



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 10,548
MW_P DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI PISCINAS (SU)
CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE
DENOMINATO “IS MATTAS”

SINTESI NON TECNICA

Rev. 0.0

Data: 09 MAGGIO 2022

PV020-REL002

Committente:

Ecosardinia 4 S.r.l.

via Manzoni, 30

20121 MILANO (MI)

C. F. e P. IVA: 11117490968

PEC: ecosardinia4srl@legalmail.it

Incaricato:

Queequeg Renewables, ltd

Unit 3.21, 1110 Great West Road

TW80GP London (UK)

Company number: 111780524

email: mail@queenter.co.uk

Progettista:

ing. Alessandro Zanini





Indice

Introduzione	3
1 Raggiungimento obiettivi PEARS	4
2 Localizzazione del progetto	8
3 Scheda di sintesi del progetto	11
4 Quadro programmatico: livelli di compatibilità programmatica del progetto in fase di autorizzazione	14
5 Quadro ambientale: stato della componente, analisi degli impatti ambientali e mitigazioni	15
5.1 Stato dell'ambiente senza intervento	15
5.2 Possibili impatti sul paesaggio	19
5.3 Qualità dell'aria nell'area di intervento e zone limitrofe	23
5.4 Acque superficiali e sotterranee	27
5.5 Biodiversità, flora, fauna ed ecosistemi	31
5.6 Suolo e sottosuolo	40
5.7 Elettromagnetismo e compatibilità	42
5.8 Acustica ed emissioni	44
5.9 Inquinamento luminoso	46
5.10 Impatti sulla salute umana	47
5.10.1 Rischio incidenti	47
5.10.2 Rischio elettrico/incendio	48
5.10.3 Rischio fulminazione	48
5.11 Impatto socio-economico	49
5.12 Rifiuti	51
5.13 Impatto sul paesaggio	53
5.13.1 Valutazione del potenziale abbagliamento	53
5.13.2 Effetto cumulo con altri progetti	53
5.13.3 Mitigazione dell'impatto visivo	57



Introduzione

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

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

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

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

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

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

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



1 Raggiungimento obiettivi PEARS

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 18 della Parte II del D. Lgs. 152/2006 (e s.m.i.), l'Assessorato dell'Industria ha predisposto il primo e il secondo rapporto di monitoraggio ambientale del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS), finalizzati a valutare lo stato di attuazione del Piano, nonché a tenere sotto controllo gli impatti sull'ambiente derivanti dalla sua attuazione. Il primo rapporto di monitoraggio è stato pubblicato dalla Regione nel Gennaio 2019, il secondo a Dicembre 2019.

Riguardo al raggiungimento degli obiettivi strategici prefissati dal Piano, il secondo rapporto di monitoraggio "sottolinea che il PEARS ha promosso numerose azioni, che però in tanti casi ancora non hanno determinato degli effetti misurabili, in quanto molte azioni sono ancora in fase di realizzazione". L'obiettivo dell'intervento è di realizzare un impianto di produzione di energia elettrica mediante fonte solare fotovoltaica. Questa installazione dà un contributo alla strategia europea per la riduzione delle emissioni che causano l'effetto serra" poiché le fonti energetiche rinnovabili non generano emissioni inquinanti per l'ambiente. Per quantificare la dimensione dell'impatto positivo si è partiti dai dati di produzione dello stato di fatto che viene confrontato con lo stato variato che determina un aumento della producibilità a seguito dell'ammodernamento dell'impianto fotovoltaico.



La producibilità annua, per una potenza nominale di installazione di 10,55 MWp, è stimata in 18 MWh. Considerando che, secondo le indagini dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA), la famiglia media italiana utilizza 2,7 MWh/anno di energia elettrica, l'impianto è in grado di coprire il fabbisogno di circa 6751 famiglie.

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

Gas serra	g/kWh
CO ₂	298,9
CH ₄	0,6
NO _x	227,4
Materiale particolato – PM ₁₀	5,4
SO _x	63,6
NH ₃	0,5
Fattore di conversione dei kWh in tep	0,187x10 ⁻³ tep/kWh

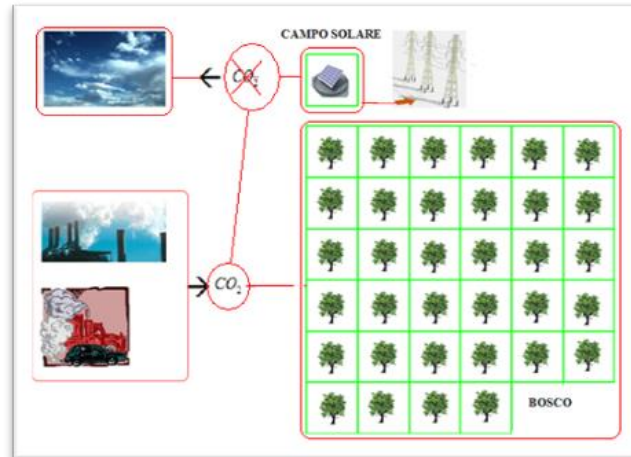
Sulla base dei suddetti fattori di conversione si hanno i quantitativi delle emissioni in atmosfera evitate.

Gas climalteranti	Potenza impianto kWp	Producibilità kWh/anno	Emissioni evitate tonnellate/anno	Tempo di vita impianto anni	Emissioni evitate nel tempo di vita tonnellate
CO ₂	10548	18226944	5448,0	30	163441,0
CH ₄			10,9		328,1
NO _x			4144,8		124344,2
Materiale particolato – PM₁₀			98,4		2952,8
SO _x			1159,2		34777,0
NH ₃			9,1		273,4

TABELLA 1 – Emissioni in atmosfera evitate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico



Si riporta la schematizzazione emissioni CO₂ evitate.



Considerando che un ettaro di bosco è in grado di assorbire circa 5.550 kg CO₂ all' anno (circa 300 alberi a medio fusto per ettaro), **la realizzazione dell'intervento equivale ad un rimboscimento di: $5.448.000 / 5.550 = 981,6$ ha circa di rimboscimento equivalente.**



2 Localizzazione del progetto

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

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

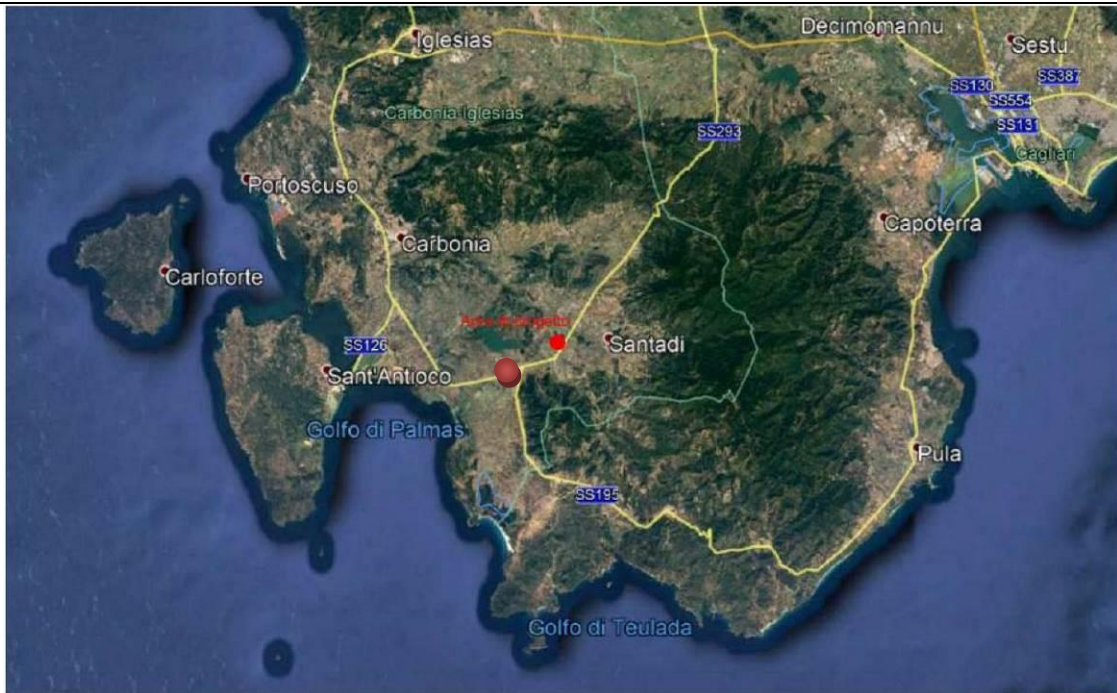
L'impianto avrà una potenza di immissione nella Rete Elettrica Nazionale pari a 9.000 kW, attraverso una connessione mediante realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla Cabina Primaria di e-distribuzione S.p.A. "Villaperuccio" e una connessione di emergenza sulla linea di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

