

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	 iat CONSULENZA E PROGETTI	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
ELABORAZIONI I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. – Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		PAGINA 1 di 144

REGIONE SARDEGNA
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU**

- COMUNE DI ISILI (SU) -



OGGETTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA
---	---

PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="821 1500 1101 1852"> GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordiatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian. Terr. Andrea Cappai Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Dott. Fabrizio Murru Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri </td> <td data-bbox="1125 1500 1482 1852"> CONTRIBUTI SPECIALISTICI Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Matteo Tatti e Dott.ssa Alice Nozza (archeologia) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Dott. Forestale Maria Francesca Nonne e Dott. For. Carlo Poddi (agronomico-forestale) Ing. Gianfranco Corda (verifiche strutturali) </td> </tr> </table>	GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordiatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian. Terr. Andrea Cappai Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Dott. Fabrizio Murru Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	CONTRIBUTI SPECIALISTICI Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Matteo Tatti e Dott.ssa Alice Nozza (archeologia) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Dott. Forestale Maria Francesca Nonne e Dott. For. Carlo Poddi (agronomico-forestale) Ing. Gianfranco Corda (verifiche strutturali)
GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordiatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian. Terr. Andrea Cappai Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Dott. Fabrizio Murru Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	CONTRIBUTI SPECIALISTICI Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Matteo Tatti e Dott.ssa Alice Nozza (archeologia) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Dott. Forestale Maria Francesca Nonne e Dott. For. Carlo Poddi (agronomico-forestale) Ing. Gianfranco Corda (verifiche strutturali)		

Cod. pratica 2022/0339	Nome File: SSEI-FVI-RA5_Relazione Paesaggistica.docx
------------------------	--

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.
0	Settembre 2023	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	SSEI

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 2 di 144

INDICE

1	PREMESSA GENERALE	5
2	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	8
3	LA PROPONENTE.....	10
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE GENERALE	11
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	17
5.3	Lay-out del sistema fotovoltaico e potenza complessiva	19
5.4	Potenzialità energetica del Sito ed analisi di producibilità dell'impianto FV .22	
5.4.1	<i>Premessa.....</i>	22
5.4.2	<i>Il risultato del calcolo.....</i>	23
5.5	Descrizione tecnica dei componenti dell'impianto.....	25
5.5.1	<i>Componenti principali e criteri generali di progettazione strutturale ed elettromeccanica.....</i>	25
5.5.2	<i>Gli inseguitori monoassiali.....</i>	26
5.5.2.1	<i>Caratteristiche principali</i>	27
5.5.2.2	<i>Durata e trattamento protettivo dei componenti in acciaio</i>	28
5.5.2.3	<i>I pali di sostegno.....</i>	29
5.5.3	<i>Moduli fotovoltaici.....</i>	30
5.5.4	<i>Schema a blocchi impianto fotovoltaico.....</i>	31
5.5.5	<i>Quadri Elettrici MT – Collettori di impianto.....</i>	32
5.5.6	<i>Cavi di distribuzione dell'energia in Media Tensione (MT)</i>	35
5.5.7	<i>Linea di interconnessione cabina primaria - cabina consegna.....</i>	36
5.5.8	<i>Cavo fibra ottica</i>	39
5.5.9	<i>Cabine di trasformazione e inverter.....</i>	39
5.5.10	<i>Cabina Elettrica MT di consegna.....</i>	43
5.5.10.1	<i>Cabina di connessione/consegna</i>	43
5.5.11	<i>Cavi di distribuzione dell'energia in Bassa Tensione (BT) in c.a. e c.c.</i>	44
5.5.11.1	<i>Cavi lato c.a. bassa tensione.....</i>	44
5.5.11.2	<i>Cavi lato c.c. bassa tensione</i>	45
5.5.11.3	<i>Modalità di posa principale cavi b.t.</i>	45
5.5.12	<i>Quadri elettrici BT lato c.a.</i>	45
5.5.13	<i>Quadri di campo e di parallelo stringhe lato c.c.</i>	46
5.5.14	<i>Misura dell'energia</i>	47
5.5.14.1	<i>Aspetti generali.....</i>	47
5.5.15	<i>Software per visualizzazione, monitoraggio, telesorveglianza</i>	47
5.5.16	<i>Impianto di videosorveglianza</i>	48
5.5.17	<i>Stazione meteorologica.....</i>	48
6	PRESUPPOSTI NORMATIVI E ANALISI DELLE SPECIFICHE INDICAZIONI DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE	50

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 3 di 144

6.1	Il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.)	50
6.1.1	<i>Contenuti</i>	50
6.1.2	<i>Analisi delle interazioni</i>	52
6.2	Il Piano paesaggistico regionale (P.P.R.)	53
6.2.1	<i>Impostazione generale del P.P.R.</i>	53
6.2.2	<i>Analisi delle interazioni</i>	55
7	INDICAZIONE E ANALISI COMPLESSIVA DEI LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO E NELL'AREA DI INTERVENTO CONSIDERATA	57
8	DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI DI AREA VASTA E DEGLI AMBITI DI INTERVENTO	60
8.1	Premessa	60
8.2	Caratteri generali del contesto paesaggistico	61
8.2.1	<i>L'area vasta</i>	61
8.2.2	<i>L'ambito ristretto di relazione del sito di progetto</i>	65
8.3	Caratteri geomorfologici e geologici generali dell'area di intervento	70
8.4	Caratteristiche della copertura vegetale	82
8.5	Sistema delle relazioni di area vasta	95
8.6	Assetto insediativo e sintesi delle principali vicende storiche	96
8.6.1	<i>Il territorio del Sarcidano</i>	96
8.6.2	<i>Il comune di Isili</i>	98
8.6.3	<i>Rapporti tra il patrimonio archeologico censito e gli interventi in progetto</i>	98
8.7	Appartenenza a sistemi naturalistici (biotopi, riserve, parchi naturali, boschi)	99
8.8	Sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi)	101
8.9	Paesaggi agrari	104
8.10	Tessiture territoriali storiche	108
8.11	Appartenenza a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale	111
8.12	Appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici	112
8.13	Appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica	117
8.13.1	<i>La chiesa di San Sebastiano</i>	117
8.13.2	<i>La chiesa di Sant'Antonio Fadali</i>	118
9	ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	121
9.1.1	<i>Interferenza sotto il profilo estetico-percettivo</i>	121
9.1.1.1	<i>Premessa</i>	121
9.1.1.2	<i>Mappa di intervistibilità</i>	121
9.1.1.3	<i>Fotosimulazioni</i>	126

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 4 di 144

9.1.2 *Previsione degli effetti delle trasformazioni da un punto di vista paesaggistico* 127

9.2 Cumulo con altri progetti..... 136

10 APPENDICE FOTOGRAFICA 138

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 5 di 144

1 PREMESSA GENERALE

La proponente, Sardinia Solar Energy Isili s.r.l. - avente sede in Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 Milano (MI) e detenuta da Futura S.r.l., appartenente al Gruppo Serramanna Energia - attraverso la realizzazione del proposto progetto intende incrementare il proprio portfolio di impianti energetici a fonte rinnovabile nel territorio della Regione Sardegna, attualmente di potenza complessiva pari a circa 60 MW tra impianti autorizzati e in esercizio.

Il presente documento concerne la Relazione Paesaggistica relativa al progetto dell'impianto fotovoltaico da realizzarsi entro l'area industriale del Sarcidano (ex Consorzio A.S.I. Sardegna Centrale) in Comune di Isili (Provincia del Sud Sardegna) in località "Perd'e Cuaddu".

L'impianto in progetto avrà una potenza complessiva AC di 20,98 MW (potenza nominale lato DC pari a 24,195 MW_P) data dalla somma delle potenze nominali dei singoli inverter e sarà costituito da n. 874 inseguitori solari monoassiali (n. 135 *tracker* da n. 2x12 pannelli FV e n. 739 *tracker* da n. 2x24 pannelli FV) la cui produzione di energia è stimata in circa 47,83 GWh/anno.

L'energia in bassa tensione, prodotta dal campo FV, sarà convogliata agli inverter e quindi alle cabine di trasformazione per l'elevazione della tensione al livello di media tensione a 15 kV prima del successivo vettoriamento dell'energia verso le rispettive cabine utente previste in progetto.

Il sistema fotovoltaico sarà suddiviso secondo la configurazione del "Lotto di impianti di produzione", di cui al punto B.8.9 della Guida per le connessioni alla rete elettrica di e-distribuzione, in n.5 lotti di impianto che saranno connessi alla Cabina Primaria AT/MT di E-distribuzione secondo le modalità prescritte dai preventivi di connessione con codice di rintracciabilità **335302199** (relativo ai lotti n.1, n.2, n.3 e n.4) e **380546508** (lotto n.5) rilasciati dal Gestore della rete di distribuzione.

In particolare, sulla base della menzionata soluzione, si prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

335302199-1 - IMPIANTO LOTTO 1 (P_{DC}= 5,835 MW_P, P_{AC}= 5,25 MW) - POD IT001E109422835

- Realizzare nuova Cabina MT consegna utente;
- Realizzare nuova linea uscente MT in cavo interrato 3AL240 mm² connessa in entra-esce alla Cabina MT consegna utente del lotto n.4;
- Prevedere telecontrollo cabina Utente e posa fibra ottica.

335302199-2 - IMPIANTO LOTTO 2 (P_{DC}= 6,495 MW_P, P_{AC}= 5,50 MW) - POD IT001E109422801

- Realizzare nuova Cabina MT consegna utente;
- Realizzare nuova linea uscente MT in cavo interrato 3AL240 mm² connessa a CP Isili;
- Prevedere telecontrollo cabina Utente e posa fibra ottica.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 6 di 144

335302199-3 - IMPIANTO LOTTO 3 ($P_{DC}= 6,075 MW_p$, $P_{AC}= 5,25 MW$) - POD IT001E109422789

- Realizzare nuova Cabina MT consegna utente;
- Realizzare nuova linea uscente MT in cavo interrato 3AL240 mm² connessa a CP Isili;
- Prevedere telecontrollo cabina Utente e posa fibra ottica.

335302199-4 - IMPIANTO LOTTO 4 ($P_{DC}= 2,31 MW_p$, $P_{AC}= 2,00 MW$) - POD IT001E109422819

- Realizzare nuova Cabina MT consegna utente;
- Realizzare nuova linea uscente MT in cavo interrato 3AL240 mm² connessa a CP Isili;
- Prevedere telecontrollo cabina Utente e posa fibra ottica.

380546508 - IMPIANTO LOTTO 5 ($P_{DC}= 3,48 MW_p$, $P_{AC}= 2,98 MW$) - POD IT001E113480076

- Installazione n.1 sezionatore (Telecontrollato) da Palo 1;
- Fornitura e Posa montaggi elettromeccanici DY900/1 (2L+T);
- Montante elettromeccanico Scomparto di Consegna Utente in Cabina nuova;
- Fibra ottica posa aerea e posa sotterranea;
- Realizzare nuova linea uscente MT in cavo interrato 3AL240 mm² (44 metri);
- Linea cavo aereo AL 150 mm² (848m).

Il DL n.77 del 31/05/2021, art.31 - comma 6, ha inserito nell'Allegato 2 (Progetti di competenza statale) alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 gli "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW". Il successivo DL n. 92 del 23/06/2021, all'art.7-comma 1, ha stabilito che "L'art. 8, comma 2-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, si applica alle istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021. L'articolo 31, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n.77, che trasferisce alla competenza statale i progetti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui all'Allegato II alla Parte seconda, paragrafo 2), ultimo punto, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applica alle istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021."

Pertanto, in materia di valutazione ambientale, la competenza è attribuita allo Stato per le istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021.

L'area in esame è localizzata nella porzione nord-occidentale della regione storica del *Sarcidano*, nella porzione più vicina all'*Alta Marmilla*.

Il *Sarcidano* è una regione storica della Sardegna centro-meridionale il cui territorio è costituito dai comuni di: Seulo, Nuragus, Nurallao, Isili, Villanova Tulo, Sadali, Gergei, Escolca, Serri, Nurri, Esterzili, Orroli e Escalpano.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 7 di 144

Sotto il profilo ambientale, i caratteri del territorio in esame si distinguono per la presenza di una conformazione prevalentemente collinare caratterizzata dai cosiddetti profili “a mesa” dei numerosi altopiani basaltici. Questo territorio si può considerare come il margine tra la vasta area della *Piana del Campidano* a sud sud-ovest e l’area montuosa del *Massiccio del Gennargentu* a nord/nord-est.

La morfologia e le caratteristiche paesaggistiche del territorio si trasformano al variare delle litologie presenti, passando dalle giare, ovvero altopiani basaltici, alle valli con un profilo dolce e di fondamentale importanza per la prevalente vocazione agricola del territorio, alle zone ricche di trachite che si presentano meno uniformi e più accidentate.

Sotto il profilo idrografico il *Sarcidano* è caratterizzato dalla grande presenza di risorse idriche. In particolare il territorio della regione storica è compreso in due bacini idrografici, quello del *Flumini Mannu* ad ovest e quello del *Flumendosa* ad est.

Il territorio del *Sarcidano* è definito dai seguenti elementi ambientali: il *Flumendosa* a nord insieme alle propaggini del *Massiccio del Gennargentu*, la *Giara di Gesturi* ad ovest, le prime aree pianeggianti della *Marmilla* e della *Trexenta* a sud-ovest, il *Lago di Mulargia* e il basso corso del *Flumendosa* a sud e, infine, il *Monte S. Vittoria* e gli altopiani al confine con l’*Ogliastra* ad est.

L’economia della regione è basata sull’agricoltura, che è l’attività prevalente, e secondariamente sull’allevamento del bestiame, attività che hanno entrambe contribuito a determinare l’attuale stato di frammentazione delle coperture boscate del territorio.

In questo quadro di sfondo, la presente relazione si pone l’obiettivo di illustrare compiutamente ed in modo organico le interazioni potenziali del progetto con i valori oggetto di tutela nonché le modifiche introdotte sul contesto paesaggistico di riferimento.

Il presente elaborato specialistico è stato redatto sulla base delle indicazioni del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005.

Si rimanda espressamente all’esame degli elaborati allegati ai fini di una più esaustiva ricognizione fotografica dello stato dei luoghi in relazione alle potenziali interferenze delle opere con i valori paesistici del territorio.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 8 di 144

2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Come noto, il settore energetico ha un ruolo fondamentale nella crescita dell'economia delle moderne nazioni, sia come fattore abilitante (disporre di energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio è una condizione essenziale per lo sviluppo delle imprese e per le famiglie), sia come fattore di crescita in sé (si pensi ad esempio al potenziale economico della Green Economy).

