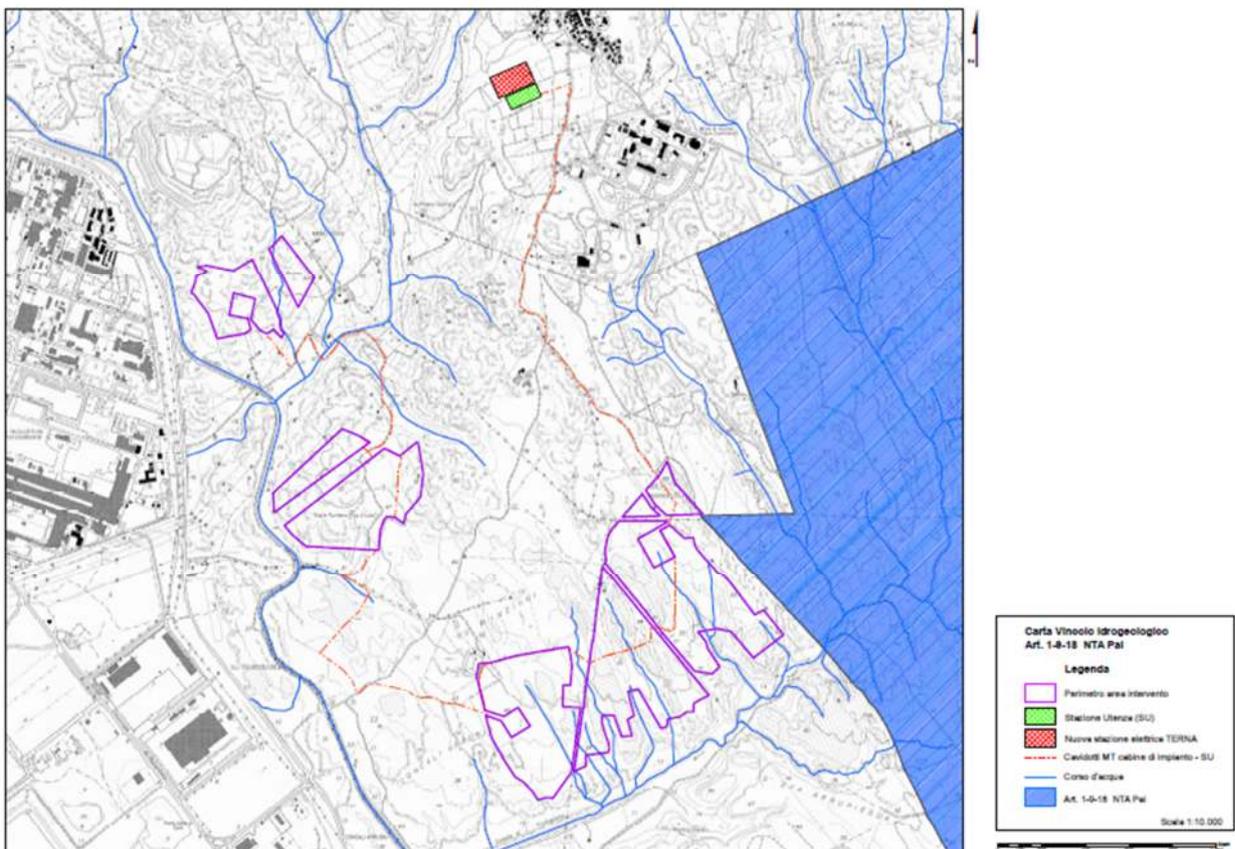


Figura 9: Carta vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 9 delle NTA del PAI

### 3.5 Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

- Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo attraverso cui sono pianificate e programmate azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano persegue gli obiettivi di settore, ai sensi dell'art. 3 e dell'art. 17 della L. 18 maggio 1989, n. 183, con particolare riferimento alle lettere a), b), c), i), l), m) e s) del medesimo art. Il PSFF costituisce un approfondimento e un'integrazione necessaria al PAI, in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Le Fasce Fluviali nella loro accezione più ampia, dette altresì "aree di pertinenza fluviale", identificano quelle aree limitrofe all'alveo inciso occupate nel tempo dalla naturale espansione delle piene, dallo sviluppo morfologico del corso d'acqua, dalla presenza di ecosistemi caratteristici degli ambienti fluviali. Rappresentano dunque le fasce di inondabilità, definite come le porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione. La delimitazione delle fasce è stata attuata mediante analisi geomorfologica ed analisi idraulica, per portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno.

Dall'analisi del progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F. approvato con deliberazione della Giunta Regionale n. 1 del 20 giugno 2013), Sub Bacino n°1 del Sulcis, si rileva come l'unica area classificata tra le aree a rischio inondazione, classificata come area "C" con tempi di ritorno di 500 anni) è quella relativa al corso del Canale di Paringianu.

Per quel che riguarda la pericolosità e il rischio frana, l'area d'intervento si sviluppa su di un territorio classificato a pericolo Hg0 fatta eccezione per alcuni lembi di territorio classificati a pericolo Hg1, più precisamente lungo il corso del Rio Perdaias, una piccola area in località Masoni Ignazio, lungo la sponda destra del canale di guardia in località Canali Arrubiu e lungo le sponde destra e sinistra del Canale di Paringianu dove si rinvencono alcune aree classificate a pericolo Hg1, localizzate all'interno dell'area di intervento, e alcune Hg2 e Hg4 in sponda sinistra al di fuori dell'area di intervento.

### 3.6 Aree percorse da incendio (D.G.R. 23.10.2001 n° 36/46 – artt. 3 e 10 L.353/2000)

Con la Delibera di Giunta Regionale 36/46 del 2001 la Regione Sardegna recepisce le direttive contenute negli artt. 3 e 10 della Legge 353/2000 che disciplinano i comportamenti da osservare per le superfici interessate da incendi (fig. 10). La norma prevede:

- la conservazione degli usi preesistenti l'evento per 15 anni;
- il divieto di pascolo per 10 anni;
- il divieto dell'attuazione di attività di rimboschimento o di ingegneria ambientale con fondi pubblici per 5 anni.

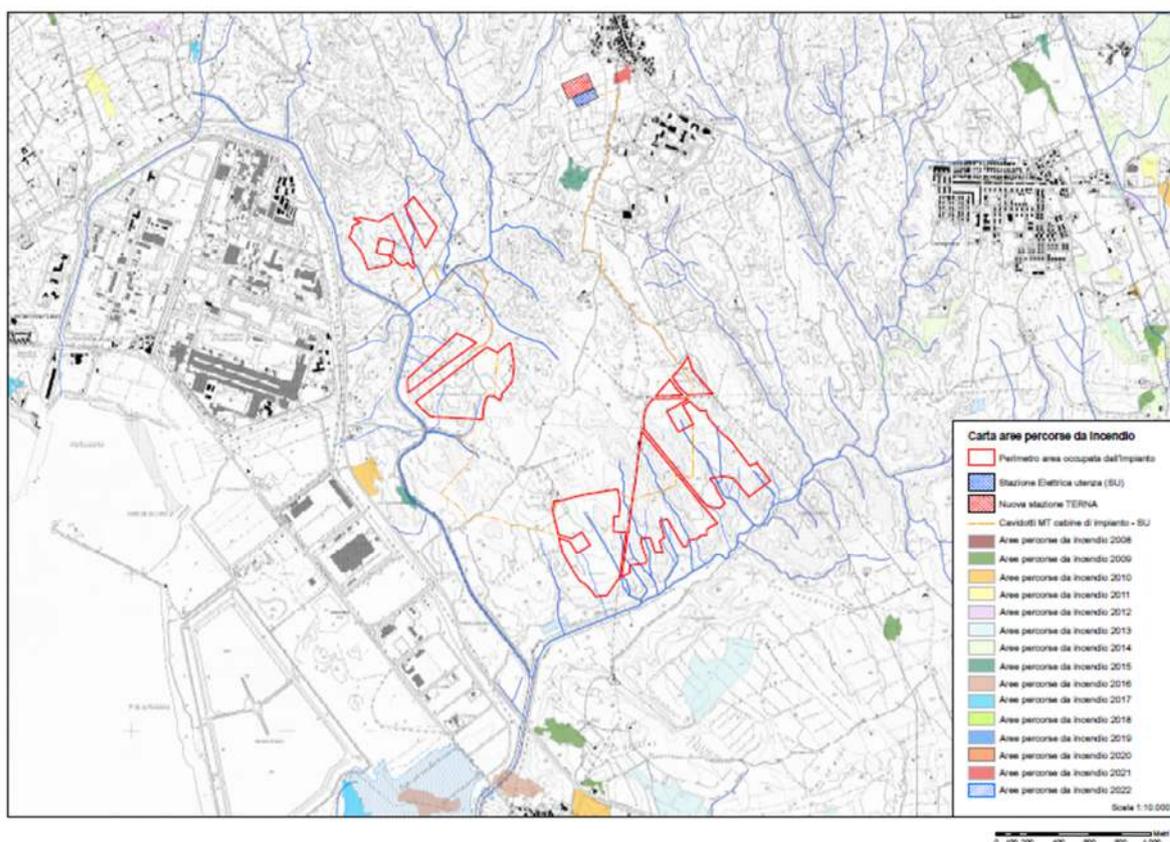


Figura 10: Aree percorse da incendio

L'area di progetto non ricade tra quelle interessate da incendio, ne consegue che la proposta progettuale risulta coerente con le norme sulle aree percorse da incendio.

### 3.7 Il Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria

Con la Direttiva 1996/62/EC e la successiva 199/30/EC l'Unione Europea ha definito la base legislativa per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria negli Stati Membri.

Le due direttive sono state recepite in Italia rispettivamente con il D. Lgs. 351/99 e il D.M. 261/2002.

In Sardegna l'applicazione la si trova nel Piano di cui al titolo del paragrafo, approvato con deliberazione della Giunta Regionale n. 55/6 del 29.11.2005.

Questo strumento pianificatorio si prefigge l'obiettivo di mappare le sorgenti regionali di emissioni in atmosfera

e di effettuare una valutazione della qualità dell'aria.

In questo modo il Piano si prefigge di individuare le aree potenzialmente critiche per la salute umana (figg. 11-12-13). Nel contempo, individua le possibili misure da attuare ai fini del miglioramento della qualità dell'atmosfera per conseguire il raggiungimento degli obiettivi definiti nel D. Lgs. 351/99.

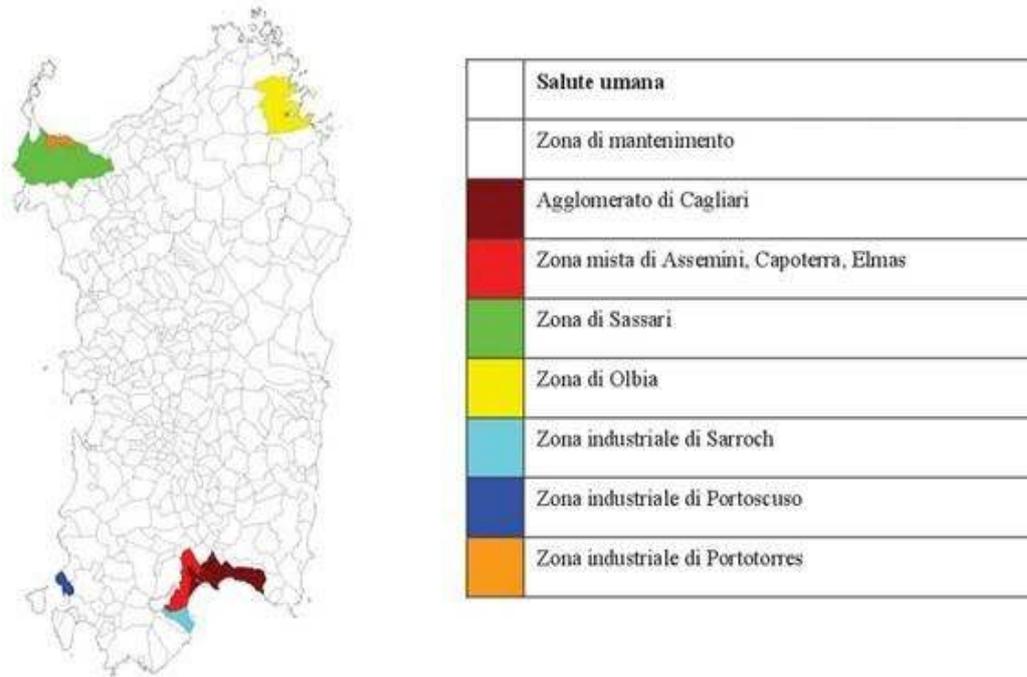
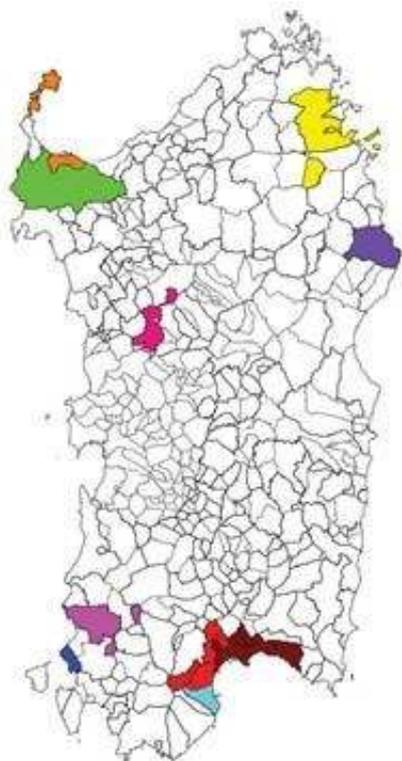
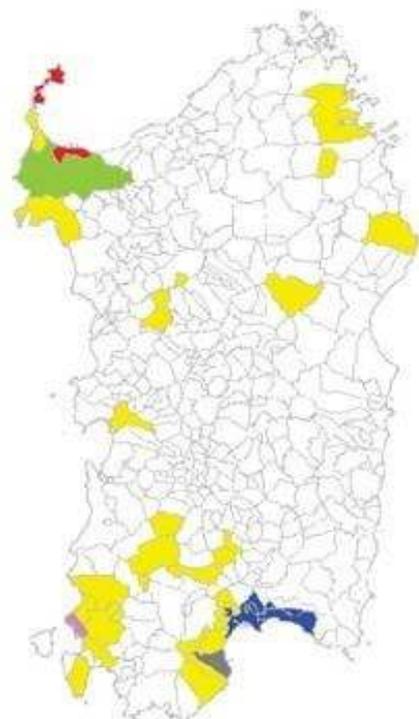


Figura 11: Zone preliminarmente preposte ai fini della protezione della salute umana



Vegetazione	
	Zona di mantenimento
	Agglomerato di Cagliari
	Zona di Sassari
	Zona di Olbia
	Zona mista di Assemini, Capoterra, Elmas
	Zona industriale di Sarroch
	Zona industriale di Portoscuso
	Zona industriale di Portotorres
	Zona di Iglesias
	Zona di Macomer
	Zona di Siniscola

Figura 12: Zone individuate ai fini della protezione della vegetazione



Salute umana e ecosistemi	
	Zona di mantenimento
	Agglomerato di Cagliari
	Zona di Sassari
	Zona di Porto Torres
	Zona di Sarroch
	Zona di Portoscuso
	Zona di Siniscola
	Zona di Macomer
	Zona di Iglesias
	Zona di Assemini, Capoterra, Elmas
	Zona industriale di Portotorres
	Zona industriale di Portoscuso
	Zona industriale di Sarroch
	Zona mista di Assemini, Capoterra, Elmas
	Zona di Olbia
	Zona di Sassari
	Agglomerato di Cagliari
	Zona di mantenimento
	Zone aggiuntive da monitorare

Figura 13: Agglomerati e zone per la protezione della salute umana e degli ecosistemi e zone aggiuntive da monitorare

La proposta progettuale, inserendosi nell'ampio discorso della produzione di energie alternative, si manifesta come un aspetto fortemente favorevole per il raggiungimento degli obiettivi del Piano e il

miglioramento generale della qualità dell'aria. Infatti l'impianto, in esercizio, permetterà di risparmiare una grande quantità di emissioni rispetto alle metodologie classiche di produzione energetica, così come calcolato nel quadro ambientale. Ne deriva che l'opera in progetto è in coerenza con quanto disposto dal Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria.

### 3.8 Coerenza dell'intervento con gli strumenti di programmazione e pianificazione

La trattazione del quadro programmatico non ha evidenziato alcuna preclusione alla possibilità di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

La scelta del sito, riferendosi specificamente agli indirizzi della RAS, è perfettamente compatibile con quanto riportato dall'all. B della Deliberazione della Giunta Regionale n. 27/16 del 1.6.2011, che anzi identifica nelle cave dismesse, i siti preferibili per la realizzazione di questo tipo di impianti.

L'area di progetto tuttavia ha alcune interferenze con alcuni beni paesaggistici ex art.142 e ex art.143 del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D. Lgs. 42/2004).

In questo percorso sono previsti degli attraversamenti aerei di torrenti e/o corsi d'acqua in genere. Per questo è stato necessario redigere una Relazione paesaggistica, che comunque ha escluso interferenze significative del progetto con questi beni.