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

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

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

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



● Area di progetto

Figura 1 – Ubicazione dell'area dell'impianto

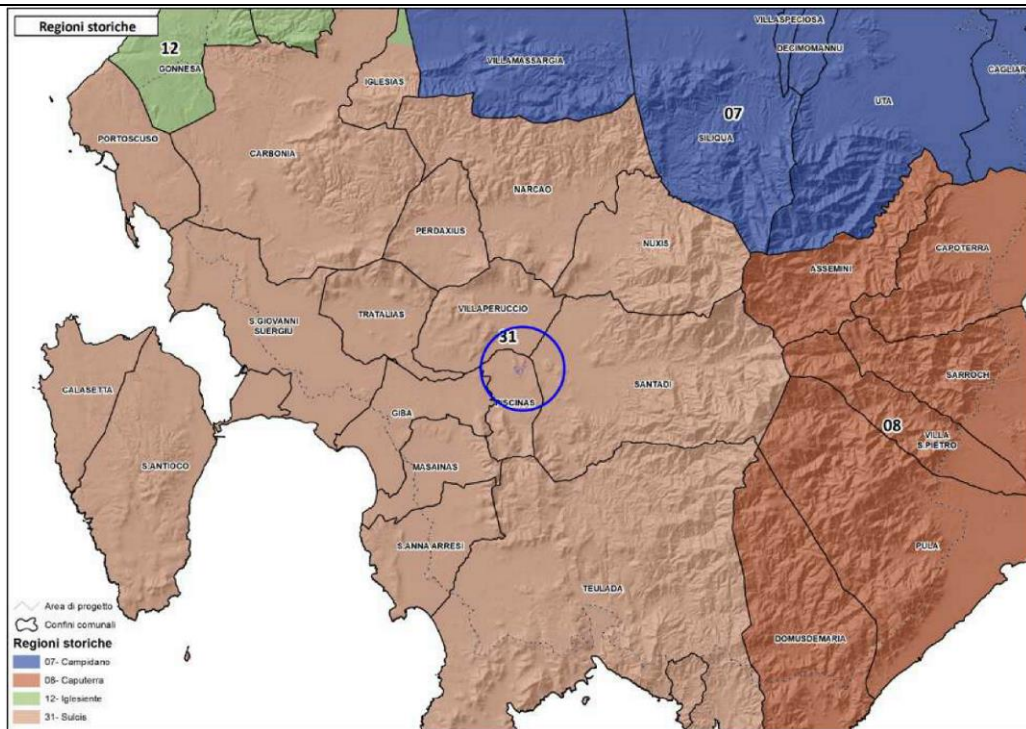


Figura 2 – Inquadramento territoriale su Regioni Storiche

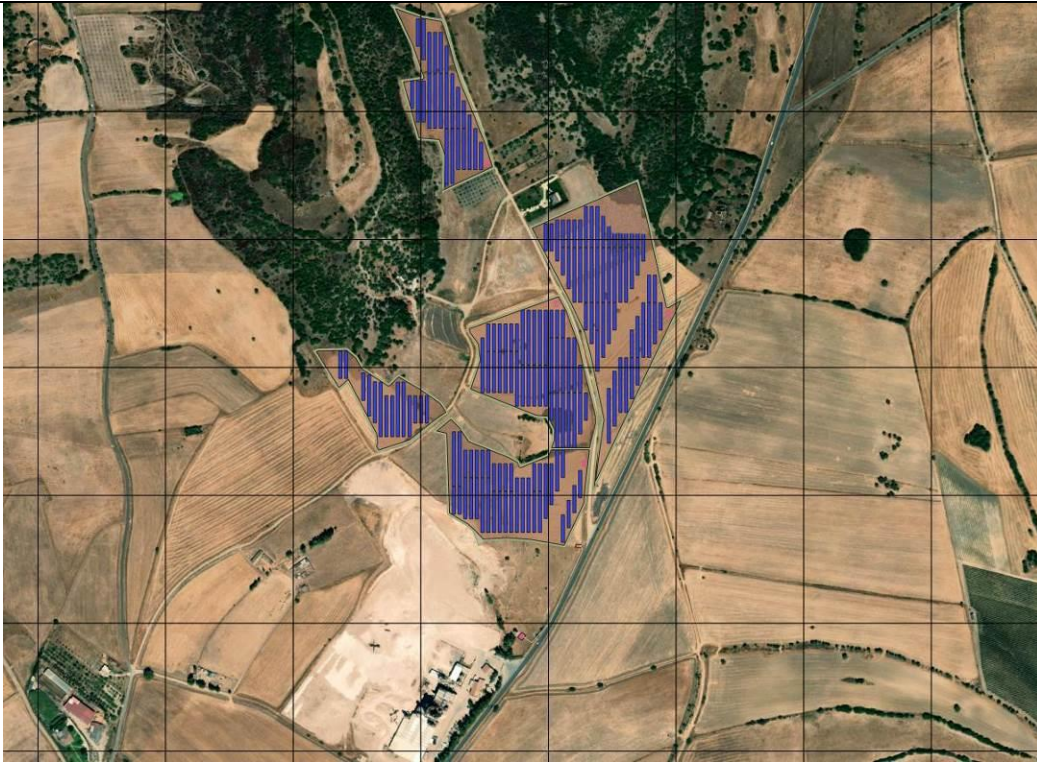


Figura 3 – Inquadramento su ortofoto

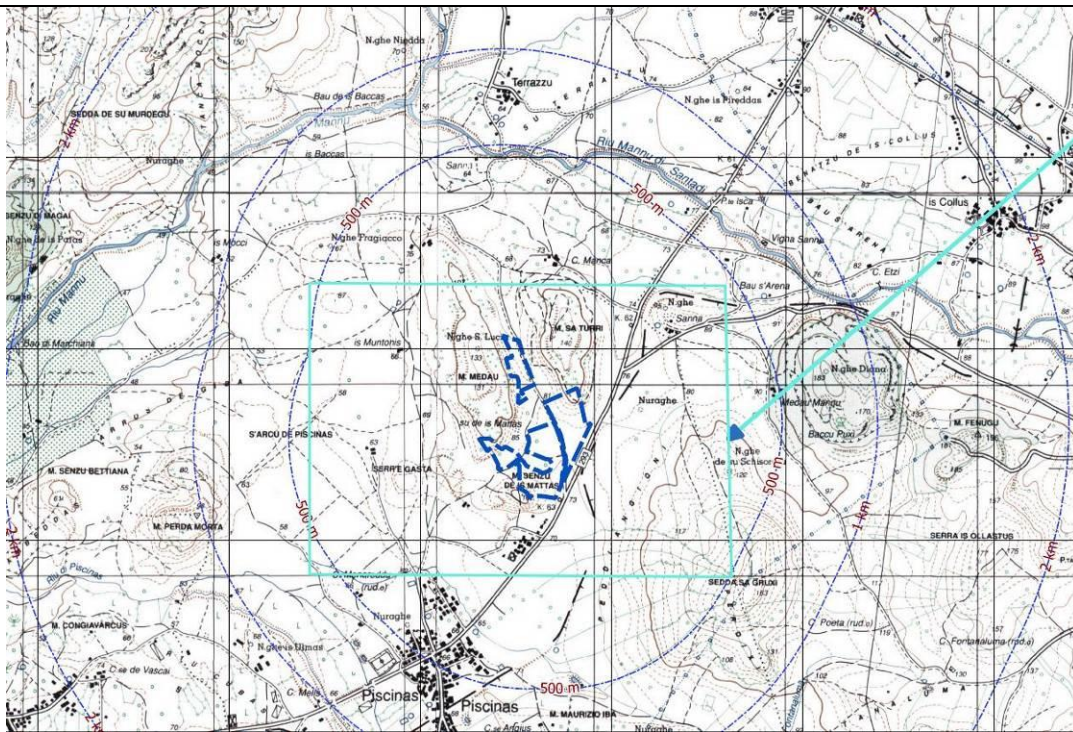


Figura 4 – Inquadramento su CTR scala 1:15.000



3 Scheda di sintesi del progetto

Dati amministrativi del progetto in autorizzazione
Titolo del progetto: PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 10,548 MW _P DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI PISCINAS (SU) CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE, DENOMINATO "IS MATTAS"
Costo complessivo dell'opera, valore da quadro economico in allegato 10.439.055,45 €
Provincia del Sud Sardegna (SU)
Comune di Portoscuso e Gonnese
Destinazione di PRG: zona "E1" e "E5" agricola
Catasto terreni Comune di Piscinas Foglio 2 particelle 31, 219, 122, 222, 132, 231, 236, 205, 223, 212, 142, 49, 50, 59, 48, 209, 210, 58, 64, 63, 152, 146, 57, 633, 631, 55, 56
Coordinate dell'area dell'impianto: 39°5'24"N - 8°40'11.99"E
Altitudine media di circa 80m slm
Fogli CTR: Foglio 565 Sezione 090
Soggetto proponente, soggetto responsabile cliente produttore
Ecosardinia 4 Srl con sede legale in Via Manzoni n. 30 – 20121 Milano – partita IVA 11117490968 – PEC ecosardinia4srl@legalmail.it
Sintesi descrittiva del progetto:
Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare, di potenza di picco nominale pari a 10.548,0 kW _p da localizzarsi su un terreno agricolo (E1 e E5), comune di Piscinas (SU). L'impianto sarà costituito da 15.744 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 670 W _p , 4 inverter di stringa costituenti il gruppo di conversione. I moduli fotovoltaici saranno ancorati al terreno tramite una struttura di sostegno realizzata con pali infissi battuti in acciaio con eventuale ausilio di predrilling, per garantirne una robusta tenuta, con inseguimento mono-assiale disposti in file parallele opportunamente distanziate onde evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco. L'impianto avrà una potenza di immissione nella Rete Elettrica Nazionale pari a 9.000 kW attraverso una connessione mediante realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla Cabina Primaria di e-distribuzione S.p.A. "Villaperuccio" e una connessione di emergenza sulla linea di media tensione del medesimo operatore nelle vicinanze del lotto dell'impianto.
Dati tecnici centrale fotovoltaica:



Superficie recintata dall'impianto: 14,7 ha
Potenza complessiva: circa 10,548 MWp
Producibilità attesa al primo anno pari = 18 GWh/anno Producibilità attesa in 25 anni = 450 GWh
Modalità di connessione: realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla Cabina Primaria di e-distribuzione S.p.A. "Villaperuccio" e una connessione di emergenza sulla linea di media tensione del medesimo operatore nelle vicinanze del lotto dell'impianto
Campi: 4
Locali tecnici: 4 cabine inverter/trasformatore, una cabina di consegna e una cabina di sezionamento
Inverter: 4 inverter centralizzati
Orientamento moduli: strutture ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione N-S
Inclinazione moduli: variabile
Fattore riduzione ombre: <3% con backtracking
Monitoraggio: control room
Manutenzione: taglio erba, lavaggio pannelli, controllo periodico componenti elettrici ed elettronici, ecc.
Accessi: verrà utilizzata una esistente strada comunale
Tipologia celle: silicio cristallino
Potenza moduli: 670 Wp
Altezza minima da terra: 0,5m - Altezza massima da terra: 4,128 m
Ancoraggio a terra: pali infissi battuti in acciaio
Durata dell'impianto: 50 anni
Rendimento: PR (Performance Ratio) pari a circa il 83,13 %, PR totale comprendente tutte le perdite di sistema ai capi del gruppo di conversione
Dati tecnici recinzione: tipologia: la recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato a maglia libera alta 2,80 m, collegata a pali metallici posti a 6,0m di distanza tra loro, infissi direttamente nel suolo.
Ponti ecologici: 20 x 100 cm, ogni 100 m o in alternativa fascia di circa 10 cm sotto la rete da terra



illuminazione: proiettori da esterno che illuminano il sito

Allarme: rilevatori presenza collegati con le luci e videocamere sorveglianza



4 Quadro programmatico: livelli di compatibilità programmatica del progetto in fase di autorizzazione

L'insieme dei piani sovraordinati sia provinciali che regionali, che vanno ad insistere sul contesto territoriale nel quale si va ad inserire il progetto, costituisce il quadro pianificatorio e programmatico della proposta d'intervento che si va ad analizzare.

Si è proceduto, pertanto ad analizzare i vari piani e programmi al fine di individuarne l'eventuale interazione con la presente proposta d'intervento, così da poter perseguire la sostenibilità ambientale a seguito della scelta della giusta proposta progettuale.

Nell'analisi del quadro di riferimento programmatico vengono illustrati il quadro normativo e gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti e di riferimento, con i quali la proposta di intervento si confronta, così da poterne valutare la compatibilità.

Non sono state infatti rilevate incompatibilità con gli strumenti della pianificazione regionale, provinciale e comunale.

Particolare attenzione è stata rivolta, inoltre, agli atti pianificatori in materia di tutela ambientale, nonché all'individuazione di zone protette o di particolare valenza naturalistica eventualmente presenti nell'area di riferimento.



5 Quadro ambientale: stato della componente, analisi degli impatti ambientali e mitigazioni

Il quadro di riferimento ambientale definisce l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali interessati dal progetto e individua e quantifica i potenziali impatti ambientali indotti dalla realizzazione dell'opera.

Il quadro di riferimento ambientale è stato strutturato sulla base di informazioni raccolte da diverse fonti: indagini analitiche e sopralluoghi effettuati nell'area di progetto e limitrofa, raccolta ed elaborazione di dati e informazioni reperiti su pubblicazioni scientifiche e studi relativi all'area di interesse prodotte da Enti ed organismi pubblici e privati.

Tramite l'analisi di tali dati si ricostruisce lo stato delle componenti ambientali nell'area di progetto allo stato attuale, che si definisce "momento zero", e si individuano gli aspetti ambientali significativi e, infine i potenziali impatti ambientali associati alla realizzazione del progetto.

Vengono presi in considerazione gli effetti positivi e negativi, diretti ed indiretti, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, che la realizzazione del progetto comporta sull'ambiente.

5.1 Stato dell'ambiente senza intervento

Il territorio comunale di Piscinas ricade nel settore SW della Sardegna, che rappresenta la Zona Esterna della catena ercinica sarda.

Qui affiora la successione stratigrafica paleontologicamente più antica d'Italia, costituita da una sequenza cambrica di bassissimo grado metamorfico, divisa in trasformazioni nettamente distinguibili.

Il comune di Piscinas si estende per una superficie di circa 16.9 Km² e risulta delimitato a sud dal territorio di Teulada, a nord da quello di Villaperuccio, ad ovest da quello di Giba e Masainas, e ad est da quello di Santadi.

Il territorio è prevalentemente pianeggiante e sono presenti dei rilievi solo nella parte meridionale del territorio comunale, caratterizzati da quote massime di poco superiori ai 400 metri.



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

Le aree pianeggianti irrigue, il centro abitato e le sedi varie occupano il restante 30%.

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

L'area a nord, nella sua parte occidentale, è caratterizzata dalla presenza del Lago di Monte Pranu, oltre il quale le quote aumentano con pendenze in certi punti anche rilevanti, mentre, nella sua parte orientale, le quote aumentano senza grosse variazioni di pendenza con la caratteristica di frequenti ma poco estesi alti morfologici.

L'area a est, è caratterizzata da zone pianeggianti e sub-pianeggianti con forme ondulate, con leggeri incrementi delle quote e deboli pendenze.

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

La rete idrografica si sviluppa principalmente nel settore centro-meridionale del territorio comunale, con un reticolo poco ramificato che attraversa l'area in direzione sud-nord ed est-ovest, individuando un corso d'acqua principale (Rio Piscinas, altrimenti denominato Riu Palmas) e fiumi secondari con alveo scarsamente inciso e poco definito, in cui risulta difficoltoso definire i compluvi di appartenenza.

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



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

Precedentemente a questa migrazione, il Sulcis era ridotto ad una sorta di deserto, come conseguenza della "catastrofe insediativa" avvenuta tra il 1300 e il 1400 e che ha colpito tutta la Sardegna.

Le terre vengono abbandonate e si registra una caduta verticale della popolazione, seguita dall'avanzata della malaria, favorita nel Sulcis dalla presenza degli acquitrini, luogo di riproduzione delle zanzare, veicolo di trasmissione della malattia.

La rioccupazione degli spazi e, quindi, l'inversione demografica comincia alla fine del XVI secolo e nel XIX secolo questo tipo di habitat da temporaneo diventa stabile.

L'estrazione delle risorse del sottosuolo, in particolare nella zona di Bacu Abis, conosce un incremento durante la prima guerra mondiale e poi nuovamente durante la seconda guerra.

Nel 1935 il governo costituisce l'A.Ca.I. (Azienda Carboni Italiani) per sviluppare le ricerche di carboni fossili, che alla fine del 1936, grazie al metodo dei sondaggi, individua il bacino carbonifero di Sirai-Serbariu.

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

La crisi del territorio è stata parzialmente arrestata dalla realizzazione di un nuovo polo industriale per la produzione dell'alluminio, a Portovesme, con il conseguente aumento di attività economiche legate al terziario e la parallela apertura verso il territorio, come produttore di servizi.

Nel territorio comunale di Piscinas risulta di rilevante entità la modificazione ambientale causata dagli interventi di scavo a cielo aperto effettuati per la estrazione permanente di argille bentoniti molti dei quali costituiscono una permanente modificazione dello stato dei suoli.



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

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

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

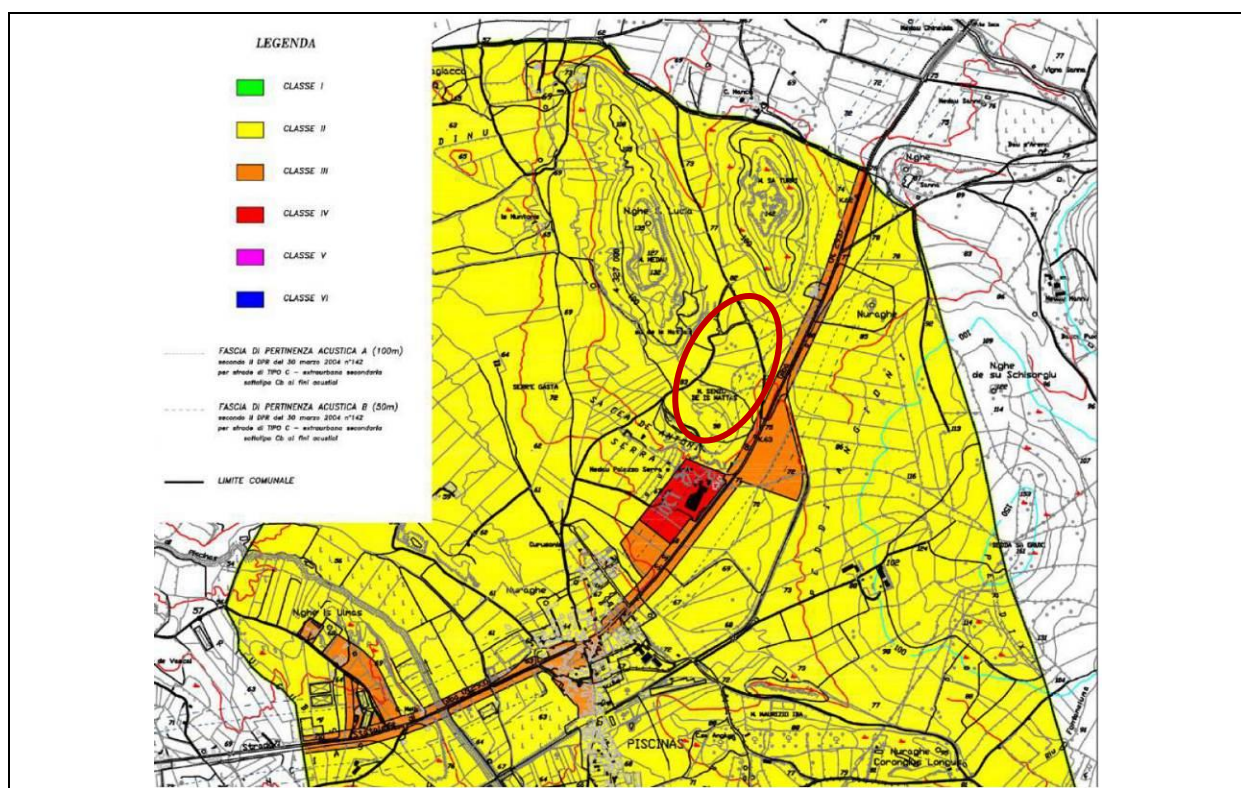


Figura 5 – Carta dell'individuazione dei paesaggi. Fonte: Sistema Informativo di Carta Natura –ISPRA



5.2 Possibili impatti sul paesaggio

Al fine di valutare i possibili impatti sul paesaggio conseguenti alla realizzazione del progetto, si sono utilizzate metodologie di inserimento (fotosimulazioni) e procedure di valutazione del paesaggio volte a rendere l'analisi quanto più possibile oggettiva. In considerazione delle condizioni morfologiche regolari del terreno e della tipologia di strutture utilizzate per la realizzazione del campo fotovoltaico si è considerato cautelativamente ottimale, ai fini dello studio di fotoinserimento, analizzare la porzione di territorio delimitata dal cerchio di 5 km intorno all'area di impianto. La comprensione degli elementi del paesaggio è strettamente legata ad aspetti percettivi dipendenti da molteplici fattori, come la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, etc. Le immagini successive presentano le ricostruzioni e le simulazioni visive relative all'opera proposta sulla base delle osservazioni compiute in situ da diversi punti di vista. Tutte le fotografie sono state acquisite con macchina digitale reflex full frame, modello Nikon D700, con obiettivo a focale fissa Nikkor 35mm. Questa scelta tecnologica consente di ottenere una visuale quanto più prossima a quella dell'occhio umano. Nell'area vasta entro la quale si colloca l'intervento, il paesaggio conserva ancora settori con una naturalità mediamente elevata. Più nel dettaglio, l'area in esame risulta essere inserita in un contesto di zone "E1" ed "E5", caratterizzate da ampi appezzamenti dedicati a seminativi e pascolo e con bassissima densità di fabbricati di tipo produttivo. Il paesaggio appare complessivamente omogeneo, con appezzamenti di grandi dimensioni e scarsa diversità di ambienti e usi agrari. Nel contesto paesaggistico pianeggiante in cui si inserisce il progetto si riconoscono con chiarezza i sistemi insediativi prevalenti, quelli dei centri abitati, quelli dell'organizzazione dei sistemi rurale e agricolo e quelli della rete delle connessioni infrastrutturali che li collegano o attraversano. L'area di progetto non è direttamente visibile dalle aree urbane di Piscinas e Giba che distano, rispettivamente, 0,6 Km e 3 Km circa. In Figura 6 è rappresentata la carta della intervisibilità dell'impianto in proposta, realizzata considerando le condizioni più cautelative, ossia un'altezza dei pannelli superiore a quella reale (5 m) senza la presenza di vegetazione o elementi antropici e non tenendo conto della scarsa fruizione del territorio. Il bacino di visibilità teorica, infatti, conduce ad una valutazione prudenziale, nel senso che tende a sovrastimare la percepibilità che, invece, viene attenuata da numerose quinte naturali o



artificiali. Se si avesse a disposizione un modello digitale del terreno con piccolo passo (quello in figura è di 10 m) si potrebbe dimostrare facilmente che, data l'altezza dei pannelli fotovoltaici, la zona di reale visibilità sarebbe (a meno delle strade e dei lotti prospicienti l'impianto) inferiore a quella rappresentata in figura. In particolare, tutte le aree evidenziate in verde a nord dell'impianto si trovano a più di 5 Km e naturalmente a tale distanza la visibilità sarà estremamente ridotta. Come si può osservare, l'impianto è visibile in modo particolare nelle immediate vicinanze e dai punti più elevati nei rilievi a sud dell'impianto stesso; in quest'ultimo caso, in realtà, non è quasi mai visibile a causa della vegetazione.