Sotto il profilo strategico e delle politiche ambientali, in particolare, il rapido acuirsi del problema del surriscaldamento globale e dei mutamenti climatici, con i drammatici scenari ambientali e problemi geopolitici ad esso correlati (innalzamento del livello medio dei mari e sommersione di aree costiere, ondate migratorie ed annesse catastrofi umanitarie, aumentati rischi di instabilità e guerra per accresciuti conflitti d'uso delle risorse, danni irreversibili alla biodiversità, solo per citarne alcuni), hanno da tempo indotto i governi mondiali ad intraprendere azioni progressive ed irreversibili atte a contrastarne adeguatamente le cause.

Le determinazioni scaturite dalla Conferenza sul clima di Parigi (2016) muovono da un presupposto fondamentale: "Il cambiamento climatico rappresenta una minaccia urgente e potenzialmente irreversibile per le società umane e per il pianeta". Lo stesso richiede pertanto "la massima cooperazione di tutti i paesi" con l'obiettivo di "accelerare la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra". Alla conferenza sul clima che si è tenuta a Copenaghen nel 2009, i circa 200 paesi partecipanti si diedero l'obiettivo di limitare l'aumento della temperatura globale rispetto ai valori dell'era preindustriale. L'accordo di Parigi stabilisce che questo rialzo va contenuto "ben al di sotto dei 2 gradi centigradi", sforzandosi di fermarsi a +1,5 °C.

Il nuovo impulso al consolidamento e sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili impresso dalla Conferenza di Parigi delinea opportunità economiche stabili e di lungo periodo con conseguenti positivi riflessi sulle condizioni di benessere della popolazione e sull'occupazione.

Per quanto attiene al settore della produzione energetica con tecnologia fotovoltaica, nell'ultimo decennio si è registrata una progressiva riduzione dei costi di generazione con valori ormai competitivi rispetto alle tecnologie convenzionali; tale circostanza è evidentemente amplificata per i grandi impianti installati in corrispondenza di aree con elevato potenziale energetico.

Tale andamento dei costi di generazione è il risultato dei progressivi miglioramenti nella tecnologia, scaturiti da importanti investimenti in ricerca applicata e dalla diffusione globale degli impianti, nonché frutto delle indispensabili politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale.

In linea con gli obiettivi e le strategie comunitarie e nazionali, la Regione Sardegna si prefigge da tempo di ridurre i propri consumi energetici, le emissioni climalteranti e la dipendenza dalle fonti tradizionali di energia attraverso la promozione del risparmio e dell'efficienza energetica ed il sostegno al più ampio ricorso alle fonti rinnovabili. Tali obiettivi vengono perseguiti avendo, quale criterio guida, quello della sostenibilità ambientale, e cercando, in particolare, di coniugare al

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 9 di 144

meglio la necessità di incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili con quella primaria della tutela del paesaggio, del territorio e dell'ambiente (Fonte Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna - PEARS).

L'intervento è pienamente coerente con gli indirizzi specifici stabiliti dalla Regione Sardegna relativamente all'ubicazione degli impianti fotovoltaici (Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27/11/2020). L'impianto risulta infatti ubicato all'esterno delle aree non idonee individuate ai sensi della D.G.R. 59/90 e all'interno delle cosiddette *aree brownfield*, individuate come "**aree preferenziali** dove realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto" (paragrafo 5, Allegato b) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020).

Inoltre, l'impianto fotovoltaico risulta interamente ricompreso in area IDONEA ai sensi del art.20 comma 8 lettera c-ter comma 2), dunque, l'iniziativa risulta essere sostenuta dai presupposti strategici più sopra richiamati e appare coerente con le esigenze di salvaguardia dei valori ambientali e paesaggistici auspiccate dal PEARS.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 10 di 144

3 LA PROPONENTE

Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. è una società italiana interamente dedicata allo sviluppo di progetti fotovoltaici in Sardegna. Le partecipazioni nella società (costituita nel 2022) sono detenute interamente da Futura S.r.l., i cui soci godono di una esperienza decennale nello sviluppo, progettazione, costruzione e gestione di progetti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Futura S.r.l.: è una società appartenente al medesimo Gruppo Serramanna Energia, il Gruppo detiene in particolare l'impianto a combustione di biomasse vergini del comune di Serramanna da 49,5 MW termici (circa 13 MW elettrici), ha autorizzato impianti fotovoltaici per una potenza di circa 65 MW nei comuni di Sassari e Porto Torres e ha in fase di autorizzazione un impianto agrivoltaico in comune di Serramanna per una potenza di circa 40 MW.

La Società Futura controlla inoltre diverse realtà attive nel settore dell'economia circolare e partecipa per il tramite di Persea Holding SpA al capitale di **due aziende agricole** (Persea Ussana Srl e Persea Il Castello srl con estensione agricola **complessiva pari a 360ha**), classificate come **Start up innovative**, attive nella coltivazione con metodi innovativi e all'avanguardia (c.d. precision farming) di "Super Food" biologici coltivati secondo i dettami dell'**Agricoltura Rigenerativa**.

Il Gruppo Serramanna Energia è presente in Sardegna dal 2004 avendo acquisito in quegli anni la maggioranza azionaria della Società Fontenergia S.p.A, tuttora attiva nella costruzione e gestione di parte del mercato metanifero sardo. Ad oggi la Centrale di Serramanna è una dei più rappresentativi impianti alimentati a biomasse vergini in Italia, ed è tra i soci fondatori dell'Associazione da Biomasse Solide (<https://biomasseenergia.eu/>).

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 11 di 144

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE GENERALE

Il proposto impianto fotovoltaico ricade nella porzione centro-settentrionale del territorio comunale di Isili (SU), all'interno del perimetro della Zona Industriale sita nella località *Perd'e Cuaddu*. In particolare, le aree interessate dall'impianto fotovoltaico risultano collocate ad est, ad ovest e sud-ovest del perimetro dell'attuale agglomerato industriale. Risulta indicativamente compreso tra le località di *Baraxi* ad ovest, *Mauru Marras* a nord, *Monte Crabittu* ad est e *Bruncu s'Ollastu* a sud.

La localizzazione proposta per l'impianto fotovoltaico è stata individuata avendo riguardo dell'opportunità di favorire l'inserimento ambientale e paesaggistico delle opere, prevedendole all'interno di una importante una Zona Industriale – così come suggerito dalla D.G.R. 59/90 del 2020 riguardo le aree *brownfield* - ed a significativa distanza dai principali centri abitati.

Sotto il profilo urbanistico, in riferimento alla zonizzazione del territorio extraurbano, rinvenibile all'Elaborato F.4 del Piano adottato nel 2011, l'area interessata dal campo solare risulta inclusa nella zona omogenea D – “*Industriale, artigianale e commerciale*” sottozona D2 – “*Industriale del Sarcidano (ex Consorzio A.S.I. Sardegna Centrale)*”.

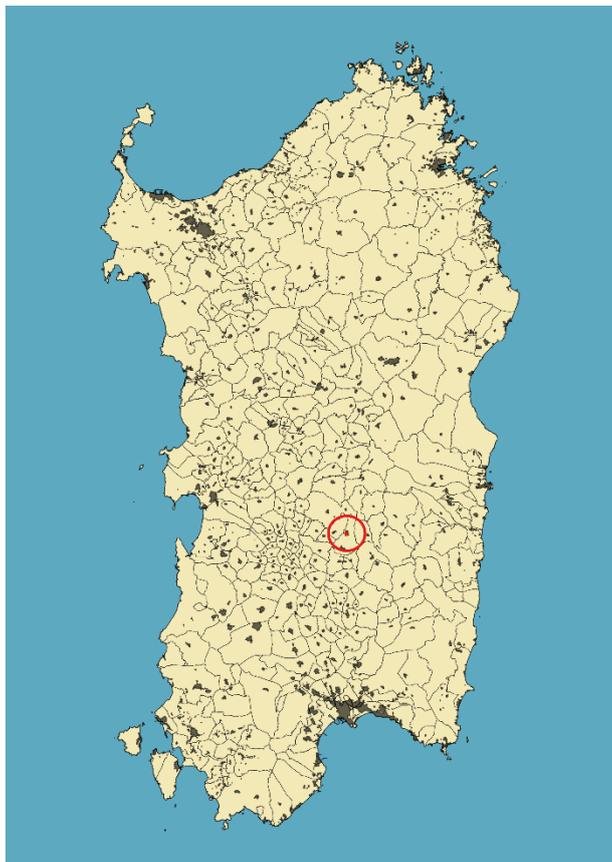


Figura 4.1 - Inquadramento geografico dell'intervento

Nella cartografia ufficiale, il Sito è individuabile nella Sezione in scala 1:25.000 della Carta

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 12 di 144

Topografica d'Italia dell'IGMI Serie 25 Foglio 540 Sez. IV "Isili".

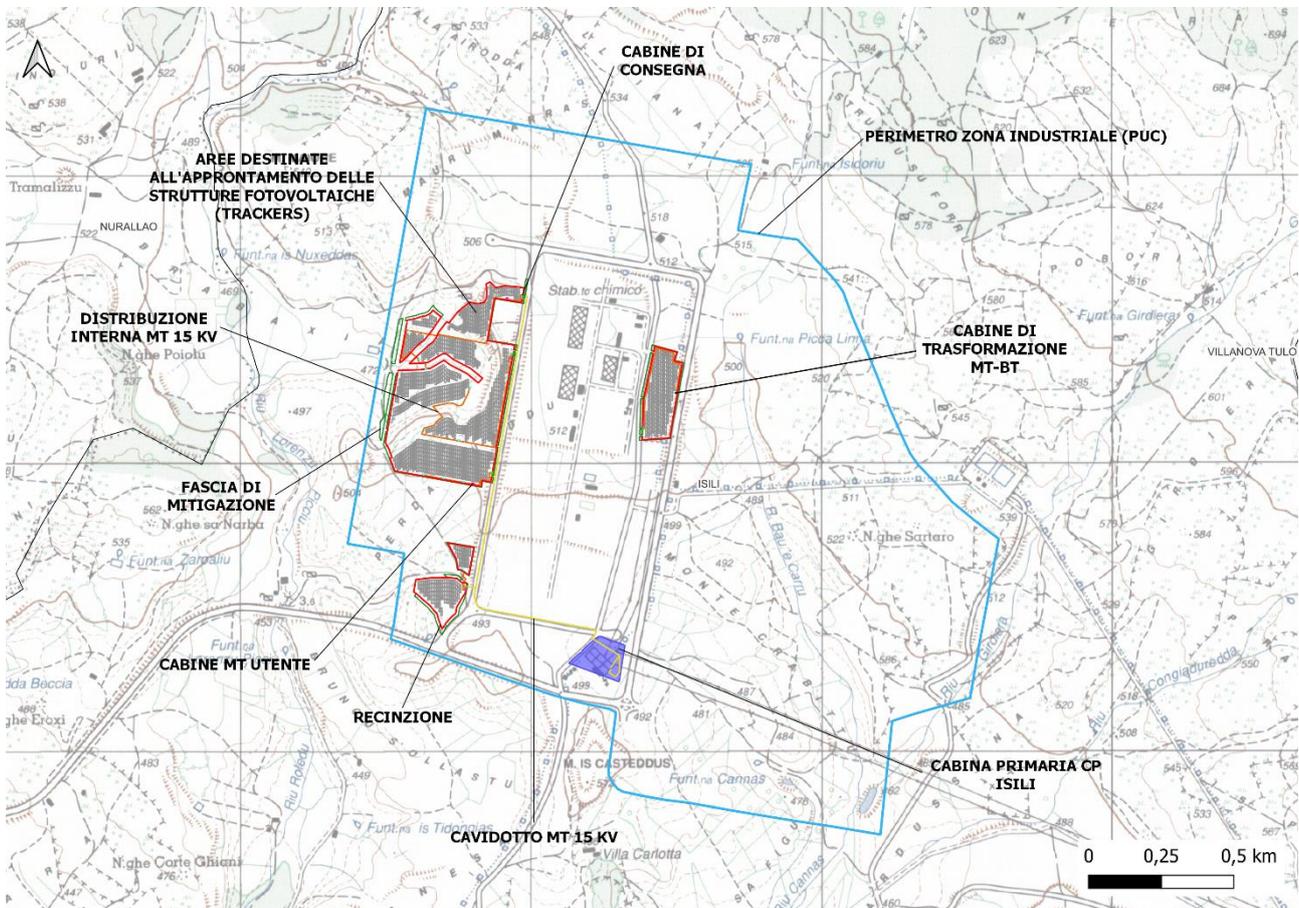


Figura 4.2 - Inquadramento territoriale dell'intervento su base I.G.M.I.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 13 di 144

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000, lo stesso ricade nella sezione 540020 – “Stazione di Nurallao”.