Non sono presenti interferenze con beni facenti parte del Titolo II delle NTA, assetto storico culturale. Non ci sono nell'area beni paesaggistici e beni identitari (art. 47), aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (art. 48), aree caratterizzate da insediamenti storici (art. 51), reti e elementi connettivi (art. 54) né aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale (art.57).

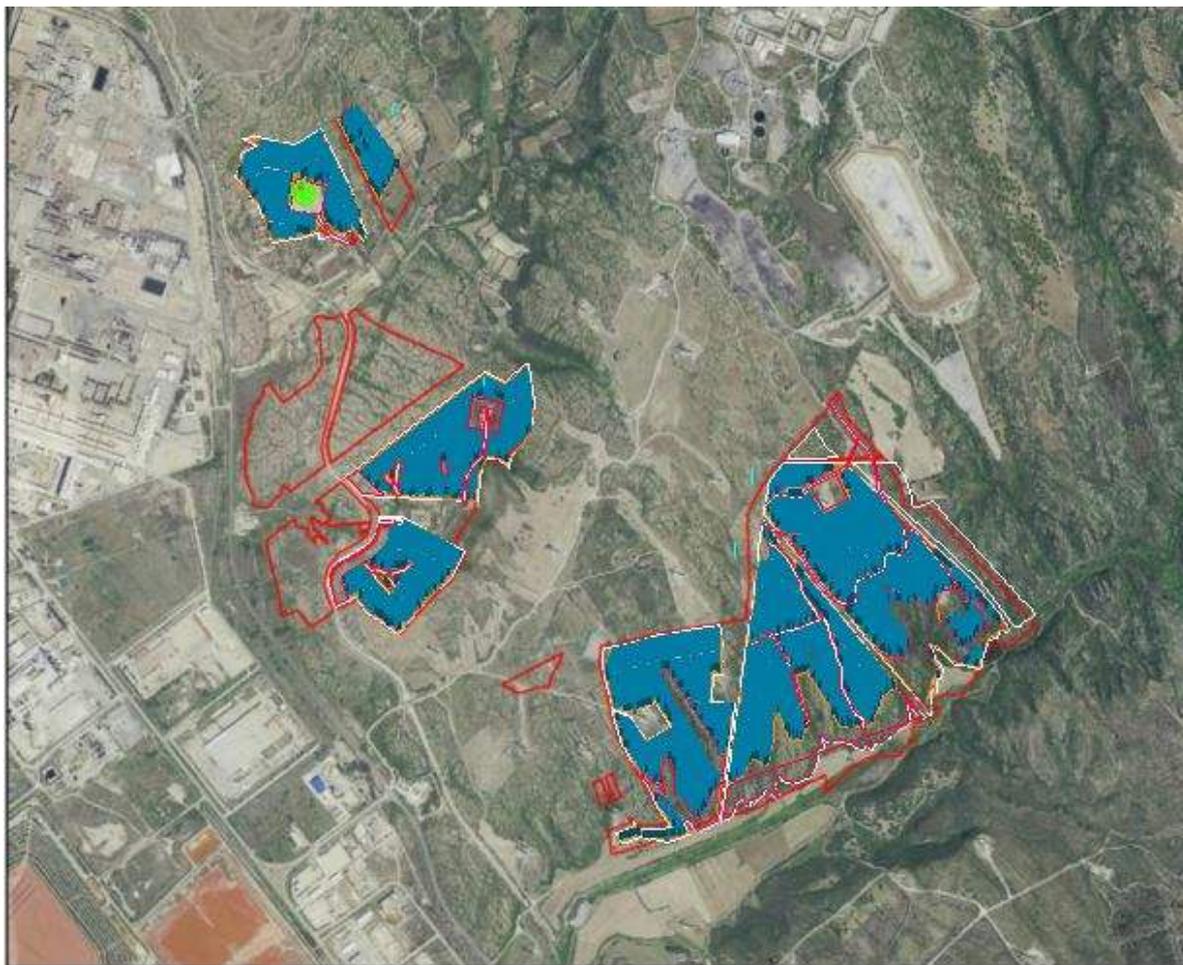


Figura 14 - Inquadramento su base ortofoto 2016 RAS, con localizzazione dell'area d'intervento, scala 1:10.000

#### 4 ANALISI DELLE DINAMICHE INSEDIATIVE NELLE AREE LIMITROFE AL SITO DI PROGETTO

Il Piano regolatore territoriale dell'area di sviluppo industriale possiede lo status di piano territoriale di coordinamento e come tale risulta sovraordinato agli strumenti urbanistici comunali, in modo addirittura più vincolante rispetto a ciò che accade con un piano provinciale di coordinamento. Infatti il PRT costituisce variante per gli strumenti comunali e impone quindi delle linee di evoluzione ben precise al territorio ricadente nel perimetro delle pertinenze delle singole zone di agglomerazione. Tali considerazioni mirano a rimarcare l'assoluta incompatibilità di evoluzioni insediative civili entro le pertinenze del SiCIP (Consorzio Industriale Sulcis Iglesiente).

Costituiscono caratteri rilevanti dell'assetto insediativo (Schede d'ambito PPR) i seguenti sistemi:

- il sistema insediativo costiero, caratterizzato dai centri urbani di fondazione di Carloforte, Calasetta, S. Antioco e Portoscuso;
- il sistema delle infrastrutture portuali che presidiano l'ambito costiero (costituiscono una rete di comunicazione e un presidio del "mare interno" pressoché unico a scala regionale). Il

sistema delle tonnare, in quanto complesso di manufatti di “archeologia industriale” legato alla pesca ed alla “cultura Piano Paesaggistico Regionale 7 del tonno”, costituisce un riferimento significativo per l’identità dell’isola quale ulteriore rete di presidio dell’Ambito costiero.

- l’edificato diffuso (che interessa vaste aree costiere e interne delle isole maggiori, quali ad esempio le barracche carlofortine, proiezione rurale nel territorio delle comunità urbane esistenti, attualmente oggetto di riconversione per l’offerta di servizi turistico-ricettivi);
- il sistema urbano e dei nuclei minerari di fondazione di Carbonia, Bacu Abis e Cortoghiana, espressione del razionalismo autarchico, la cui identità architettonica rappresenta un elemento significativo dei paesaggi urbani della Sardegna;
- il sistema delle infrastrutture minerarie del carbone e dei depositi di sterili (che modellano il paesaggio della terraferma e che rappresentano un patrimonio rilevante dell’archeologia industriale dell’isola (a partire dalla “grande miniera di Serbariu”) ed un sistema fortemente connesso ai nuclei urbani di fondazione);
- l’edificato diffuso del paesaggio agrario del Sulcis caratterizzato dalla presenza dei furriadroxius – medaus (nuclei insediativi a base familiare che costituiscono la prima modalità di ricolonizzazione degli spazi vuoti precedenti l’insediamento minerario e che costituiscono un fondamentale ancoraggio della memoria storica e dell’antropizzazione dell’intero Ambito).  
- le infrastrutture del polo produttivo del Consorzio Nucleo Industriale Sulcis-Iglesiente, dello scalo portuale di Portovesme e la discarica di fanghi rossi degli impianti metallurgici in località Sa Foxi nell’ambito del sistema litoraneo di Portoscuso.

Le tendenze in atto per l’insediamento sono quelle di strutturarsi attorno ai centri urbani, storici e di fondazione più recente. Per cui negli ultimi decenni si è assistito ad una continua espansione della superficie di questi centri.

Non fa eccezione l’abitato di Portoscuso che dagli anni cinquanta ha visto la sua superficie in continua crescita. Parallelamente si è assistito anche al rafforzamento/mantenimento delle frazioni dello stesso comune, Bruncuteula, Paringianu e Nuraxi Atzori. Il primo insediamento, così come il comune di Portoscuso, sono costieri, entrambi nati da piccoli centri di pescatori. Il primo in confine con il comune di S. Giovanni Suergiu, sulla laguna di Bau ‘e Cerbu resta a tutt’oggi un piccolissimo centro, costituito da pochi immobili diffusi su un’area relativamente grande, quindi senza grande concentrazione di case, la cui esistenza è legata alle attività della peschiera della laguna, ancora attiva. Paringianu invece è una frazione di circa 600 abitanti che si è formata a partire dai due nuclei storici di medaus denominati Paringianu e Carbonaxia (o Carbonascia). Poco oltre c’è anche la piccolissima frazione di Nuraxi Atzori (21 abitanti). Questi tre medaus erano collegati invece agli aspetti agricoli dell’area, dato che sorgono tutti all’interno di una piccola piana

coltivabile, in sponda destra del rio Paringianu. La loro dimensione nel tempo è stata chiaramente condizionata dalla presenza dell'area industriale di Portovesme.

Sui rilievi a nord del Paringianu invece, i caratteri morfologici e l'ampia presenza di roccia affiorante non hanno offerto spazi interessanti per l'annucleamento di medaus o altre tipologie di insediamento di un qualche rilievo.

#### 4.1 Tessiture territoriali storiche

Nell'area in esame il sistema delle tessiture territoriali presenta come elementi caratterizzanti le ignimbriti affioranti, che limitano e condizionano sia la geometria della rete viaria di accesso che la frammentazione agricola, Nell'area infatti i campi coltivati (per lo più a seminativo) rappresentano gli spazi di risulta tra il paesaggio delle rocce affioranti, divisi unicamente dalle strade di penetrazione agraria e di collegamento locale (Figura 15).

Nei settori a nord-est dell'area di intervento le geometrie delle terre coltivate assumono invece forme diverse ed irregolari, più caratteristiche del tipico paesaggio rurale sardo; disegnate in funzione dell'orografia e delle vicende della proprietà terriera, le strade storiche di penetrazione rurale seguono in questi ambiti il dedalo dei lotti privati (Figura 16)

Sulla scala più ampia il paesaggio è dominato dalla presenza dell'area industriale di Portovesme, che occupa la piana costiera e rappresenta l'unica maglia ortogonale leggibile sul territorio.

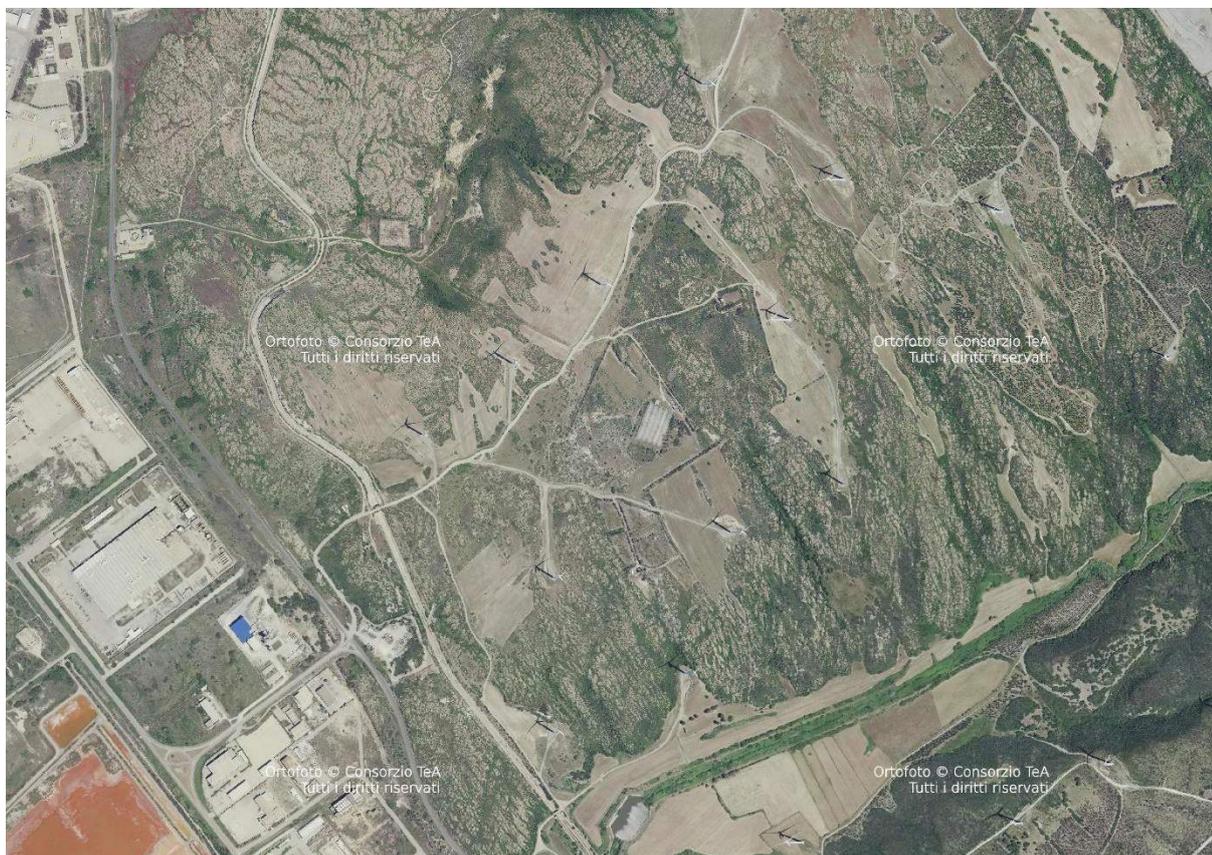


Figura 15\_Le rocce affioranti e gli spazi interstiziali dei campi coltivati nel settore di interesse



Figura 16\_ I campi lunghi delle colture specializzate e l'area industriale di Portovesme

#### 4.2 Appartenenza a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale

I caratteri della costruzione storico-tradizionale sono strettamente correlati ai modi di vivere dei fruitori degli edifici, al loro ceto sociale, al costo e, in particolar modo, alla reperibilità in sito dei materiali costituenti lo stabile. Tenendo conto di ciò si può ben capire come detta architettura, ed in particolar modo la casa rurale, abbia conservato intatti sino alla fine della seconda guerra mondiale quei caratteri personalizzanti ed originali che sono propri dei centri storici dei nuclei abitati ad economia prevalentemente rurale esistenti in Sardegna.

La struttura attuale dell'insediamento nel Sulcis è costituita dagli sviluppi che si sono stratificati a partire dall'impianto base dei "medaus" o "furriadroxius". Questi sono nuclei abitativi e produttivi a base familiare, cui viene affidato il ripopolamento di un territorio che per alcuni secoli ha costituito in gran parte il feudo, sostanzialmente disabitato, del vescovo di Iglesias. Il meccanismo è stato descritto in vari modi e comunque è chiaro nelle sue linee essenziali: negli spazi "vuoti di case" del Sulcis, gruppi di pastori e contadini "...al centro del terreno in concessione .... costruivano capanne di argilla e di frasche, sempre riunite a gruppi di cinque o sei...Nella immediata vicinanza delle capanne costruivano un muro a secco circolare...Minuscoli raggruppamenti all'origine, s'ingrandirono poi sino a diventare fattorie ..."4 . Vittorio Angius, un secolo prima di Le Lannou, descrive questo habitat nel seguente modo: "...Queste case furono prima fabbricate dai

proprietari d'Iglesias, e dei villaggi vicini, per la gran distanza che li separava dai loro fondi, e così servissero di ricovero nel tempo delle operazioni agricole, e potessero sorvegliare i seminati per non esser devastati dal bestiame girovago. Queste case presero il nome di Furriadroxius, ma a poco a poco sentirono il bisogno di avvicinarsi in borghi senza formare villaggi con delle strade ... compensato dagli altri vantaggi di cui non godono le altre popolazioni dell'isola"5 . Le forme di questo habitat sono basate sulla ripetizione e giustapposizione della cellula edilizia elementare, di volta in volta disposta a formare recinti insieme ai bassi muri a secco, raddoppiata in profondità e larghezza (più raramente in altezza) a costituire "corti rurali" appoggiate con brevi vicoli alla viabilità minore, oppure da questa attraversate. Si tratta di case-fattoria, nelle quali la commistione tra le funzioni abitative e quelle produttive è assoluta: i loggiati per il bestiame si affiancano senza soluzione di continuità ai corpi di fabbrica elementari, in sequenze lineari o articolate secondo le necessità della vita rurale.

L'800 è il secolo che vede l'organizzazione dell'habitat del Sulcis nella forma in cui lo conosciamo. Due fenomeni distinti ma concomitanti sembrano agire. Da un lato, la crescente pressione dei gruppi familiari ad occupare ed utilizzare le terre incolte, in un contesto ancora disperso e privo di veri poli urbani, ma nel quale comincia ad avvertirsi la tendenza ad aggregarsi attorno alle chiese storicamente presenti nell'area, sopravvivenza delle antiche parrocchiali o pievi rurali, costituendo nuclei con una maggiore massa critica, che Vittorio Angius designa come boddeus.

D'altro lato, agisce la spinta istituzionale dello stato sabaudo a consolidare la presa pubblica sul territorio, rafforzando i boddeus stessi con l'innesto di funzioni amministrative di base, in modo da incentivare lo sviluppo di vere entità di villaggio. Il processo dell'accentramento di servizi e residenze in un unico nucleo comunale, nella forma odierna, è dunque estremamente recente. Nessuno degli attuali comuni (fatta eccezione per Teulada, il più decentrato) era registrato autonomamente nel "dizionario" dell'Angius-Casalis, il quale li accorpava in un sottotitolo della voce "Iglesias" classificandoli come "boddeus".