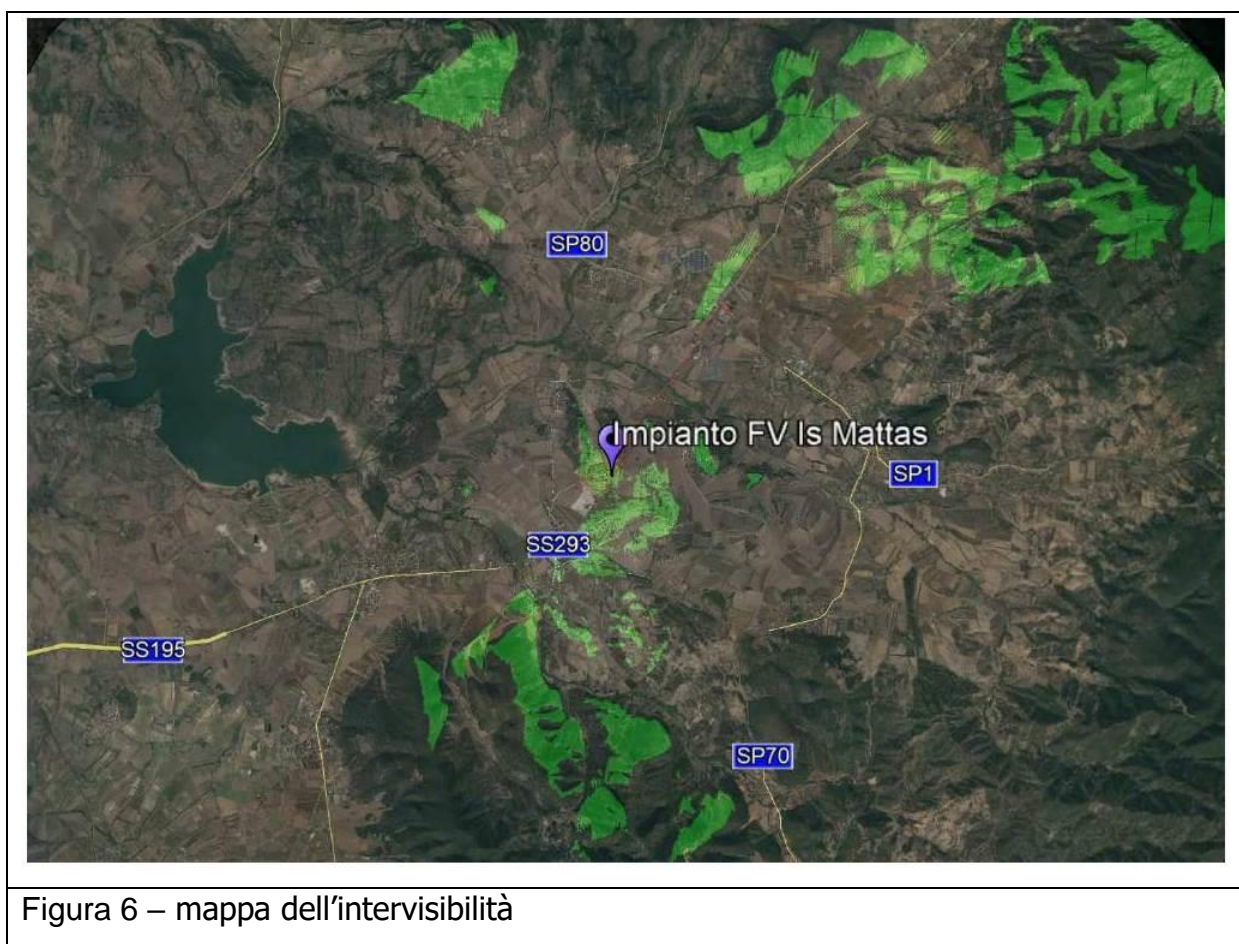


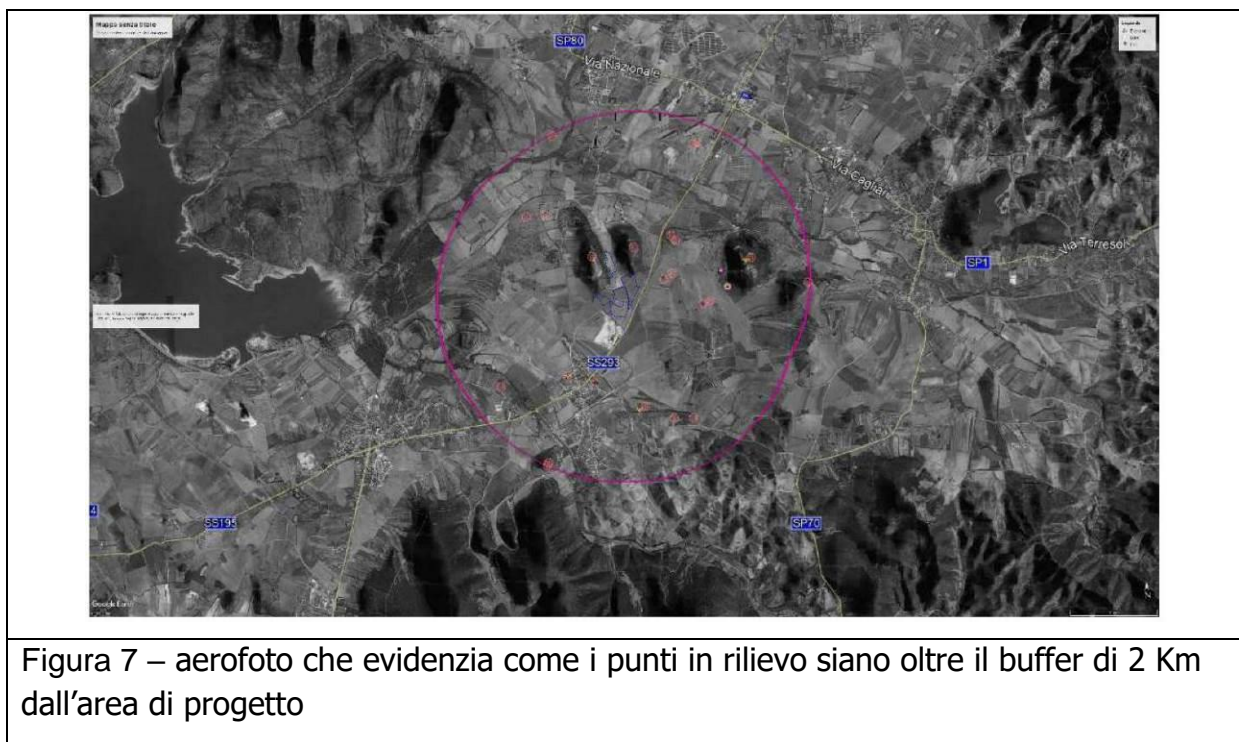
Figura 6 – mappa dell'intervisibilità

La valutazione degli impatti sulla componente paesaggio è incentrata principalmente sulla presenza delle strutture in fase di esercizio. Infatti le fasi di costruzione e dismissione saranno limitate nel tempo. La visibilità dall'impianto è minima, in quanto l'andamento orografico circostante è di tipo tendenzialmente pianeggiante a nord, a est e ad ovest e collinare-



montano a sud, con presenza di vegetazione ad alto fusto che impedisce la visibilità a lungo raggio.

Nella fase di esercizio, dunque, il disturbo di tipo panoramico-visivo rappresenta l’impatto paesaggistico più significativo e di maggiore entità, per effetto della collocazione dei pannelli, anche se visibili solo a ridotte distanze. Dai punti panoramici elevati a maggiori distanze (oltre i 2 Km come mostrato in Figura 7), da cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile in quanto la prospettiva riduce sensibilmente la percezione visuale e l’orografia e la vegetazione nascondono parzialmente o totalmente le vedute. Anche laddove l’area di impianto risulta visibile, esso non ha capacità di alterazione significativa nell’ambito di una visione di insieme e panoramica e i punti dai quali è visibile sono raggiungibili solo tramite strade a penetrazione rurale e non presentano recettori significativi.



Le foto scattate dalle aree a nord-est dell’impianto (Figura 8), nelle quali sono presenti il maggior numero di beni paesaggistici, mostrano come l’impianto non sia visibile da quelle prospettive.

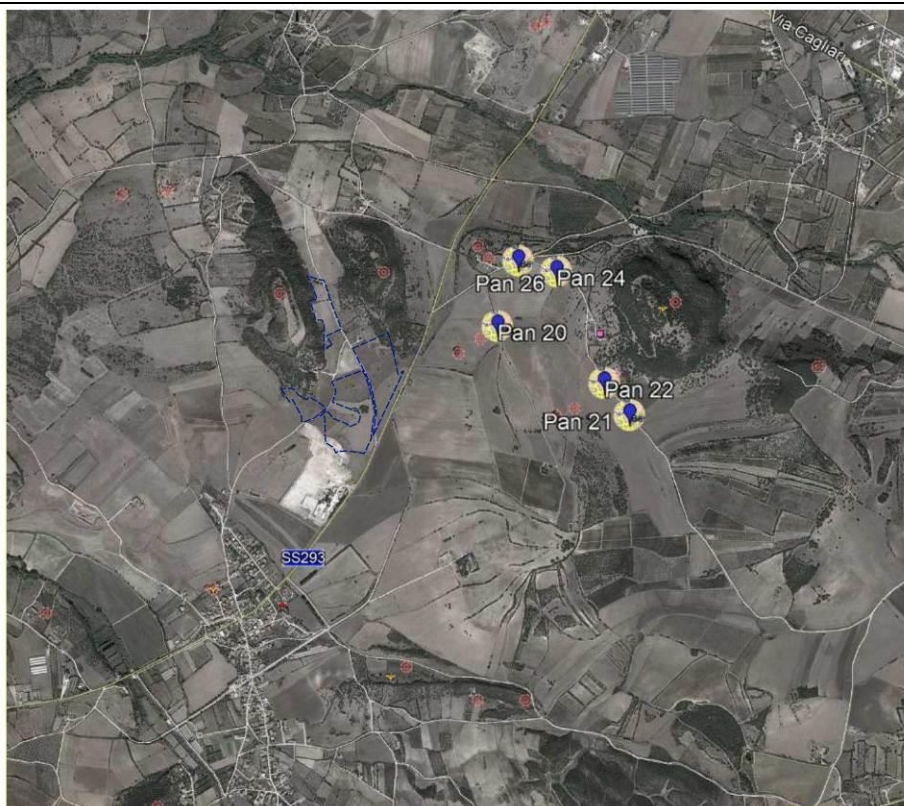


Figura 8 – planimetria indicante i beni paesaggistici (in rosso) e i punti di vista fotografici accessibili posti nelle vicinanze

Nella fase di realizzazione gli impatti diretti sul paesaggio derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere. Tale impatto sarà locale e avrà durata a breve termine e si annullerà al termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale. L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali. Considerando che le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate temporaneamente, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio, è possibile affermare che l'impatto avrà durata a breve termine ed estensione locale.

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



5.3 Qualità dell'aria nell'area di intervento e zone limitrofe

Il Comune di Piscinas è caratterizzato da un clima mediterraneo, con inverni miti e umidi ed estati calde e secche. Le precipitazioni si concentrano principalmente nei mesi autunnali e invernali e raramente assumono carattere nevoso, anche per via delle quote relativamente poco elevate delle montagne. Il clima della Regione Sardegna sta progressivamente variando, così come quello dell'intero pianeta, manifestando in particolare un evidente trend crescente delle temperature massime tale per cui il 2016-2017 risulta essere il più caldo in assoluto, il 2015-2016 il secondo più caldo, il 2014-2015 il terzo più caldo e il 2013-2014 il quinto più caldo di sempre (rispetto alle serie storiche disponibili per la Sardegna). Le proiezioni climatiche hanno evidenziato come la Regione Sardegna sarà caratterizzata in futuro da un generale incremento delle temperature (sia nei valori medi che nei valori estremi), da una generale riduzione della quantità di precipitazione a scala annuale e da una elevata intensità e frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore con conseguenti fenomeni a carattere siccitoso ed eventi di precipitazioni intense), che comporteranno, ad esempio, una perdita della produttività ed effetti sul benessere animale per il comparto agricolo o un incremento del rischio incendi e la perdita dei servizi ecosistemici nel comparto forestale. Le precipitazioni del periodo Ottobre-Settembre 2016-2017 sono state particolarmente scarse, tanto che non risultavano così poco frequenti sin dagli anni '40 del secolo scorso e i cumulati sono stati i più bassi dal 1999-2000. Gli scarsi apporti idrici hanno determinato sui corsi d'acqua e sugli invasi del sistema idrico multisetoriale della Sardegna un forte deficit, in particolare per quelli del settore occidentale, con percentuali di riempimento comprese nel mese di Settembre tra 10% e 20% circa e con conseguenti limitazioni nella disponibilità di acque per l'uso irriguo e restrizioni dell'erogazione per gli usi civili. Come si può vedere nella Figura 9 sulla Sardegna centro-occidentale e meridionale, i cumulati dei dodici mesi vanno dai 300mm ai 500mm con valori più elevati registrati dalle stazioni poste sulle cime delle montagne. Sulla Sardegna centrale e Nord-orientale, invece, i cumulati sono stati superiori a 500mm e sono arrivati a superare i 1000mm tra Ogliastro e Baronia. Sulla Sardegna meridionale e centro-occidentale si è trattato di cumulati di precipitazione fortemente deficitari, in quanto compresi tra il 50% e il 75% della media climatologica 1971-2000.