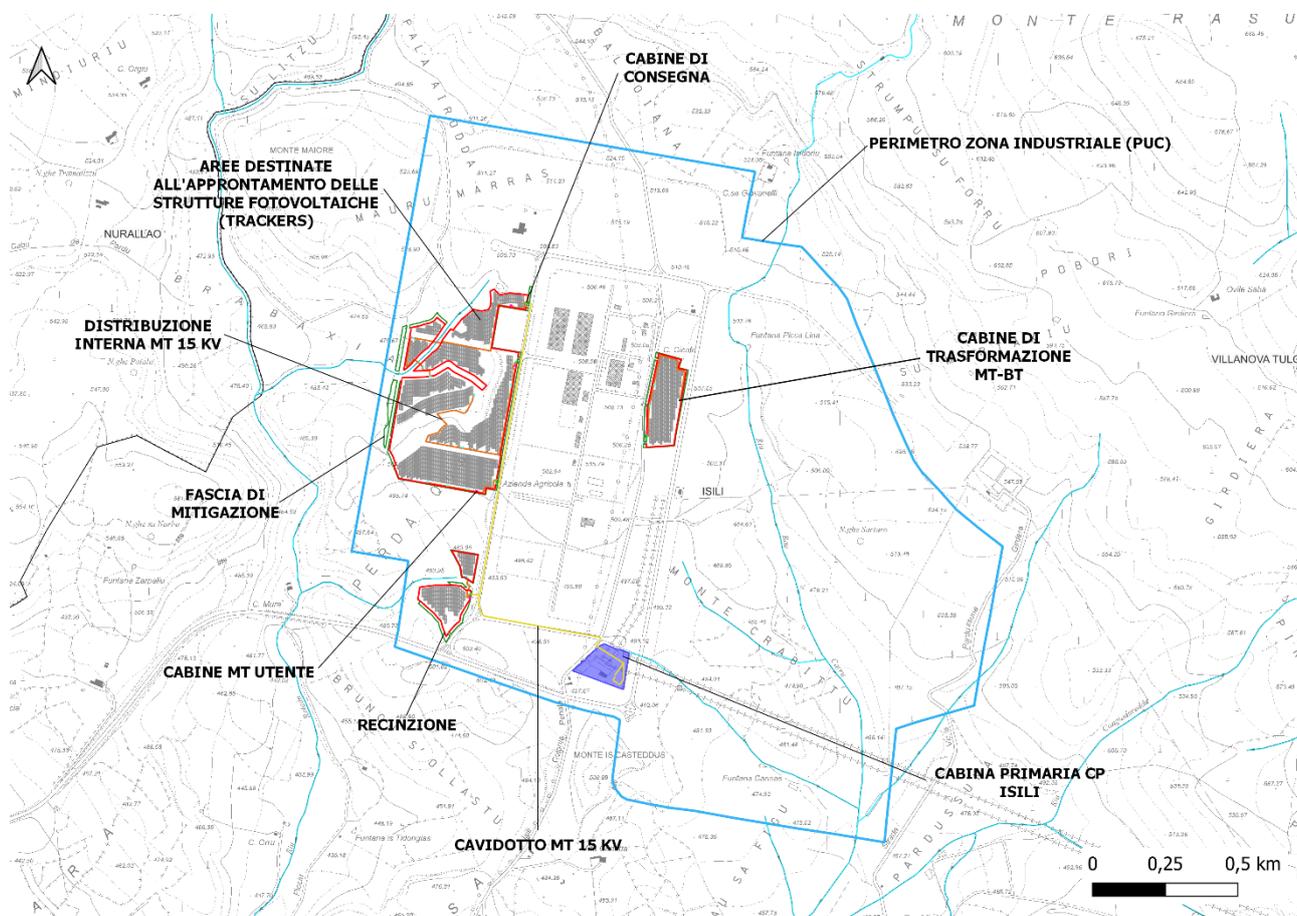


Figura 4.3 - Inquadramento territoriale intervento su base C.T.R.

La regione storica del *Sarcidano*, entro cui è inserito il Comune di Isili, si caratterizza, morfologicamente, per la presenza di un territorio collinare regolare ed uniforme, in cui risaltano i profili “*a mesa*” dei numerosi altipiani basaltici.

L’ambito collinare si è evoluto su formazioni geologiche di natura sedimentaria stratificata in giaciture sub-orizzontali, prevalentemente costituite da formazioni clastiche di deposizione fluviale, o costituenti antichi depositi di versante ascrivibili alla Formazione di Ussana.

La zona in esame presenta una morfologia collinare con quota media di circa 500 m s.l.m.

Con riferimento ai caratteri idrografici il *Sarcidano* ricade all’interno di due bacini idrografici: quello del *Flumini Mannu* ad ovest e quello del *Flumendosa* ad est. L’area di impianto si trova all’interno del bacino idrografico del *Flumini Mannu* e, in particolare, nella lingua di territorio a nord che

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 14 di 144

culmina con il tacco calcareo dolomitico di Laconi. Il *Flumini Mannu* è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km e rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso, che si svolge in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del *Sarcidano*, si sviluppa attraverso la *Marmilla* e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del *Campidano* sfociando in prossimità di Cagliari nelle acque dello *Stagno di S. Gilla*. Il *Flumini Mannu di Cagliari* si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano.

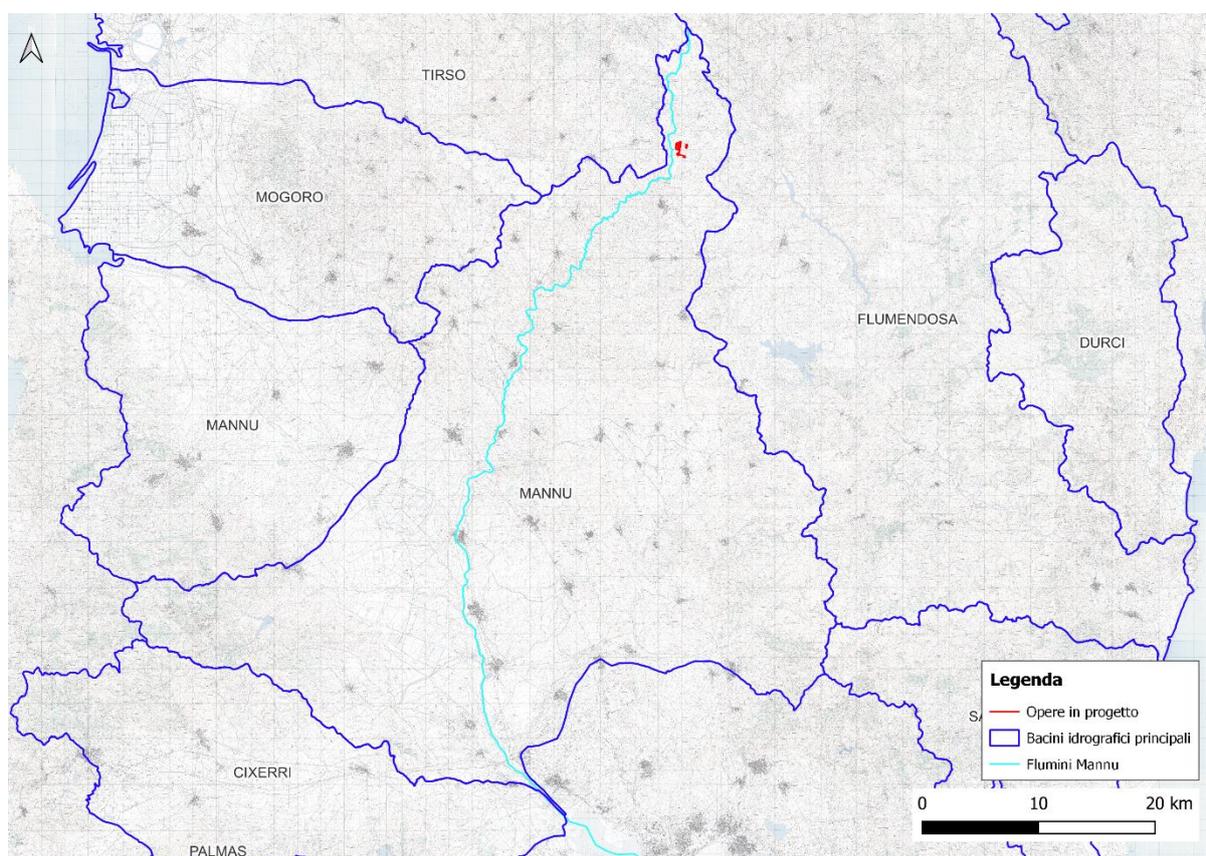


Figura 4.4 – Bacini idrografici di riferimento

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 15 di 144

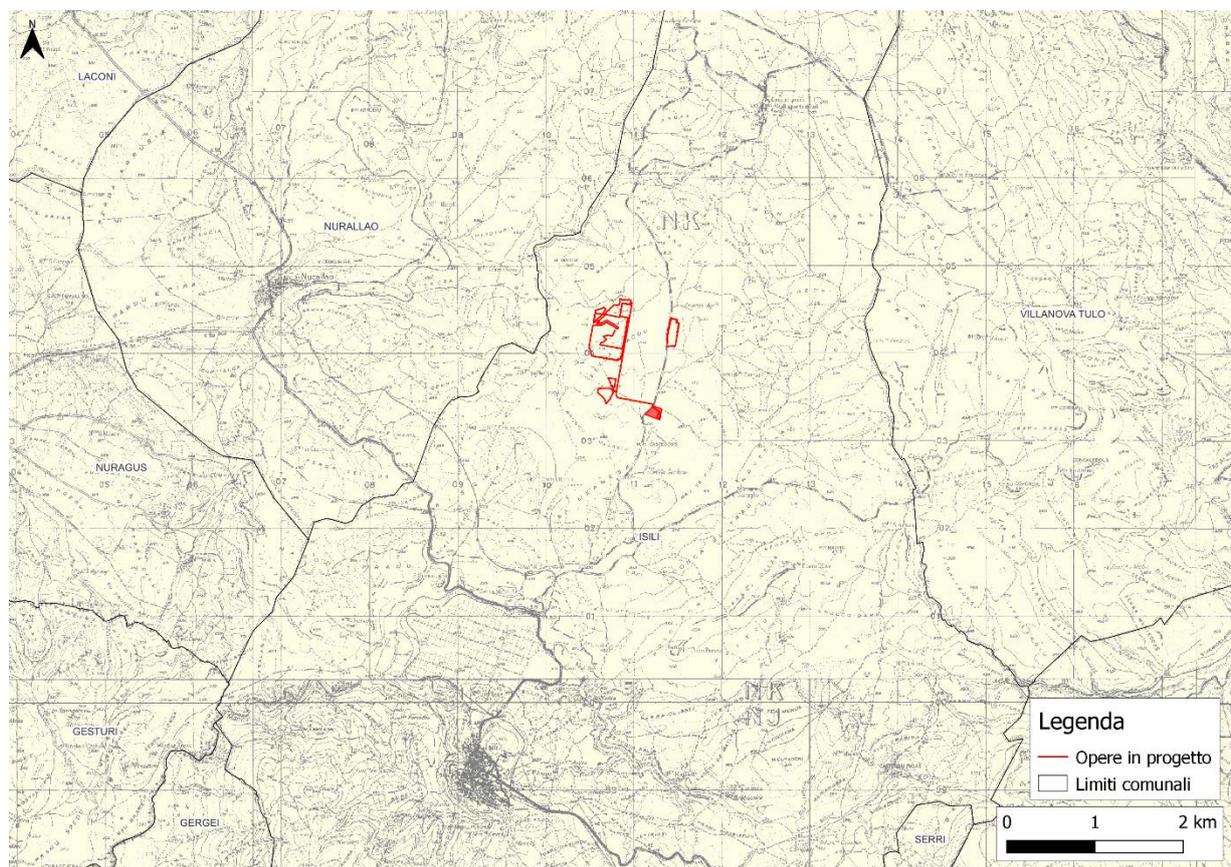


Figura 4.5 - Ubicazione del sito di impianto in progetto su IGM storico

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini, il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 4.1.

Tabella 4.1 - Distanze dell'impianto rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza dal sito (km)
Nurallao	O	2,9
Isili	S	3,7
Villanovatulo	E	6,5
Nuragus	S-O	6,8
Serri	S-E	8,3
Escolca	S	8,6
Gergei	S	8,6
Laconi	N-O	8,8
Gesturi	S-O	9,7
Nurri	S-E	11,3

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 16 di 144

Sotto il profilo delle infrastrutture viarie, l'ambito di riferimento è caratterizzato dal passaggio ad ovest della SS 128 "Centrale Sarda", della SP 52 ad est, dalla viabilità di collegamento della Zona Industriale di "Perd'e Cuaddu" e della Colonia Penale di Isili - ubicata a circa 1.500 metri nord della zona industriale – e dalla Strada comunale Ruina Ponti, entrambe collegate ai due assi principali citati.

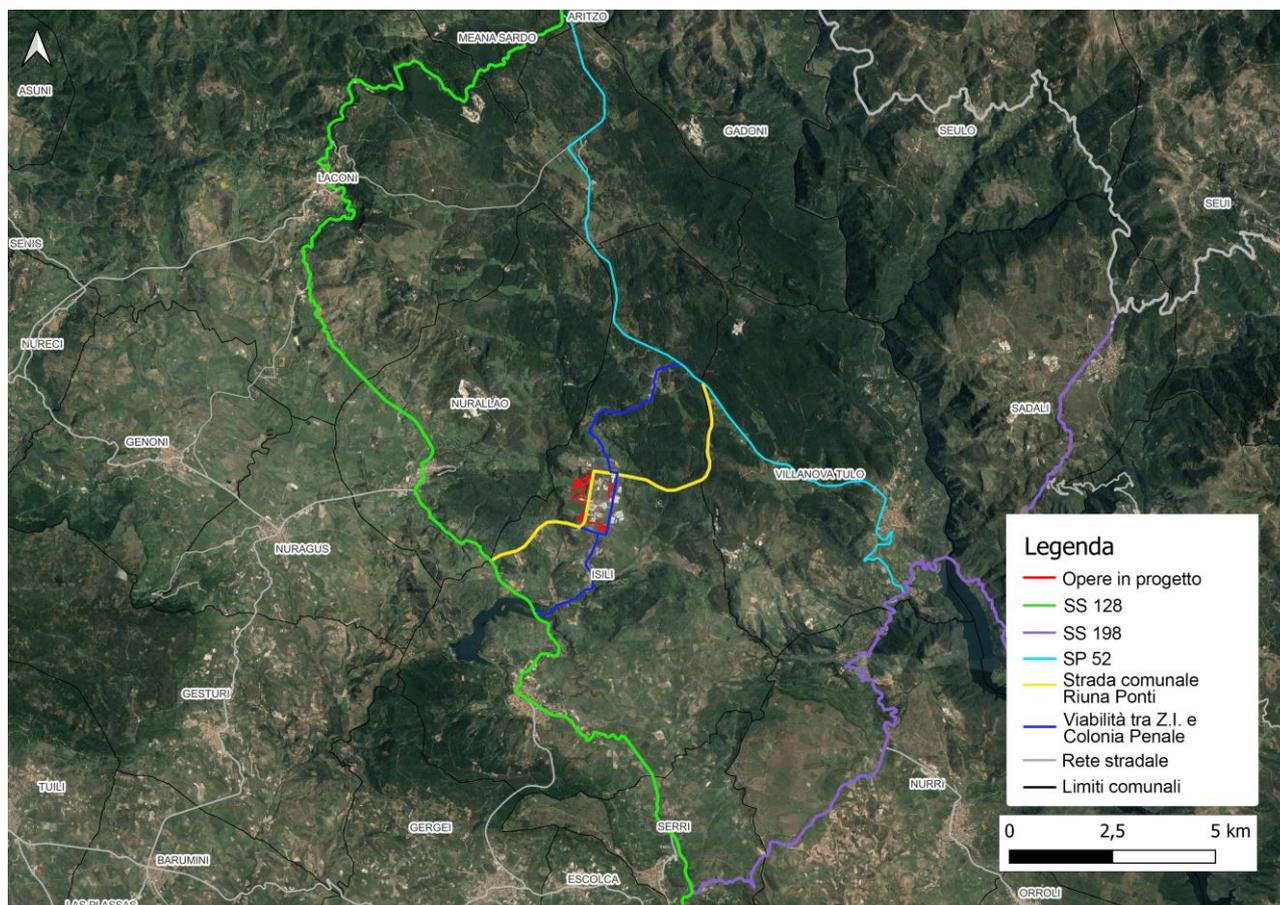


Figura 4.6 - Ubicazione delle opere in progetto rispetto ai principali assi viari