La voce Portoscuso nel dizionario è presente, ma non si dà una misura della sua popolazione (al 1861 si registreranno 562 residenti) e si parla di un insediamento di pescatori, la cui esistenza è legata alla tonnara e al porto per le comunicazioni con l'isola di San Pietro.

Le ridotte dimensioni del centro matrice del paese, e la sua collocazione, attorno al porto ed alla tonnara, rimandano proprio a queste origini di borgo di pescatori.



Figura 17\_Centro matrice di Portoscuso

#### 4.2.1 Appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici

L'area di progetto ricade in un ambito abbastanza complesso dal punto di vista topografico, per cui l'intero progetto si affaccia verso la piana di Portoscuso, ma resta abbastanza nascosto rispetto ai centri vicini. Tutto il comparto in cui si posiziona il progetto è fortemente definito nei suoi caratteri percettivi, dalla presenza delle imponenti strutture industriali dell'Agglomerato Industriale di Portovesme. Questo ospita, sin dai primi anni '60, progettato principalmente come zona di lavorazione e valorizzazione dei minerali estratti nel comprensorio retrostante, nucleo sul quale si sono poi impostate altre attività di contorno. Tutto ciò costituisce il contesto percettivo fortemente trasformato in cui si inserisce il progetto, caratterizzato da preponderanti effetti di mascheramento. I punti panoramici più prossimi, ma di bassa frequentazione, sono il sistema di ad est dall'allineamento dei piccoli rilievi collinari di Monte Sinni, Punta Frais, Monte Frais, e dal rilievo in località Masongiu Cau. Questi rilievi rappresentano uno spartiacque, per cui i centri abitati ed i territori ad est di questi rilievi (Nuraxi Figus, Cortoghiana, Bacu Abis e Gonnese) non hanno percezione panoramica degli impianti.

Per una trattazione più esaustiva si rimanda al paragrafo 7.3.4 che analizza specificatamente il fenomeno percettivo visivo.

Le caratteristiche morfologiche dell'area di intervento, posizionato a mezza costa tra la piana di Portovesme e l'arco collinare succitato, e la diffusa presenza di ostacoli morfologici o naturali che ne precludono la vista rendono gli interventi potenzialmente percepibili Più che altro dalla SP2, che offre affacci sia da sud che da ovest. Va considerato però che la SP2 è posta in scavo rispetto al territorio che attraversa

e che c'è la presenza (per quanto non foltissima) di una copertura del suolo caratterizzata da arbusti ed alberi della macchia mediterranea, fattori che sicuramente mascherano l'impianto da molti punti di vista.

#### 4.2.2 Appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica

La distribuzione dei siti di interesse storico-culturale evidenzia come non siano presenti interferenze con beni facenti parte del Titolo II delle NTA, assetto storico culturale. Non ci sono nell'area beni paesaggistici e beni identitari (art. 47), aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (art. 48), aree caratterizzate da insediamenti storici (art. 51), reti e elementi connettivi (art. 54) nè aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale (art.57).

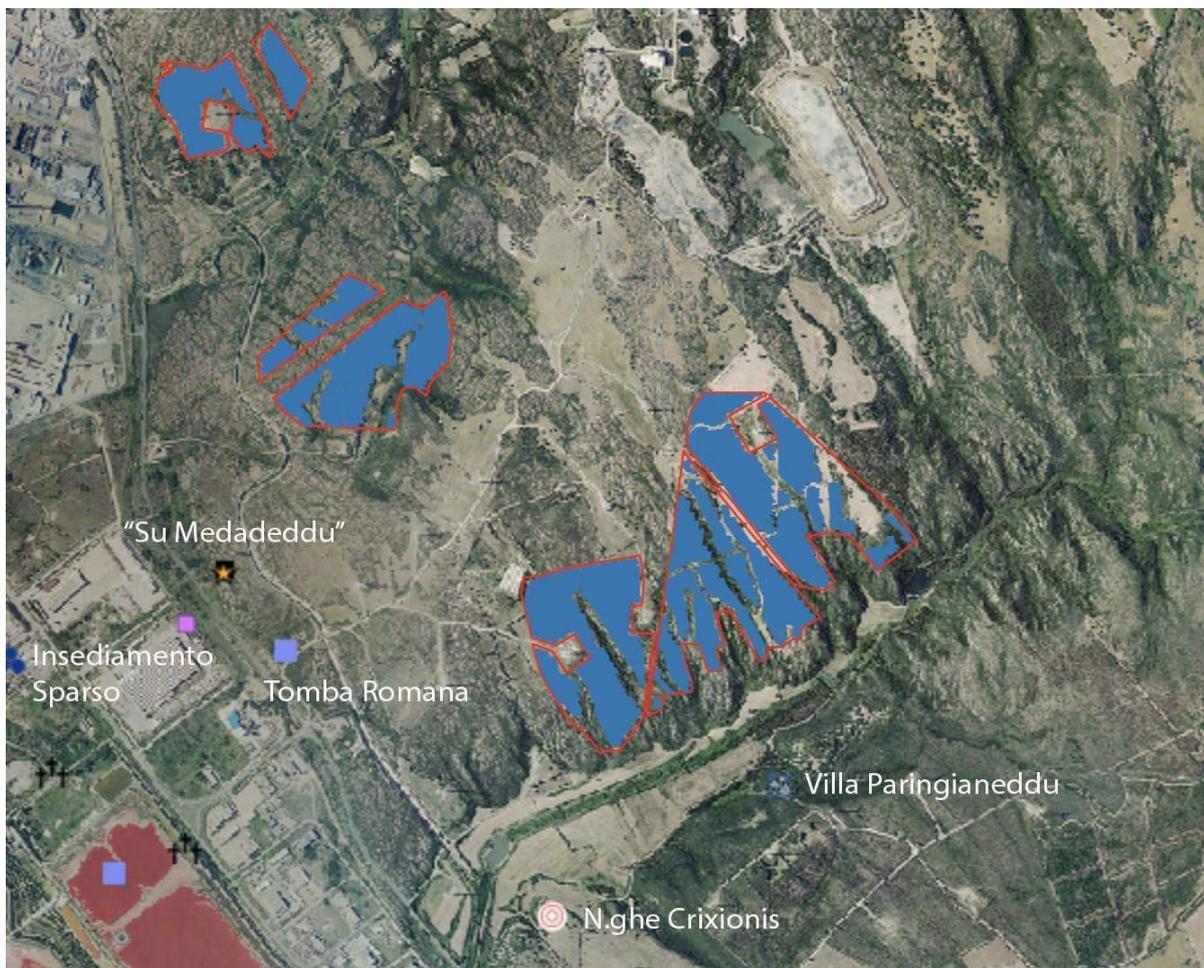


Figura 18\_Beni paesaggistici e identitari nell'area di intervento fonte:  
<https://www.sardegnaageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=ppr2006>

Sono comunque presenti in prossimità dell'area diversi beni paesaggistici di cui un circolo megalitico e il complesso nuragico di "Su Medadeddu", una tomba Romana, i resti di un insediamento nuragico sparso, la "Villa Peringianeddu" e il N.ghe Grixionis.

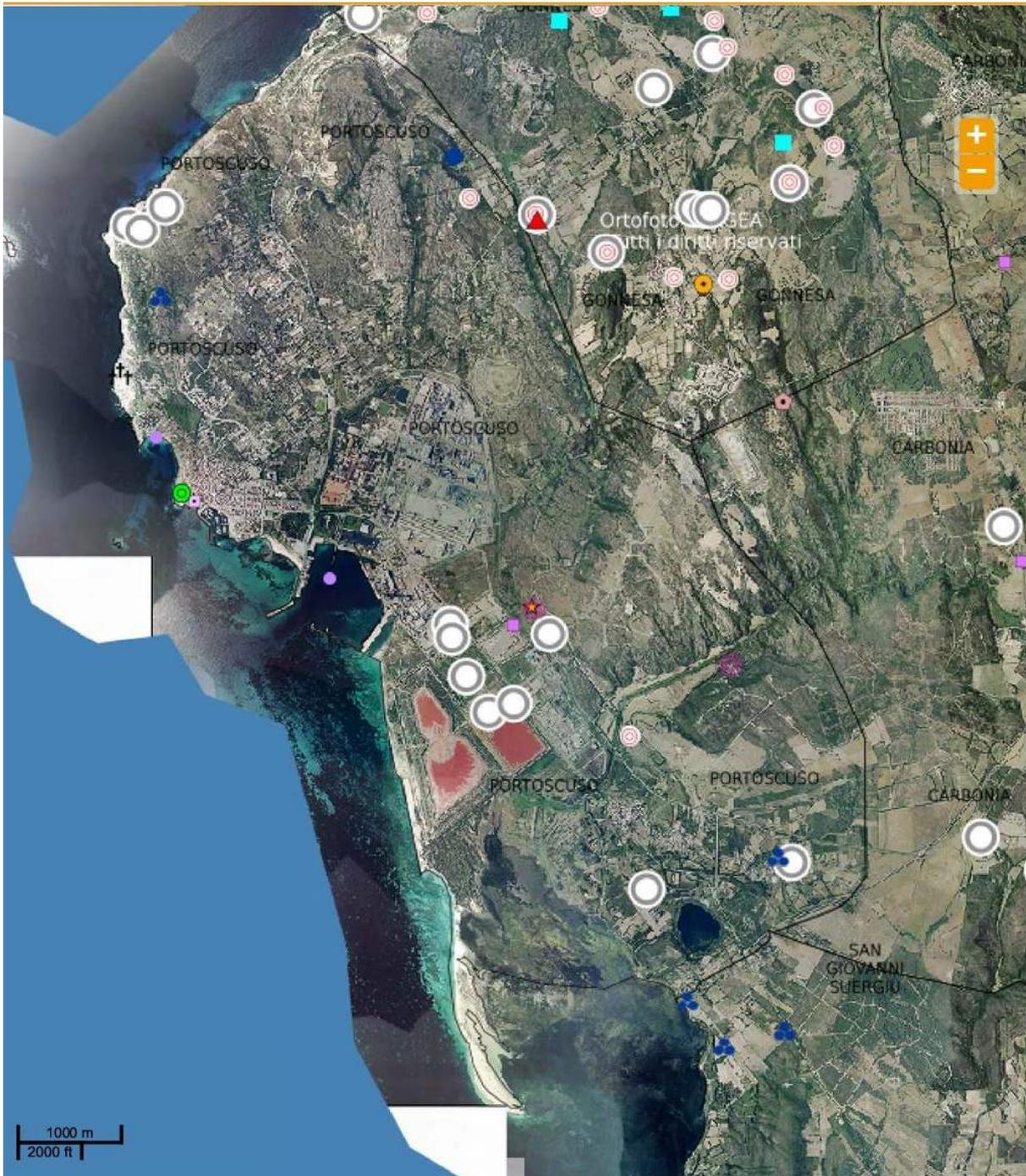


Figura 19\_Beni paesaggistici e identitari a scala comunale:  
<https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegna-mappe/?map=ppr2006>

In generale comunque rispetto ad altre aree della Sardegna sono pochi i beni paesaggistici ed identitari individuati dal PPR, a testimoniare la difficoltà di questi luoghi ad ospitare insediamenti, fatto storicamente ciclico che ha ripercussioni sul sistema insediativo fino ai giorni nostri.

Nondimeno alcuni insediamenti sono molto significativi, quale quello di San Giorgio, che rappresenta la più antica necropoli fenicia rinvenuta in Sardegna (750 a.c.).

#### 4.3 Sintesi dei parametri per la lettura delle caratteristiche paesaggistiche

In conclusione ed a compendio dell'analisi sopra riportata, si illustrano nel seguito alcuni parametri per la lettura delle caratteristiche paesaggistiche, utili per l'attività di verifica della compatibilità paesistica del progetto.

Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche	
- diversità: riconoscimento di caratteri / elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici, ecc.;	Sotto il profilo paesistico-ambientale, la struttura del territorio in esame si presenta articolata secondo tre principali sistemi chiaramente riconoscibili: il settore più esterno caratterizzato dalle propaggini occidentali del massiccio del Sulcis e da ampi sistemi pedemontani e di piana che si estendono, con lieve inclinazione, fino alla fascia costiera. gli ambiti lagunari e perilagunari del sistema umido dello Stagno Bau 'e Cerbu e Punta S'aliga. il settore della vasta piana alluvionale del Paringianu, La cui sponda destra risulta ormai occupata dall'area Industriale di Portovesme.
- integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi);	Nell'area in esame, dato l'avvio dell'Area di Sviluppo Industriale nei primi anni '60, non è più leggibile una rete di trame storiche. DA una parte perché "cancellate" dall'area industriale, mentre sul sito specifico, non sono presenti trame territoriali di rilievo, perché la conformazione del suolo ha da sempre costituito un grosso limite all'utilizzo agricolo o a scopo di allevamento dell'area. Oggi si leggono poche aree a pascolo, con forme che seguono l'andamento interstiziale della presenza di suoli abbastanza profondi da ospitare colture.
- qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche, ecc.;	L'area interessata dal progetto, essendo ubicata in un ambito di collina, peraltro già interessata dalla presenza di diverse pale eoliche, e divisa dalla zona industriale solamente dalla SP2, non esprime in modo diretto caratteri di naturalità o elevata qualità paesistica
- rarità: presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;	Rispetto all'area dell'intervento il carattere della rarità può essere identificato in relazione alla sua particolare collocazione, di transizione tra il l'area industriale e le aree di Paringianu e Carbonaxia, sull'altra sponda del Rio Paringianu, a più spiccata vocazione agricola. Un elemento peculiare del sistema collinare è rappresentato dalle ignimbriti affioranti e dai pascoli, impostati con forme poco geometriche, in quanto spazi interstiziali tra le rocce.

Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche	
- degrado: perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali;	I connotati prevalentemente industriali del contesto ambientale dell'area in esame si riflettono inevitabilmente sulle valenze ecologiche del settore che, nelle aree più direttamente interessate dagli interventi, non esprime più gli originari caratteri di naturalità. Nell'area in esame si riscontra, infatti, un'evidente semplificazione e banalizzazione floristica, contraddistinta dalla presenza diffusa di gariga, e, specie in prossimità dei settori B e C di formazioni arbustive sostitutive e compatte quelle a prevalenza di Erica e Corbezzolo riferibili all'associazione Erico arboreae-Arbutetum unedonis. Anche, nelle immediate vicinanze non ci sono elementi particolari da salvaguardare. Nell'area vasta, ulteriori elementi di criticità ambientale e paesistica possono riconoscersi nelle acclerate situazioni di inquinamento del terreno e delle acque sotterranee interessanti alcune porzioni dell'area industriale.

Parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale:	
- sensibilità: capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, entro certi limiti, senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva	I caratteri di confinamento fisico e percettivo dell'area di intervento, conseguenti alla diffusa presenza di rocce affioranti, ed alla scarsa presenza di sentieri e strade, rappresentano certamente un fattore che limita la sensibilità del territorio relativamente alla potenziale alterazione delle suoi connotati estetico-percettivi. Inoltre la presenza dell'area industriale ad est della SP2 e la diffusa presenza delle pale eoliche delineano una generale condizione di coerenza con le funzioni che il progetto introduce.
- vulnerabilità: condizione di facile alterazione o distruzione dei caratteri connotativi	Da un punto di vista paesaggistico-ambientale le aree limitrofe all'area industriale del Consorzio Industriale Provinciale di Carbonia-Iglesias nelle quali sono ancora in atto le pratiche agricole, presentano certamente una maggiore vulnerabilità rispetto ai processi di urbanizzazione ed edificazione sottesi dall'inclusione delle stesse in un'area a destinazione produttiva. D'altro canto si pone l'accento sul fatto che gli impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili sono per lo più impostate su gariga e macchia a vegetazione rada che non sui rari seminativi presenti nell'area. Inoltre c'è una concreta ed ottimale prospettiva di ripristino ambientale e paesaggistico alla conclusione del ciclo di vita dell'impianto.
- capacità di assorbimento visuale: attitudine ad assorbire visivamente le	Le caratteristiche dell'area, schermata direttamente dall'arco collinare ad est, non consentono la percezione dell'impianto da punti di vista panoramici o, comunque, privilegiati per uso e frequentazione. LA visuale dalla SP2 è in condivisione con l'area industriale di Portovesme

Parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale:	
<p>modificazioni, senza diminuzione sostanziale della qualità</p>	<p>e con le pale eoliche già presenti, che senza dubbio “dominano” il panorama.</p> <p>Inoltre, le problematiche condizioni di accessibilità di punti di vista ubicati nei più prossimi settori montani, unitamente al posizionamento dell’area in un territorio collinare, degradante verso la costa, contribuiscono ad attenuare convenientemente le possibili problematiche correlate alla percezione dell’impianto dall’esterno. Il sostanziale carattere di reversibilità delle opere, sebbene a lungo termine, incide, inoltre, in termini positivi sulla capacità di assorbimento visuale.</p> <p>La tipologia dell’intervento unitamente alle caratteristiche realizzative delle opere (con limitati movimenti di terra, significativa interdistanza tra i pannelli, viabilità d’accesso all’impianto che per lo più ricalca la viabilità rurale esistente), non sono tali da introdurre significative modifiche sui caratteri strutturali e morfologici delle aree, in modo da alterarne la riconoscibilità.</p>
<p>- stabilità: capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidate</p>	<p>Nel caso specifico l’intervento proposto non interferisce significativamente con la stabilità, in termini di efficienza funzionale, dei sistemi ecologici e degli assetti antropici consolidati.</p>
<p>- instabilità: situazioni di instabilità delle componenti fisiche e biologiche o degli assetti antropici</p>	<p>Non si segnalano situazioni di potenziale instabilità né delle componenti fisiche e biologiche, né di quelle antropiche.</p>

## 5 STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO

### 5.1 Premessa

Il requisito primario per tutte le analisi del territorio volte all'esplorazione dell'inserimento paesaggistico di un nuovo progetto è concordemente definito dal riconoscimento della loro caratteristica "trans-scalare", dovendosi effettuare *"attraverso un'attenta e puntuale ricognizione e indagine degli elementi caratterizzanti e qualificanti il paesaggio, effettuata alle diverse scale di studio (vasta, intermedia e di dettaglio)"*.