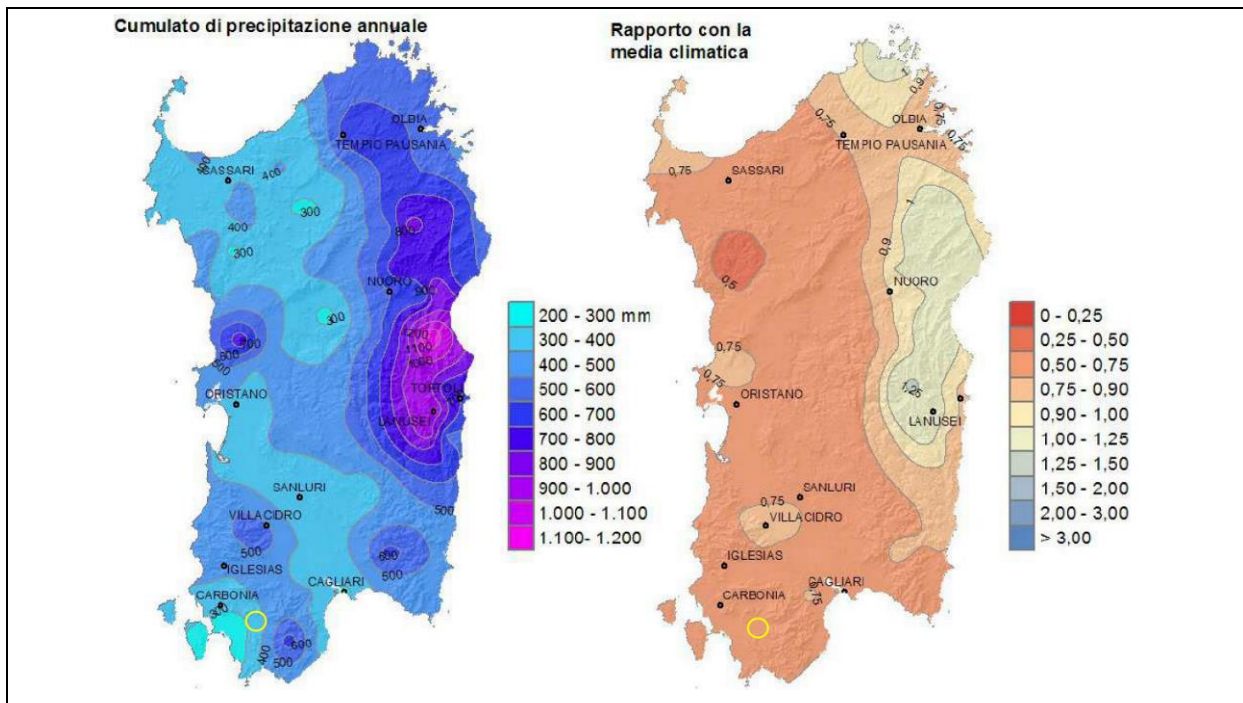


Figura 9 – Cumulato di precipitazione in Sardegna da Ottobre 2016 a Settembre 2017 (a) e rapporto tra il cumulato

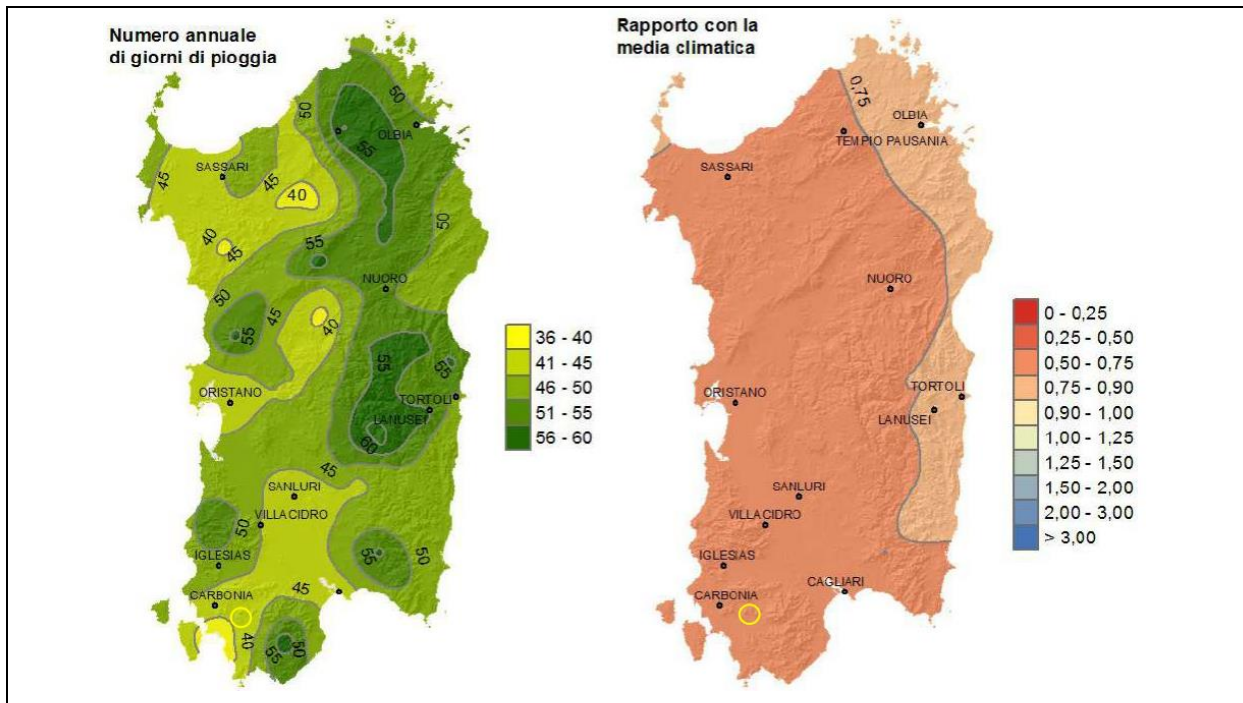


Figura 10 – Numero di giorni piovosi da Ottobre 2016 a Settembre 2017 (a) e rapporto tra il cumulato



I dati rilevati attestano valori molto contenuti e, conseguentemente, una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. Dall'analisi effettuata dalla Regione Sardegna e pubblicata nel "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente", approvato con D.G.R. n. 55/6 del 29.11.2005, emerge come gli elementi di incertezza che derivano sia dalle stime modellistiche, sia dai risultati del monitoraggio, fanno ritenere prudente proporre un elenco di zone da tenere sotto controllo con un adeguato monitoraggio, oltre naturalmente quelle da risanare.

Queste zone comprendono i territori dei maggiori centri urbani e comuni nelle cui vicinanze siano presenti attività industriali o comunque pressioni ambientali di rilievo, come porti e aeroporti; si tratta, in sostanza, delle zone già individuate come potenzialmente critiche durante la seconda fase del progetto e alcune altre zone per le quali i livelli di polveri sottili, principalmente, meriterebbero un migliore controllo.

Per quanto riguarda il comune di Piscinas, dall'analisi del "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente" della Regione Sardegna, emerge che tutto il territorio comunale non rientra nelle zone critiche o potenzialmente critiche né per la salute umana né per la vegetazione. Tutto il territorio comunale rientra infatti nella cosiddetta "zona di mantenimento", cioè in una zona in cui occorre garantire il mantenimento di una buona qualità dell'aria e non soggetta né a misure di risanamento né a particolari misure di controllo e monitoraggio.

In considerazione di quanto sopra riportato relativamente all'aumento della temperatura e le emissioni inquinanti nell'area in oggetto, si può affermare che, durante la fase di esercizio, l'impatto generato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto sarebbe positivo, quindi dato dal contributo alla diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, in particolare CO₂ e PM₁₀ in atmosfera e di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria riguardano le emissioni, discontinue e trascurabili, dei veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico.

Dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo



Nella fase di realizzazione e dismissione dell'opera, l'utilizzo di mezzi di cantiere, autocarri, nonché lo stazionamento dei materiali di cantiere, provocheranno la diffusione di polveri in atmosfera legate al transito di mezzi per raggiungere ed allontanarsi dal cantiere ed al funzionamento in loco degli stessi. Le dispersioni in atmosfera provocate da tali lavori rimangono comunque modeste e strettamente legate al periodo di realizzazione e di dismissione dell'opera. In particolare la fase di cantierizzazione per la realizzazione dell'impianto determinerà condizioni di disturbo per la durata dei lavori relativi alle sole opere civili ed ai movimenti di terra riguardanti le operazioni di scotico superficiale e di scavi a sezione obbligata, per i quali si prevede una media di transito-mezzi di 12 mezzi giornalieri per la durata presunta di sei mesi. Per i rimanenti quattro mesi di attività di cantiere, il movimento mezzi sarà limitato alle risorse umane impiegate nel cantiere ed alla consegna dei materiali (profilati, moduli, inverter, materiali elettrici, ecc,..) per cui si prevede una media di transito-mezzi non eccedente gli 8 mezzi giornalieri.

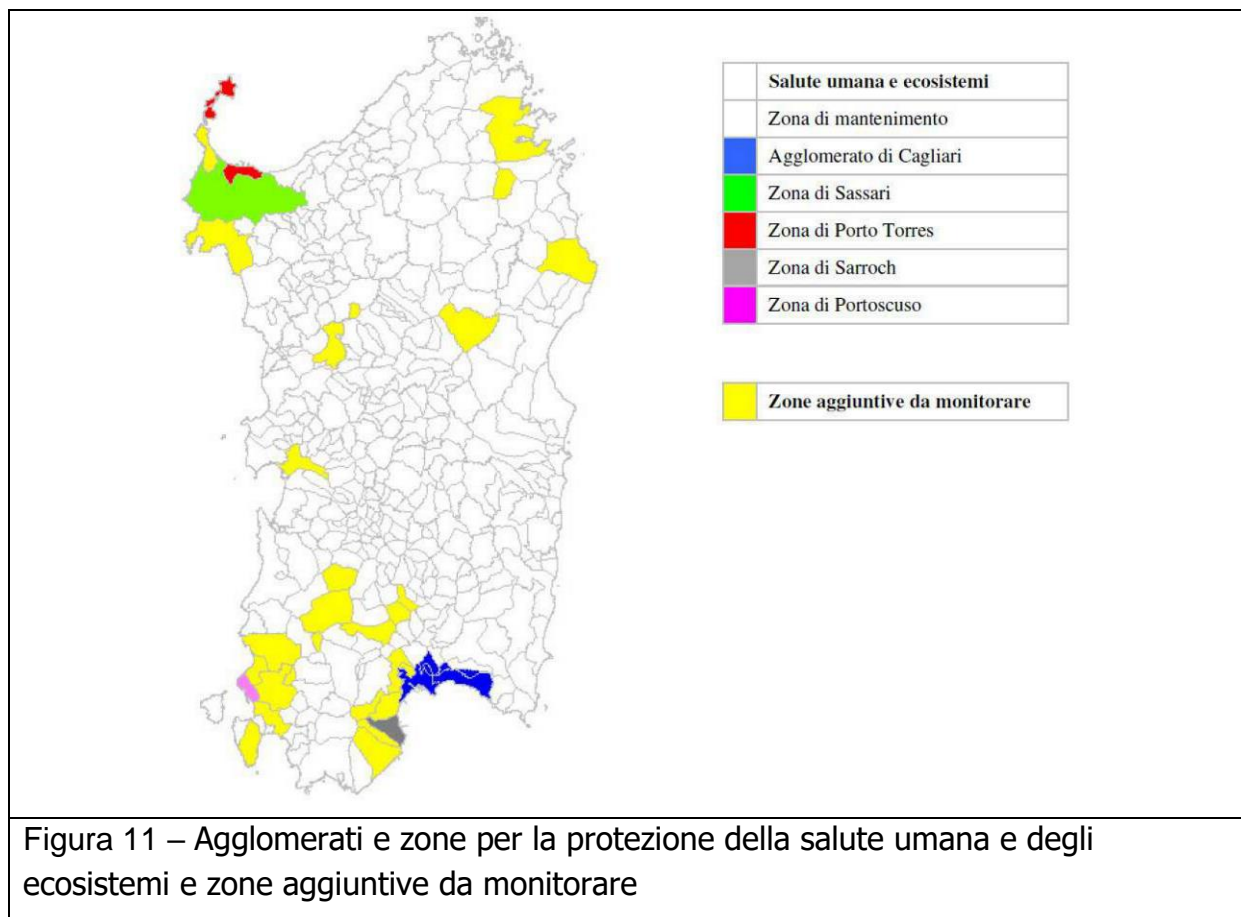


Figura 11 – Agglomerati e zone per la protezione della salute umana e degli ecosistemi e zone aggiuntive da monitorare



5.4 Acque superficiali e sotterranee

Secondo la classificazione dei bacini riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Autonoma della Sardegna, l'area di progetto è inclusa nel Sub-Bacino del Sulcis.

Come riportato nella Relazione generale del P.A.I., il sub bacino del Tirso si estende per 1640 Km², pari a circa il 7% dell'intero territorio sardo, ed è interessato da due invasi in esercizio.

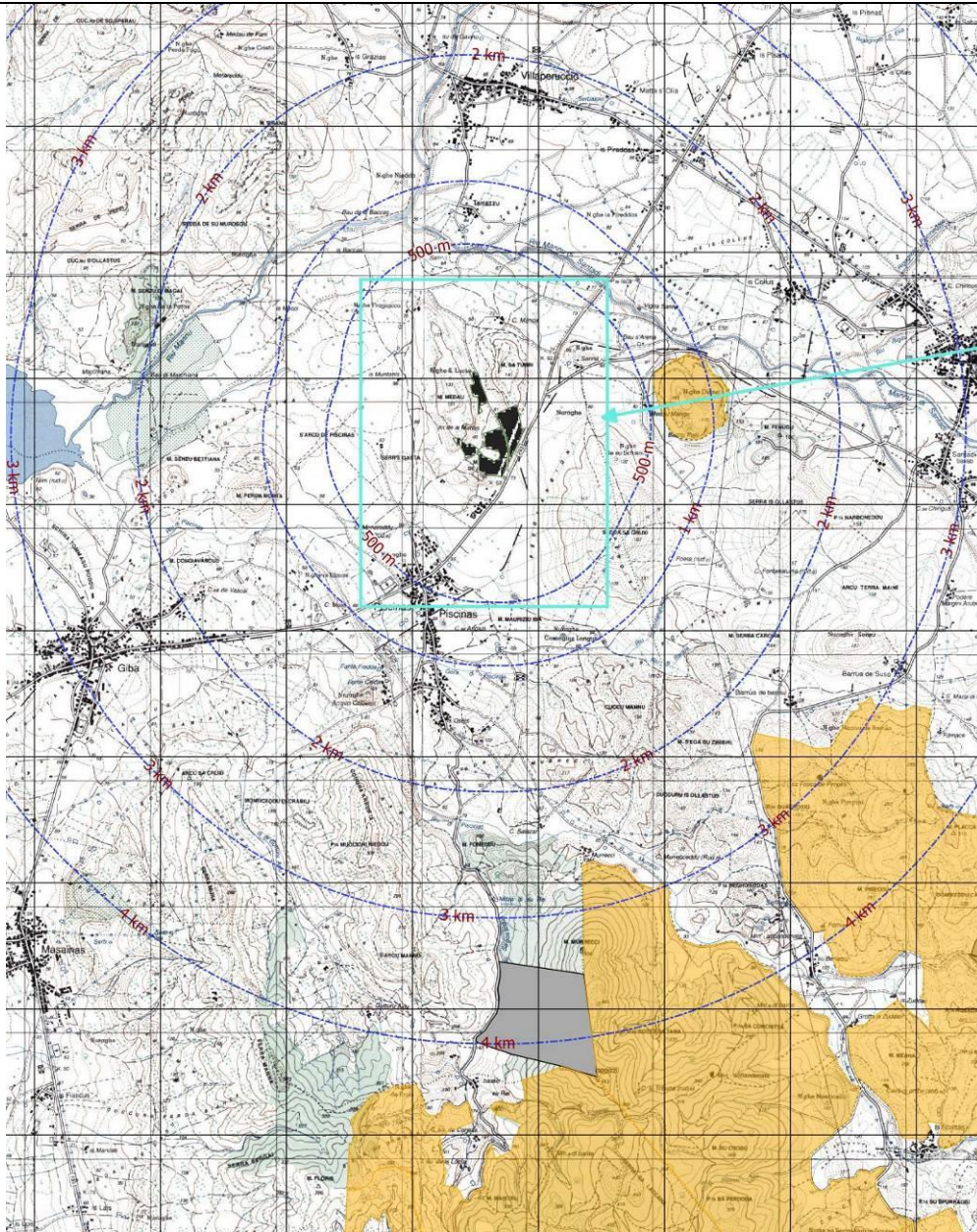
I corsi d'acqua più rilevanti sono costituiti dai seguenti rii:

- Rio Palmas, alimentato dalla confluenza del Rio Mannu di Narcao, del rio Gutturu de Ponti e del Rio Mannu di Santadi; il suo bacino imbrifero ricopre la maggior parte del territorio;
- Rio Santu Milanu, attraversante la zona meridionale dell'abitato di Carbonia.;
- Rio Cannas, attraversante la zona settentrionale dell'abitato di Carbonia.;
- Rio Flumentepido, compreso fra Carbonia e Gonnese;
- Rio Mannu di Fluminimaggiore, che riceve i contributi del Rio Bega, del Rio Antas e del Rio is Arrus;
- Rio Piscinas, che si sviluppa nella stretta vallata fra Monteponi e Montevecchio.

La rete idrografica è completata da alcuni rii minori, di breve corso, sviluppatisi in genere perpendicolarmente alla linea di costa.

A circa 1,23 Km a nord dell'area di progetto scorre il Rio Mannu di Santadi.

L'area in oggetto non ricade nelle aree classificate a rischio idraulico o di frana.