Al Nuovo Catasto terreni del Comune di Isili l'area è individuata in base ai riferimenti indicati nell'Elaborato SSEI-FVI-RP8.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 17 di 144

5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

5.1 Criteri di scelta del sito

I principali criteri di scelta perseguiti per l'individuazione del sito, in coerenza con il quadro normativo nazionale e regionale, sono stati i seguenti:

- Individuazione di zone del territorio esterne ad ambiti di particolare rilevanza sotto il profilo paesaggistico-ambientale;
- compatibilità delle pendenze del terreno rispetto ai canoni richiesti per l'installazione di impianti fotovoltaici che impiegano la tecnologia degli inseguitori monoassiali o, ove richiesto, positiva verifica circa la possibilità di procedere ad opportune regolarizzazioni morfologiche;
- opportuna distanza da zone di interesse turistico e dai centri abitati;
- rispondenza del sito alle seguenti caratteristiche richieste dalla tipologia di impianto in progetto:
 - a. **Radiazione solare diretta al suolo.** È la grandezza fondamentale che garantisce la produzione di energia durante il periodo di funzionamento dell'impianto.
 - b. **Area richiesta.** La dimensione dell'area richiesta per un impianto da 24,195 MWp è essenzialmente determinata dal numero di *tracker* da installare poiché le unità di conversione e trasformazione e i vari sistemi ausiliari occupano un'area relativamente modesta se paragonata a quella del "*solar field*". Nel caso specifico, l'interdistanza tra le file di *tracker* è stata ottimizzata in accordo con le indicazioni fornite dalla casa costruttrice degli inseguitori monoassiali;
 - c. **Pendenza del terreno massima accettabile.** Sotto il profilo generale, la pendenza massima accettabile del terreno deve valutarsi sia nell'ottica di minimizzare gli ombreggiamenti reciproci tra le file di *tracker* sia in rapporto alle stesse esigenze di un'appropriata installazione degli inseguitori;
 - d. **Connessione alla rete elettrica nazionale.** Sulla base della soluzione impiantistica essere connesso alla rete elettrica nazionale da una linea a media tensione. Per evitare ingenti costi di connessione, che si ripercuoterebbero direttamente sul costo di produzione dell'energia elettrica, la distanza del sito dalla più prossima Cabina Primaria di e-distribuzione dovrebbe essere ridotta al minimo.

I terreni in agro del Comune di Isili (SU), rispondono pienamente ai criteri sopra individuati. Se ne riportano di seguito le caratteristiche peculiari:

- **Superficie.** L'estensione complessiva è pari a circa 26 ettari (comprensiva delle opere elettriche, civili e di inserimento paesaggistico ambientale) e risulta omogenea sotto il profilo delle condizioni di utilizzo.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 18 di 144

- **Ostacoli per la radiazione solare.** L'assenza di rilievi significativi nell'area di interesse consente di ipotizzare un orizzonte libero nella modellizzazione del sistema FV per il calcolo dell'energia prodotta attesa.
- **Strade di collegamento.** Il sito è raggiungibile dalla S.S. 128 direzione Nurallao-Isili, svoltando a sinistra in località "Concale Maria", lungo una strada di penetrazione rurale, per circa 2,5km in direzione N-E sino all'area industriale di "Perd'e Cuaddu".
- **Vegetazione.** Si tratta di terreni con destinazione urbanistica industriale con adiacenti importanti opere di infrastrutturazione e, pertanto, intrinsecamente destinati ad una trasformazione per finalità produttive.
- **Presenza di zone di interesse naturalistico.** Il sito è abbondantemente distante da aree di interesse naturalistico.
- **Pendenze del terreno.** Ove necessario il progetto ha previsto di intervenire localmente con appropriate operazioni di scavo e riporto per conferire alle superfici opportune pendenze.
- **Distanza linea elettrica.** Il proposto impianto energetico si trova a breve distanza dalla più prossima Cabina Primaria di e-distribuzione, ubicata a circa 1.5 km.
- **Altre caratteristiche.** L'opera ricade entro l'agglomerato industriale del Sarcidano, in località "Perd'e Cuaddu" di competenza del Comune di Isili. L'ubicazione è all'interno:
 - delle cosiddette aree brownfield, individuate come "**aree preferenziali dove realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto**" (paragrafo 5, Allegato b) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020);
 - delle aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici di cui all'art. 20 del D.Lgs. 199/2021.

5.2 Criteri di inserimento territoriale e ambientale

Le scelte adottate ai fini della localizzazione e progettazione della centrale fotovoltaica in esame non contrastano con gli indirizzi normativi emanati dalla Regione Sardegna ai fini di un ottimale inserimento degli impianti nel territorio.

Sotto questo profilo, il progetto si uniforma ai seguenti criteri:

- Il sito individuato non ricade entro ambiti a particolare vulnerabilità sotto il profilo paesaggistico-ambientale; è esclusa in particolare l'interferenza con aree potenzialmente instabili sotto il profilo idrogeologico e/o di interesse sotto il profilo ecologico e naturalistico;

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 19 di 144

- I terreni, sono ubicati all'interno dell'area industriale in località "Perd'e Cuaddu", nello specifico entro le seguenti sub-aree: "Zona per insediamenti produttivi" e "Zona per servizi, attrezzature consortili e verde attrezzato".
- La tecnologia prescelta, i moduli, i componenti e le modalità di installazione sono pienamente in linea con lo stato dell'arte e le migliori pratiche rispetto all'installazione di centrali FV "utility scale".
- Le superfici asservite all'installazione dei moduli FV osservano i distacchi dai confini e dalle fasce stradali previste dallo strumento urbanistico vigente (Piano Regolatore Consortile);
- Le modalità di installazione dei tracker, in rapporto alle caratteristiche geologiche-geotecniche del sito, escludono la necessità di realizzare opere di fondazione permanente in cls., minimizzando la perdita di suolo, il consumo di materiali naturali e le esigenze dei trasporti in fase di cantiere;
- Il progetto incorpora mirate misure di mitigazione visiva, da realizzarsi attraverso la creazione di una barriera verde lungo il perimetro dell'area d'impianto interessata, costituita da specie arbustive coerenti con il contesto vegetazionale locale;
- Piena sintonia con le strategie energetiche delineate dai protocolli internazionali per assicurare un adeguato contrasto alle emissioni di CO₂ ed ai cambiamenti climatici in atto.
- Coerenza con le esigenze strategiche nazionali di diversificazione degli approvvigionamenti energetici.
- Grado di innovazione tecnologica, con particolare riferimento alle elevate prestazioni energetiche dei componenti impiantistici adottati.
- Ricadute economiche ed occupazionali sul tessuto produttivo locale.

5.3 Lay-out del sistema fotovoltaico e potenza complessiva

Nell'ottica di massimizzare la potenza di immissione, si è proceduto, in primo luogo, alla scelta di moduli FV con caratteristiche di potenza di picco in linea con lo stato dell'arte ed alla successiva definizione del layout d'impianto. Quest'ultimo è stato ottimizzato in funzione dell'orientamento dei confini dei terreni interessati e delle soluzioni tipologico-costruttive dei tracker monoassiali.

I tracker, disposti secondo un allineamento Nord-Sud, consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici da Est a Ovest, per un angolo complessivo di circa 270°.

Ogni tracker sarà mosso da un motore elettrico comandato da un sistema di controllo che regolerà la posizione più corretta al variare dell'orario e del periodo dell'anno, seguendo il calendario astronomico solare.

L'intera struttura rotante del tracker sarà sostenuta da pali IPE infissi nel terreno, costituenti l'unica impronta a terra della struttura. Non è prevista pertanto la realizzazione di fondazioni o basamenti in calcestruzzo, fatte salve diverse indicazioni che dovessero scaturire dalle indagini geologico-geotecniche da eseguirsi in sede di progettazione esecutiva.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 20 di 144

L'interdistanza N-S prevista tra gli assi dei *tracker*, al fine di ridurre convenientemente le perdite energetiche per ombreggiamento, sarà di circa 0,35 m. Mentre l'interdistanza W-E prevista tra i *tracker* assumerà, su disposizione del Proponente, i seguenti valori:

- Lotti 1, 2, 3 e 4: pitch di 6,5 m con una fascia libera tra gli inseguitori sarà di circa 1,6 m.
- Lotto 5: pitch di 7,3 m con una fascia libera tra gli inseguitori di circa 2 m.

L'altezza delle strutture, misurata al mozzo di rotazione, sarà di circa 3,00 m dal suolo. La profondità di infissione dei profilati in acciaio di sostegno è stimabile in circa 1,50 metri.

L'impianto fotovoltaico sarà composto dall'insieme dei moduli ad alta efficienza contenenti celle al silicio, in grado di trasformare la radiazione solare in corrente elettrica continua, dagli inverter e dai trasformatori elevatori di tensione, che saranno collegati tra di loro e, per ultimo, alla rete mediante dispositivi di misura e protezione.

I pannelli, con tecnologia bifacciale, avranno dimensioni indicative 2465 x 1134 mm e saranno incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di circa 35 mm, per un peso totale di circa 30,6 kg ciascuno.

Tenuto conto della superficie utile all'installazione degli inseguitori monoassiali e delle dimensioni standard dei *tracker*, l'impianto di produzione presenta le caratteristiche principali riportate in Tabella 5.1.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 21 di 144

Tabella 5.1 – Dati principali impianto

Modello moduli FV	Jinko Solar Tiger Neo “JKM625N-78HL4”
Potenza moduli [W _p]	625
Numero trackers da 2x12 moduli	135
Numero trackers da 2x24 moduli	739
Numero totale trackers	874
Numero totale moduli	38.712
Numero stringhe da 24 moduli	1613
Configurazione lotti n.1,2,3 e 4	
Modello inverter	Sungrow – SG250HX
Potenza inverter [kW]	250
Numero inverter	72
Distanza E-W tra le file [m]	6,5
Distanza N-S tra le file [m]	0,35
Configurazione lotto n.5	
Modello inverter	Ingecon SUN 160TL
Potenza inverter [kW]	149
Numero inverter	20
Distanza E-W tra le file [m]	7,3
Distanza N-S tra le file [m]	0,35
Totale	
Potenza DC [kWp]	24.195
Potenza nominale AC [kW]	20.980
Potenza apparente AC [kVA]	20.980
Rapporto DC/AC	1,15

La potenza complessiva nominale dell'impianto, considerando n. 38.712 moduli da 625 Wp, sarà pertanto di 24,195 MWp mentre la potenza in AC sarà pari a 20,98 MW, con un rapporto AC/DC di circa 1,15.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 22 di 144

5.4 Potenzialità energetica del Sito ed analisi di producibilità dell'impianto FV

5.4.1 Premessa

La stima della potenzialità energetica dell'impianto è stata condotta avuto riguardo dei seguenti aspetti:

- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici, urbanistici e insediativi;
- disposizione sul terreno delle superfici captanti.

Ai fini del calcolo preliminare della potenzialità dell'impianto è stato utilizzato il software commerciale PV_{SYST} (versione 7.1.8), in grado di calcolare l'irraggiamento annuale su una superficie assegnata e la producibilità d'impianto, essendo noti:

1. posizione del sito (coordinate geografiche);
2. serie storiche dei dati climatici del sito da differenti sorgenti meteo (Meteonorm, PVGIS, NASA-SEE, ecc);
3. modelli tridimensionali del terreno e delle strutture in elevazione presenti nel sito;
4. modelli e caratteristiche tecniche dei componenti d'impianto (moduli, inverter, ecc.);
5. tipologia e planimetria dello specifico impianto fotovoltaico.

Il risultato dell'analisi è rappresentato da:

- a) modelli tridimensionali con l'analisi dell'ombreggiamento nell'anno;
- b) mappe di irraggiamento solare e producibilità annuale e specifica;
- c) diagramma delle perdite relative ad ogni singola parte costituente l'impianto FV.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 23 di 144

5.4.2 Il risultato del calcolo

Ai fini del calcolo della potenzialità dell'impianto, e in particolare per la simulazione, sono stati considerati i dati di irraggiamento orario sul piano orizzontale (kWh) e quelli di irraggiamento diretto (DNI) relativi al database meteorologico PVGIS.

Il calcolo dell'energia producibile dall'impianto fotovoltaico è stato condotto considerando tutti gli elementi che influiscono sull'efficienza di produzione a partire dalle caratteristiche dei pannelli FV, dalla disposizione e dal numero dei *tracker* e dalle loro caratteristiche tecnologiche. Il diagramma delle perdite complessive tiene conto di tutte le seguenti voci:

- radiazione solare effettiva incidente sui concentratori, legata alla latitudine del sito di installazione, alla riflettanza della superficie antistante i moduli fotovoltaici;
- eventuali ombreggiamenti (dovute ad elementi circostanti l'impianto o ai distanziamenti degli inseguitori);
- temperatura ambiente e altri fattori ambientali e meteorologici;
- caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura;
- perdite per disaccoppiamento o mismatch, ecc.;
- caratteristiche del BOS¹: efficienza inverter, perdite nei cavi e nei diodi di stringa.

La Figura 5.1 riporta le percentuali delle perdite di sistema che sono state considerate nella simulazione, per arrivare a stimare l'effettiva producibilità annuale d'impianto a partire dal valore dell'irraggiamento globale.

Il valore di irraggiamento effettivo sui collettori, conseguente alle modalità di captazione previste (impiego di inseguitori solari monoassiali), è pari a circa 2200 kWh/m² anno.