Appare, in tal senso, interessante e fecondo di spunti operativi, l'approccio contenuto nel documento recante le Linee Guida RAS per i paesaggi industriali che individua come tre scale territoriali di analisi utili sia all'individuazione degli impatti che alla definizione degli indirizzi finalizzati alla loro prevenzione e mitigazione, dell'ambito paesaggistico, del contesto e del sito.

La scala di ambito paesaggistico coincide con il territorio sovralocale a cui fa riferimento il progetto; tale porzione territoriale può, dal mero punto di vista geografico, assumere un'estensione diversa da quella definita nel Piano Paesaggistico Regionale (PPR). A tale scala l'intento è soprattutto quello di produrre *"indirizzi legati principalmente alle scelte delle politiche di programmazione e pianificazione"*. Tali ragionamenti appaiono quindi poco attinenti al presente documento, dato che prescindono dagli impatti potenziali legati al progetto in esame per concentrarsi sui significati paesaggistici più generali.

La scala di contesto coincide invece con l'area di riferimento scenico-percettivo in cui è inserito l'impianto in progetto, ove si possano esplicitare i principali impatti. Questa sarà di seguito definita come "area di studio" e, per le motivazioni illustrate nel paragrafo 7.3.4, sarà estesa a tutta la fascia entro 10km dal confine del lotto di progetto. Tale porzione territoriale è caratterizzata dagli elementi di confronto fisico aventi implicazioni di valore paesaggistico in senso ampio, e ricomprende semanticamente sia le componenti ambientali che insediative nonché storico culturali.

La scala del sito coincide spazialmente con l'area di collocazione fisica dell'impianto in progetto e, in virtù del maggior dettaglio, riguarda prevalentemente i criteri progettuali e le misure di mitigazione e ripristino in essi contenute.

Appartengono al contesto concettuale di riferimento del presente documento le ultime due categorie, mentre come già accennato non si faranno considerazioni sulla scala più ampia di ambito paesaggistico, tema peraltro affrontato in sede di definizione dei rapporti tra le opere proposte e gli indirizzi del P.P.R..

Per le analisi sui beni storico-culturali si è ritenuto opportuno definire un terzo livello di scala, individuato secondo le indicazioni dall'art. 14.9 comma c del DM 10/9/2010, (cfr. paragrafo 7.3.5) la cui dimensione geografica risulta intermedia tra la scala del sito e la scala del contesto.

## 5.2 Impostazione metodologica

Il tema del paesaggio nel contesto di uno studio di impatto ambientale costituisce uno degli aspetti maggiormente problematici per le caratteristiche soggettive e sfuggenti delle grandezze da stimare. Una via possibile, per non incorrere in fraintendimenti concettuali o stime opinabili esterne a qualunque discorso dotato di un minimo carattere di "falsificabilità", intesa nell'accezione popperiana del termine, consiste nella suddivisione del concetto di paesaggio in due sotto-componenti principali: le componenti materiali e quelle percettive.

Le prime possono essere analizzate attraverso gli strumenti operativi appartenenti al ricco filone disciplinare dell'Ecologia del Paesaggio (Landscape Ecology) che pone al centro delle sue considerazioni la presa di coscienza sul fatto che diversi processi dinamici causano l'isolamento o la riduzione nel tempo delle componenti naturali del paesaggio-ambiente alterandone le funzionalità. Mostra ottima applicabilità in contesti caratterizzati da pressioni generate da disturbi di origine sia naturale che antropica e ha i suoi principali punti di forza nella semplicità concettuale, e nella facilità di intuizione dovuta alla scala di analisi che coincide con quella della percezione umana del territorio.

L'indagine sui rapporti ecologico-funzionali tra entità territoriali prende le mosse dal modello interpretativo che può dirsi basato sul paradigma *patch-mosaic*<sup>1</sup>, che ha prodotto buoni risultati nella comprensione delle relazioni tra le strutture territoriali e il funzionamento dei processi ecologici alle varie scale.

In tal senso, i principali processi spaziali di interferenza con il funzionamento ecologico alla scala del paesaggio sono individuati all'interno delle seguenti categorie:

- frammentazione (corrisponde al produrre interruzioni ai normali flussi biotici alla scala del paesaggio, è un fenomeno legato soprattutto alla realizzazione di infrastrutture lineari);
- dissezione (corrisponde al separare un habitat intatto in due unità di base o *patches*);
- discontinuità (corrisponde al creare "interruzioni" in un *habitat* essenzialmente intatto);
- contrazioni (corrisponde al decremento delle dimensioni di uno o più *habitat*);
- attrito (sparizione di una o più unità di base di *habitat*).

Rispetto alla continua perdita di habitat e all'isolamento, l'ecologia del paesaggio evidenzia come obiettivo primario la necessità di minimizzare l'erosione degli habitat naturali ad opera delle attività antropiche e di mantenere la connettività alla scala del paesaggio, in particolare sotto forma di corridoi per gli spostamenti della fauna e in generale conservando il livello di biopermeabilità degli usi del suolo.

Se la componente materiale del paesaggio è da tempo oggetto di interesse da parte del mondo scientifico e sono molteplici i filoni disciplinari che si occupano del tema (su tutti Landscape Ecology, Environmental

---

<sup>1</sup> Il modello interpretativo del territorio come composto da un mosaico di patches disperse in una matrice, vide quindi la luce nel 1981 e la definitiva formulazione nel 1995; esso costituisce la base dell'attuale filone principale dell'ecologia del paesaggio.

Planning e Landscape Architecture) resta invece aperta, dal punto di vista della valutazione ambientale, la questione del come si possa affrontare anche la lettura più soggettiva del tema.

Questa necessità discende dalla visione introdotta con la Convenzione Europea del Paesaggio del Consiglio d'Europa (Firenze, 2000), secondo la quale è "paesaggio, una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni".

Il paesaggio, quindi, se inteso nell'accezione di componente ambientale potenzialmente soggetta ad impatti, risulta essere uno dei campi maggiormente problematici nel contesto della pratica della valutazione ambientale dato il suo carattere sfumato, dialettico e intrinsecamente soggettivo soprattutto a causa della rilevanza della componente percettiva che ne definisce il significato finale.

Gli studi sulla percezione si possono distinguere in due grandi filoni: quelli che si occupano della fisiologia della percezione, che hanno come oggetto il funzionamento dei sensi, e quelli che studiano invece la psicologia della percezione, che hanno come oggetto sostanzialmente il processo cognitivo del cervello.

Tra i sensi quelli che possono dirsi più vicini alla "scala del paesaggio" sono l'udito e la vista, Per l'analisi degli impatti sul clima acustico, legati al primo dei due, si rimanda al paragrafo 9.1, mentre il secondo, inteso come componente visiva del paesaggio sarà affrontato nel successivo paragrafo 7.3.4.

Da ultimo sarà sviluppato il discorso sulle potenziali interazioni con il sistema dei beni di interesse paesaggistico.

### 5.3 *Analisi della componente percettiva: studio del fenomeno visivo associato alle opere in progetto*

#### 5.3.1 *Aspetti di interferenza paesaggistica*

Come indicato in precedenza, i principali aspetti del progetto che possono avere produrre effetti sul paesaggio saranno analizzati secondo le Linee guida Regionali sui paesaggi industriali e il DPCM 12.12.2005.

Per il tipo di progetto proposto, è rilevante soprattutto l'impatto visivo, che va comunque valutato, nonostante l'area di progetto ricada all'interno di un SIN.

Stiamo parlando di un paesaggio già segnato dalle presenze industriali, ed il progetto si inserisce in una grande area alle spalle dell'area industriale di Portovesme.

Subito a nord è presente una collina artificiale, frutto dell'accumulo dei materiali di discarica.

Attorno ci sono le torri dell'impianto eolico Enel Green Power.

A est sud-est ci sono le grandi ciminiere dell'area industriale di Portovesme.

In generale considerate le dimensioni in altezza degli elementi che circondano l'intervento fotovoltaico, questo non inciderà maniera significativa sullo skyline. Anche la sua superficie, per quanto importante, (circa 139 ettari di superfici recintate, su un lotto di 213 ettari), rappresenta una piccola parte dell'insieme dell'area. Inoltre anche le cabine sono di modeste dimensioni ed i movimenti di terra non sono volti a cambiare l'assetto orografico dell'area ma a produrre piccoli livellamenti localizzati.

L'area peraltro è abbastanza movimentata, per cui le ondulazioni del terreno agevolano per fare sì che il progetto non sia mai interamente visibile da nessun punto di vista, come vedremo nel seguito.

Per operare l'analisi visiva si è proceduto ad effettuare un'analisi di intervisibilità teorica dell'area di intervento, lavorando con un raggio di 5km.

Per il calcolo dell'intervisibilità, il progetto è stato semplificato utilizzando 27 punti di controllo che sono stati posizionati nei punti più rilevanti dell'impianto. Per l'analisi è stato utilizzato il DSM con base ad 1 m.

I risultati dell'analisi sono riportati nella seguente figura.

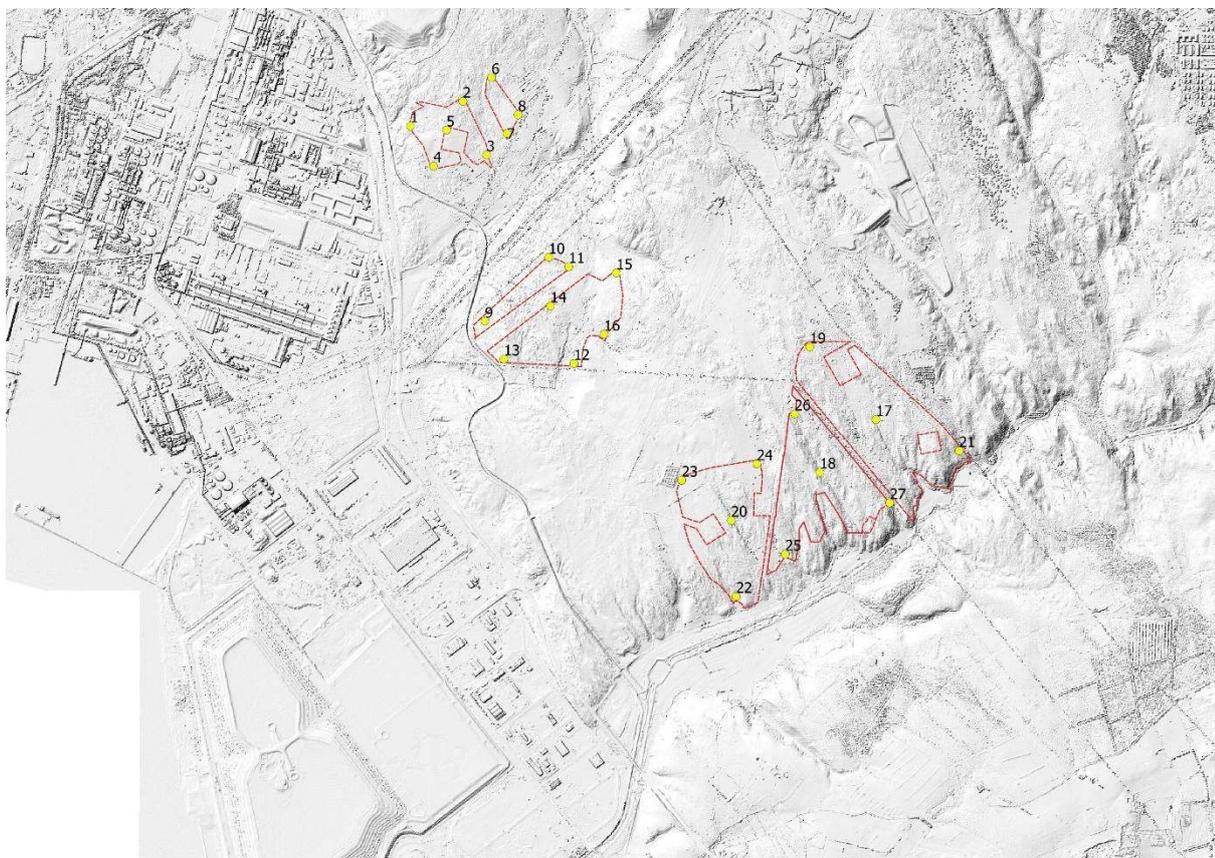


Figura 20\_Limite campi e punti di controllo della visibilità

La carta propone in legenda i valori divisi in cinque classi, descritte attraverso indicatori linguistici e rappresentano quanti punti di controllo sono percepibili visivamente da una determinata porzione di territorio. Si comprende bene che le aree comprese nella prima classe "ruolo molto basso" rappresentano le zone da cui il campo fotovoltaico non risulta visibile, mentre la classe quinta "ruolo molto alto" dovrebbe indicare le aree da cui risultano visibili dal numero maggiore di punti di osservazione. Ovviamente i rilievi sono luoghi privilegiati, mentre i punti in piano o in depressione rispetto all'area circostante non hanno visibilità.



Figura 21\_ Risultati analisi intervisibilità

Dalla mappa si evince come non ci sono aree da cui i punti il cui ruolo visivo sia molto alto o alto (cioè da cui si vedono almeno 20 punti di controllo dell'impianto). L'area da dove l'impianto risulta più visibile è quella in giallo, da cui sarebbe possibile vedere da 11 a 15 punti. Usiamo il condizionale perché l'area è quella del trattamento dei fanghi rossi, a frequentazione praticamente nulla, per cui non è significativa quella visibilità. Restano in toni di azzurro i punti da cui è possibile vedere da 1 a 10 punti di controllo, cioè meno della metà dell'impianto.

L'area di intervisibilità è praticamente tutta inclusa all'interno dell'area SIN (che coincide con il comune di Portoscuso, con l'esclusione del versante nord-est della collina di Monte Sirai (191 mt), che si trova a circa 4000 mt in linea d'aria dalla recinzione sud. Tuttavia osservando le ortofoto si nota che la collina è ricoperta da alberi, che esplicano una significativa azione di mascheramento, per cui è complesso che un osservatore a terra possa davvero vedere l'impianto.

Il versante est dell'impianto non è visibile dalla Strada Provinciale 2, dato che questa è posta in scavo rispetto al territorio che attraversa. Dalla SP82, non c'è invece nessun tipo di visuale sull'impianto. Esso sarà visibile pertanto solo dalle strade comunali che lo attraversano, alcune delle quali sono proprio piste realizzate per raggiungere le pale dell'eolico che domineranno comunque lo skyline.

L'inserimento visivo del progetto è stato simulato tramite inserimento su ortofoto e su modello di terreno 3D, utilizzando le immagini satellitari.



*Figura 22\_Vista da sud-sud est con simulazione dell'intervento*



*Figura 23\_Vista da ovest con simulazione dell'intervento*



Figura 24\_ Planimetria generale con simulazione dell'intervento

Sulla base di quanto riportato dal DPCM 12.12.2005 art. 3.2, comma 3 possiamo provare a indicare le opere di mitigazione sia visive che ambientali previste, nonché evidenziare gli effetti negativi che non possano essere evitati o mitigati e proporre le eventuali misure di compensazione.

### 5.3.2 Analisi delle potenziali interazioni delle opere con i beni paesaggistico-culturali

L'analisi delle interazioni del progetto con il sistema dei beni di interesse storico culturale, in accordo a quanto espresso in premessa, è stata articolata su un'ulteriore livello di scala, corrispondente alle cosiddette aree contermini.

La definizione dell'art. 14.9 comma c del DM 10/9/2010, definisce adottando il punto di vista dei beni storico-culturali infatti: "si considerano localizzati in aree contermini gli impianti ricadenti nell'ambito distanziale di cui al punto b) del paragrafo 3.1 e al punto e) del paragrafo 3.2 dell'allegato 4 sulla base della massima altezza da terra dell'impianto". Introducendo di fatto un criterio mutuato dalle analisi paesaggistiche richieste per impianti eolici che impone un approfondimento conoscitivo nelle aree entro la distanza ottenuta moltiplicando la massima altezza da terra dell'impianto per il fattore 50. La massima altezza raggiunta dall'impianto, in accordo al quadro progettuale, può essere stimata in 2,5m sul piano di campagna, da cui discende un buffer per le aree contermini di circa 125 m, arrotondata qui a 150 m.