- | | | |
|---------------------|--------------------------|---|
| Impianto_v1 | — cavidotto interrato MT | ⋮ buffer_1000 |
| — fence | ■ cabina MT | ⋮ buffer_500 |
| ■ viabilità interna | ■ cabina di consegna | Tav08 Inquadramento su Vincoli Idrogeologici |
| — power stations | ⋮ buffer_4000 | Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923 |
| — ohl | ⋮ buffer_3000 | ■ ART. 1 R.D.L. 3267/1923 |
| ■ moduli 9.5 | ⋮ buffer_2000 | ■ ART. 18 Legge 991/1952 |
| | | ■ ART. 9 NTA PAI |
| | | Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923 |
| | | ■ |

Figura 12 – inquadramento dell'area di progetto con individuazione vincoli idrogeologici

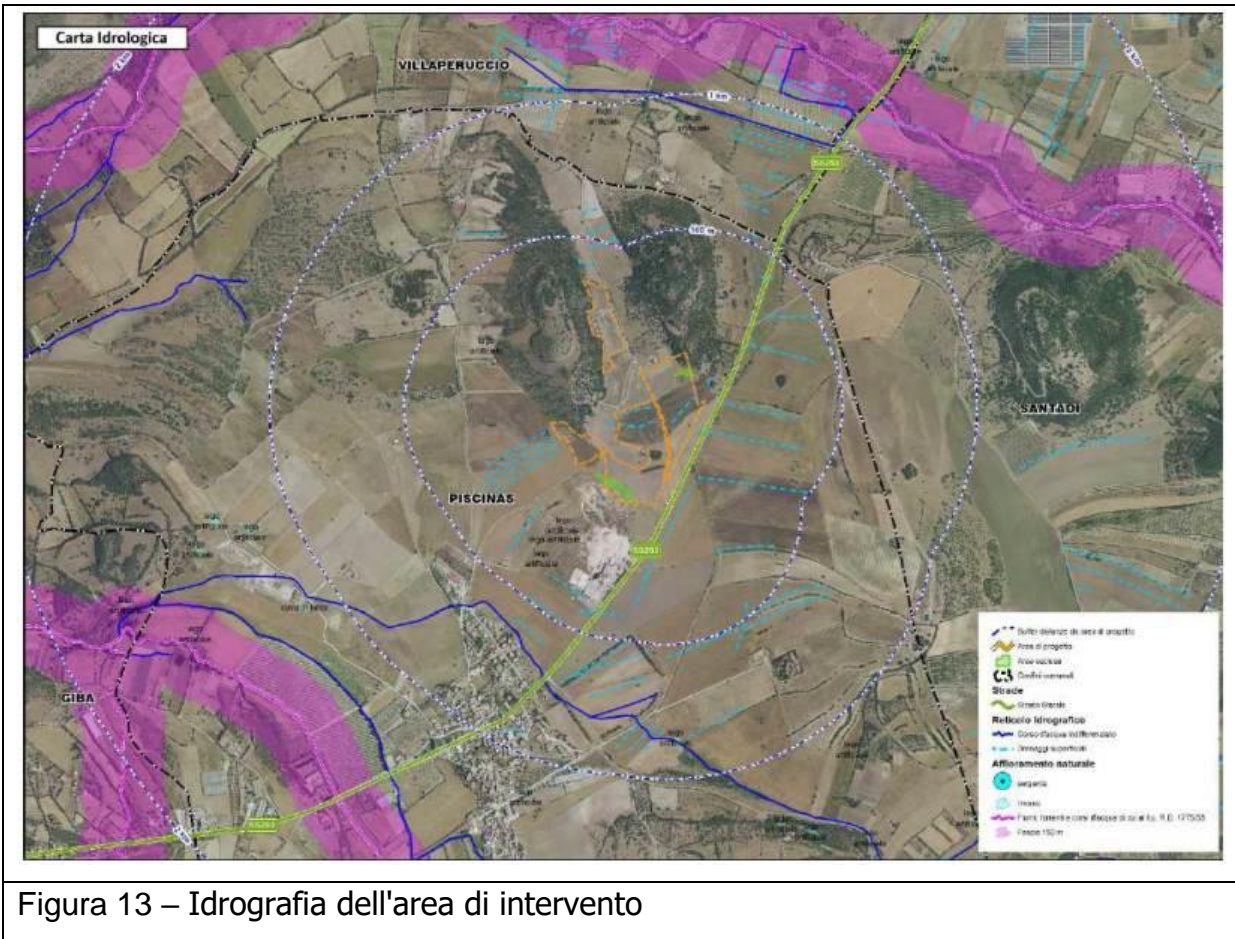


Figura 13 – Idrografia dell'area di intervento

Come emerge dal Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna - 2° Ciclo di pianificazione - 2016-2021, il sistema di approvvigionamento idrico della Sardegna per il comparto civile, irriguo ed industriale utilizza, per la maggior parte, acque superficiali immagazzinate e regolate da invasi artificiali.

Le stesse acque sono utilizzate in alcuni casi anche per la produzione di energia idroelettrica.

Le acque sotterranee sono utilizzate soprattutto per fabbisogni locali.

Il territorio regionale è stato ripartito in sette zone idrografiche denominate "Sistemi". Il Sistema 1 è quello del SULCIS. All'interno di ogni sistema le infrastrutture idrauliche esistenti sono state accorpate in diversi "schemi idraulici" in relazione all'uso della risorsa. Si è stabilito di attribuire al medesimo schema idrico tutte le opere idrauliche che, pur se non direttamente interconnesse tra loro, concorrono al soddisfacimento dei fabbisogni idrici del medesimo territorio.



Nel piano di bonifica dei siti inquinati (2003) e nel piano di bonifica delle aree minerarie dimesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese (2008) sono previste azioni finalizzate al ripristino ambientale dei siti minerari dimessi.

L'ARPA regionale, ed in particolare il Dipartimento specialistico regionale idrometeorologico, elabora e fornisce il monitoraggio quantitativo del verificarsi di condizioni di siccità nel territorio regionale, aggiornato con cadenza decennale e mensile, basato su diversi indicatori.

I bollettini riportano le analisi climatiche delle precipitazioni misurate nei diversi ambiti territoriali della regione e i relativi raffronti tra diverse annate, le mappe di evapotraspirazione potenziale e di bilancio idrometeorologico decennale, mensile e stagionale, le stime del contenuto idrico dei suoli ottenute per applicazione su base giornaliera di un bilancio idrologico semplificato.

L'area in oggetto non ricade nelle aree caratterizzate da Pericolosità Idraulica e Geomorfologica.

Le aste metalliche infisse nel terreno non hanno profondità e dimensioni tali da interferire con le acque sotterranee. Lo stesso si può dire per le modificazioni dovute agli scavi per la realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche e per le opere di connessione che saranno di profondità contenuta e non interesseranno corpi idrici superficiali e sotterranei.

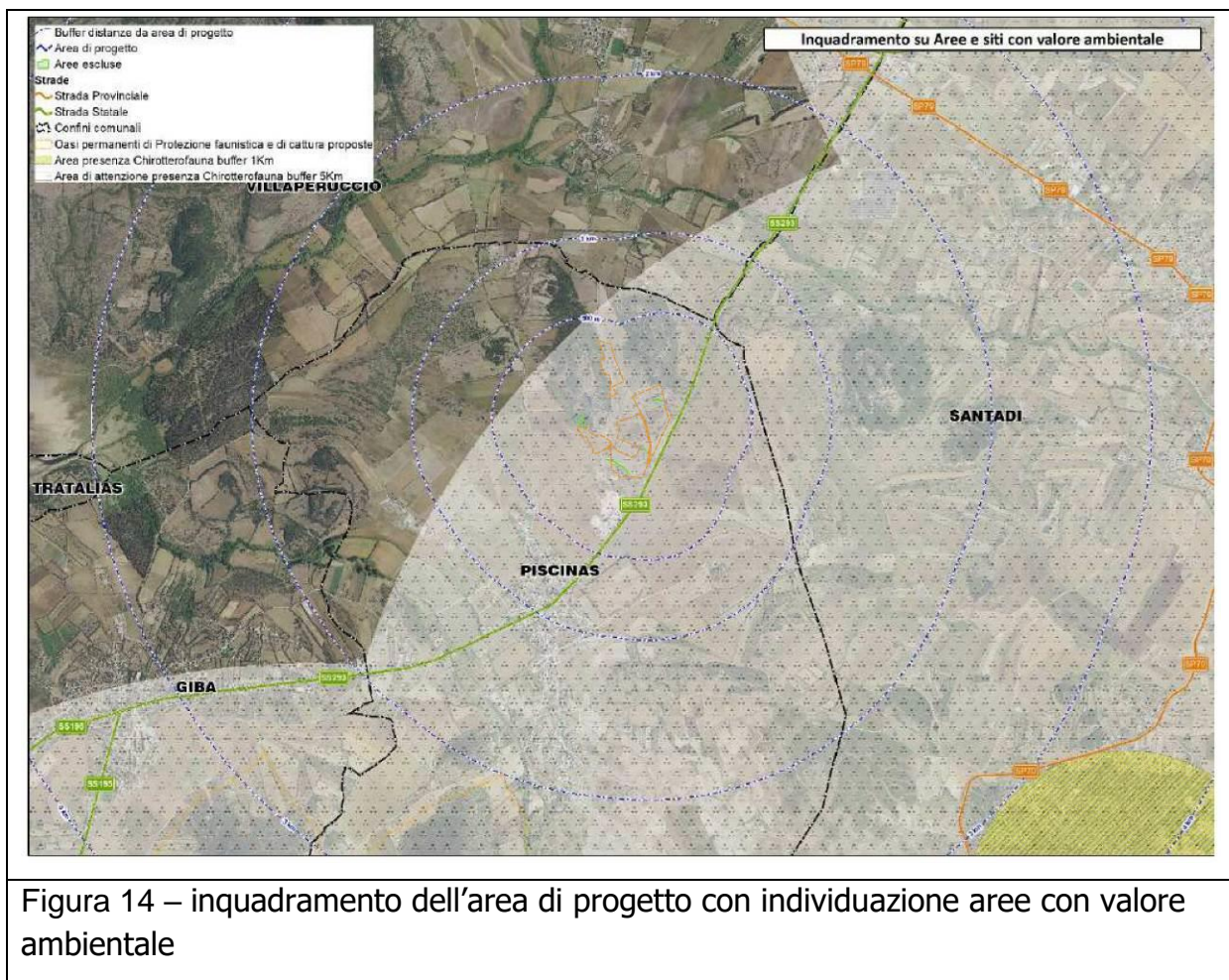
La realizzazione dell'impianto non prevede scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.



5.5 Biodiversità, flora, fauna ed ecosistemi

Come esposto nella sezione "Quadro programmatico", sulla base dell'attuale assetto pianificatorio regionale e del valore istitutivo, si evidenzia che l'area in cui è proposta l'installazione di un impianto per la produzione energetica da fonte rinnovabile solare in località Monte senza Is Mattas, ricade all'interno del Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna.

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





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

- il Parco naturale regionale del Sulcis e delle foreste di Gutturu Mannu;
- la riserva naturale del Lago di Monte Pranu;
- la riserva naturale di Porto Pino (inclusa tra le aree SIC);
- le zone umide dello Stagno di Santa Caterina, dello Stagno di Mulargia, dello Stagno Baioccu/Porto Botte, dello Stagno di Maestrale e di Brebèis;
- I Siti di Interesse Comunitario (SIC) di:
 - Porto Botte;
 - Stagno di Santa Caterina;
 - Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino;
 - Foresta di Monte Arcosu;
- l'Oasi permanente di protezione faunistica di S. Pantaleo, di Monte Arcosu e di S. Anna Arresi-Giba-Masainas;
- le aree a gestione speciale Ente Foreste di Pantaleo, Tamara Tiriccu, is Cannoneris, Gutturu Mannu;
- L'area di interesse botanico delle Saline di S. Antioco;
- Il Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna. Area n.8 'Sulcis-Iglesiente e Guspinese'.

Tali aree si ritiene risultino essere ubicate a distanze tali non compromettere la salvaguardia delle componenti naturalistiche che ne hanno determinato l'istituzione.

I tematismi estrapolati dalla Carta della Natura dell'ISPRA evidenziano che l'area dell'impianto fotovoltaico e le strutture di connessione, ricadono in un ambito sotto il profilo ambientale in cui è ritenuto basso il valore ecologico (VE) (Figura 102); il VE è risultato dell'impiego di un set d'indicatori quali aree e habitat segnalati in direttive comunitarie, componenti di biodiversità degli habitat (n. specie flora e fauna) ed infine gli aspetti dell'ecologia del



paesaggio come la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

Nel Portale dell'ISPRA – Sistema Informativo di Carta Natura, l'area è classificata come: Habitat 82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi.

Si tratta di aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio.

Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili etc.

Le colture agrarie associate alle attività pastorali sono legate soprattutto alle arature saltuarie per la cosiddetta pulizia del pascolo finalizzata all'eliminazione degli arbusti o specie erbacee poco appetibili (*Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Thapsia garganica*, *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Pteridium aquilinum*) e arbusti spinosi in genere (*Prunus spinosa*, *Rubus ulmifolius*) per ottenere una migliore produzione erbacea.

Le arature sono ricorrenti, ma sono effettuate in modo non periodico, per cui anche lo stato della copertura erbacea è molto variabile in funzione di queste pratiche.