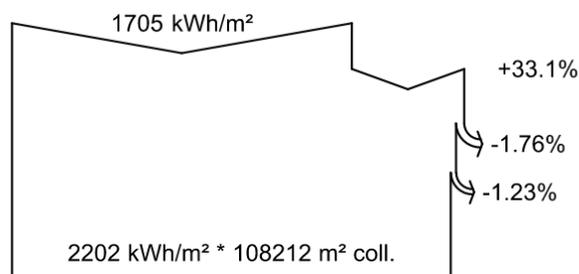
I bilanci ed i risultati principali delle simulazioni sono riportati nella Tabella 5.2.

La produzione energetica totale stimata per la centrale in progetto è di seguito riportata.

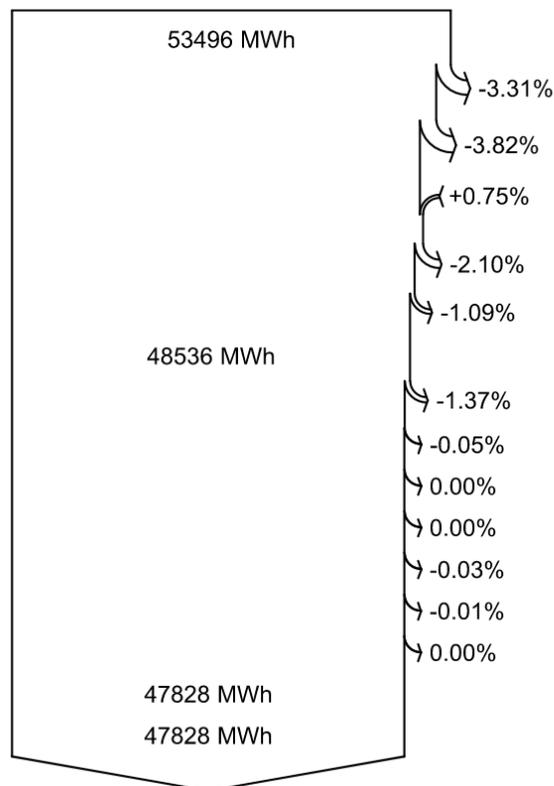
Produzione totale impianto [MWh/anno]	47.828
Potenza nominale totale [kW]	20.98
Produzione specifica (media pesata) [kWh/kWp/a]	1.977

¹ BOS (Balance Of System o Resto del sistema): Insieme di tutti i componenti di un impianto fotovoltaico, esclusi i moduli fotovoltaici

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 24 di 144



efficienza a STC = 22.45%



Irraggiamento orizzontale globale

Globale incidente piano coll.

Ombre vicine: perdita di irraggiamento

Fattore IAM su globale

Irraggiamento effettivo su collettori

Conversione FV

Energia nominale campo (effic. a STC)

Perdita FV causa livello d'irraggiamento

Perdita FV causa temperatura

Perdita per qualità modulo

Perdita disadattamento moduli e stringhe

Perdite ohmiche di cablaggio

Energia apparente impianto a MPPT

Perdita inverter in funzione (efficienza)

Perdita inverter per superamento Pmax

Perdita inverte a causa massima corrente in ingresso

Perdita inverter per superamento Vmax

Perdita inverter per non raggiungimento Pmin

Perdita inverter per non raggiungimento Vmin

Consumi notturni

Energia in uscita inverter

Energia immessa in rete

Figura 5.1 – Diagramma delle perdite energetiche

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 25 di 144

Tabella 5.2 - Principali parametri del bilancio energetico

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	MWh	ratio
Gen. 16	67.5	25.87	4.80	91.1	86.5	1965	1931	0.876
Feb. 16	81.4	33.10	5.62	108.4	103.8	2357	2317	0.884
Mar. 16	128.2	50.72	6.80	169.8	164.2	3729	3678	0.895
Apr. 16	174.6	58.26	12.09	228.8	222.4	4965	4900	0.885
Mag. 16	208.4	61.14	14.71	270.7	264.2	5840	5762	0.880
Giu. 16	217.3	57.81	21.28	286.8	280.1	6072	5992	0.864
Lug. 16	232.3	50.73	24.14	309.8	303.2	6505	6420	0.856
Ago 16	210.0	44.55	22.88	283.3	277.1	5974	5900	0.861
Sett. 16	140.9	42.29	17.91	187.7	182.5	3997	3941	0.868
Ott. 16	113.0	34.85	13.72	153.6	148.3	3290	3243	0.872
Nov. 16	70.2	25.88	8.82	94.4	89.8	2011	1974	0.864
Dic. 16	61.4	21.47	5.79	84.9	79.9	1804	1771	0.862
Anno	1705.3	506.67	13.23	2269.2	2202.0	48509	47828	0.871

Legenda

GlobHor	Irraggiamento orizzontale globale	EArray	Energia effettiva in uscita campo
DiffHor	Irraggiamento diffuso orizz.	E_Grid	Energia immessa in rete
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Indice di rendimento
GlobInc	Globale incidente piano coll.		
GlobEff	Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre		

5.5 Descrizione tecnica dei componenti dell'impianto

5.5.1 Componenti principali e criteri generali di progettazione strutturale ed elettromeccanica

I componenti principali delle opere elettromeccaniche sono i seguenti:

- Moduli fotovoltaici e strutture di sostegno;
- Inverter;
- Interruttori, trasformatori e componenti per la protezione elettrica per la sezione MT e BT;

Cavi elettrici per le varie sezioni in corrente alternata e continua.

I criteri seguiti per la definizione delle scelte progettuali degli elementi suddetti sono principalmente riconducibili ai seguenti:

- dimensionare le strutture di sostegno in grado di reggere il peso proprio più il peso dei moduli e di resistere alle due principali sollecitazioni di norma considerate in questi progetti, per il calcolo delle sollecitazioni agenti sulle strutture;
- definire una configurazione impiantistica tale da garantire il corretto funzionamento dell'impianto FV nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di condizionamento e controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete del distributore, ecc.);

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 26 di 144

- limitare le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti d’impianto che funzionano in MT mediante l’utilizzo di apparecchiature conformi alla normativa CEI e l’eventuale installazione entro locali chiusi (e.g. trasformatore BT/MT);
- limitare le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti di cavidotto percorse da corrente in BT mediante l’interramento degli stessi di modo che l’intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerata sotto i valori soglia della normativa vigente
- limitare le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti di cavidotto percorse da corrente in MT mediante l’utilizzo di cavi di tipo elicordato di modo che l’intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerata sotto i valori soglia della normativa vigente;
- ottimizzare il layout dell’impianto e dimensionare i vari componenti al fine di massimizzare lo sfruttamento degli spazi disponibili e minimizzare le perdite di energia per effetto Joule;
- definire il corretto posizionamento dei sistemi di misura dell’energia elettrica generata dall’impianto fotovoltaico.

5.5.2 *Gli inseguitori monoassiali*

Di seguito sono descritte le principali caratteristiche tecniche ed i componenti degli inseguitori solari (*tracker*) monoassiali che verranno installati presso l’impianto FV in progetto.

Tutti i componenti e gli elementi strutturali saranno progettati avuto riguardo delle specifiche condizioni ambientali del sito, secondo le disposizioni della normativa vigente, inclusi i requisiti di resistenza strutturale richiesti per le specifiche condizioni di ventosità.

I moduli FV verranno installati su inseguitori monoassiali con caratteristiche tecniche assimilabili a quelle sviluppate dalla tecnologia Comal o similare.

La tecnologia dell’inseguimento solare lungo la direttrice Est-Ovest è stata sviluppata al fine di conseguire l’obiettivo di massimizzazione della produzione energetica e le prestazioni tecnico-economiche degli impianti FV sul terreno che impiegano pannelli in silicio cristallino.

Il *tracker* monoassiale, utilizzando particolari dispositivi elettromeccanici, orienta i pannelli FV in direzione del sole lungo l’arco del giorno, nel suo percorso da Est a Ovest, ruotando attorno ad un asse (mozzo) allineato in direzione nord-sud.

I layout sul terreno che impiegano questa particolare tecnologia sono piuttosto flessibili. La più semplice configurazione degli inseguitori è quella che prevede di assicurare che tutti gli assi di rotazione dei *tracker* siano paralleli affinché gli stessi siano posizionati reciprocamente in modo appropriato.

La tecnologia del *backtracking* verifica ed assicura che ciascuna stringa nord-sud di pannelli non crei ombreggiamento sulle stringhe adiacenti. Peraltro, è inevitabile che quando l’altezza del sole sull’orizzonte sia estremamente bassa, all’inizio ed al termine di ciascuna giornata, l’ombreggiamento reciproco tra le file di pannelli possa potenzialmente incidere sulla produzione

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 27 di 144

energetica del campo solare.

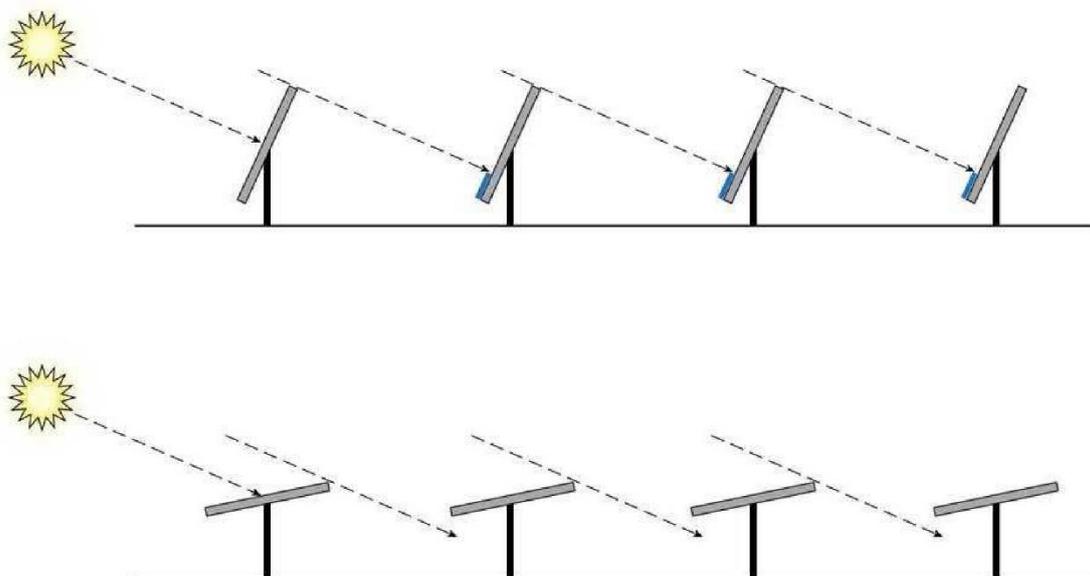


Figura 5.2 – Schema di funzionamento del sistema backtracking

Il *backtracking* agisce “allontanando” la superficie captante dai raggi solari, eliminando gli effetti negativi dell’ombreggiamento reciproco delle stringhe e consentendo di massimizzare, in tal modo, il rapporto di copertura del terreno (GCR). Grazie a questa tecnologia, infatti, si può prevedere di ridurre convenientemente l’interdistanza tra i filari. La configurazione semplificata del sistema, rispetto a quella ad inseguimento biassiale, assicura comunque un significativo incremento della produzione energetica (valutabile nel *range* 15÷35%) rispetto ai tradizionali sistemi con strutture fisse ed ha contribuito significativamente alla diffusione di impianti FV “*utility scale*”.

5.5.2.1 Caratteristiche principali

I principali punti di forza della tecnologia sono di seguito individuati:

- modularità e perfetto bilanciamento delle strutture, tale da non richiedere l’intervento di personale specializzato per l’installazione, assemblaggio o lavori di manutenzione;
- semplicità di configurazione della scheda di controllo: il GPS integrato comunica costantemente la corretta posizione geografica al sistema di controllo per consentire l’inseguimento automatico del sole;
- presenza di snodi sferici autolubrificati a cuscinetti per compensare inesattezze ed errori nell’installazione di strutture meccaniche;
- adozione di sistemi di protezione antipolvere dei motori;
- basso consumo elettrico;
- migliori prestazioni ambientali rispetto alle strutture fisse, assicurando maggiore luce e ventilazione al terreno sottostante.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 28 di 144

Nel caso dell'impianto in progetto si prevede l'impiego delle seguenti strutture:

- Struttura 2x12 moduli fotovoltaici da 625 W disposti in portrait (15,00 kWp);
- Struttura 2x24 moduli fotovoltaici da 625 W disposti in portrait (30,00 kWp);

Ciascun inseguitore (vedasi Elaborato SSEI-FVI-TP11) sarà composto dei seguenti elementi:

- Componenti meccanici della struttura in acciaio: pali di sostegno (altezza circa 4 m compresa la porzione interrata) e profili tubolari (le specifiche dimensionali variano in base alle caratteristiche geologico-geotecniche terreno e al vento e sono incluse nelle specifiche tecniche stabilite durante la progettazione esecutiva del progetto). Supporto del profilo Omega e ancoraggio del pannello.
- Componenti asserviti al movimento:
 - teste di palo (per montanti finali e intermedi di cui una supportante il motore).
 - n.1 scheda di controllo elettronica per il movimento (una scheda può servire 10 strutture).
 - n.1 motore (attuatore elettrico lineare (mandrino) AC).
- L'interdistanza Est-Ovest tra gli assi di rotazione dei tracker sarà pari a 6,5 metri per i lotti n.1, 2, 3 e 4, mentre per il lotto n.5 verrà assunto un valore di pitch pari a 7,3 m.

5.5.2.2 Durata e trattamento protettivo dei componenti in acciaio

Considerando la tabella seguente e la classificazione dell'ambiente corrosivo e considerando una vita utile minima del progetto di 25 anni, i pali della fondazione saranno zincati a caldo secondo EN ISO 1461: 2009, altre parti saranno zincate a caldo o pregalvanizzato (Sendzmir) in funzione delle specifiche definite dal costruttore a seguito degli esiti della progettazione esecutiva.