La ricognizione all'interno delle aree contermini all'impianto mostra come non vi siano in tale ambito territoriale nessun elemento di interesse, mentre all'esterno gli elementi più prossimi sono il complesso nuragico Paringianeddu (315 m dal primo pannello), il complesso megalitico e quello archeologico "S'impera



Tab. 1\_Quadro riepilogativo delle attività di ricognizione sui beni paesaggistici nell'area di studio (Fonte: elaborazione proprie sul Repertorio RAS 2017)

Beni archeologici										
wkt_geom	CODICE_BUR	COMUNE	DENOMINAZIONE	FONTE	ATTO	TIPOLOGIA	X	Y	Visibilità	Distanza (Km)
Point (1455872 4336611)	5770	CARBONIA	INSEDIAMENTO DI MONTE SIRAI	DM		INSEDIAMENTO	1455872	4336611	Molto Bassa	4,2
Point (1451439 4341783)	5872	GONNESA	TEMPIO A POZZO DI NURAXI FIGUS	DM		TEMPIO	1451439	4341783	Nulla	2,1
Point (1450373 4344581)	5873	GONNESA	AREA ARCHEOLOGICA - NURAGHE SERUCI	DM		INSEDIAMENTO	1450373	4344581	Nulla	4,2
Point (1449792 4345726)	5874	GONNESA	INSEDIAMENTO FORTIFICATO DI PERDAIAS MANNAS	DM		INSEDIAMENTO	1449792	4345726	Nulla	5,3
Point (1449699 4338515)	5896	PORTOSCUSO	CIRCOLI MEGALITICI - S'IMPERACARTA	DM		CIRCOLO	1449699	4338515	Nulla	0,6
Point (1448932 4343083)	5897	PORTOSCUSO	INSEDIAMENTI NURAGICI DI GHILLOTTA E MAIORCHINA	DM		INSEDIAMENTO	1448932	4343083	Nulla	2,8

Beni Paesaggistici										
wkt_geom	CODICE_BUR	COMUNE	DENOMINAZ	FONTE	ATTO	TIPOLOGIA	X	Y	Visibilità	Distanza (Km)
Point (1454630 4338971)	4549	CARBONIA	MEDAU ISSERAFINIS	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 20.04.2010	INSEDIAMENTO SPARSO	1454630	4338971	nulla	2,5
Point (1455521 4338391)	4550	CARBONIA	MEDAU GARAUS	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 20.04.2010	INSEDIAMENTO SPARSO	1455521	4338391	nulla	3,4
Point (1454949 4338015)	4551	CARBONIA	MEDAU DE IS FENUS	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 20.04.2010	INSEDIAMENTO SPARSO	1454949	4338015	nulla	2,8
Point (1455866 4339677)	4557	CARBONIA	MEDAU ESU - SU MURTAXIU	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 20.04.2010	INSEDIAMENTO SPARSO	1455866	4339677	nulla	3,7
Point (1449523 4338321)	4560	PORTOSCUSO	MEDAU	PPR 2006		INSEDIAMENTO SPARSO	1449523	4338321	nulla	0,8
Point (1455643 4341387)	4614	CARBONIA	MEDAU ESU - CUCCURU SUERGIU	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 20.04.2010	INSEDIAMENTO SPARSO	1455643	4341387	nulla	4,5
Point (1454467 4341995)	4615	CARBONIA	MEDAU FRAU	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 20.04.2010	INSEDIAMENTO SPARSO	1454467	4341995	nulla	4
Point (1446183 4339667)	7305	PORTOSCUSO	TORRE PORTOSCUSO DI	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 21.11.2016	TORRE	1446183	4339667	molto bassa	3,3
Point (1455842 4336797)	7917	CARBONIA	NECROPOLI FENICIA MONTE SIRAI	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	NECROPOLI	1455842	4336797	nulla	4,1

Point (1455780 4336803)	7919	CARBONIA	NECROPOLI PUNICA MONTE SIRAI	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	NECROPOLI	1455780	4336803	Nulla	4
Point (1455623 4336880)	7922	CARBONIA	TOPHET MONTE SIRAI	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	TOPHET	1455623	4336880	nulla	3,9
Point (1450462 4342095)	7926	GONNESA	NURAGHE IS BANGIUS	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 16.02.2016	NURAGHE	1450462	4342095	nulla	1,8
Point (1454829 4335850)	7937	CARBONIA	NURAGHE PILIU	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	NURAGHE	1454829	4335850	nulla	3,8
Point (1456044 4337563)	7982	CARBONIA	NURAGHE LALLAI	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	NURAGHE	1456044	4337563	nulla	4
Point (1455237 4336938)	7983	CARBONIA	NURAGHE SERRA NIEDDA	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	NURAGHE	1455237	4336938	molto bassa	3,5
Point (1455564 4337504)	7984	CARBONIA	NURAGHE	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	NURAGHE	1455564	4337504	molto bassa	3,6
Point (1455715 4336829)	8009	CARBONIA	DOMUS DE JANAS MONTE SIRAI A	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	DOMUS DE JANAS	1455715	4336829	nulla	4
Point (1455708 4336827)	8010	CARBONIA	DOMUS DE JANAS MONTE SIRAI B	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	DOMUS DE JANAS	1455708	4336827	nulla	4
Point (1455003 4335880)	8013	CARBONIA	DOMUS DE JANAS PILIU	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	DOMUS DE JANAS	1455003	4335880	molto bassa	3,9
Point (1449762 4342439)	8015	GONNESA	CAPANNA	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 16.02.2016	CAPANNA	1449762	4342439	molto bassa	2
Point (1452193 4335975)	9138	PORTOSCUSO	NURAGHE E VILLAGGIO ATZORI	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 21.11.2016	INSEDIAMENTO	1452193	4335975	nulla	2,3
Point (1452751 4343178)	9144	GONNESA	NURAGHE MURRU MOI	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 16.02.2016	NURAGHE	1452751	4343178	nulla	4
Point (1452299 4342818)	9145	GONNESA	NURAGHE MUROMOI	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 16.02.2016	NURAGHE	1452299	4342818	nulla	3,4
Point (1451688 4341820)	9146	GONNESA	NURAGHE DE IS ARENAS	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 16.02.2016	NURAGHE	1451688	4341820	nulla	2,3
Point (1449748 4342489)	9148	GONNESA	NURAGHE GHILOTTA II	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 16.02.2016	NURAGHE	1449748	4342489	molto bassa	2
Point (1451132 4341843)	9205	GONNESA	NURAGHE NURAXI FIGUS	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 16.02.2016	NURAGHE	1451132	4341843	nulla	1,9
Point (1449078 4342651)	9206	PORTOSCUSO	NURAGHE GHILOTTA 1	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 21.11.2016	NURAGHE	1449078	4342651	molto bassa	2,3
Point (1445983 4341651)	9207	PORTOSCUSO	NURAGHE E VILLAGGIO BACCU OLLASTA	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 21.11.2016	INSEDIAMENTO	1445983	4341651	bassa	3,7
Point (1450691 4337190)	9208	PORTOSCUSO	NURAGHE CRIXIONIS	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 21.11.2016	NURAGHE	1450691	4337190	molto bassa	0,7
Point (1454905 4337093)	9485	CARBONIA	INSEDIAMENTO PUNICO-ROMANO	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	INSEDIAMENTO	1454905	4337093	nulla	3,1

Point (1451279 4334510)	9492	SAN GIOVANNI SUERGIU	INSEDIAMENTO BRUNCU TEULA	PPR 2006		INSEDIAMENTO	1451279	4334510	nulla	3,3
Point (1451649 4334053)	9493	SAN GIOVANNI SUERGIU	INSEDIAMENTO	PPR 2006		INSEDIAMENTO	1451649	4334053	nulla	3,8
Point (1455865 4336609)	9764	CARBONIA	ABITATO MONTE SIRAI	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 09.07.2010	INSEDIAMENTO	1455865	4336609	molto bassa	4,2
Point (1452249 4334208)	9766	SAN GIOVANNI SUERGIU	INSEDIAMENTO S'ACQUA SALIDA	PPR 2006		INSEDIAMENTO	1452249	4334208	nulla	3,8
Point (1452243 4343218)	9981	GONNESA	TOMBA DEI GIGANTI MURO MOI	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 16.02.2016	TOMBA DEI GIGANTI	1452243	4343218	nulla	3,7
Point (1448932 4343064)	9982	PORTOSCUSO	VILLAGGIO PUNTA MAIORCHINA	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 21.11.2016	VILLAGGIO	1448932	4343064	nulla	2,7
Point (1449729 4338484)	9983	PORTOSCUSO	COMPLESSO ARCHEOLOGICO S'IMPERACARTA	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 21.11.2016	COMPLESSO	1449729	4338484	nulla	0,6
Point (1451717 4337898)	9985	PORTOSCUSO	COMPLESSO NURAGICO PARINGIANEDDU	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 21.11.2016	COMPLESSO	1451717	4337898	molto bassa	0,3
Point (1451441 4341779)	9986	GONNESA	TEMPIO A POZZO NURAXI FIGUS	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 16.02.2016	FONTE-POZZO	1451441	4341779	nulla	2,1
Point (1445577 4340871)	9990	PORTOSCUSO	AREA FUNERARIA PUNTA NIEDDA	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 21.11.2016	NECROPOLI	1445577	4340871	nulla	3,9
Point (1452239 4340594)	9998	CARBONIA	DOMUS DE JANAS NURAXI FIGUS	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 07.07.2010	DOMUS DE JANAS	1452239	4340594	nulla	1,6

#### Beni identitari

wkt_geom	CODICE_BUR	COMUNE	DENOMINAZ	FONTE	ATTO	TIPOLOGIA	X	Y	Visibilità	Distanza
Point (1445940 4340220)	1815	PORTOSCUSO	PORTO STORICO DI PALEDDU	PPR 2006		PORTO STORICO	1445940	4340220	nulla	3
Point (1447680 4338793)	1816	PORTOSCUSO	PORTO STORICO DI PORTOVESME	PPR 2006		PORTO STORICO	1447680	4338793	Nulla	2
Point (1446311 4339590)	7373	PORTOSCUSO	TONNARA SU PRANU	COPIANIFICAZIONE	VERBALE DEL 21.11.2016	TONNARA	1446311	4339590	Nulla	2,7

#### Beni architettonici

wkt_geom	CODICE_BUR	COMUNE	DENOMINAZ	FONTE	ATTO	TIPOLOGIA	X	Y	Visibilità	Distanza
Point (1446310 4339581)	5793	PORTOSCUSO	TONNARA SU PRANU	DM		TONNARA	1446310	4339581	Nulla	2,7

Per quanto riguarda le interferenze con le bellezze panoramiche ex L. 1497/39, l'area di progetto presenta la caratteristica peculiare di insistere nella stretta fascia pianeggiante su cui si sviluppa l'Agglomerato Industriale di Portovesme caratterizzato da imponenti elementi verticali (impianti eolici di taglia industriale, alte ciminiere, impianti termoelettrici) che ha come limite visivo da una parte il mare e dall'altra i rilievi del sistema collinare dei Monte Sinni, Punta Frais, Monte Frais, e dal rilievo in località Masongiu Cau. Questi rilievi rappresentano uno spartiacque, per cui i centri abitati ed i territori ad est di questi rilievi (Nuraxi Figus, Cortoghiana, Bacu Abis e Gonnese) non hanno percezione panoramica degli impianti.

Le bellezze panoramiche più vicine in quest'area sono rappresentate dai comuni di Calasetta e Sant'Antioco, le cui propaggini più prossime all'impianto stanno ad una distanza vicina ai 10 km. Oltre a questo, gli elementi dell'impianto sono relativamente bassi (2,5 metri), per cui per effetto degli ostacoli già esistenti (edifici e vegetazione) facilmente mascherano la vista, per cui l'impatto su questi contesti sarà pressoché nullo.

## **6 ANALISI DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI MODIFICAZIONI DEI SISTEMI PAESAGGISTICI**

### 6.1 Modificazioni della morfologia

Tra i principali fattori che possono produrre le modificazioni in esame, il legislatore indica gli "sbancamenti e movimenti di terra significativi, eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazioni, struttura parcellare, viabilità secondaria,...) o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti, ecc."

Data il tipo di progetto e la giacitura dell'area di progetto si prevede, se si esclude la realizzazione dei pali di fondazione, che non vi saranno interventi capaci di alterare la morfologia locale. Le modifiche infatti saranno molto puntuali e limitate.

Nello studio del progetto è stata prestata particolare attenzione al mantenimento giacitura esistente per limitare il più possibile i movimenti di terra e mantenere inalterata la direzione di scorrimento e il recapito finale delle acque superficiali. In definitiva, sebbene l'intervento induca una modificazione della morfologia, questa può ritenersi di entità estremamente contenuta.

### 6.2 Modificazioni della compagine vegetale

Come leggibile nella Relazione agro-forestale (*allegato N.1*), gli usi del suolo, in base anche alla carta della vegetazione, che prevalgono sono le garighe, le aree a copertura vegetale (macchia bassa e non continua) variabile in base alla rocciosità tra il 5% e il 40% del suolo, i seminativi in aree non irrigue e il pascolo naturale prevalentemente nell'AREA C del settore sud orientale dell'impianto. I seminativi risultano in parte abbandonati e in parte destinate al prato-pascolo. Gli impianti boschivi artificiali dell'area C sono

caratterizzati da sclerofille sempreverdi anche alloctone (Eucalipto). L'area non ha una più vocazione agricola, le scarse attività agricole sono relegate nelle zone a minor pendenza e su superfici esigue in cui i terreni sono più evoluti e profondi (depositi pleistocenici), non interessati dalla rocciosità affiorante e sui quali la macchia riesce a raggiungere copertura e dimensioni maggiori, per la presenza di una maggior quantità di suolo.

L'area di progetto attualmente è un pascolo naturale non lavorato, in cui il foraggio è garantito da essenze pabulari spontanee di scarso valore nutritivo. L'area non è dedicata a colture agricole perché non è adatta alle coltivazioni se non in limitatissime porzioni che non ne giustificano l'economicità, per le sue caratteristiche pedologiche e ambientali e ricadendo in Area SIN, le stesse sono vietate da un'ordinanza del comune di Portoscuso, la n. 9 del 06.03.2014, che intima la non produzione agricola dell'area.

I risultati, basati sul principio di massima precauzione, mostrano che gli individui arborei e/o arbustivi di grosse dimensioni oggetto di eliminazione sono in totale 218, mentre la macchia evoluta con copertura densa impattata dall'eliminazione per l'occupazione superficiale dell'impianto è pari a circa 7 ha e si localizza prevalentemente nell'Area C di impianto.

Il progetto prevede pertanto due tipi di misure per gli effetti sulla vegetazione: una di mitigazione e l'altra di compensazione.

**Mitigazione.** Poiché la realizzazione dell'impianto richiede l'eliminazione di alberi e arbusti, nel progetto viene raccomandato di minimizzare i danni alla vegetazione e di prestare particolare attenzione alle specie a rischio di estinzione presenti nell'area.

Le aree coinvolte nell'installazione dell'impianto sono suddivise in tre zone (A, B, C). Viene evidenziato l'importante periodo non riproduttivo (1 aprile - 31 luglio) per eseguire l'eradicazione e il taglio della vegetazione al fine di proteggere l'avifauna.

Le misure di mitigazione proposte includono il ripristino e il miglioramento della copertura erbacea rimossa durante la costruzione, con l'aggiunta di terriccio (compost) per migliorare il suolo. Si prevede anche la semina di un miscuglio di piante erbacee e la realizzazione di una fascia tampone perimetrale con specie arbustive ed arboree compatibili, sia per mitigare l'impatto visivo del parco fotovoltaico che per sostenere i servizi ecosistemici.

Il progetto prevede anche un piano di manutenzione post-impianto della durata di due anni, che include irrigazione, sostituzione di piante morte o indebolite e potatura di parti danneggiate. La manutenzione inizia al momento del completamento dei lavori.

**Compensazione.** Escludendo le aree a gariga sulle quali gli effetti dell'impianto fotovoltaico sono limitati per struttura della stessa, ma considerando che il numero degli alberi e arbusti di grosse dimensioni che saranno eliminati sono 218, e le aree macchia evoluta "medio-alta" che verranno eliminate proprio per le loro caratteristiche di altezza, occupano una superficie di circa 7 ettari, come misura di compensazione si individua il rimboschimento di un'area di estensione pari ad almeno 7 ettari, con specie arboree e/o arbustive autoctone e adattate in base alla localizzazione dell'area da rimboschire.

### 6.3 Modificazioni dello skyline naturale o antropico

Ricadono nella categoria delle modificazioni dello skyline tutte quelle attività che siano in grado di incidere sul “profilo dei crinali, profilo dell’insediamento” o in generale sulle quinte visuali di sfondo caratterizzanti le viste panoramiche. Le opere in esame, limitando al minimo le operazioni sulla morfologia, mantengono lo status attuale generale dei profili visivi conservando i caratteri di pendenza dominante, verso sud-sud ovest, imposti dalla morfologia locale.

Gli edifici e le strutture del campo solare raggiungono altezze fuori terra modeste e possono dirsi congruenti con gli elementi verticali presenti nell’area: quinte vegetali, edifici agricoli, pale eoliche e in lontananza l’insediamento industriale di Portovesme.