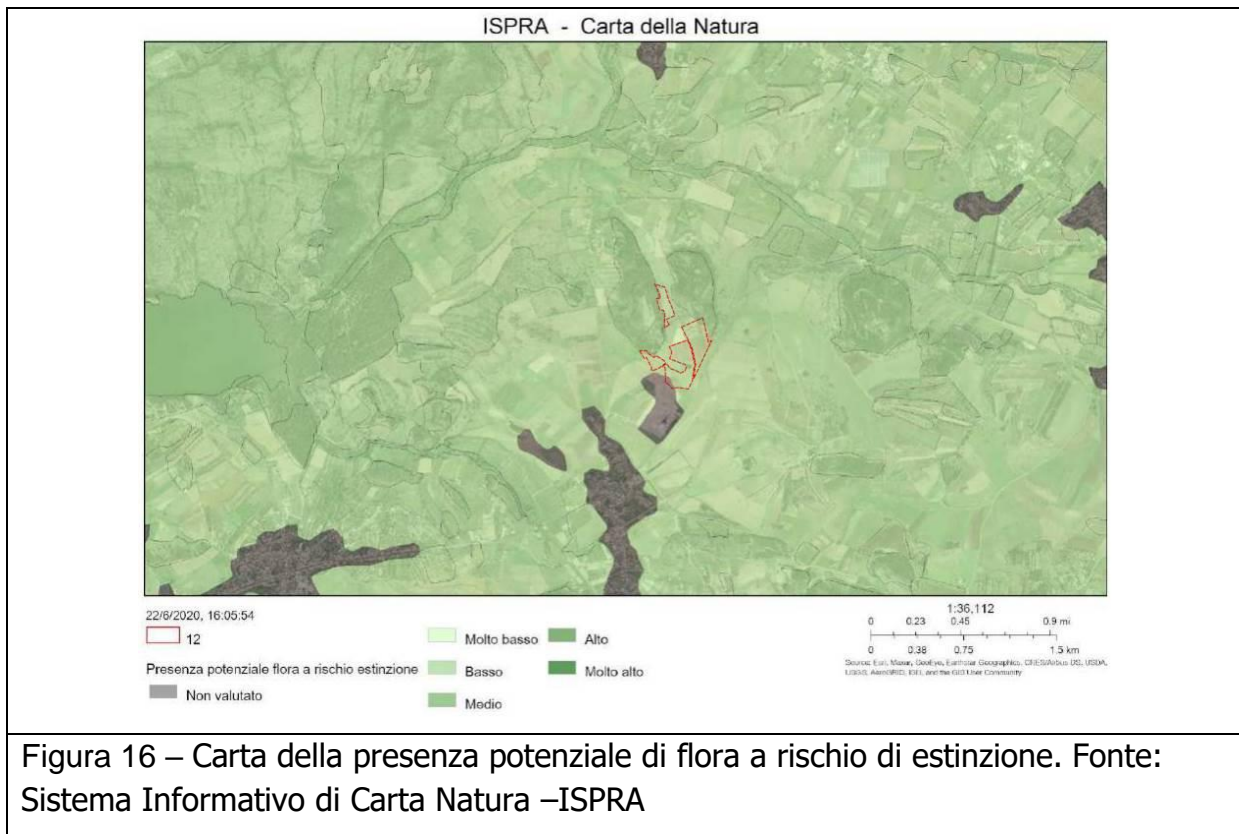
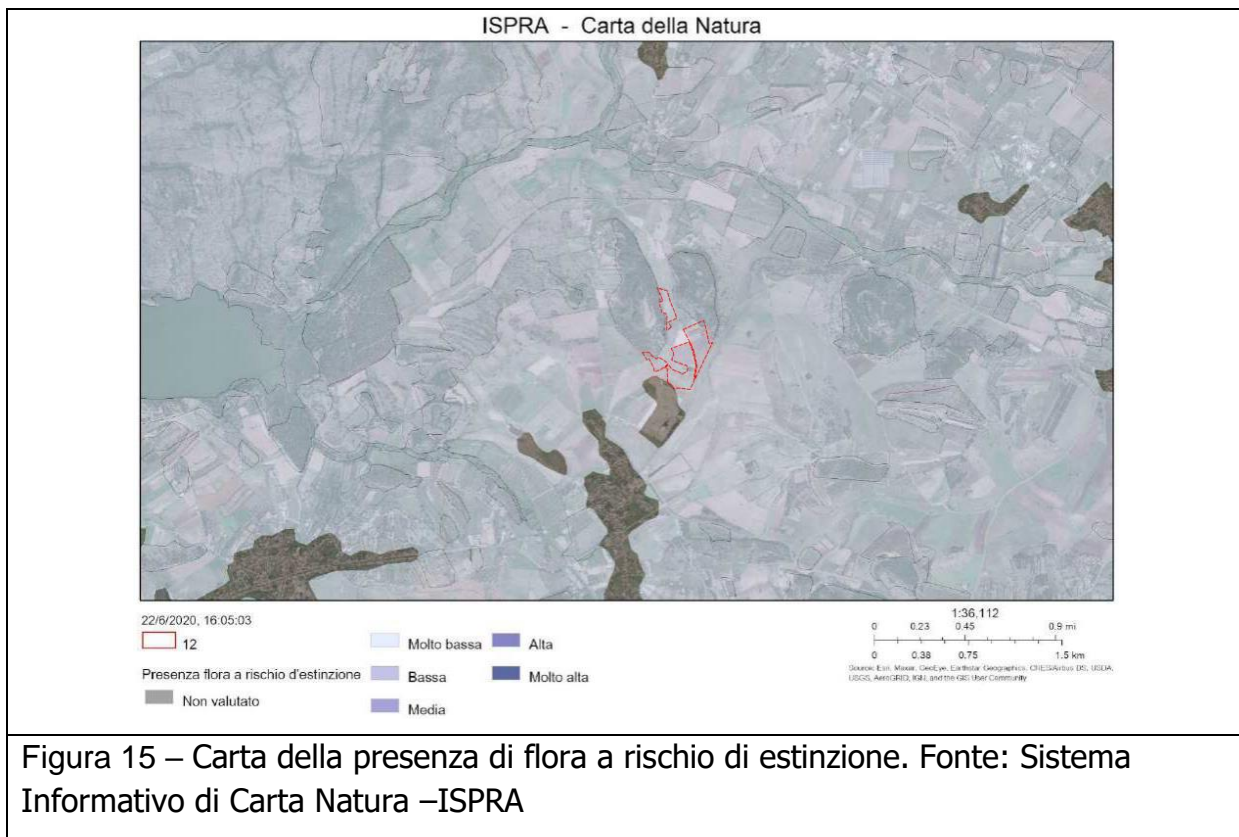
In condizioni di morfologie più favorevoli, si impiantano erbai vernino-primaverili e, laddove è possibile, si attua il trattamento irriguo, medicai sfalciati regolarmente.

La flora è quella tipica dei popolamenti erbacei con la prevalenza di specie annuali o perenni a seconda dell'altitudine e dei trattamenti culturali.

Le colture cerealicole, sono concentrate quasi esclusivamente nelle aree pianeggianti.

Accanto alle colture erbacee ed ai pascoli sono presenti piccoli appezzamenti di vigneti, di oliveti e altre colture arboree di minima estensione che non possono, alla scala data, essere discriminati.

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





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

L'incidenza negativa di maggior rilievo consiste, in fase di realizzazione e dismissione, nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati per l'approntamento delle aree di progetto, per il trasporto in sito dei moduli fotovoltaici e per l'installazione e la successiva dismissione degli stessi. Come precisato al paragrafo precedente le specie vegetali sono di scarso pregio e considerando la durata di queste fasi, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia di breve termine e di estensione locale.

Gli impatti sulla componente vegetale erbacea possono considerarsi trascurabili in quanto nelle aree di impianto sono presenti sostanzialmente specie annuali spontanee e da foraggio. La disposizione delle stringhe di pannelli fotovoltaici, durante la fase di esercizio, non impedirà lo sviluppo delle specie erbacee della flora spontanea tipica dell'area, che andranno a ricolonizzare il suolo libero. Gli impatti sulla vegetazione arborea sono riconducibili essenzialmente all'espianto del piccolo oliveto presente su una porzione dell'area.

Nella fase di esercizio i potenziali impatti sulla vegetazione presente, non tutelata, sono dati dalla sottrazione di habitat naturale e dalla variazione del microclima locale sotto la superficie dei pannelli; infatti ogni pannello fotovoltaico genera nel suo intorno un campo termico che può arrivare a temperature dell'ordine di 55 °C.

Questo comporta la variazione del microclima sottostante i pannelli ed il riscaldamento dell'aria durante le ore di massima insolazione dei periodi più caldi dell'anno, avendo come diretta conseguenza una influenza sulle specie vegetali poste immediatamente al di sotto dei pannelli con l'alta probabilità che queste si avvizziscano e si secchino. Per motivi di sicurezza, le aree sottostanti i pannelli saranno tenute costantemente in condizioni di pulizia, tuttavia si prevederà una distanza sufficiente tra i trackers e tra i pannelli e il terreno, al fine di garantire una naturale areazione al di sotto dei pannelli. In tal modo si ritiene che il surriscaldamento



non possa causare situazioni di pericolo, in quanto il calore verrà rapidamente disperso nell'ambiente circostante.

La superficie occupata dalle apparecchiature dell'impianto sarà mantenuta a prato naturale, mentre la superficie non occupata dai dispositivi e dalla viabilità potrà essere mantenuta ad uso pascolo, sfruttandola per attività di allevamento in accordo con allevatori locali.

Lungo i perimetri delle aree interessate dal progetto sarà impiantata una fascia di mitigazione costituita da essenze arbustive ed arboree compatibili con la serie di vegetazione potenziale e avente la funzione di mitigazione dell'impatto visivo del parco fotovoltaico. La scelta di specie diverse avrà un effetto positivo anche in termini di aumento della biodiversità floristica del sito di intervento, rispetto alla monocoltura attualmente presente nell'area; questo genererà anche un conseguente aumento della biodiversità faunistica in quanto le fasce vegetate costituiranno potenziali aree di rifugio e riproduzione per diverse specie della fauna locale.

Le essenze arboree di nuovo impianto saranno garantite secondo un piano di manutenzione della durata di due anni che prevederà interventi di irrigazione di soccorso, sostituzione degli individui morti o deperienti e potatura di eventuali appendici necrotiche. Il periodo di manutenzione inizierà a decorrere dalla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori. Tutta la vegetazione esistente incompatibile con la sistemazione definitiva dell'area sarà preparata, espantata, protetta, curata attraverso le ordinarie e straordinarie cure colturali e reimpiantata lungo le fasce di rispetto e di confine dell'area di progetto.

Di seguito è esposta la caratterizzazione faunistica generale del sito d'intervento progettuale e dell'area vasta limitrofa al fine di evidenziare, così come richiesti nell'ambito studio preliminare ambientale i seguenti aspetti:

- localizzazione della proposta progettuale rispetto alla presenza di aree di interesse faunistico secondo la normativa comunitaria, nazionale e regionale;
- caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente faunistica.

Nel capitolo dedicato alle opere di mitigazione saranno poi descritte le proposte mitigative in relazione alle caratteristiche di operatività del progetto rispetto alla componente naturalistica di maggior interesse conservazionistico che caratterizza l'area di intervento progettuale.

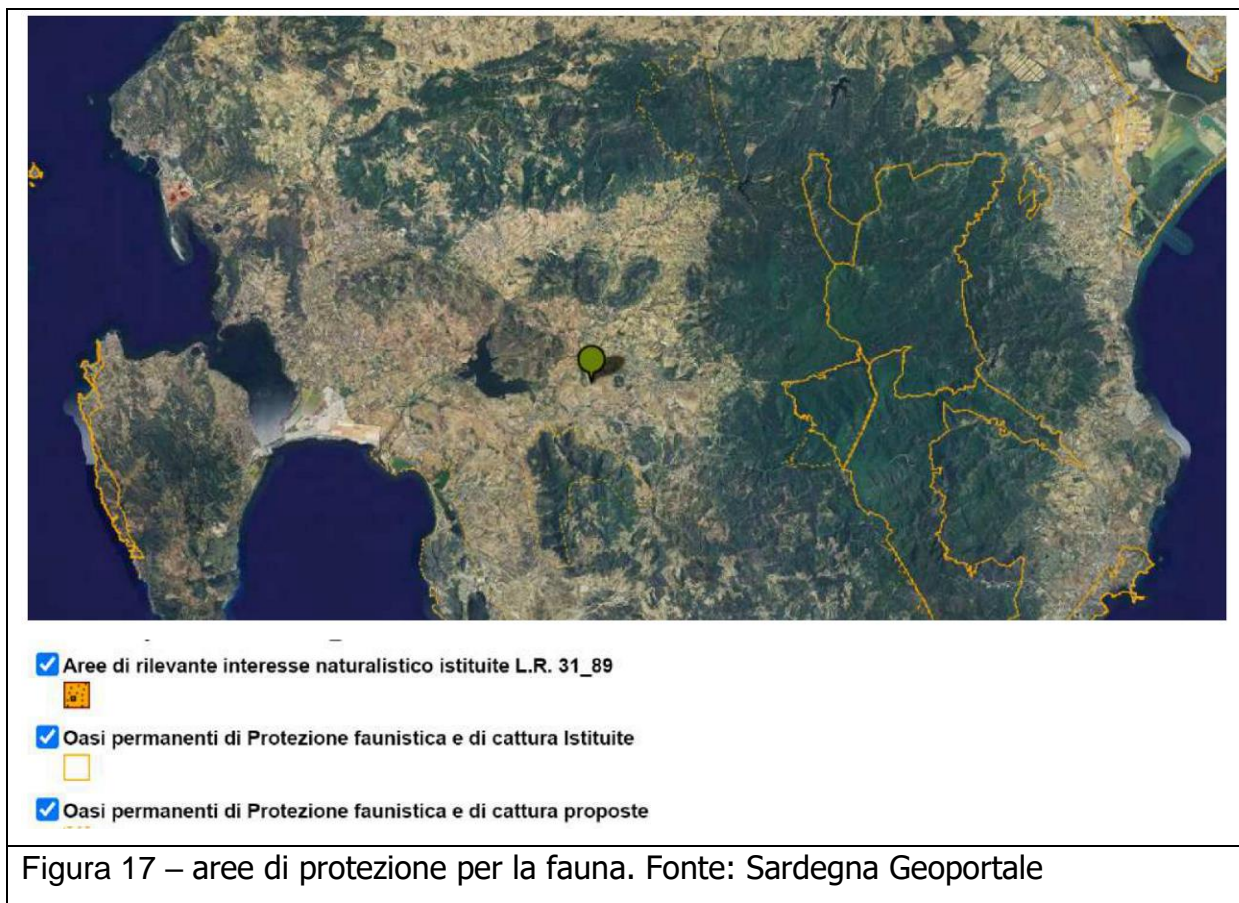


Figura 17 – aree di protezione per la fauna. Fonte: Sardegna Geoportale

La Carta della Natura, relativamente alla fauna, analizza solamente la componente dei vertebrati, in quanto le distribuzioni degli invertebrati attualmente non sono ancora perfettamente conosciute su tutto il territorio nazionale.

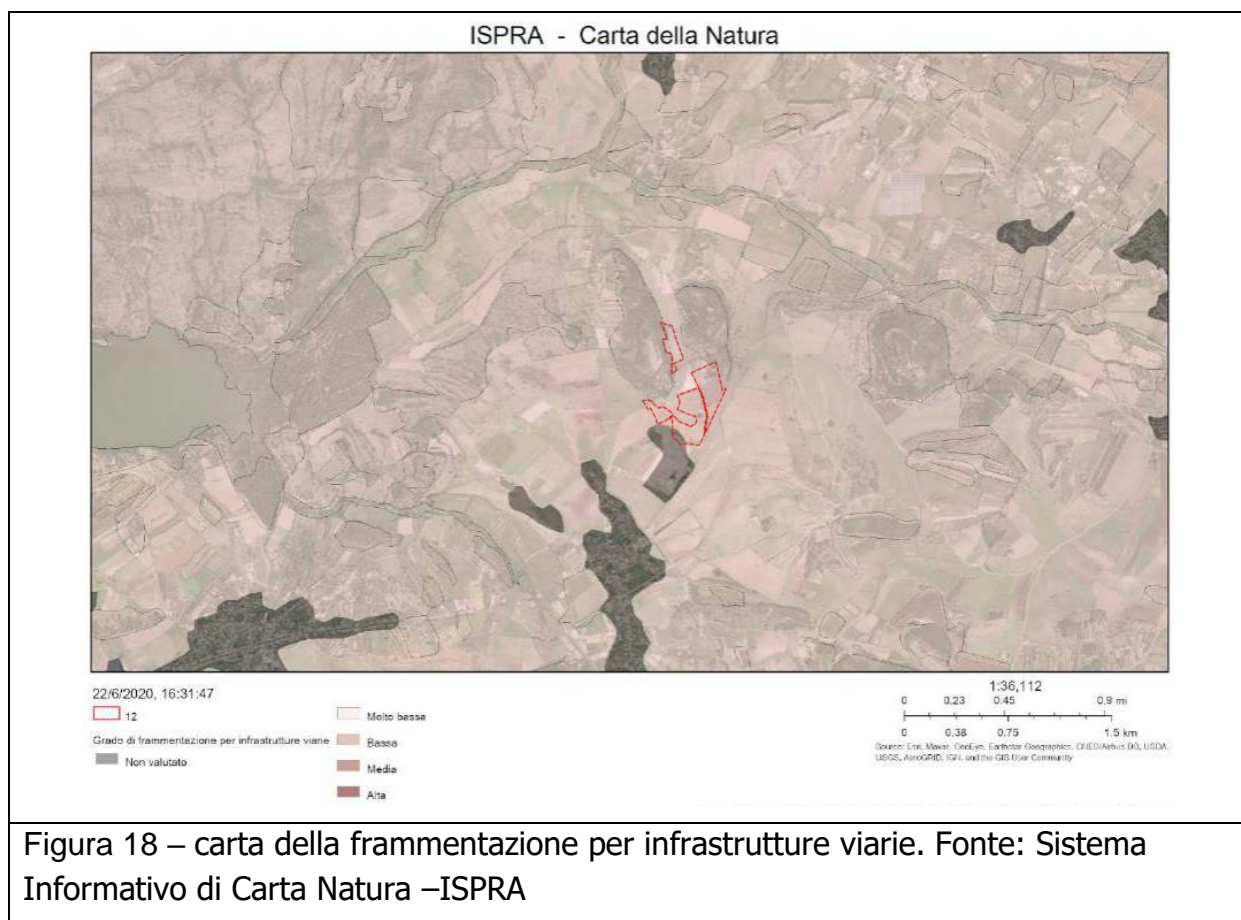
La presenza di vertebrati è dedotta dal dato geografico di distribuzione della specie sul territorio nazionale, che, infatti, risulta essere il primo elemento reperito per ogni taxon preso in considerazione, grazie alle diverse pubblicazioni tematiche, in continuo aggiornamento, uscite in Italia in questi ultimi anni. Partendo quindi dagli areali di distribuzione di flora e fauna, si passa all'attribuzione delle specie agli habitat per definire in quali tessere ambientali si potrebbe riscontrare ciascuna specie. Il procedimento, cioè, restituisce comunità potenziali per ogni tipologia di habitat e non riflette dati di campo puntuali.