Categorie ambientali	Possibilità di corrosione	Tipo di ambiente	Perdita del rivestimento $\mu\text{m} / \text{anno}$
C1	Molto basso	Interno: secco	0,1
C2	Basso	interno: condensa occasionale Esterno: zone rurali	0,7
C3	Medio	interno: umidità aree urbane Esterno:	2,1
C4	Alto	interno: piscine, impianti chimici Esterno: atmosfera	3,0

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 29 di 144

Categorie ambientali	Possibilità di corrosione	Tipo di ambiente	Perdita del rivestimento $\mu\text{m} / \text{anno}$
		industriale o marina	
C5	Molto alto	Esterno: atmosfera marina altamente salina o area industriale con climi umidi	6.0

5.5.2.3 I pali di sostegno

I pali di sostegno non richiedono fondazione in calcestruzzo. Il palo è rappresentato da un profilato ad omega in acciaio per massimizzare la superficie di contatto con il terreno; la profondità dipende dal tipo di terreno interessato. Una flangia, tipicamente da 5 cm, viene utilizzata per guidare il palo con un infissore al fine di mantenere la direzione di inserimento entro tolleranze minime.



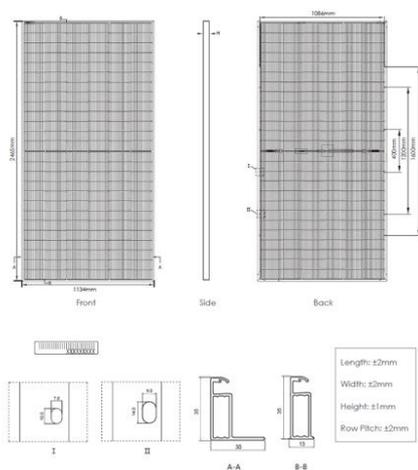
Figura 5.3 – Fase di infissione dei pali con profilo omega (fonte Convert)

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 30 di 144

5.5.3 Moduli fotovoltaici

Tenuto conto della tipologia di impianto fotovoltaico in oggetto, ai fini della definizione delle scelte progettuali sono stati assunti come riferimento i moduli FV con tecnologia bifacciale commercializzati dalla Jinko Solar, società leader nel settore del fotovoltaico.

Ciascun modulo, realizzato con n. 156 celle [2x(78)], presenta le caratteristiche tecniche e dimensionali indicate in Figura 5.4.



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2×78)
Dimensions	2465×1134×35mm (97.05×44.65×1.38 inch)
Weight	34.6kg (76.38 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

Figura 5.4 - Modulo Fotovoltaico Jinko Solar JKM-625N78HL4-BDV

Le caratteristiche tecniche dei moduli prescelti sono riportate in Tabella 5.3, riferite alle seguenti condizioni ambientali:

- Condizioni Test Standard (STC): Irraggiamento 1000 W/m² con spettro di AM 1,5 e temperatura delle celle di 25 °C.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 31 di 144

Tabella 5.3 - Dati tecnici Modulo fotovoltaico Jinko Solar JKM-625N78HL4-BDV

Potenza massima (P_{max}) [W_p]	625
Tolleranza sulla potenza [W_p]	0 ~ + 3%
Tensione alla massima potenza (V_{mpp}) [V]	46.1
Corrente alla massima potenza (I_{mpp}) [A]	13.56
Tensione di circuito aperto (V_{oc}) [V]	55.72
Corrente di corto circuito (I_{sc}) [A]	14.27
Massima tensione di sistema [V_{dc}]	1500
Coefficiente termico αP_{mpp} [%/°C] (NOCT 45 ± 2°)	-0.30%/°C
Coefficiente termico αV_{oc} [%/°C] (NOCT 45 ± 2°)	-0.25%/°C
Coefficiente termico αI_{sc} [%/°C] (NOCT 45 ± 2°)	+0.046%/°C
Efficienza modulo [%]	22,36%
Dimensioni principali [mm]	2465 x 1134 x 35
Numero di celle per modulo	156 (2 x 78)

Relativamente agli aspetti concernenti la scelta dei moduli e degli inseguitori monoassiali, atteso che il settore degli impianti fotovoltaici è attualmente caratterizzato da un'elevata e continua innovazione tecnologica, in grado di creare nuovi sistemi con efficienze e potenze nominali sempre crescenti; considerato altresì che la durata complessiva delle procedure autorizzative è, di regola, superiore ai sei mesi, nella fase di progettazione esecutiva dell'impianto è possibile che la scelta ricada su moduli differenti.

È da escludere, peraltro, che dette eventuali varianti determinino sostanziali modifiche al progetto. In questo senso, l'intervento realizzato dovrà risultare coerente con il progetto autorizzato e, relativamente alla potenza nominale complessiva, questa non potrà subire modifiche in aumento rispetto a quella dichiarata in sede di autorizzazione unica.

5.5.4 Schema a blocchi impianto fotovoltaico

La connessione in lotti di impianto può essere rappresentata in modo semplificato secondo lo schema a blocchi in Figura 5.5.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 32 di 144

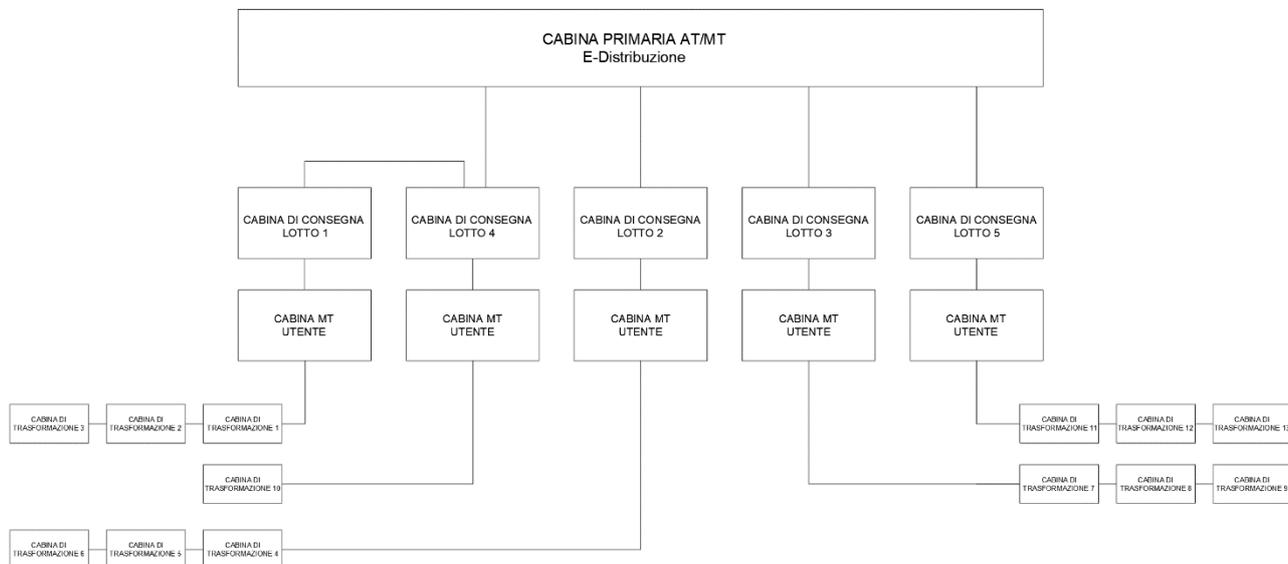


Figura 5.5 - Schema a blocchi impianto

Per maggiori dettagli si rimanda alle planimetrie riportate negli Elaborati SSEI-FVI-TP13÷14 ed allo schema unifilare di impianto (Elaborato SSEI-FVI-TP12).

5.5.5 Quadri Elettrici MT – Collettori di impianto

Il progetto prevede l'installazione di n. 5 quadri MT ("QMT-Utente"), posizionati ai confini dei lotti di intervento, che raccolgono le linee in arrivo a 15 kV dalle cabine di trasformazione oltre a fornire i Servizi Ausiliari della cabina.

Le caratteristiche tecniche del quadro MT sono le seguenti:

- Tensione nominale/esercizio: 15 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- N° fasi: 3
- Corrente nominale delle sbarre principali: fino a 630 A
- Corrente di corto circuito: 12.5 kA
- Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale: 16-25 kA
- Tenuta arco interno: 20kA/1s

I quadri MT e le apparecchiature posizionate al loro interno dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (*International Electrotechnical Commission*) in vigore.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 33 di 144

Il singolo quadro elettrico MT sarà formato da unità affiancabili, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate, in esecuzione senza perdita di continuità d'esercizio secondo IEC 62271-200, destinato alla distribuzione d'energia a semplice sistema di sbarra.

Ciascun quadro sarà realizzato in esecuzione protetta e sarà adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC. La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm.

Ciascun quadro dovrà garantire la protezione contro l'arco interno sul fronte del quadro fino a 31.5kA per 0.5secondi (CEI-EN 60298).

Le celle saranno destinate al contenimento delle apparecchiature di interruzione automatica con 3 poli principali indipendenti, meccanicamente legati e aventi ciascuno un involucro isolante, di tipo "sistema a pressione sigillato" (secondo definizione CEI 17.1, allegato EE), che realizza un insieme a tenuta riempito con esafluoruro di zolfo (SF6) a bassa pressione relativa, delle parti attive contenute nell'involucro e di un comando manuale ad accumulo di energia tipo RI per versione SF1, (tipo GMH elettrico per SF2). Gli interruttori avranno una piastra anteriore equipaggiata con gli organi di comando e di segnalazione dell'apparecchio. Ogni interruttore potrà ricevere un comando elettrico.

Gli interruttori MT saranno ad interruzione in SF6 con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Il gas impiegato sarà conforme alle norme IEC 376 e norme CEI 10-7. Il potere di corto circuito non dovrà essere inferiore a 16 kA.

Gli interruttori saranno predisposti per ricevere l'interblocco previsto con il sezionatore di linea, e potranno essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- comando manuale carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore.

Il comando degli interruttori sarà del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore, ed in caso di emergenza con manovra manuale.

Le manovre di chiusura ed apertura saranno indipendenti dall'operatore.

Il comando sarà a sgancio libero assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura è dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura, secondo le norme CEI 17-1 e IEC 56.

Il sistema di protezione associato a ciascun interruttore sottocampo è composto da:

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 34 di 144

- trasduttori di corrente di fase e di terra (ed eventualmente trasduttori di tensione) con le relative connessioni al relè di protezione;
- relè di protezione con relativa alimentazione;
- circuiti di apertura dell'interruttore.

Il sistema di protezione sarà costituito da opportuni TA di fase, TO (ed eventualmente TV) che forniscono grandezze ridotte a un relé che comprende la protezione di massima corrente di fase almeno bipolare a tre soglie, una a tempo dipendente, le altre due a tempo indipendente definito. Poiché la prima soglia viene impiegata contro il sovraccarico, la seconda viene impiegata per conseguire un intervento ritardato e la terza per conseguire un intervento rapido, nel seguito, per semplicità, ci si riferirà a tali soglie con i simboli:

- I> (sovraccarico);
- I>> (soglia 51, con ritardo intenzionale);
- I>>> (soglia 50, istantanea);
- 67 protezione direzionale.

La regolazione della protezione dipende dalle caratteristiche dell'impianto dell'Utente. I valori di regolazione della protezione generale saranno impostati dall'Utente in sede di progetto esecutivo

Sono previste inoltre le seguenti protezioni:

- massima tensione (senza ritardo intenzionale) (soglia 59);
- minima tensione (ritardo tipico: 300 ms) (soglia 27);
- massima frequenza (senza ritardo intenzionale) (soglia 81>);
- minima frequenza (senza ritardo intenzionale) (soglia 81<);
- massima tensione omopolare V0 (ritardata) (soglia 59N).

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 35 di 144

5.5.6 Cavi di distribuzione dell'energia in Media Tensione (MT)

Per l'interconnessione del quadro MT e tra le cabine di trasformazione verranno usati cavi tripolari del tipo ARG7H1RX 12/20kV forniti nella versione tripolare riunito ad elica visibile (Figura 5.6).



Figura 5.6 - Cavi del tipo ARG7H1RX tripolare riunito ad elica visibile

I cavi sono isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC, con le seguenti caratteristiche:

- Cavi unipolari isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC.
- Conduttore: alluminio, formazione rigida compatta, classe 2
- Strato semiconduttore: estruso (solo cavi $U_0/U \geq 6/10$ kV)
- Isolamento: gomma HEPR, qualità G7 senza piombo
- Strato semiconduttore: estruso, pelabile a freddo (solo cavi $U_0/U \geq 6/10$ kV)
- Schermo: fili di rame rosso con nastro di rame in controspirale
- Guaina: mescola a base di PVC, qualità Rz
- Colore: rosso

La tipologia di posa prevalente prevista è quella a trifoglio con cavi direttamente interrati in trincea schematizzata in Figura 5.7.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 36 di 144

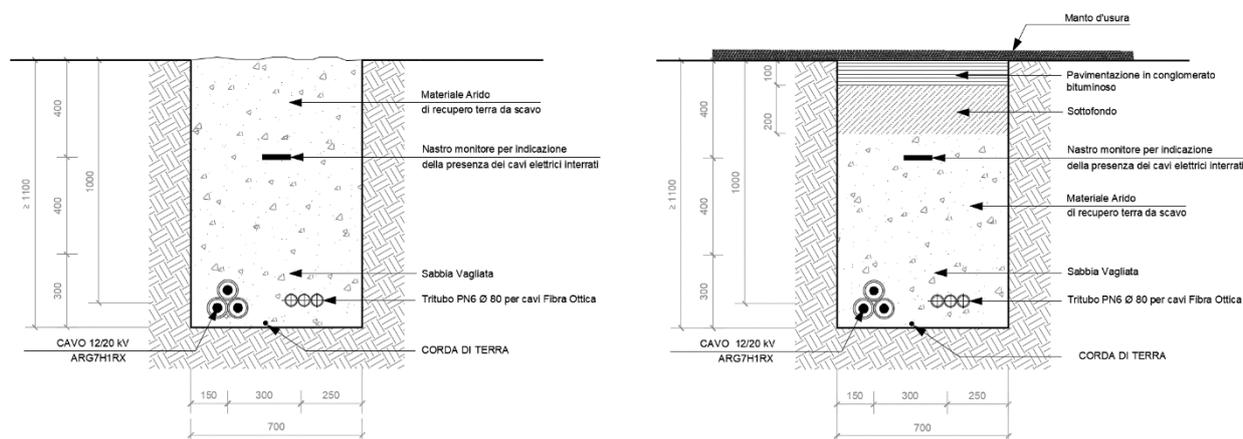


Figura 5.7 – Tipico modalità di posa Cavo MT 15 kV

La profondità media di interrimento (letto di posa) sarà di 1,1 / 1,2 metri sotto il suolo; tale profondità potrà variare in relazione al tipo di terreno attraversato. Saranno inoltre previsti opportuni nastri di segnalazione. Normalmente la larghezza dello scavo della trincea è limitata entro 1 metro salvo diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza. Il letto di posa può essere costituito da un letto di sabbia vagliata o da un piano in cemento magro.