Conseguentemente, la modificazione dello skyline può dirsi sostanzialmente assente o non apprezzabile.

### 6.4 Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell’equilibrio idrogeologico

Il legame tra le componenti ambientali e la qualità dell’assetto paesistico generale di un dato contesto territoriale implica che per mantenere uno *status* adeguato della componente non si possano alterare significativamente i principali processi, legati in generale alle relazioni tra le parti, che riguardano la componente ecologica, la funzionalità idraulica profonda e superficiale. Il progetto si inserisce in un sito perimetrato da due canali. A est il canale di guardia e a sud il canale Paringianu. Il primo raccoglie le acque che altrimenti scorrerebbero verso la zona industriale, il secondo è una versione antropizzata del rio Flumentepido, in quanto negli anni ’70, l’ultima parte di questo, è stata oggetto di una serie di opere di regimazione idraulica mediante canalizzazioni che hanno in parte rettificato il suo percorso naturale (vedi Allegato E-RELAZIONE ASSEVERATA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA).

All’interno del sito invece attualmente le acque di scorrimento superficiale seguono il carattere frammentato e torrentizio dei compluvi di alcuni corsi d’acqua minori, tra cui i rii Su Cannoni, Resputzus e Perdaias, e di una serie di piccoli torrenti. Tutti i predetti corsi d’acqua presentano regimi spiccatamente torrentizi, con momenti di piena durante il periodo tardo autunnale, invernale e primaverile e di secca nei periodi tardo primaverili ed estivi. Lo stesso Canale di Paringianu fa registrare sensibili variazioni della propria portata durante il corso dell’anno.

La recinzione perimetrale delle tre macro aree e l’elettrodotto di collegamento delle cabine di impianto con la stazione elettrica di utenza ubicata nel comune di Gonnese realizzati secondo le modalità prescritte nella relazione di compatibilità idraulica possono considerarsi, dal punto di vista idraulico, AMMISSIBILI ai sensi degli articoli 27 comma 3 lettera h e 27 comma 2 lettera l delle N.A. del PAI (testo Coordinato Dicembre 2022) e COMPATIBILI con quanto richiesto dall’Art. 23 comma 9.

Dal punto di vista della funzionalità ecologica, idraulica e dell’equilibrio idrogeologico il progetto non altera alcunché, visto che i deflussi resteranno sostanzialmente inalterati rispetto alla situazione attuale.

La classe di modificazioni indotte, se intesa negativamente, può dirsi presente ma di magnitudo pressoché trascurabile.

### 6.5 Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

La tipologia di modificazioni di cui sopra costituisce, generalmente, uno dei nodi di maggiore problematicità nell'ambito della valutazione degli impatti paesaggistici di un'opera infrastrutturale.

Come esposto nel precedente paragrafo 1.3.4, l'aspetto dell'impatto visivo appare ragionevolmente un problema secondario per l'impianto in progetto. Ciò in virtù dei modesti ingombri verticali e della loro posizione centrale rispetto al lotto di progetto, della limitata porzione del lotto di progetto occupata nonché della conformazione del bacino visivo, in cui le condizioni di visibilità sono limitate, per motivi morfologici, a settori collinari, distanti dall'area di progetto e perlopiù inaccessibili e coperti di vegetazione alta. Inoltre la realizzazione delle opere di mitigazione, con la presenza di una fascia tampone perimetrale plurispecifica, aumenta significativamente l'effetto di mascheramento dell'impianto.

La classe di modificazioni in esame, ancorché presente, può, pertanto, classificarsi di grandezza e magnitudo bassa.

### 6.6 Analisi delle principali categorie di alterazione dei sistemi paesaggistici

Il D.P.C.M. 12/12/2005 indica, a titolo esemplificativo, alcuni dei più importanti tipi di alterazione dei sistemi paesaggistici che possono avere effetti totalmente o parzialmente distruttivi, reversibili o non reversibili, sulla qualità del paesaggio. Nel seguito sono analizzati sinteticamente tali fenomeni in relazione all'intervento di progetto.

Intrusione: per la particolare natura del progetto e del contesto territoriale, l'intervento induce inevitabilmente potenziali effetti di intrusione, trattandosi di una centrale energetica di taglia industriale, formalmente e semanticamente incongrua rispetto ai caratteri peculiari compositivi di quella che viene identificata come un'area agricola. D'altro canto, l'utilizzo del territorio agricolo per finalità energetiche, oltre che essere contemplato espressamente dal legislatore, in virtù del principio di massima diffusione delle fonti rinnovabili, diventa indispensabile per assicurare un adeguato sviluppo di talune categorie di impianti (parchi eolici, grandi centrali solari o gli stessi impianti a biomassa), che sia propedeutico all'auspicabile crescita tecnologica, alla riduzione dei costi di produzione energetica ed alla progressiva decarbonizzazione degli approvvigionamenti. La situazione è peraltro già segnata dalla presenza di pale eoliche, che di fatto, percettivamente dominano tutto il territorio su cui si andrà ad installare il fotovoltaico. Gli effetti materiali e percepibili del fenomeno dell'intrusione potranno essere d'altro canto minimizzati sfruttando i caratteri di segregazione percettiva del contesto, attribuibili alla diffusa presenza di filari di essenze arboree.

Il progetto prevede, inoltre, tra le misure di mitigazione degli impatti visivi, la realizzazione di una fascia tampone, che, nel breve periodo, occulterà l'impianto alla vista, agendo efficacemente su una delle principali cause del fenomeno in esame: la percezione diretta. Sotto il profilo immateriale, o di significato, risulterà di

centrale importanza l'adeguato contenimento dei disturbi ambientali associati all'operatività del campo fotovoltaico, riferibili principalmente ad una appropriata e rigorosa gestione dei processi (manutenzioni, circolazione e pulizia dell'impianto) e, non ultimo, un'adeguata manutenzione del verde.

Suddivisione e frammentazione: secondo la terminologia dell'ecologia del paesaggio la realizzazione dell'impianto in progetto assume, più che le caratteristiche del processo di frammentazione, quelle della "perforazione" che, per le scelte progettuali e per le misure di mitigazione definite, può dirsi reversibile e legata alla vita utile del progetto. In tal senso, la stessa geometria dell'area di progetto esclude la possibilità di ulteriore suddivisione e frammentazione paesaggistico-ambientale, fenomeno ben distinto dall'occupazione di suolo e maggiormente riferibile ad infrastrutture lineari. L'unico effetto ascrivibile alla fattispecie è, dunque, la suddivisione in tre porzioni di una grande *patch* appartenente alla classe di naturalità più bassa.

Riduzione: il fenomeno di alterazione per riduzione può ricondursi al filone disciplinare dell'ecologia del paesaggio che per primo lo definisce classicamente come "shrinkage", concetto spesso tradotto con la locuzione di "erosione" dei frammenti naturali presenti in un dato ecosistema. Nel caso specifico tale fenomeno esiste, ma è mitigato e compensato adeguatamente, vista l'interferenza (peraltro reversibile) con queste *patch*, peraltro caratterizzata da un basso valore ecologico, nonché l'assenza di nuove piste o infrastrutture nell'area di studio.

Eliminazione progressiva delle relazioni: tale tipologia di alterazione paesaggistica è suscettibile di manifestarsi, in senso generale, allorquando le relazioni (visive, storico-culturali o meramente simboliche) intercorrenti, alla scala di paesaggio (sia in senso geografico che antropico-percettivo), tra il contesto paesaggistico e l'area di progetto o altri elementi del sistema, fossero interrotte. Si rileva, al riguardo, come l'area di progetto sia già di per se caratterizzata da fenomeni di segregazione percettiva, in virtù della propria appartenenza ad un perimetro SIN e al divieto di pratica di colture agricole, come da ordinanza del comune di Portoscuso la n. 9 del 06.03.2014, che intima la non produzione agricola dell'area in oggetto. L'effetto sarà comunque scongiurato dalla scelta di realizzare nelle porzioni del lotto non impiegate per la produzione elettrica le misure di mitigazione e compensazione agro-forestale completamente in linea con i caratteri paesaggistici dell'area. Non si riconoscono, inoltre, nell'area di progetto particolari elementi qualificanti sotto il profilo storico-culturale e simbolico, caratterizzanti il sito e suscettibili di eliminazione irreversibile o alterazione strutturale.

Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale: nonostante l'area di progetto si situi in posizione dominante rispetto alle aree umide di Bau 'e Cerbu, essa risulta poco interessata da processi ambientali di area vasta. Detto ciò comunque le trasformazioni proposte restano compatibili con la frequentazione della fauna di piccola taglia, e, in virtù delle caratteristiche dei processi e delle sostanze impiegate, non si ravvisano, per le motivazioni più sopra elencate, significative interazioni con il sistema

idrografico di alimentazione delle stesse o rischi concreti di introduzione di sostanze pericolose per l'ambiente o bioaccumulabili.

Destutturazione e deconnotazione: il fenomeno avviene soprattutto quando si altera la struttura di un sistema paesaggistico per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche, alterazione dei caratteri costitutivi. Per tutto quanto precede, il rischio di destrutturazione o deconnotazione paesaggistica territoriale è da ritenere presente, ma, vista: la presenza di pale eoliche, e la prossimità all'area industriale di Portovesme a valle e delle miniere di carbone a monte; la reversibilità dell'opera a fine vita utile; si valuta che essa comunque non rappresenti né un effetto permanente né a lungo termine, ferma restando la rigorosa attuazione degli interventi di mitigazione e compensazione previsti, orientati principalmente alla conservazione della copertura vegetale che ai fini del mascheramento e dell'integrazione ambientale.

#### 6.7 Analisi delle situazioni di impatto nelle scale di riferimento secondo le categorie proposte dalle linee guida per i paesaggi industriali

Per maggiore semplicità sono state condensate nella seguente tabella le considerazioni relative agli impatti paesaggistici potenziali ricavati dalle analisi compiute dalla RAS nelle Linee guida per i paesaggi industriali per gli impianti fotovoltaici. Questi infatti, nonostante le sostanziali differenze tecnologiche con la tipologia in progetto, possono essere considerati assimilabili per quanto riguarda gli impatti paesaggistici.

	Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
<p><b><u>Effetto desertificazione</u></b> causato dalla mancanza di circolazione d'aria e di drenaggio del suolo</p>	<p>Durante i mesi caldi, il terreno sotto i pannelli fotovoltaici tende ad essere più fresco durante il giorno e più caldo durante la notte, mentre durante i mesi freddi, si osserva una differenza di temperatura tra le aree coperte e non coperte dai pannelli. Anche il vento svolge un ruolo importante nella mitigazione delle differenze di temperatura, contribuendo alla miscelazione dell'aria più calda e più fredda all'interno dell'area dell'impianto. Questo fenomeno aiuta a mantenere una certa omogeneità termica nell'ambiente circostante. La presenza dei pannelli fotovoltaici influisce sull'umidità del terreno</p>	<p>Al fine di favorire una veloce ricolonizzazione delle aree libere dalle stringhe di pannelli fotovoltaici da parte delle comunità vegetali erbacee è previsto un intervento di miglioramento delle caratteristiche del suolo al fine di renderlo compatibile con l'insediamento di una copertura erbacea ed arbustiva nelle aree non occupate dalle apparecchiature dell'impianto e dalla viabilità. A tal fine, si avrà cura di miscelare alla</p>	<p>Gli effetti microclimatici derivanti dalla realizzazione di un campo solare sono rilevanti nell'ambito dell'area circostante, ma non hanno impatti significativi sul clima su vasta scala o sulla salute umana. L'impatto è principalmente limitato all'ambiente diretto dell'impianto e può essere considerato reversibile alla fine della sua vita utile.</p>	<p>Escludendo le aree a Gariga sulle quali gli effetti dell'Impianto FV sono limitati per struttura della stessa, ma considerando che il numero degli alberi e arbusti di grosse dimensioni che saranno eliminati sono 218, e le aree macchia evoluta "medio-alta" che verranno eliminate proprio per le loro caratteristiche di altezza, occupano una superficie di circa 7 ettari, come misura di compensazione si individua il rimboscimento di un'area di estensione pari ad almeno 7 ettari, con specie arboree e/o</p>		

	Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
	<p>sottostante, con conseguenze sulla vegetazione circostante. La maggiore radianza dei pannelli rispetto al terreno agricolo circostante determina temperature più basse durante le notti stellate, favorendo la condensa e l'umidità del suolo. Questo può avere un impatto sulla vegetazione, offrendo condizioni microclimatiche più fresche e umide rispetto alle aree non coperte dall'impianto.</p>	<p>parte superiore (primi 30 cm dal piano di campagna) una quantità di compost originato dal compostaggio della frazione organica dei rifiuti domestici (RSU) pari a 30 t/ha o derivante da scarti di origine animale (SOA) in ragione di 20- 22 t/ha.</p>		<p>arbustive autoctone e adattate in base alla localizzazione dell'area da rimboschire.</p>		
<p><b><u>Effetto "terra bruciata"</u></b> causato dall'effetto desertificazione associato all'irraggiamento continuo senza periodi di ombra nella zone non coperte da pannelli</p>	<p>L'effetto può dirsi, per la tipologia di impianto di basso impatto, ma comunque da considerare. Difatti si osserva una differenza di temperatura tra le aree coperte e non coperte dai pannelli. I pannelli si trovano ad un'altezza da</p>	<p>La mitigazione dell'effetto si otterrà mediante la piantumazione delle porzioni di lotto non interessate dall'impianto di produzione elettrica. Riguardo</p>				

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
<p>terra di circa 2,5m sono larghi 2 m circa, quindi si apprezzano varie aree scoperte, ma si evidenzia che la maggiore radianza dei pannelli rispetto al terreno agricolo circostante determina temperature più basse durante le notti stellate, favorendo la condensa e l'umidità del suolo. Questo può avere un impatto sulla vegetazione, offrendo condizioni microclimatiche più fresche e umide rispetto alle aree non coperte dall'impianto.</p>	<p>alla tipologia di impianto, le misure di mitigazione dell'effetto desertificazione, riducono di per sé al minimo l'effetto.</p>				

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
<p><b><u>Effetto impermeabilizzazione</u></b> causato dalle strutture di sostegno dei pannelli messe in opera su basamenti cementizi, nonché dalla viabilità interna di servizio</p>	<p>L'effetto è molto limitato alle parti relative alle cabine, infatti, nell'impianto vero e proprio le fondazioni saranno trivellate, atte a conservare, per il terreno di implementazione, la massima percentuale di permeabilità Riguardo alla viabilità di servizio non sono previste piste tra i filari dei pannelli.</p>				
<p><b><u>Effetto sottrazione di terreno agricolo produttivo</u></b></p>	<p>L'area di progetto attualmente è un pascolo naturale non lavorato, in cui il foraggio è garantito da essenze spontanee di scarso valore nutritivo. L'area non è dedicata a</p>	<p>La forestazione prevista in progetto migliorerà il paesaggio agrario sia dal punto di vista percettivo</p>			

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
colture agricole perché non è adatta alle coltivazioni se non in limitatissime porzioni che non ne giustificano l'economicità, per le sue caratteristiche pedologiche e ambientali, e perché, ricadendo in Area SIN, le stesse sono vietate da un'ordinanza del comune di Portoscuso la n. 9 del 06.03.2014, che intima la non produzione agricola dell'area in oggetto. Pertanto l'esecuzione dell'analisi di impatto non presenta elementi che ne giustificano l'esecuzione.	che produttivo, impostandosi su un contesto attualmente abbandonato (percezione negativa) e incolto				
<u>Effetto modificazione della trama agricola</u>	Fatte le dovute considerazioni si può stimare che l'impianto avrà pochi effetti sia dal punto di vista ecologico (avremo una scarsa frammentazione e sottrazione di habitat) che dal punto di vista	L'integrazione dell'impianto nel contesto agricolo avverrà sostanzialmente rispettandone le direttrici principali e curando in modo particolare la	L'impatto, come detto, debolmente negativo e con effetti di breve periodo in fase di cantiere e di dismissione, mentre di lungo periodo durante la	La realizzazione della forestazione nella porzione del lotto di progetto non direttamente occupata dall'impianto contribuirà a rendere l'intervento	L'effetto, dato il particolare layout di progetto, l'insieme delle misure di mitigazione adottate e la varietà delle trame del tessuto agricolo alla scala più vasta,

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
	forestazione prevista.	fase di esercizio, ma in ogni caso mitigabili, grazie alle opere di forestazione compensativa. Ma gli effetti saranno comunque reversibili a breve termine (allo smontaggio e demolizione dell'impianto praticamente saranno svaniti) e presenti solo a scala locale.	congruo con il contesto di riferimento	può dirsi non presente.	
<b><u>Effetto disordine visivo- percettivo</u></b> causato dalla modificazione dei caratteri del luogo e della sua relazione con il contesto di riferimento		Tutto il comparto in cui si posiziona il progetto è fortemente definito nei suoi caratteri percettivi, dalla presenza delle imponenti strutture industriali dell'Agglomerato	La realizzazione della forestazione nella porzione del lotto di progetto non direttamente occupata dall'impianto contribuirà a rendere l'intervento congruo con il contesto di riferimento	L'effetto, dato il particolare layout di progetto, l'insieme delle misure di mitigazione adottate e la varietà delle trame del tessuto agricolo alla scala più vasta, può dirsi non presente.	