In merito alla classe dei Mammiferi è stata inoltre consultata la Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna al fine di verificare la distribuzione (areali) delle specie di ungulati d'interesse conservazionistico rispetto al sito d'intervento progettuale; dal documento



tecnico di cui sopra si evince che nessuna delle tre specie di ungulati, Cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*), Daino (*Dama dama*) e Muflone (*Ovis orientalis musimon*), sono presenti nell'area in esame o nel suo immediato intorno. Per quanto riguarda specie di interesse conservazionistico e/o venatorio come la Pernice sarda (*Alectoris barbara*) la Lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*), e il Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), dalla consultazione della carta delle vocazioni faunistiche della Regione Sardegna, è possibile verificare l'idoneità ambientale di tutte e tre le specie all'interno dell'area di indagine faunistica.

Ai fini della tutela della fauna, è importante limitare l'ulteriore frammentazione degli ecosistemi naturali, prevedendo azioni volte alla conservazione degli habitat e al miglioramento ambientale. Come mostrato nella Figura 18 la frammentazione dovuta alle strutture viarie è molto bassa, così come la pressione antropica. Il contesto nel quale si interviene non è, dunque, particolarmente critico.





Attualmente la destinazione d'uso delle superfici in cui ricadono gli interventi è agricola.

La siepe e la recinzione che si realizzeranno lungo i limiti di proprietà saranno tali da permettere il passaggio della fauna terrestre.

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

In relazione alle caratteristiche ambientali rilevate nell'ambito dell'area oggetto di intervento, all'estensione ed all'ubicazione della stessa, non si evidenziano criticità significative che possano determinare il degrado di un ecosistema terrestre di importanza conservazionistica sotto il profilo faunistico.

L'uccisione di fauna selvatica durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi principalmente a causa della circolazione di mezzi di trasporto sulle vie di accesso all'area di progetto.

Il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati, saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza di questo impatto. Considerando la durata delle attività di cantiere, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, tale impatto sarà a breve termine e locale.



5.6 Suolo e sottosuolo

Il sistema suolo e sottosuolo svolge una serie di funzioni fondamentali a livello ambientale, come la salvaguardia della qualità delle acque sotterranee, oppure quale habitat naturale per diversi organismi ed altro.

L'analisi della componente sistemica suolo e sottosuolo rappresenta quindi un requisito necessario e fondamentale per lo stato di qualità complessiva dell'ambiente.

Si pensi al fatto che le industrie, l'agricoltura ed altre nostre attività alterano le condizioni del suolo provocando inquinamento diretto (abbandono di rifiuti, utilizzo sostanze chimiche) o indiretto (piogge acide).

Nella fase di cantiere gli impatti riguardano:

- livellamento e compattazione del sito;
- scavi a sezione obbligata per alloggiamento cavidotti;
- scavi per il posizionamento delle cabine;
- scavi per la viabilità;
- infissione dei pali per le strutture di sostegno dei moduli;
- infissione dei paletti di sostegno della recinzione.

Si fa tuttavia presente che tutte le attività sopra descritte, sono di lieve entità, vista la morfologia del luogo, per cui nel corso della vita operativa dell'impianto (>25 anni), il sito oggetto di installazione, manterrà il proprio stato naturale - ed in seguito al completamento del ciclo di vita operativo, le attività di dismissione dell'impianto permetteranno il ripristino delle funzionalità originarie prima della realizzazione della centrale.

Tutte le palificazioni, inoltre, saranno realizzate prive di cordolo di fondazione e saranno semplicemente infissi nel terreno.

Non si produrranno, pertanto, effetti negativi o contaminazioni chimiche sul suolo in oggetto, anzi lo stesso verrà preservato.



Se dovessero esserci degli sversamenti accidentali di idrocarburi, i mezzi saranno provvisti di kit antinquinamento.

Le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria elettro-meccanica, inoltre, saranno realizzate utilizzando i sistemi di viabilità interna e perimetrale con minimo impatto sul suolo e sottosuolo interessato all'intervento.

Per le attività di manutenzione ordinaria, come il lavaggio dei moduli fotovoltaici o il taglio dell'erba (i cui sfalci non costituiscono per legge rifiuti), gli interventi saranno di breve durata e con frequenza tale da non creare alcun impatto negativo sul suolo e sottosuolo.

Si tiene a precisare che il taglio dell'erba tra filari di moduli realizzato con mezzi meccanici, può essere sostituito dall'utilizzo di greggi di pecore dedite al pascolo tra filari come mostrato nell'immagine a seguire.

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



Figura 19 - Greggi di pecore come alternativa all'utilizzo di mezzi meccanici per il taglio dell'erba tra filari di moduli. Nella foto ripresa dal sito internet www.intellienergia.com, i sistemi di ancoraggio sono fissi, ma ovviamente nulla cambia nel caso di sistemi ad inseguimento.



5.7 Elettromagnetismo e compatibilità

Le opere elettriche di impianto sulle quali rivolgere l'attenzione al fine della valutazione dell'impatto elettrico e magnetico sono di seguito descritte:

- Linee elettriche e cabine di trasformazione dell'impianto fotovoltaico;
- Cavidotti MT di collegamento interno tra le cabine di conversione 15 kV;
- Quadri MT all'interno dell'impianto fotovoltaico 15 kV;
- Linea di connessione in MT tra la cabina di parallelo MT di impianto e la cabina di consegna del distributore.

Per tutto ciò che attiene la valutazione dei campi magnetici ed elettrici all'interno dell'impianto fotovoltaico, essendo l'accesso alla centrale ammesso esclusivamente a personale lavoratore autorizzato, non trova applicazione il DPCM 8 luglio 2003.

Essendo tutte le apparecchiature installate all'interno della recinzione dell'impianto fotovoltaico a distanza opportuna da essa e le zone esterne direttamente confinanti con l'impianto fotovoltaico non adibite né ad una permanenza giornaliera superiore alle 4 ore né a zone gioco per l'infanzia/abitazioni scuole, vanno verificati esclusivamente i limiti di esposizione.

Non trovano applicazione, per le stesse motivazioni, gli obiettivi di qualità del DPCM 8 luglio 2003.

Rimane comunque inteso che i limiti esposti dal DPCM si applicano esclusivamente alla parte esterna della centrale e per quanto su descritto è possibile considerare i valori dei campi elettromagnetici inferiori ai limiti normativi.

Per la valutazione dei campi magnetici statici prodotti dalla sezione in corrente continua, se necessario, si farà riferimento alla raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 luglio 1999.



Si procederà comunque alla valutazione dei diversi campi magnetici prodotti all'interno dell'impianto fotovoltaico, considerando il funzionamento dello stesso al valore nominale (parametri elettrici al valore nominale).

La determinazione delle fasce di rispetto è stata effettuata in accordo al D.M. del 29/05/2008 riportando per ogni opera elettrica la summenzionata DPA. Dalle analisi e considerazioni fatte si può desumere quanto segue:

- *I valori di campo elettrico si possono considerare inferiori ai valori imposti dalla norma (<5000 V/m) in quanto le aree con valori superiori ricadono all'interno delle recinzioni dell'impianto fotovoltaico e dei locali quadri e subiscono un'attenuazione per effetto della presenza di elementi posti fra la sorgente e il punto irradiato;*
- *Per campi magnetici ed elettrici all'interno dell'impianto fotovoltaico, essendo l'accesso alla centrale ammesso esclusivamente a personale lavoratore autorizzato, essendo le apparecchiature installate all'interno della recinzione ad opportuna distanza ed essendo le zone direttamente confinanti con l'impianto fotovoltaico non adibite né ad una permanenza giornaliera superiore alle 4 ore né a zone gioco per l'infanzia/abitazioni scuole è possibile considerare i limiti normativi verificati;*
- *Per i cavidotti in media tensione la distanza di prima approssimazione non eccede il range di ± 2 m rispetto all'asse del cavidotto (valori al di sotto dei limiti di attenzione).*

All'interno delle aree summenzionate delimitate dalle DPA non risultano recettori sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.

Si può quindi concludere che la realizzazione delle opere elettriche relative alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico rispetta la normativa vigente e che l'impatto elettromagnetico è da considerarsi del tutto trascurabile o comunque nullo per la popolazione.



5.8 Acustica ed emissioni

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

Il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Piscinas, classifica l'area di progetto come area prevalentemente residenziali (classe II).

La SS 293 è classificata come Cb per la quale il piano di Classificazione Acustica prevede due fasce di pertinenza di ampiezza pari a 100 e 50 m, con limiti immissione, diurni/notturni, per la sorgente stradale rispettivamente pari a 70/60 e 65/55 coerentemente a quanto previsto dal DPR 142/2004. In particolare si definiscono: aree prevalentemente residenziali (classe II): aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali. In funzione della classificazione acustica, i limiti di emissione riguardanti la classe II imposti nelle fasce diurne e notturne risultano compresi tra i 50 e i 40 dBA, mentre i limiti di immissione sono compresi tra i 55 e i 45 dBA, anch'essi nelle fasce diurne/notturne. La Relazione di Piano prende in considerazione anche la classificazione delle strade e delle fasce di pertinenza: alla S.S. 293, che costituisce la viabilità principale, è stata assegnata la classe III poiché il flusso di traffico che la attraversa è compreso tra i valori di 50 e 500 veicoli l'ora. Le strade che costituiscono la viabilità secondaria, definibili come strade locali, sono considerate parte integrate dell'area di appartenenza ai fini della classificazione acustica



quindi per esse non si ha fascia di pertinenza. La S.S. 293 viene classificata di tipo C - extraurbana secondaria secondo il codice della strada e sottotipo Cb ai fini acustici (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT) poiché non è una strada a carreggiate separate.

Le fasce di pertinenza relative a queste categorie sono due:

- la fascia A di ampiezza 100 m a partire dal confine stradale
- la fascia B di ampiezza 50 m a partire dal confine stradale.

I valori limite assoluti di immissione relativi alle due fasce sono determinati in funzione dei ricettori e differenziati nel periodo notturno e diurno. I valori limite individuati sono riportati nella Tabella sottostante.

	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
fascia A	50	40	70	60
fascia B			65	55

Tabella 1 – Valori limite fasce di pertinenza D.P.R 30 marzo 2004, n.142

Le sorgenti sonore associate all'esercizio dell'impianto sono costituite da:

- inverter in corrispondenza dei pannelli;
- trasformatori, ubicati all'interno dei manufatti dedicati;
- estrattori per il condizionamento dei manufatti che ospitano i trasformatori.

Il funzionamento delle potenziali sorgenti di impatto acustico, inverter e sistemi di condizionamento dei locali di trasformazione, sarà legato all'effettiva attività dei pannelli e, pertanto, si può escludere qualunque emissioni sonore in periodo notturno.

Durante la fase di esercizio, dunque, l'impianto non produrrà alcun impatto sulla componente rumore. L'impatto acustico dell'opera si riferisce alle fasi di cantiere e dismissione, connesso all'impiego di macchinari intrinsecamente rumorosi.

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



5.9 Inquinamento luminoso

L'inquinamento luminoso è l'alterazione dei livelli naturali di illuminazione notturna causati dalle fonti di luce artificiale. I livelli di illuminazione notturna naturale sono governati dalle sorgenti celesti, principalmente la Luna, l'emissione naturale dell'atmosfera (luminescenza stratosferica o airglow), le stelle e la Via Lattea, e la luce zodiacale.

La luce artificiale dispersa nell'atmosfera incrementa la luminanza del cielo notturno (skyglow), creando come effetto negativo più visibile l'inquinamento luminoso. La luminosità artificiale del cielo notturno rappresenta una profonda alterazione di un'esperienza umana fondamentale: la possibilità per ogni persona di vedere e contemplare il cielo notturno. Anche piccoli aumenti della luminosità del cielo degradano questa esperienza.

L'inquinamento luminoso è una delle forme più diffuse di alterazione ambientale. Esso colpisce anche siti incontaminati perché è facilmente osservabile di notte a centinaia di chilometri dalla sorgente in paesaggi che durante il giorno appaiono inviolati, danneggiando i paesaggi notturni anche in aree protette, come i parchi.

La Sardegna, fortunatamente, per la bassa densità di centri abitati e per la posizione geografica al centro del Mediterraneo, è ancora l'unica regione italiana nella quale il cielo stellato è ancora ben visibile da diverse località.

Questo valore - sociale, ambientale e paesaggistico -, pur rappresentando una rarità in Italia e in Europa, non è sufficientemente comunicato e tutelato.

Quale primo atto per il governo del fenomeno, la Regione Sardegna si è dotata di specifiche linee guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e conseguente risparmio energetico che, tra l'altro, indicano l'obbligo da parte dei Comuni della predisposizione di Piani di Illuminazione Pubblica che disciplinano le nuove installazioni.

Si fa tuttavia presente che la fonte di potenziale inquinamento luminoso è costituita dall'impianto di illuminazione, previsto per ragione di sicurezza e di protezione, lungo il perimetro della centrale fotovoltaica, con tecnologia a basso consumo a LED e realizzato nel rispetto delle disposizioni tecniche, con fasci luminosi schermati e rigorosamente rivolti in basso sul campo fotovoltaico.



Il sistema rimane normalmente spento, entrerà in funzione solo in caso di intrusione, e verrà così ridotto al minimo l'inquinamento luminoso prodotto dall'impianto.

Non esistono altre sorgenti luminose notturne di significativo interesse, a parte le lampade LED montate sulle cabine presenti all'interno dell'impianto, anch'esse programmabili in posizione off nell'esercizio nominale della centrale fotovoltaica.

Di conseguenza il fenomeno dell'inquinamento luminoso è da considerarsi nullo.

5.10 Impatti sulla salute umana

Non si registreranno impatti significativi sulla salute umana anche in relazione alle emissioni in atmosfera di gas clima-alteranti derivanti dall'utilizzo dei mezzi di trasporto per lo spostamento in loco della componentistica di sistema e all'utilizzo delle macchine operatrici di cantiere per la costruzione dell'impianto.

Nella fase di esercizio impiantistico è significato il vantaggio ambientale e per la salute pubblica (sul posto) in termini di emissione di gas clima-alteranti evitate in atmosfera, se sul posto, in sostituzione della centrale fotovoltaica, fosse realizzata una centrale di produzione alimentata a fonti convenzionali per produrre annualmente lo stesso quantitativo di energia prodotta dalla centrale fotovoltaica.

Sia nella fase di costruzione che di esercizio non sono previste in ogni caso utilizzi di sostanze nocive per l'ambiente o pericolose per la salute dell'uomo.

I livelli di emissioni sonore ed elettromagnetiche sono del tutto trascurabili e comunque compatibili con l'area considerata nelle fasi di costruzione ed esercizio impiantistico.

5.10.1 Rischio incidenti

Nella fase di costruzione della centrale fotovoltaica saranno poste in essere le misure contenute all'interno del PSC – Piano di Sicurezza e Coordinamento predisposto dal CSE – Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione, e del POS – Piano Operativo di Sicurezza – atte a garantire adeguatissimi livelli di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro nel rispetto della normativa vigente.



5.10.2 Rischio elettrico/incendio

L'impianto verrà realizzato esclusivamente con componentistica a marchio CE e le protezioni previste garantiranno la protezione dell'uomo dai contatti diretti e indiretti, volontari ed accidentali, nonché provvederanno alla protezione dell'impianto stesso.

Dal punto di vista progettuale saranno poste in essere le opportune misure per la protezione dal cortocircuito e dalle sovratensioni indotte dalle scariche atmosferiche, in modo da ridurre al minimo il rischio di incendi.

Dal punto di vista della gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria elettro-meccanica le attività saranno eseguite con regolarità e con particolare attenzione in modo da ridurre al minimo l'insorgere di guasti elettro-meccanici sulla centrale fotovoltaica, minimizzando dunque il rischio incendio per gli operatori sul posto nel contesto delle attività di manutenzione, e per i ricettori sensibili limitrofi all'area di impianto.