Nello stesso scavo, potrà essere posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar' e saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto e le aree interessate saranno risistemate nella condizione preesistente.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Per eventuali incroci e parallelismi con altri servizi (cavi di telecomunicazione, tubazioni etc), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni che saranno dettate dagli Enti proprietari delle opere interessate e in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

5.5.7 Linea di interconnessione cabina primaria - cabina consegna

Le linee in cavo sotterraneo di interconnessione tra le cabine di consegna dei lotti n.1 e n.4 ed il collegamento delle cabine relative ai lotti n.2, n.3 e n.4 con la Cabina Primaria 15/150 kV "Isili"

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 37 di 144

saranno realizzate mediante cavi 12/20kV di tipo unipolare ad elica visibile con conduttori in alluminio (aventi isolamento estruso) con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi.

In particolare, la connessione alla rete sarà effettuata mediante cavi del tipo ARE4H5EX-12/20kV - Matricola ENEL 332285 - con formazione 3x1x240 con le seguenti caratteristiche:

- Costruzione e requisiti: ENEL DC 4385/1 | ENEL DC 4384
- Conduttore: Al classe 2 Norma CEI EN 60228
- Isolamento: XLPE tipo DX3 o DX8 secondo tabella 2A della HD 620-1
- Guaina esterna: PE tipo DMP2 o DMZ1 come da tabella 4B e 4C della HD621 parte 1
- Caratteristiche funzionali
- Tensione nominale U_0/U : 12/20 kV
- Tensione massima di esercizio U_m : 24 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Temperatura minima di posa: -25 °C.



Figura 5.8 – Cavo ARE4H5EX 12/20 kV

Il cavidotto, il cui percorso interessa la strada consortile dell'area industriale *Perd'e Cuaddu*, sarà posato ad una profondità maggiore di 1,20 m all'interno di tubi in PVC da 160 mm su un letto in sabbia vagliata. Le condutture interrate saranno rese riconoscibili mediante un nastro per segnalazione cavi elettrici.

In Figura 5.9 si riporta la tipologia di posa adoperata per n.3 cavi MT interrati su strada asfaltata.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 38 di 144

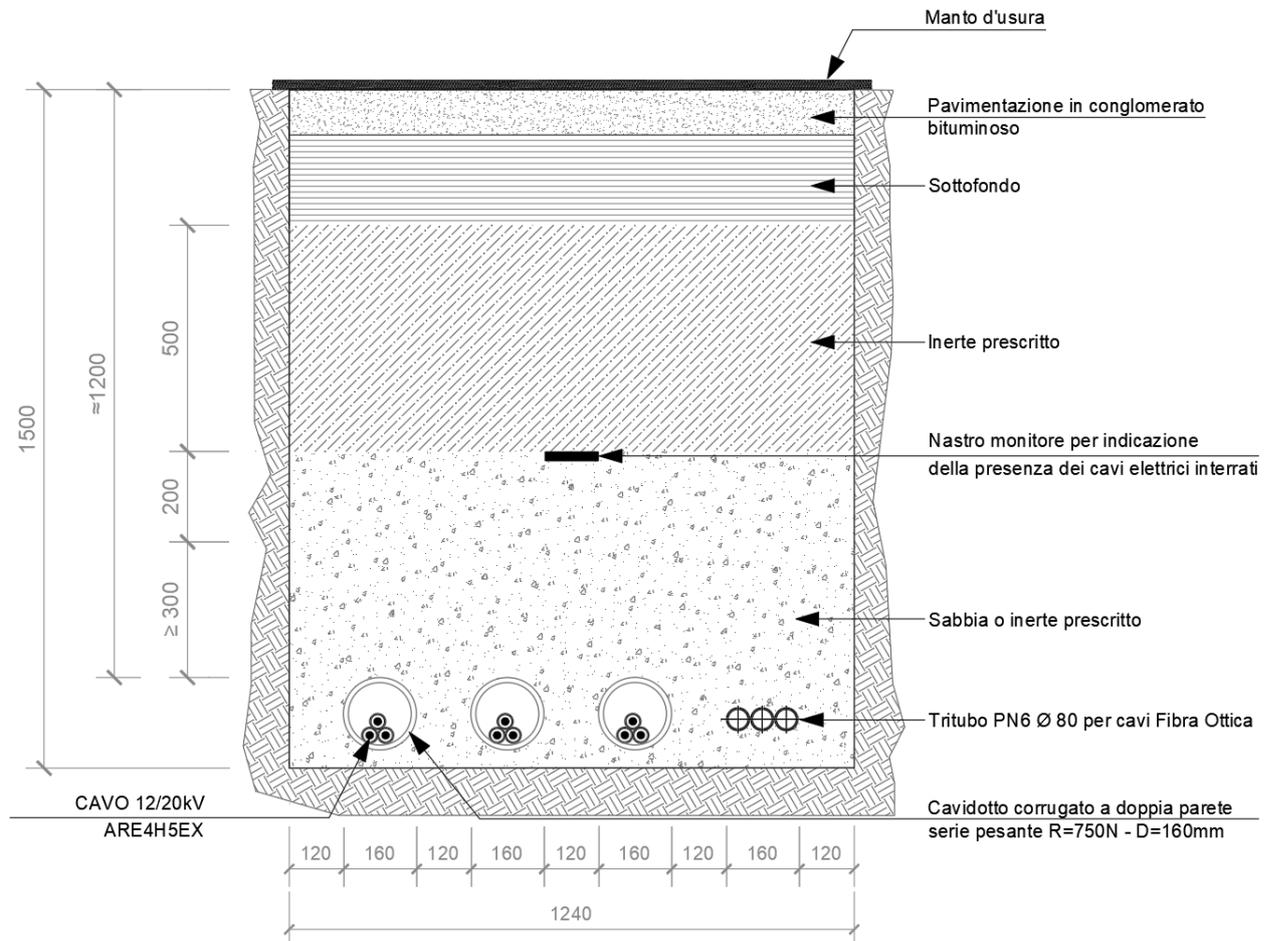


Figura 5.9 – Canalizzazione per posa di n° 3 cavi MT e n° 1 cavo in fibra ottica in tritubo su strada asfaltata

I cavidotti saranno del tipo con tubazione in corrugato PEAD a doppia parete. Dimensioni e proprietà meccaniche dovranno essere rispondenti alle prescrizioni della norma CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46/V1), variante della CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46), classe di prodotto serie N con resistenza allo schiacciamento 750 N con marchio IMQ di sistema (tubi e raccordi) e dotati di marcatura CE.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 39 di 144

5.5.8 Cavo fibra ottica

Sulla linea MT in progetto dovrà essere installato un cavo ottico dielettrico costituito da n. 24 fibre ottiche per posa in tubazione rispondente alla tabella di unificazione Enel DC 4677.

In alternativa a quanto prescritto nella tabella contenuta nella DC 4677, possono anche essere installati cavi ottici le cui caratteristiche costruttive prevedano l'alloggiamento delle fibre ottiche costituenti il cavo in tubetti anziché in cave aventi caratteristiche dimensionali e fisiche dei cavi; le caratteristiche dimensionali, trasmissive e costruttive delle singole fibre ottiche devono comunque essere conformi a quanto previsto dalla DC 4677.

Il cavo in fibra ottica sarà posato in canalizzazione realizzata sul tracciato del cavo elettrico mediante l'impiego di tritubo in PEHD e, dove necessario, di pozzetti in cls. per consentire il tiro ed il cambio di direzione del cavo e l'alloggiamento dei giunti e della ricchezza di scorta del cavo.

Le suddette prescrizioni permetteranno al gestore della rete nazionale di installare adeguati strumenti che consentano la misurazione in tempo reale e la visibilità, da parte del sistema di controllo della rete, dell'energia immessa attraverso la cabina primaria, nonché l'interrompibilità istantanea delle immissioni di produzione.

5.5.9 Cabine di trasformazione e inverter

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico prevede l'impiego di n. 10 cabine di trasformazione BT/MT di potenza AC 2000 kVA e di n. 3 cabine di trasformazione BT/MT di potenza AC 1000 kVA.

Le principali caratteristiche tecniche del trasformatore sono riportate in Tabella 5.4.

Tabella 5.4 - Dati tecnici trasformatore

Potenza nominale [kVA]	2000 / 1000
Tensione nominale [kV]	15
Regolazione della Tensione lato AT	± 2,5%
Raffreddamento	ONAN
Isolamento	resina epossidica
Gruppo vettoriale	Dy11
Tensione corto circuito [Vcc%]	6

I dati tecnici principali del quadro MT previsto nella cabina sono riportati in Tabella 5.5.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 40 di 144

Tabella 5.5 - Dati tecnici quadro MT cabina di trasformazione

Tensione nominale [kV]	15
Tensione di esercizio [kV]	15
Frequenza nominale [Hz]	50
N° fasi	3
Corrente nominale delle sbarre principali [A]	630
Corrente nominale max delle derivazioni [A]	630
Corrente nominale ammissibile di breve durata [kA]	12.5
Corrente nominale di picco [kA]	62,5
Potere di interruzione [kA]	16
Durata nominale del corto circuito [s]	1

Gli inverter, saranno del tipo sinusoidale IGBT autoregolati a commutazione forzata con modulazione a larghezza di impulsi (PWM - *Pulse Width Modulation*), in grado di operare in modo completamente automatico con MPPT (*Maximum Power Point Tracker*) indipendenti.

In particolare, su richiesta della Proponente, è previsto l'impiego di due differenti modelli di inverter secondo quanto di seguito riportato:

- Lotti n.1, 2, 3 e 4: Inverter della Sungrow modello SG250HX da 250 kW (Figura 5.10) i cui dati tecnici sono riportati in Tabella 5.6;
- Lotto n.5: Inverter della Ingeteam modello Ingecon SUN 160TL da 149 kW (Figura 5.11) i cui dati tecnici sono riportati in Tabella 5.7.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 41 di 144



Figura 5.10 – Inverter Sungrow SG250HX

Tabella 5.6 - Dati tecnici SG250HX

Marca e Modello Tipo ²	Sungrow – SG250HX
Potenza nominale [kVA]	250
Potenza nominale [kW] cos φ=1	250
Potenza nominale [kW] cos φ=0.8	250
Corrente massima DC [A]	360
Corrente massima AC [A]	180,5
Intervallo Tensione MPPT - Vmpp [V]	500-1500
Tensione Max DC-Vmax DC [V]	1500
N° di ingressi lato DC	24
Connessione di rete AC	0.80 kV, 50 Hz, 3F
Fattore di potenza cosφ	>0.99 / ±0.8 IND/CAP
Dimensioni (A x L x P) mm	1051x660x363
Efficienza Europea	98.8 %
Efficienza Inverter max	99,00 %

² Non vincolante per le scelte esecutive

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 42 di 144



Figura 5.11 - Inverter Ingecon SUN 160 TL - 149 kW

Tabella 5.7 - Dati tecnici Ingecon SUN 160TL -149 kW

Marca e Modello Tipo ³	Ingecon SUN 160TL -149 kW
Potenza nominale [kVA]	149
Potenza nominale $\cos \varphi=1$ [kW]	149
Corrente massima DC [A]	168
Corrente massima AC [A]	121
Intervallo Tensione MPPT (V_{mpp}) [V]	936-1250
Tensione massima DC (V_{maxDC}) [V]	1500
Numero ingressi lato DC	20
Connessione di rete AC	0.65 kV, 50 Hz, 3F
Fattore di potenza $\cos\varphi$	>0.99 / ± 0.8 IND/CAP
Dimensioni (A x L x P) [mm]	905x720x315
Efficienza Europea [%]	98,7
Efficienza massima [%]	99,1

³ Non vincolante per le scelte esecutive

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 43 di 144

5.5.10 Cabina Elettrica MT di consegna

5.5.10.1 Cabina di connessione/consegna

In prossimità degli ingressi di ciascun lotto, secondo quanto indicato negli elaborati grafici di progetto, saranno ubicate le cabine elettriche di connessione alla rete MT di e-distribuzione con accesso dalla strada pubblica.

La struttura della cabina sarà del tipo monoblocco scatolare costituito dal pavimento e quattro pareti con tetto rimovibile; viene realizzata con calcestruzzo confezionato in stabilimento mediante centrale di betonaggio automatica e additivato con idonei fluidificanti e impermeabilizzanti.

La cabina rispetta la specifica DG2061 ed. 9 - STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE con tetto a due falde e copertura in coppi, dalle dimensioni di ingombro 6,70m x 2,50m x 2,60m.