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
		<p>Industriale di Portovesme. Tutto ciò costituisce il contesto percettivo fortemente trasformato in cui si inserisce il progetto, caratterizzato da preponderanti effetti di mascheramento. I punti panoramici più prossimi, ma di bassa frequentazione, sono il sistema di ad est dall'allineamento dei piccoli rilievi collinari di Monte Sinni, Punta Frais, Monte Frais, e dal rilievo in località Masongiu Cau. Questi rilievi rappresentano uno spartiacque,</p>			

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
		per cui i centri abitati ed i territori ad est di questi rilievi (Nuraxi Figus, Cortoghiana, Bacu Abis e Gonnese) non hanno percezione panoramica degli impianti.			
<u>Effetto di decontestualizzazione dei beni storico-culturali</u>		L'effetto non sussiste per l'assenza di interferenze dirette con il sistema dei beni storico-culturali (cfr. par. 7.3.5)			
<u>Effetto di disordine urbanistico</u>					
<u>Effetto di modificazione dell'integrità dei paesaggi culturali</u>		L'effetto, dato il particolare layout di progetto, l'insieme delle misure di mitigazione adottate e la varietà delle trame		L'effetto, dato il particolare layout di progetto, l'insieme delle misure di mitigazione adottate e la varietà delle trame del tessuto agricolo alla scala più vasta,	

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
		<p>del tessuto agricolo alla scala più vasta, può dirsi non presente.</p> <p>Il progetto si pone in continuità con i significati semantici dei paesaggi circostanti, che, si distinguono nel panorama regionale per l'essere fortemente improntati alla produzione intensiva in senso industriale.</p>		<p>può dirsi non presente.</p>	
<p><b><u>Modifica dello skyline</u></b></p>	<p>Le opere in esame, limitando al minimo le operazioni sulla morfologia, mantengono lo status attuale generale dei profili visivi conservando i caratteri di dominanti imposti dalla morfologia locale.</p>	<p>Le strutture del campo solare raggiungono altezze fuori terra modeste e possono dirsi congruenti con gli elementi verticali presenti nell'area:</p>	<p>Gli effetti di mitigazione visiva dagli interventi di forestazione previsti combinati con la particolare morfologia dell'area di progetto possono ritenersi sufficienti a</p>	<p>L'effetto, dato il particolare layout di progetto, l'insieme delle misure di mitigazione adottate e la struttura del bacino visivo alla scala più vasta, può dirsi non presente.</p>	

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
		quinte vegetali, edifici agricoli e in lontananza l'insediamento industriale di Portoscuso.	escludere l'effetto alla scala di contesto.		
<b>Visibilità</b> definizione delle aree da cui l'impianto risulta visibile		I caratteri di confinamento fisico e percettivo dell'area di intervento, l'inserimento all'interno di un'area dove già sono presenti pale eoliche, e l'esistenza predominante nel paesaggio locale dell'agglomerato di Portovesme e del sito della miniera, rappresentano certamente un fattore che limita la sensibilità del territorio relativamente alla	Gli effetti di mitigazione visiva dagli interventi di forestazione previsti combinati con la particolare morfologia dell'area di progetto possono ritenersi sufficienti a escludere l'effetto alla scala di contesto.		

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
		<p>potenziale alterazione delle suoi connotati estetico-percettivi. Le strade che circondano l'impianto sono destinate praticamente solo a traffico locale, per cui l'impianto oltre che mascherato esso comunque sarebbe visibile da punti visuali caratterizzati da frequentazione molto scarsa.</p>			
<p><b>Co-visibilità</b> La presenza di più impianti può generare: co-visibilità, quando l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista (tale co-visibilità può essere in combinazione, quando diversi impianti sono</p>		<p>I caratteri di confinamento fisico e percettivo dell'area di intervento, l'inserimento all'interno di un'area dove già sono presenti pale eoliche, e</p>	<p>Gli effetti di mitigazione visiva dagli interventi di forestazione previsti combinati con la particolare morfologia dell'area di progetto possono ritenersi sufficienti a escludere l'effetto</p>	<p>Le strutture del parco fotovoltaico raggiungono altezze fuori terra modeste. Per tale motivo il fenomeno di covisibilità alla scala di area vasta può dirsi praticamente assente.</p>	

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo, o in successione, quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti); o effetti sequenziali, quando l'osservatore deve muoversi in un altro punto per cogliere i diversi impianti (è importante in questo caso valutare gli effetti lungo le strade principali o i sentieri frequentati).		l'esistenza predominante nel paesaggio locale dell'agglomerato di Portovesme e del sito della miniera, rappresentano certamente un fattore che limita la sensibilità del territorio relativamente alla potenziale alterazione delle suoi connotati estetico-percettivi. Le strade che circondano l'impianto sono destinate praticamente solo a traffico locale, per cui l'impianto oltre che mascherato esso comunque sarebbe visibile da punti visuali	alla scala di contesto.		

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
		caratterizzati da frequentazione molto scarsa.			
<p><b><u>Intervisibilità</u></b> visibilità reciproca tra diversi impianti che si trovano nel bacino visivo dell'impianto in progetto</p>		<p>La prossimità dell'area di progetto al contesto della zona Industriale di Portoscuso pone il progetto in esame nella condizione di confrontarsi con i numerosi impianti eolici ivi presenti. Nonostante le sostanziali differenze tra le due tipologie il fenomeno di covisibilità può dirsi possibile ma poco probabile, data la struttura del bacino visivo del progetto in esame e la tipologia degli impianti che mai</p>	<p>Gli effetti di mitigazione visiva dagli interventi di forestazione previsti combinati con la particolare morfologia dell'area di progetto possono ritenersi sufficienti a escludere l'effetto alla scala di contesto.</p>	<p>Le strutture del parco fotovoltaico raggiungono altezze fuori terra modeste. Per tale motivo il fenomeno di covisibilità alla scala di area vasta può dirsi praticamente assente.</p>	

Sito		Contesto (10km)		Ambito paesaggistico	
Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione	Situazione di impatto	Mitigazione
		raggiungono altezze fuori terra significative.			

## 7 ANALISI DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

### 7.1 Premessa

Dopo aver descritto l'intervento, ed il quadro normativo ed ambientale all'interno del quale verrà inserito è necessario provare a dare una valutazione dei principali effetti ed impatti che esso potrebbe produrre sull'ambiente, sia dal punto di vista positivo che da quello negativo. Questa prima individuazione e stima dei benefici e della criticità ambientali associati all'impianto fotovoltaico è poi lo scopo principale della verifica di assoggettabilità, che ragiona ex ante sulle interazioni dei progetti con l'intero contesto come fin qui descritto.

### 7.2 Impatti sulla componente atmosfera

Con la Direttiva 1996/62/EC e la successiva 199/30/EC l'Unione Europea ha definito la base legislativa per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria negli Stati Membri.

Le due direttive sono state recepite in Italia rispettivamente con il D. Lgs. 351/99 e il D.M. 261/2002, con l'obiettivo di mappare le sorgenti regionali di emissioni in atmosfera e di effettuare una valutazione della qualità dell'aria, per individuare le aree potenzialmente critiche per la salute umana.

Nel contempo, individua le possibili misure da attuare ai fini del miglioramento della qualità dell'atmosfera per conseguire il raggiungimento degli obiettivi definiti nel D. Lgs. 351/99.

La proposta progettuale andrebbe ad inserirsi in una zona in cui sarebbero necessarie ulteriori campagne di monitoraggio, anche se in particolare il progetto in questione non va ad incidere in maniera diretta sulla qualità dell'aria.

La proposta progettuale, inserendosi nell'ampio discorso della produzione di energie alternative, infatti incide in quanto l'impianto in esercizio permetterà di risparmiare una grande quantità di emissioni rispetto alle metodologie classiche di produzione energetica, che dovrebbero cessare le produzioni nei prossimi anni.

L'opera in progetto è quindi in coerenza con quanto disposto dal Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria.

Il principale effetto/impatto positivo sull'ambiente che conseguirà alla realizzazione dell'impianto è la riduzione delle emissioni di inquinanti e gas serra.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,5 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,466 kg di anidride carbonica, tra i principali responsabili dell'effetto serra (dati ISPRA, 2017). È comunque di estrema importanza specificare che la riduzione delle emissioni riguarderà anche ingentissime quantità di anidride solforosa e ossidi di azoto, biossido di carbonio.

Lo studio ISPRA (Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico, 2017) ci fornisce

la tabella che ci mostra cosa potrebbe essere evitato da ogni kWh prodotto con impianti fotovoltaici (tab. 2).

Contaminanti atmosferici	2005	2010	2015	2016
		mg/kWh*		
Ossidi di azoto - NO <sub>x</sub>	368,2	288,1	253,1	237,6
Ossidi di zolfo - SO <sub>x</sub>	524,7	222,5	95,4	71,6
Composti organici volatili non metanici - COVNM	51,6	71,0	78,3	82,7
Monossido di carbonio - CO	106,2	98,1	94,0	95,7
Ammoniaca - NH <sub>3</sub>	0,6	0,5	0,6	0,5
Materiale particolato - PM <sub>10</sub>	16,9	9,6	6,0	5,7

\* energia elettrica totale al netto dai pompaggi + calore in kWh

Tabella 2: Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore. Fonte: ISPRA,

Va comunque valutato che questo è vero per le emissioni prodotte durante il funzionamento dell'impianto. Nella fase operativa degli impianti in campo, il fotovoltaico produce energia elettrica "pulita", cioè senza alcuna emissione di gas serra o altri agenti inquinanti. Però, nella fase precedente, quella della realizzazione delle celle, dei moduli e di tutti gli altri componenti del sistema, non è così. Infatti, nella pratica odierna di costruzione e assemblaggio degli impianti s'impiega energia proveniente dalle centrali energetiche tradizionali, che, per la maggior parte, è prodotta dai combustibili fossili.

In altri termini, si può pensare che i kWh fotovoltaici, nonostante siano generati senza inquinamento, contengano comunque una parte delle emissioni della fase precedente, come se si trattasse di un loro "peccato originale" e che tali emissioni siano rilasciate virtualmente all'atto della generazione (Coiante, Il peccato originale del fotovoltaico, Aspoitalia).

La tabella (tab. 3) ripresa dallo studio di Alsema e de WildScholten (2005, The real environmental impacts of crystalline Silicon PV modules: an analysis based on up to date manufacturers data, Atti della 20th European PV Solar Energy Conference, Barcellona, June 2005.) mostra come in Europa per produrre 1kWp di pannelli in monocristallino si emettano 1584 Kg di CO<sub>2</sub>.

Tecnologia moduli PV	Efficienz a moduli (%)	Energia impiegata E <sub>s</sub> <sup>(1)</sup> (kWh/kWp)	Emissioni CO <sub>2</sub> Europa <sup>(2)</sup> (kg/kWp)	Emissioni CO <sub>2</sub> Cina <sup>(3)</sup> (kg/kWp)
Silicio a nastro	11,5	1981	951	2060
Silicio multicristallino	13,2	2531	1215	2632
Silicio monocristallino	13,7	3301	1584	3433

(1) Comprende il contributo di 74,96 kWh delle strutture di sostegno e dei cavi e 166,38 kWh dovuti all'inverter

Tabella 3: Energia impiegata per le tecnologie dei moduli al Silicio ed emissioni associate in Europa e in Cina. Fonte Alsema & de WildScholten, 2005

### 7.2.1 Impatti sulla componente suolo e sottosuolo

Per la valutazione della categoria di sottosuolo di fondazione sono stati utilizzati i valori della tabella 3.2.11 del D.M. 17/01/2018 – “Categorie di sottosuolo”, sulla base dei risultati dello studio geologico di massima che ha permesso di suddividere l'intera area di intervento in due sottosettori, uno nord e uno sud, caratterizzati dalla presenza di due diverse macro tipologie litologiche, calcari cristallini mesozoici nel settore sud, e depositi continentali e conglomerati della Formazione di Mores nel settore nord

### 7.2.2 Impatti sulla componente flora

L'area in oggetto è inserita pienamente in un'area industriale in cui ampie superfici risultano ancora caratterizzate da un agro-ecosistema a colture erbacee.

Nell'area interessata dall'intervento in considerazione della pressione operata dall'uomo sulla vegetazione originaria, la componente arborea ed arbustiva è presente ma sporadica.

Nella valutazione degli impatti che potranno interessare la componente flora l'aspetto principale è rappresentato dall'asportazione della scarsa copertura erbacea presente all'interno del sedime di progetto.

Questo impatto potrà manifestarsi sia nella fase di costruzione che in quella di dismissione dell'impianto.

L'impatto sulla componente considerata pur se limitato ad una dimensione locale, è pur sempre ascrivibile tra gli impatti negativi e reversibili a breve termine, cioè a fine costruzione - dismissione dell'impianto.

L'asportazione di parte della copertura erbacea in seguito alla cantierizzazione e esecuzione delle opere è abbondantemente controbilanciata dall'alta capacità di rinnovamento delle specie vegetali interessate, tanto che, in certi casi, sarà necessario un intervento di pulizia dei suoli onde limitare il pericolo di incendi.

Il mantenimento di una copertura erbacea tra le file di pannelli avrà inoltre una funzionalità antierosiva nei confronti di:

- erosione da impatto – grazie all'azione mitigante della parte epigea vegetale nei confronti dell'impatto delle gocce d'acqua col suolo;
- erosione diffusa – a seguito della diminuzione dell'energia cinetica dell'acqua nell'ipotesi di scorrimento superficiale in occasione di eventi prolungati;
- incanalamento superficiale – in relazione all'effetto consolidante dell'apparato radicale.

L'installazione della pannellatura fotovoltaica ad un'altezza adeguata è tale da consentire la crescita di vegetazione erbacea al di sotto del pannello, in modo da mantenere una copertura costante in grado di proteggere il suolo, e preservarlo da dilavamenti di nutrienti e mineralizzazione della sostanza organica.

Si ritiene, infatti, che la copertura fotovoltaica non possa causare alterazioni marcate del ciclo idrogeologico, né l'innesco di eventuali fenomeni erosivi. Viceversa la raccolta e il convogliamento di tali volumi d'acqua verso reti di scolo comporterebbe la perdita di stock idrico con il rischio di deperimento della vegetazione.

Stante la qualità e la tipologia delle poche specie vegetali attualmente presenti nel sito, l'impatto si potrà considerare trascurabile.

### 7.2.3 Impatti sulla componente fauna

L'inserimento nell'ambiente naturale di interventi antropici, quali un impianto fotovoltaico, con una occupazione di estese superfici per lunghi periodi di tempo, può potenzialmente recare disturbo alle specie faunistiche, sia stanziali che migratorie.

L'opera progettuale proposta si inserisce in un ambiente dedicato a sviluppi industriali caratterizzato da una bassa sensibilità e vulnerabilità, essendo un'area tradizionalmente utilizzata dall'uomo, dove la maggior parte dei caratteri di naturalità sono stati sostituiti da un compromesso ambientale di adattamento all'uomo. Inoltre, l'area di riferimento si trova prudentemente lontano dalle principali zone sotto tutela e, in ultimo, la tipologia progettuale ben si adatta al contesto essendo caratterizzata dall'assenza di emissioni di qualsiasi tipo, che possano avere una qualsiasi interferenza sulle componenti biotiche.

Nella fase di cantierizzazione, costruzione e dismissione dell'opera, inoltre, si ripresenteranno parzialmente gli stessi impatti manifestati circa la componente ambientale aria. Questi saranno riconducibili alle emissioni di rumore, alla diffusione di polveri e al traffico di mezzi, che in maniera indiretta incideranno con la produzione di polveri e rumore. Le conseguenze saranno un momentaneo allontanamento dall'area di progetto delle specie animali interessate per via del rumore prodotto dalle macchine in opera e per via della presenza umana.

Successivamente in tempi molto brevi tutte le specie potranno riappropriarsi dell'area. Già con l'interruzione notturna dei lavori si assisterà al ritorno di alcune specie, quelle più adattate alla presenza umana. Allo stesso tempo le restanti specie non si allontaneranno tanto dall'area interessate.

Considerato che l'area di impianto ha comunque alterne vicende di coltivazione e abbandono improduttivo appare improbabile il rischio di perdite significative di esemplari appartenenti alle specie faunistiche indicate nella caratterizzazione dell'area.

Le ulteriori tipologie di impatto che potrebbero verificarsi sulla componente fauna sono riconducibili fondamentalmente alle fasi di costruzione e dismissione dell'opera. In queste fasi, infatti, si avrà una modifica della copertura vegetale e l'occupazione del suolo. La modifica della copertura vegetale avrà un orizzonte temporale limitato in quanto la vegetazione avrà ampio spazio per potersi reinsediare senza modificare in maniera sostanziale le condizioni ecosistemiche. L'altezza dei pannelli e la possibilità che la luce diffusa arrivi anche sotto di essi permetterà una ripresa rapida delle specie vegetali attualmente presenti. L'occupazione di suolo, esclusa la piccola area in cui andrà infisso il sostegno dei pannelli, non subirà ulteriori alterazioni, con il risultato che l'impatto sarà pressoché nullo verso le specie animali considerate.