Riguardo al rischio incendio si tiene a precisare che per un sistema fotovoltaico di potenza come il caso in oggetto, in riferimento al quadro normativo vigente, l'esercizio impiantistico non risulta essere un'attività soggetta a rilascio del CPI – Certificato Prevenzione Incendi.

5.10.3 Rischio fulminazione

Il fenomeno delle sovratensioni indotte dalle scariche atmosferiche, ha assunto, negli ultimi anni, una rilevanza sempre maggiore. I fulmini a terra possono generare sovratensioni che se non opportunamente contrastate possono divenire un pericolo per la sicurezza e salute umana e per il funzionamento degli apparati elettrici oltreché l'insorgere del rischio incendio.

Pertanto sia sul lato in corrente continua che sul lato in corrente alternata, l'impianto fotovoltaico sarà dotato di sistemi di protezione attiva (SPD - Surge Protection Device) installati all'interno di ogni specifico inverter costituente il gruppo di conversione - che provvedono alla protezione da sovratensioni sia di origine esterna che di origine interna. L'impianto di terra completerà il sistema di protezione dalle sovratensioni, e sarà costituito dall'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei collettori (o nodi) di terra e dei



conduttori di protezione ed equipotenziali destinati a realizzare la messa a terra di protezione e/o di funzionamento.

In conclusione, l'impatto della costruzione ed esercizio impiantistico sulla salute umana, è da ritenersi del tutto trascurabile, e nello specifico in termini di emissioni in atmosfera di gas clima-alteranti è a bilancio positivo.

5.11 Impatto socio-economico

Il Sulcis Iglesiente nel suo complesso sta subendo, negli ultimi decenni, un assai intenso decremento della popolazione, a ritmi doppi rispetto alla media regionale e pari a quattro volte quella provinciale.

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

I potenziali impatti sul contesto socio-economico derivano principalmente dalla assunzione di personale locale e/o dal coinvolgimento di aziende locali per la fornitura di beni e servizi, soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione. Per la costruzione del campo fotovoltaico in oggetto è prevista una forza lavoro stimabile in circa 1000 GEQ/U (Giornate equivalenti/uomini), equivalenti a una media di circa 5 uomini/giorno. L'azienda costruttrice si impegna a coinvolgere figure professionali locali per la realizzazione, gestione e custodia delle centrali, nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie, sia direttamente, sia attraverso commesse e subcommesse.

Le professionalità principalmente coinvolte saranno pertanto gli operai (con vari gradi di specializzazione), i geometri, gli elettricisti, i coordinatori di cantiere, i progettisti esecutivi ed il personale addetto alla sorveglianza. Tali attività produrranno un indotto in una serie di attività di fornitura di merci e servizi cui i professionisti e le ditte locali sopra menzionati dovranno rivolgersi per l'attività ordinaria e straordinaria, e per tutte le forniture che un'attività come quella necessaria a questa fase di cantiere prevede. Si citano, a titolo di



esempio, le forniture di materiali di consumo necessari durante la fase di cantiere, così come tutti servizi alle aziende quali consulenti del lavoro, consulenti fiscali e consulenti specialistici necessari per la gestione amministrativa e legale delle attività. Inoltre le professionalità coinvolte beneficeranno di una formazione preliminare e sul campo spendibile in iniziative analoghe in successive occasioni.

Inoltre l'intervento in progetto costituisce un importante contributo per il raggiungimento di obiettivi nazionali, comunitari e internazionali in materia ambientale e favorisce l'utilizzo di risorse del territorio, dando impulso allo sviluppo economico locale. In fase di esercizio gli impatti positivi sull'economia saranno più ridotti, derivando principalmente dalle attività di manutenzione dell'impianto, di gestione della fascia verde di mitigazione e di vigilanza del sito. In questa fase saranno coinvolte figure professionali in numero minore ma per un periodo prolungato (circa 30 anni), durante il quale le attività di manutenzioni dovranno essere periodiche e non derogabili.

L'impianto oggetto della presente iniziativa sarà, infine, dismesso secondo quanto previsto dal piano di dismissione delle strutture e dei manufatti messi in opera, con ripristino del terreno e del paesaggio allo stato ante-operam.

Poiché la realizzazione di un impianto fotovoltaico non genera esternalità negative legate all'inquinamento acustico, alle emissioni dannose in atmosfera o alla generazione di campi elettromagnetici o radioattivi nocivi, vivere o lavorare in prossimità del generatore fotovoltaico non arrecherà disturbi psico-fisici ad esso legati. Durante la fase di realizzazione, si sottolinea come il cantiere adibito alla posa in opera dell'impianto non modificherà in alcun modo la natura del terreno compromettendone le caratteristiche anche per eventuali usi produttivi futuri; tutte le attività svolte, infatti, sono reversibili e non invasive. In conclusione, gli aspetti socio-economici legati alla presente iniziativa, sono da considerarsi positivi in un territorio fortemente segnato dalla crisi occupazionale e dal fenomeno dello spopolamento. Il progetto garantisce alle comunità insediate nel territorio un'utilizzazione del suolo che ne assicuri la resa, pur garantendone salvaguardia e riproducibilità, secondo un modello di sviluppo sostenibile con prestazioni rilevanti per l'economia locale.



5.12 Rifiuti

La Regione Sardegna è dotata di specifico Piano di gestione dei rifiuti speciali con l'intenzione di determinare le iniziative dirette a limitare la produzione dei rifiuti e a favorire il riutilizzo, il riciclaggio e il recupero dei rifiuti, sia di materia che di energia, specificando le tipologie, la quantità e l'origine dei rifiuti da recuperare o da smaltire.

Obiettivo principale della pianificazione è quello di indicare il complesso delle attività e dei fabbisogni degli impianti necessari ad assicurare la gestione dei rifiuti speciali in luoghi prossimi a quelli di produzione, al fine di favorire la riduzione della movimentazione dei rifiuti.

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

Durante la fase di costruzione si avranno sicuramente rifiuti tipicamente connessi all'attività cantieristica quali quelli prodotti nella realizzazione degli scavi per il posizionamento dei cavidotti e delle stazioni di trasformazione e consegna.

Le terre di scavo verranno tutte riutilizzate per le successive opere di rinterro dei cavidotti e gli eventuali volumi in eccesso, allo stato progettuale non previsti, verranno utilizzati per modesti interventi di modellamento delle superfici.

Non si prevedono volumi in eccesso che rendano necessario il conferimento di terre da scavo in apposite strutture autorizzate.

Il bilancio dei materiali risulta, dunque, in pareggio, essendo l'area pressoché piana. Tale circostanza non richiede, pertanto, l'apertura di nuove cave, anche provvisorie, né il conferimento di materiali in discarica, per far fronte alle esigenze costruttive della nuova opera.

Tutti questi materiali verranno opportunamente separati; nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto.



Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno poi consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore. Una tipologia di rifiuto che si avrà in fase di cantiere è costituita dagli imballaggi dei moduli fotovoltaici quali cartone, plastiche e le pedane in materiale ligneo utilizzate per il trasporto.

Tutti questi materiali verranno opportunamente separati; nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto.

Durante la fase di esercizio non ci sarà produzione di rifiuti se non i materiali derivanti dalla possibile rimozione e sostituzione di componenti difettosi o deteriorati.

Ulteriori rifiuti potranno essere l'erba falciata o piccole quantità derivanti dalla manutenzione delle opere civili e accessorie. E' escluso l'impiego di detersivi per la pulizia dei pannelli. Tutti i rifiuti verranno opportunamente separati e conferiti alle apposite strutture autorizzate per il loro recupero e/o smaltimento. Le quantità totali prodotte si prevedono esigue.

Nella fase finale di vita dell'impianto, cioè quella della sua dismissione, si procederà con il disassemblaggio di tutti i componenti delle strutture al fine di poter fare una separazione appropriata dei diversi tipi di materiali.

I moduli fotovoltaici professionali devono essere conferiti tramite soggetti autorizzati ad un apposito impianto di trattamento, che risulti iscritto al Centro di Coordinamento RAEE. E' necessario compilare la Dichiarazione di Avvenuta Consegna, debitamente firmata dal responsabile dello smaltimento, e inoltrarla al GSE entro 6 mesi dall'avvenuta consegna dei RAEE, assieme al certificato di avvenuto recupero dei materiali.

Analogamente a quanto visto sopra, anche per la sostituzione dei singoli pannelli professionali (senza dismissione dell'intero impianto professionale) è prevista la comunicazione sul Portale Informatico del GSE, corredata dal certificato di carico e scarico rilasciato dall'installatore.

Allo stato attuale non sono presenti nelle immediate vicinanze dell'area di intervento impianti dedicati allo smaltimento di ogni tipologia di rifiuto citata e sarà, dunque, necessario riferirsi a impianti dislocati in altre province. Naturalmente lo scenario tra trenta anni potrebbe essere variato.



5.13 Impatto sul paesaggio

5.13.1 Valutazione del potenziale abbagliamento

Quanto al potenziale abbagliamento disturbante verso ricettori sensibili (abitazioni e percorsi viari circostanti soggetti a frequentazione), sono da tenersi in considerazione le conclusioni dell'inquinamento luminoso per abbagliamento a cui si è giunti nei precedenti paragrafi per questo specifico impianto in fase autorizzativa, ovvero sia che:

È possibile affermare che, tenuto conto anche dei trattamenti anti-riflesso normalmente utilizzati per i moduli in silicio cristallino, la luminosità riflessa dai moduli in rotazione (trattasi di spostamenti non continui, ma spostamenti rotazionali discreti e programmati durante l'arco della giornata), è tale da non creare fenomeni di abbagliamento in osservatori posti nelle vicinanze della recinzione perimetrale o in prossimità dei ricettori sensibili limitrofi.

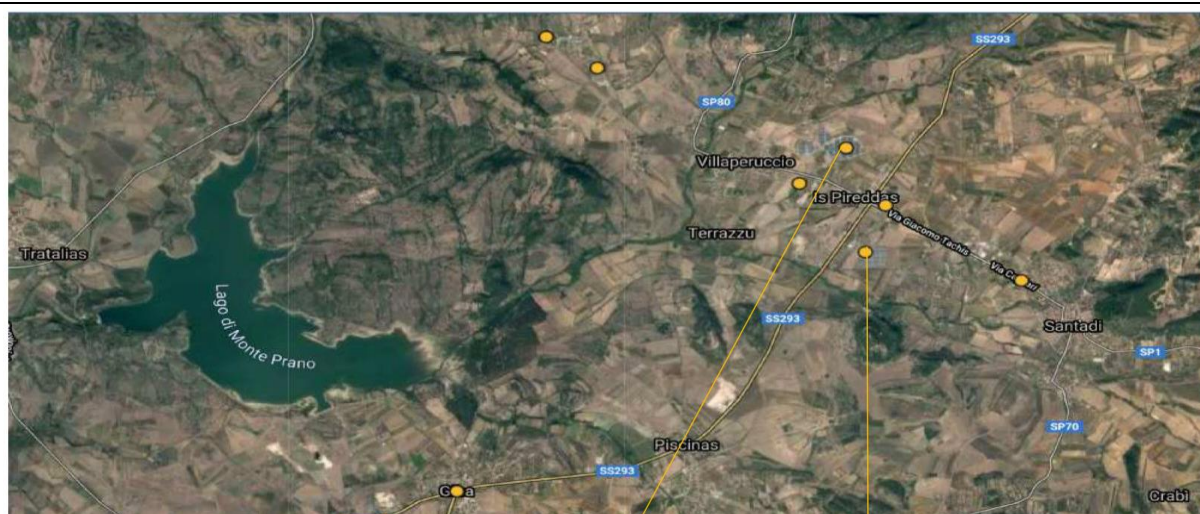
Di conseguenza il fenomeno dell'inquinamento luminoso per abbagliamento è da considerarsi trascurabile.

5.13.2 Effetto cumulo con altri progetti

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

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

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



IMPIANTO VILLAPERUCCIO 5980,92 KW A 2,8 KM DI DISTANZA



IMPIANTO SANTADI 4962 KW A 1,6 KM DI DISTANZA

Figura 20 – mappa degli impianti a fonte solare superiori a 1 MW nell'intorno dell'impianto in oggetto. Fonte: atlaimpanti

ELENCO IMPIANTI ESISTENTI NELL'AREA CIRCOSTANTE

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



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

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

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

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

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

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

Tali punti di osservazione sono segnalati nelle Figura 21 e Figura 22.

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



Figura 21 – punto di vista panoramico 1



Figura 22 – punto di vista panoramico 2



5.13.3 Mitigazione dell'impatto visivo

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

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

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

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

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

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



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

Componente ecosistemi: il sito è stato individuato sulla base dell'assenza di vincoli ambientali, in un contesto caratterizzato da cave dismesse, impianti industriali di piccole dimensioni e coltivazioni non di pregio. Il sito, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile tramite viabilità già esistente, pertanto verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico. Gli scavi saranno contenuti al minimo necessario e gestiti secondo quanto descritto nel Progetto Definitivo. Al fine di favorire una veloce ricolonizzazione delle aree libere dalle stringhe di pannelli fotovoltaici da parte delle comunità vegetali erbacee spontanee, nell'effettuazione degli scavi si avrà cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 10-30 cm) al fine di risistemarli in superficie a scavi terminati. Questo garantirà il mantenimento in loco dello stock di seme naturalmente presente nel terreno favorendo, in occasione delle prime piogge utili, lo sviluppo di nuova vegetazione erbacea. Verranno utilizzati pali infissi nel terreno come fondazioni per la struttura dei moduli fotovoltaici, al fine di ridurre le tempistiche di cantiere ed il disturbo antropico associato a queste attività. La calendarizzazione degli interventi, soprattutto quelli di avviamento della fase di cantiere, è prevista dalla seconda metà di luglio fino alla prima metà di marzo, al fine di mitigare l'impatto sulla fauna autoctona. Durante le fasi di cantiere e di sistemazione definitiva dell'area propedeutiche all'installazione dei pannelli fotovoltaici, si seguiranno tutte le precauzioni necessarie alla conservazione, recupero e riqualificazione delle essenze arboree e arbustive presenti nell'area. Lo scopo è di massimizzare la conservazione e la cura (anche con interventi di dendrochirurgia) delle piante spontanee esistenti sull'area: ulivi, lentisco ed olivastro. Tutta la vegetazione esistente incompatibile con la sistemazione definitiva dell'area sarà preparata, espantata, protetta, curata attraverso le ordinarie e straordinarie cure colturali e reimpiantata lungo le fasce di rispetto e di confine dell'area di progetto.



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

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

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

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

Componente paesaggio: Come emerso dalle simulazioni fotografiche, l'impatto più significativo risulta nelle immediate e puntuali vicinanze dell'area di impianto. La morfologia del terreno, la distanza dai punti sensibili di osservazione e l'assenza di significativi con visivi, sono in grado di mitigare l'impatto visivo. Si prevede, in particolare, una fascia vegetale perimetrale e inerbimenti in prossimità della recinzione perimetrale entro una fascia interna alle aree di pertinenza dell'impianto, in contiguità con la recinzione stessa. Le uniche interruzioni della cortina arbustiva saranno rappresentate dai tratti di confine occupati dal cancello d'ingresso. Le recinzioni avranno una altezza massima di 2,80 m e non saranno impiantate su cordoli o muretti, né rivestite con teli. Questo limiterà quanto più possibile l'impatto sul territorio circostante dal punto di vista visivo e ambientale, permettendo comunque di avere sistemi di tutela efficaci delle apparecchiature e delle strutture contenute nell'impianto.

Componenti suolo, sottosuolo ed ecosistemi: La realizzazione dell'impianto fotovoltaico sarà compatibile con l'uso a pascolo del terreno. Come riportato nella Relazione sullo stato d'uso



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

Componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: La parte di fascia di Dpa in cui ricadono le cabine, sicuramente non sarà sede di attività con permanenze superiori alle 4 ore. Tutti gli impianti elettrici e le apparecchiature di progetto per le cabine, saranno conformi alle Norme e ai Decreti e Leggi vigenti in materia. Si utilizzerà cavo tripolare che ha un ottimo comportamento dal punto di vista dei campi magnetici limitando al massimo le correnti parassite circolanti negli eventuali rivestimenti metallici esterni (guaina ed armatura).

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