Nella fase di esercizio gli impatti previsti sulla componente fauna sono quelli dovuti all'occupazione del suolo e sporadicamente alla presenza dei tecnici incaricati del controllo e della manutenzione dell'impianto. Un'altra fonte sporadica di rumore e disturbo potrà essere quella di taglio delle erbe infestanti cresciute sotto la superficie dei pannelli al fine di limitare la pericolosità di innesco di incendi. In questo caso si tratta di semplici presenze umane con scarsa produzione di rumori, se non per quelli simili alle tradizionali attività

agricole a cui le specie risultano abbondantemente abituate.

La fase di esercizio sarà inoltre caratterizzata dal ritorno delle specie nell'area di impianto. Queste sfrutteranno gli spazi lasciati liberi nella parte sottostante la struttura dei pannelli.

Per consentire alle specie di piccola taglia il passaggio nell'area di impianto, sono previsti dei ponti ecologici lungo tutta la recinzione metallica al confine del lotto.

La zona immediatamente circostante l'area di progetto non risentirà di modificazioni che possano alterare le condizioni esistenti e ciò permetterà successivamente una rapida ripresa delle condizioni naturali, una volta portati a termine i lavori di costruzione dell'impianto e in poi ancora in seguito alla dismissione dell'opera.

La totalità degli impatti potenziali rilevati sulla componente fauna avranno un'incidenza ridotta o trascurabile. Infatti non si avranno conseguenze quali la perdita di individui o di habitat, variazioni nella composizione in specie, frammentazione o insularizzazione di habitat o ancora effetti barriera.

Le tipologie di impatto previste in riferimento alla componente ambientale fauna sono:

- negativo;
- reversibile a breve termine, in funzione del periodo di costruzione dell'impianto;
- locale in quanto non si creeranno ripercussioni nelle aree esterne a quelle di progetto.

#### 7.2.4 Impatti sulla componente consumo delle risorse

L'analisi delle incidenze sul consumo delle risorse appare concentrata sugli aspetti relativi all'occupazione del suolo e alla sottrazione di suolo agricolo, seppur non utilizzato a tal fine, per cui ascrivibile fondamentalmente alla fase di esercizio. In funzione della tipologia di progetto proposto e delle considerazioni sopra esposte, il consumo di risorse è considerato moderato.

La sottrazione di una porzione di suolo agricolo, sebbene questo si trovi all'interno di un'area prettamente industriale, dalla sua principale funzione è motivata, oltre che dalla attuale situazione di parziale abbandono delle aree interessate, anche dal fatto che la loro sottrazione risulta reversibile nel lungo periodo. Questo permetterà, a fine vita dell'impianto, di recuperare delle aree agricole che per un lungo periodo di tempo sono state poste a riposo con la possibilità che queste possano riprendersi dall'eccessivo sfruttamento che fino a questo momento le ha coinvolte. In questo modo potranno in parte ripristinarsi le componenti organiche che conferiscono qualità al suolo. In alternative le medesime aree potranno essere restituite alla destinazione produttiva dell'area industriale.

Nella fase di costruzione dei cavidotti non si prevedono impatti sulla componente considerata e le eventuali terre in eccesso verranno debitamente riutilizzate all'interno del sito di impianto.

Con riferimento al consumo di risorse bisogna anche indicare l'impatto positivo generato dal mancato utilizzo di minerali fossili per la produzione di energia, che si rifletterà positivamente anche in funzione della diminuzione di emissioni climalteranti in atmosfera.

In conclusione, gli impatti sulle risorse ambientali saranno per la risorsa suolo

- negativi;
- reversibili nel lungo termine per quanto riguarda l'utilizzo del suolo agricolo, con possibili riflessi positivi legati al ripristino dell'attività colturale nelle aree non utilizzate dalla messa in opera delle strutture;
- locali,

Dall'altro lato, si evidenzia un ampio impatto verso la disponibilità e l'utilizzo globale delle risorse che sarà:

- positivo, per via della diminuzione di emissioni legate alla produzione di energia da fonti tradizionali;
- reversibile a lungo termine in quanto l'orizzonte temporale è limitato al periodo di funzionamento dell'impianto;
- ampio, in quanto l'impatto si riflette in una dimensione nazionale e internazionale.

#### 7.2.5 Impatti sulla componente rifiuti

La tipologia dei rifiuti prodotti dalla costruzione, dal funzionamento e dalla dismissione dell'impianto fotovoltaico proposto produrranno una quantità di rifiuti moderata che, per via delle loro caratteristiche, potranno facilmente essere separati e conferiti agli appositi centri di smaltimento e/o recupero. Il pannello infatti contiene cristalli di silicio che può essere riciclato per la produzione di nuovi pannelli, mentre gli altri materiali rappresentati da vetro, plastica, cemento, sono gestibili con le normali procedure di recupero. Un pannello fotovoltaico ha una durata di circa 25 anni, ben più lunga di qualsiasi bene mobile di consumo o di investimento. Al termine del loro ciclo di vita i pannelli si trasformeranno in un rifiuto speciale da trattare. I moduli dei pannelli fotovoltaici si caratterizzano per l'essere composti da diversi elementi, in particolare i moduli fotovoltaici in silicio cristallino, sono equiparati a rifiuti elettrici/elettronici. Poiché la tecnologia fotovoltaica è stata sviluppata negli ultimi anni, gli impianti fotovoltaici sono ancora tutti in funzione. Il progetto ha però considerato il problema dello smaltimento, secondo i disposti del D.Lgs. 25/07/2005 n°15, recepimento della direttiva europea sui RAEE.

La separazione e il recupero dei metalli non è un processo facile. Un pannello fotovoltaico giunto alla fine della sua vita diventa pertanto "materiale" per le attività di riciclaggio. La vendita su scala dei pannelli fotovoltaici sta trovando soltanto in questi ultimi anni un primo boom commerciale. È molto probabile che nei prossimi anni le attività di riciclaggio dei moduli ricevano investimenti dalle stesse case costruttrici del settore fotovoltaico per recuperare e rigenerare una parte dei metalli necessari per le nuove produzioni. Le aziende avranno un interesse diretto a produrre pannelli solari con maggiore cura nel futuro recupero dei materiali (es. riciclo pannelli guasti).

Per quanto esposto sopra e nella specifica sezione di descrizione della componente ambientale considerata, l'impatto sulla componente rifiuti legata alla realizzazione dell'opera potrà essere considerata non significativa.

### 7.2.6 Impatti sulla componente salute pubblica

In riferimento alla salute pubblica gli impatti potenziali sono unicamente riconducibili alla fase di esercizio, momento in cui si generano campi elettromagnetici conseguenti alla produzione di energia e suo passaggio lungo i cavidotti, nelle cabine e nelle stazioni di trasformazione e consegna.

L'apporto del campo fotovoltaico in esercizio si considera marginale rispetto ai valori di base attualmente registrati. Le apparecchiature che potrebbero rappresentare una fonte di campi elettromagnetici diversi da zero sono quelle che vanno dalle cabine di campo fino alla consegna in sottostazione. Il valore di tali emissioni non è noto, in assenza di misure dirette, ma comunque risulterebbe significativamente inferiore all'attuale valore di fondo.

Inoltre, considerando che nell'area non sono presenti abitazioni o altri edifici occupati per una parte significativa della giornata, si può affermare che l'impatto dovuto ai CEM è di modesta entità.

In relazione a ciò, comunque, il contributo dell'impianto fotovoltaico come sorgente di campo elettromagnetico, non è da considerarsi rilevante, in quanto che le emissioni elettromagnetiche generate da un impianto fotovoltaico sono prodotte dagli elementi in tensione, quali generatori e linee elettriche.

I cavi elettrici di collegamento saranno interrati ad una profondità minima di posa di circa 1,20 m per i cavidotti.

Inoltre, considerando gli obiettivi di qualità per nuovi elettrodotti, tali cavi elettrici saranno costruiti, vista la quota minima di posa, nel rispetto del D.P.C.M. 8 Luglio 2003 (campo elettrico < 5 kV/m) e del D.M. 29 Maggio 2008.

Infine, in sede progettuale, l'impianto è stato posizionato in modo tale da rispettare le prescrizioni normative in materia e le indicazioni delle norme tecniche di TERNA/Enel.

Quindi, è bene sottolineare che in fase di cantiere l'impatto sarà nullo, in quanto nessuna delle attività previste genererà campi elettromagnetici. In fase di esercizio le cabine sono considerate ambienti di lavoro e di conseguenza gli aspetti sanitari dei CEM sono legati all'applicazione del D. Lgs. 81/2008.

### 7.3 Rifiuti e smaltimento delle terre e rocce da scavo

La produzione di rifiuti e lo smaltimento delle terre e rocce da scavo è regolamentata dal D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017 recante "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

Tale decreto ha lo scopo di quantificare il volume delle terre e rocce da scavo prodotto nel corso delle lavorazioni, non considerato come rifiuto, ma classificato come sottoprodotto.

#### 7.3.1 Produzione di rifiuti in fase di cantiere e di esercizio

I rifiuti prodotti durante la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (moduli fotovoltaici, strutture portamoduli, cabine elettriche e di monitoraggio), saranno tutti non pericolosi ed originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc); essi saranno

raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

Non si prevede, invece, produzione di rifiuti in fase di esercizio dell'impianto, in quanto sarà soggetto a soli interventi di manutenzione.

### 7.3.2 Smaltimento delle terre e rocce da scavo

Il presente paragrafo ha l'obiettivo di identificare i volumi di movimento terra e le relative destinazioni d'uso, che saranno effettuati per la realizzazione del parco fotovoltaico.

Le attività di scavo previste per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione, riguardano l'esecuzione della fondazione delle cabine e sostegni per illuminazione e videosorveglianza, dei cavidotti e della viabilità interna. Saranno eseguite due tipologie di scavi: gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine e della viabilità interna; gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione dei cavidotti BT ed MT.

Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi.

In particolare: gli scavi per la realizzazione della fondazione delle cabine si estenderanno fino ad una profondità di 0,75 m; quelli per la realizzazione dei cavidotti avranno profondità massima pari a 1,50 m; infine quelli per la realizzazione della viabilità interna saranno eseguiti mediante scotico del terreno fino alla profondità di ca. 40 cm.

Il materiale ottenuto dalle operazioni di scavo, sarà momentaneamente depositato in prossimità degli scavi stessi, o in altri siti individuati nell'ambito del cantiere, per essere successivamente utilizzato per i rinterri, che dovranno avvenire su un letto di sabbia, su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, ed eseguiti per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati. Ai sensi dell'art. 26 comma 2 del D.P.R. 120/2017, le terre e rocce da scavo provenienti da siti contaminati possono essere utilizzate nello stesso sito di provenienza, qualora i valori di contaminazione siano inferiori alle concentrazioni soglia di rischio, e comunque alle seguenti condizioni:

- le concentrazioni soglia di rischio, sono preventivamente approvate dall'autorità ordinariamente competente, nell'ambito del procedimento di cui agli articoli 242 o 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, mediante convocazione di apposita conferenza di servizi;
- qualora ai fini del calcolo delle concentrazioni soglia di rischio non sia stato preso in considerazione il percorso di lisciviazione in falda, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo è consentito solo nel rispetto delle condizioni e delle limitazioni d'uso indicate all'atto dell'approvazione dell'analisi di rischio da parte dell'autorità competente.

La parte di terre, eccedente rispetto alla quantità necessaria ai rinterri, sarà gestita quale rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e conferita presso discarica autorizzata con il codice CER "17 05 03 - terre e rocce, contenenti sostanze pericolose".

Concorrono alla stima del bilancio dei materiali da scavo le seguenti opere:

- realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e di monitoraggio;
- realizzazione dei cavidotti interni ed esterni all'area (BT, MT e AUX)
- realizzazione della viabilità interna.

#### 7.4 Salute pubblica e campi elettromagnetici

Allegata al progetto è la relazione di impatto elettromagnetico (All. K- OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN - IMPIANTO FV - RELAZIONE IMPATTO ELETTRIMAGNETICO), il cui scopo è quello di descrivere le emissioni elettromagnetiche associate alle infrastrutture elettriche presenti nell'impianto fotovoltaico in oggetto e connesse ad esso, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della legge n.36/2001 e dei relativi Decreti attuativi.

In particolare per l'impianto sono state valutate le emissioni elettromagnetiche dovute alle cabine elettriche, ai cavidotti ed alla stazione utente per la trasformazione. Si sono individuate, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, le DPA per le opere sopradette.

Dalla stessa si estrae che le azioni di progetto fanno sì che sia possibile riscontrare intensità del campo di induzione magnetica superiore al valore obiettivo di 3  $\mu$ T.

D'altra parte trattandosi di cavidotto che si sviluppa sulla viabilità vicinale esistente o in territori scarsissimamente antropizzati, si può certamente escludere la presenza di recettori sensibili entro le predette fasce, venendo quindi soddisfatto l'obiettivo di qualità da conseguire nella realizzazione di nuovi elettrodotti fissato dal DPCM 8 Luglio 2003.

La stessa considerazione può ritenersi certamente valida anche per la stazione d'utenza, ad eccezione che in corrispondenza degli ingressi e delle uscite linea, al di fuori della recinzione della stazione, i valori di campo magnetico sono inferiori ai limiti di legge.

#### 7.5 Impatti cumulativi con altri progetti

Il progetto oggetto della presente valutazione si inserisce in un contesto territoriale ancora non completamente trasformato da attività industriali e produttive. Negli ultimi anni, anche in aree prospicienti si sono viste sorgere diverse attività legate ad impianti fotovoltaici, come descritto anche in precedenza nella presente relazione.

In riferimento alla tipologia di progetto proposto, la RAS ha dato attuazione con la D.G.R. 27/16 del 01/06/2011 a quanto previsto dalle norme nazionali, recependo l'assunto teorico che vede le aree industriali, artigianali e di "brownfield" come luoghi privilegiati per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra.

Nel contempo sono definiti (Allegato B) sia le categorie di territori da ascrivere alle "aree non idonee" in funzione delle taglie di impianto che i "Criteri di indirizzo per la valutazione positiva dei progetti ai sensi del

punto 16 delle LG Ministeriali – Impianti Fotovoltaici”.

#### 7.5.1 Impatti sulla componente socio-economica

Facendo riferimento all’Allegato M- ANALISI DEI COSTI-BENEFICI, si possono comprendere le ricadute occupazionali.

Le maestranze occupabili sono da considerarsi equiparate in funzione delle opere che si realizzeranno, in particolare :

- Opere di messa in opera delle Recinzioni perimetrali delle opere di Mitigazione
- Opere per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico
- Opere della parte intellettuale e ingegneristica
- *Opere di messa in opera delle Recinzioni perimetrali delle opere di Mitigazione.* Trattasi come esplicitato nell’elaborato Allegato O- RELAZIONE PIANO VERDE E DELLA MITIGAZIONE, di tutte quelle opere volte a limitare la vista dell’impianto dall’esterno quindi un vero e proprio camouflage, realizzato con la messa a dimora di tre file di tre tipi diversi di vegetazione due arbustive e una arborea lungo tutto lo sviluppo perimetrale dell’area, che sarà inoltra delimitato da rete metallica romboidale. Naturalmente oltre al lavoro di piantumazione sarà necessario anche la cura manutentiva annua in modo da evitare che si creino fallanze durante lo sviluppo ed un giusto e regolare accrescimento. Si ipotizza che le opere di impianto impieghino in fase di messa in opera n. 10 operai agricoli generici, e successivamente in fase di mantenimento e manutenzione questo numero si dimezzi a 5 unità che saranno contrattualizzati a tempo interminato.

- *Opere per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico.*

L’impianto esaustivamente descritto nei minimi dettagli nei vari elaborati a corredo della presente, sarà realizzato nell’arco temporale di 12 mesi con la connessione alla rete, in tutto questo periodo di tempo le maestranze che saranno occupate, da comunicazione dell’EPC-Contractor, saranno in numero di 180 in fase di realizzo dell’opera, mentre, a opera finita saranno occupati con contratto a tempo interminato in numero di 40.

- *Opere della parte intellettuale e ingegneristica.*

Essi rappresentano tutte le professionalità che intervengono sia in fase di progetto che in fase di realizzo, esse sono incaricate a progetto, non sono contrattualizzate ma pagate a prestazione dopo emissione di regolare fattura elettronica, la loro prestazione si esaurirà al momento della chiusura dei lavori, si ipotizza che siano almeno una decina.

## 8 CONCLUSIONI

In base alle analisi svolte sull'area in cui si intende realizzare l'intervento, considerando tutte le caratteristiche intrinseche della zona e le azioni che potrebbero in qualche modo alterare la qualità paesaggistica di un contesto che già presenta numerose ferite, e in coerenza con le principali leggi nazionali e atti di pianificazione del settore, si rileva la piena compatibilità paesaggistica dell'opera proposta. Il progetto, così come illustrato, oltre a rispettare tutti i parametri costruttivi previsti dalle leggi vigenti, apporta le condizioni necessarie per annullare l'impatto visivo dell'impianto al termine del ciclo di vita.

La meticolosa ricostruzione cartografica e fotografica permette di ricalcare fedelmente la situazione nella fase operativa dell'impianto e supporta le conclusioni avvalorando il perfetto inserimento della struttura nell'ambito territoriale e paesaggistico attuale.