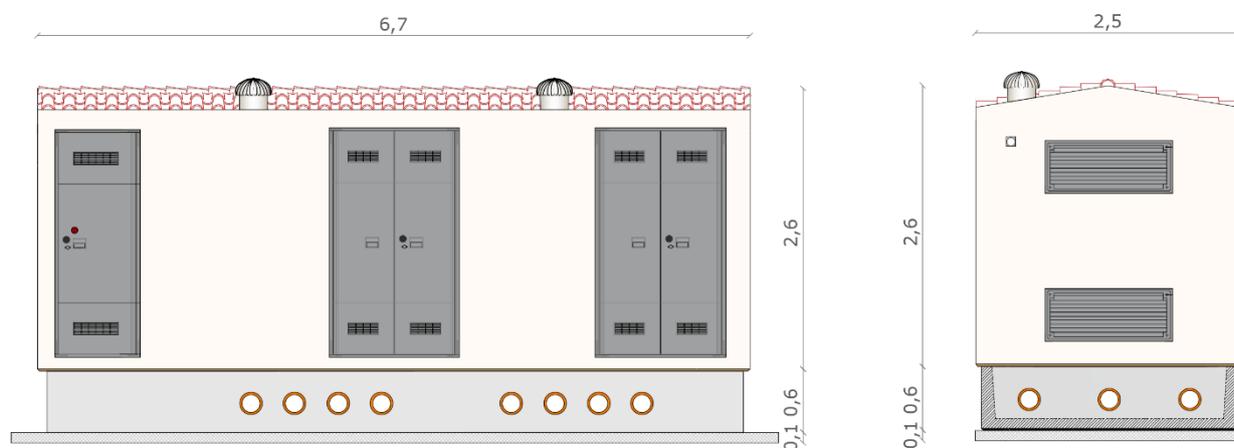


Figura 5.12 - Cabina consegna tipo ENEL DG2061 ed. 9

La cabina sarà costituita da un vano predisposto per la posa degli scomparti MT. Detto box, viene fornito completo di:

- N°1 Plotta di copertura removibile per accesso alla vasca 1000x600 (locale consegna);
- N°1 Plotta di copertura removibile per accesso alla vasca 500x500;
- N°2 Porte in VTR omologate Enel DS DS 919 (locale consegna) complete di serratura DS988;
- N°3 lampade di illuminazione installate nel vano consegna con plafoniera stagna (tabella DY3021)
- N°1 passante per cavi temporaneo Ø 80 mm
- N°1 passante per cavi temporaneo Ø150 mm
- N°1 Quadro elettrico per servizi ausiliari - omologato ENEL - tipo DY3016/3
- N°2 aspiratori eolici in acciaio inox approvati da Enel;
- N°6 elementi di copertura cunicolo 650 x 250;
- N°2 griglie di areazione omologate Enel 1200x500;

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 44 di 144

- N°1 targa di identificazione;
- N°1 targa con indicato Schema di sollevamento;
- manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero flessibilità a freddo -10°C armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), sormontato dalla canaletta;
- N°4 canaletta uscita acqua piovana.
- Telaio porta quadri BT DS3055
- Armadio Rack omologato Enel – tipo DY3005
- Supporto quadro BT DS3055

La cabina sarà costituita da un vano a disposizione dell'Ente distributore dell'energia con ingresso interdetto all'utente (vano consegna), tale vano consegna comprenderà al suo interno le seguenti apparecchiature:

- n. 1 quadro MT a 15kV per l'interfacciamento dell'impianto con la rete MT con le funzioni di sezionamento, comando e protezione;
- Cavi MT per la connessione alla cabina utente in MT
- Eventuali circuiti di distribuzione in BT per servizi ausiliari;
- Mezzi antinfortunistici in dotazione alla cabina.

Il locale per l'impianto di rete per la consegna (locale di consegna) ed il locale per i complessi di misura (locale di misura) saranno sempre accessibili al Distributore con mezzi adatti ad effettuare gli interventi necessari, senza necessità di preavviso nei confronti dell'Utente e senza vincoli o procedure che regolamentino gli accessi.

Le dimensioni del locale sono di ampiezza tale da consentire l'installazione di un eventuale trasformazione MT/BT e il relativo scomparto protezione trasformatore. Infatti, qualora non sia presente in loco una trasformazione MT/BT del Distributore, l'Utente dovrà fornire al locale di competenza del Distributore e al locale di misura un'alimentazione monofase BT, derivata dai propri impianti, consistente in una presa 2P+T 16 A – 230 V con fusibili.

La messa a terra del neutro BT deve essere realizzata mediante connessione allo stesso impianto di terra dell'impianto di rete per la consegna.

5.5.11 Cavi di distribuzione dell'energia in Bassa Tensione (BT) in c.a. e c.c.

5.5.11.1 Cavi lato c.a. bassa tensione

Per la distribuzione in BT saranno utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche: cavo unipolare/multipolare FG16R16 per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 k, sotto guaina di PVC, ovvero cavi del tipo FG7OR Tensione nominale U₀/U: 0.6/1kV con conduttore in rame, isolamento in gomma EPR e guaina in PVC, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-34.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 45 di 144

I circuiti di sicurezza saranno realizzati mediante cavi FTG10(O)M1 0,6/1 KV - CEI 20-45 CEI 20-22 III / 20-35 (EN50265) / 20-37 resistenti al fuoco secondo IEC 331 / CEI 20-36 EN 50200, direttiva BT 73/23 CEE e 93/68 non propaganti l'incendio senza alogeni a basso sviluppo di fumi opachi con conduttori flessibili in rame rosso con barriera antifuoco.

5.5.11.2 Cavi lato c.c. bassa tensione

Per collegamenti in c.c. verranno impiegati cavo unipolari adatti al collegamento dei vari elementi degli impianti fotovoltaici e solari, sigla H1Z2Z2-K con tensione nominale di esercizio: 1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra), colore guaina esterna Nero o Rosso (basato su RAL 9005 o 3000).

5.5.11.3 Modalità di posa principale cavi b.t.

Tutte le linee di BT verranno posate con interrimento a una quota massima di 60 cm dal piano di calpestio, entro tubo corrugato in PVC posato su un letto in sabbia vagliata. Le condutture interrato saranno rese riconoscibili mediante un nastro per segnalazione cavi elettrici.

5.5.12 Quadri elettrici BT lato c.a.

I quadri elettrici saranno realizzati con struttura in robusta lamiera di acciaio con un grado di protezione IP55. I quadri elettrici di BT c.a. dovranno avere le caratteristiche riportate in Tabella 5.8.

Tabella 5.8 - Dati tecnici Quadri Elettrici BT c.a.

Tensione nominale [V]	690
Tensione esercizio [V]	400
Numero delle fasi	3F + PE
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per 1 min verso terra e tra le fasi [kV]	2,5
Frequenza nominale [Hz]	50
Corrente nominale sbarre principali.	3200 A

Ciascun quadro elettrico dovrà essere realizzato a regola d'arte nel pieno rispetto delle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13), la direttiva BT e la direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica.

Ogni quadro dovrà essere munito di un'apposita targa contenente i suoi dati di identificazione, come richiesto dal punto 5.1 della norma 17-13/1.

La funzione degli apparecchi deve essere contraddistinta da apposite targhette. Le linee sulla morsettiera d'uscita devono essere numerate per una più agevole individuazione.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 46 di 144

5.5.13 Quadri di campo e di parallelo stringhe lato c.c.

I quadri di campo assicureranno il collegamento elettrico fra le stringhe provenienti dal generatore fotovoltaico ed il gruppo di conversione c.c./a.c. ed includeranno protezioni di stringa e per le sovratensioni atmosferiche.

I quadri saranno dotati di:

- Sezionatore con la funzione di sezionamento sottocarico (IMS).
- Fusibili di stringa con la funzione di protezione dalle sovracorrenti e correnti inverse;
- Eventuali diodi di blocco per la protezione dalle correnti inverse se il fusibile di stringa non ha taglia adeguata a svolgere questa funzione;
- Dispositivo SPD con la funzione di protezione dalle sovratensioni.
- Elementi per il monitoraggio produzione e guasti nelle stringhe.

I quadri elettrici di BT c.c. dovranno avere le caratteristiche riportate in Tabella 5.9.

Tabella 5.9 - Dati tecnici Quadri Elettrici BT c.c.

Tensione nominale [V]	1500V
Tensione esercizio [V]	800-1500V
Numero delle fasi	+/-
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per 1 min verso terra e tra le fasi [kV]	2,5
Frequenza nominale [Hz]	0
Corrente nominale sbarre principali	3200 A

Il montaggio di ogni componente sarà tale da impedire contatti accidentali con parti in tensione come richiesto dalle norme CEI 17-13. I quadri saranno con grado di protezione esterno IP 66.

La disposizione dei cavi elettrici in arrivo ai suddetti quadri dovrà permettere la facile sostituzione di ogni pannello con il sezionamento di ciascuna stringa, realizzato con sezionatori adatti all'uso fotovoltaico nel numero di uno per ogni stringa. Il fissaggio al suolo sarà tramite supporto dedicato.

I quadri saranno dotati di strumenti per la misura della corrente e della tensione delle stringhe e la temperatura media dei moduli che saranno inviate al sistema di controllo e monitoraggio dell'impianto.

Il collegamento elettrico tra i sottogruppi di moduli fotovoltaici e i rispettivi gruppi di conversione c.c./c.a. verrà realizzato tramite i quadri di parallelo stringhe (QPS) opportunamente dislocati nell'area oggetto dell'intervento fino al collegamento con gli ingressi agli inverter.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 47 di 144

5.5.14 Misura dell'energia

5.5.14.1 Aspetti generali

La delibera AEEG 88/09, “Disposizioni in materia di misura dell’energia elettrica prodotta da impianti di generazione”, stabilisce che il responsabile del servizio di misura dell’energia elettrica prodotta da impianti di potenza nominale superiore a 20 kW è il produttore.

Per misurare ai fini fiscali e tariffari l’energia, nell’impianto fotovoltaico si adotteranno sistemi di misura in grado di conteggiare:

- l’energia elettrica prelevata dalla rete;
- l’energia elettrica immessa in rete;
- l’energia prodotta dall’impianto fotovoltaico.

Se l’utente produttore dovesse prendersi la responsabilità dell’installazione e manutenzione del sistema di misura dell’energia prodotta/immessa si dovrà assicurare la conformità ai requisiti indicati nella Norma CEI 0-16.

Il sistema di misura sarà composto da un contatore statico per la misura dell’energia attiva e reattiva trifase, collegato in inserzione indiretta (mediante TV e TA).

I componenti del sistema di misura dovranno essere conformi alle norme CEI di prodotto e garantire il rispetto dei seguenti requisiti funzionali:

1. misura dell’energia attiva e reattiva e della potenza attiva immessa in rete e prelevata dalla rete;
2. rilevazione delle 6 curve di carico (potenza media nei 15’) attiva assorbita, reattiva induttiva per energia attiva entrante, reattiva capacitiva per energia attiva uscente, attiva erogata, reattiva induttiva per energia attiva uscente e reattiva capacitiva per energia attiva entrante, con la risoluzione minima di 1 intero e 3 decimali;
3. unità di misura per l’energia attiva (reattiva): kWh (kVARh);
4. unità di misura per la potenza attiva: kW;
5. gestione automatica dell’ora legale;
6. orologio interno del contatore avente i requisiti indicati nella Norma CEI EN 62054-21 per i commutatori orari;
7. Interfaccia ottica per la lettura e/o programmazione locale (conforme alla Norma CEI EN 62056-21) che assicuri una velocità di trasmissione minima di 9600 bit/sec.

5.5.15 Software per visualizzazione, monitoraggio, telesorveglianza

Sarà previsto un sistema software per la visualizzazione, il monitoraggio, la messa in servizio e la gestione dell’impianto FV. Mediante un PC collegato direttamente o tramite modem si potrà

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 48 di 144

disporre di una serie di funzioni che informano costantemente sullo stato e sui parametri elettrici e ambientali relativi all'impianto fotovoltaico.

In particolare, sarà possibile accedere alle seguenti funzioni:

- Schema elettrico del sistema;
- Pannello di comando;
- Oscilloscopio;
- Memoria eventi;
- Dati di processo;
- Archivio dati e parametri d'esercizio;
- Analisi dati e parametri d'esercizio.

La comunicazione tra l'impianto fotovoltaico e il terminale di controllo e supervisione avverrà tramite protocolli Industrial Ethernet o PROFIBUS.

L'impianto fotovoltaico sarà dotato infine di un sistema di monitoraggio per l'analisi e la visualizzazione dei dati ambientali costituito da:

- n. 1 sensore temperatura moduli;
- n. 1 sensore irradiazione solare;
- n. 1 sensore anemometrico;
- schede di comunicazione integrate per l'acquisizione dei dati.

5.5.16 Impianto di videosorveglianza

L'impianto FV sarà dotato di sistema di videosorveglianza dimensionato per coprire l'intera area di pertinenza dell'impianto e composto da barriere perimetrali a fasci infrarossi, telecamere e combinatori telefonici GSM con modulo integrato.

5.5.17 Stazione meteorologica

L'impianto verrà dotato di una stazione meteorologica montata ad un'altezza di almeno 10 m, dotata di strumentazione in grado di monitorare:

- temperatura ambiente;
- umidità relativa aria;
- pressione barometrica;
- direzione vento e velocità vento;
- intensità precipitazioni;
- misura scariche atmosferiche con polarità e tipologia della stessa.

I dati rilevati saranno trasmessi al sistema di monitoraggio dell'impianto ed elaborati per verificarne

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 49 di 144

la producibilità.

Inoltre, verranno memorizzati nel lungo periodo al fine di costituire una serie storica di dati utile ai fini assicurativi in caso di malfunzionamento o danneggiamento dell'impianto a causa di eventi atmosferici.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 50 di 144

6 PRESUPPOSTI NORMATIVI E ANALISI DELLE SPECIFICHE INDICAZIONI DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

6.1 Il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.)

6.1.1 Contenuti

Il Capo I del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/04), nel definire il paesaggio come “una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni”, ha posto le basi per la cooperazione tra le amministrazioni pubbliche. Gli indirizzi e i criteri sono rivolti a perseguire gli obiettivi della salvaguardia e della reintegrazione dei valori del paesaggio, anche nella prospettiva dello sviluppo sostenibile.

In questo quadro le Regioni sono tenute, pertanto, a garantire che il paesaggio sia adeguatamente tutelato e valorizzato e, di conseguenza, a sottoporre ad una specifica normativa d'uso il territorio, approvando i piani paesaggistici, ovvero i piani urbanistico territoriali, concernenti l'intero territorio regionale.

L'art. 134 del Codice individua come beni paesaggistici:

- *Gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico.* Sono le c.d. bellezze naturali già disciplinate dalla legge 1497/1939 (bellezze individue e d'insieme), ora elencate nell'art. 136, tutelate vuoi per il loro carattere di bellezza naturale o singolarità geologica, vuoi per il loro pregio e valore estetico-tradizionale.
- *Le aree tutelate per legge:* sono i beni già tutelati dalla c.d. Legge Galasso (431/1985), individuati per tipologie territoriali, indipendentemente dal fatto che ad essi inerisca un particolare valore estetico o pregio (art. 142), con esclusione del paesaggio urbano da questa forma di tutela.
- *Gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti:* è questa un'importante novità del Codice. In precedenza, i piani paesaggistici disciplinavano, infatti, beni già sottoposti a tutela.

L'articolo 136 del Codice contiene, dunque, la classificazione dei beni paesaggistici che sono soggetti alle disposizioni di tutela per il loro notevole interesse pubblico, di seguito elencati:

- le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 51 di 144

— le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

L'articolo 142 sottopone, inoltre, alla legislazione di tutela paesaggistica, fino all'approvazione del piano paesaggistico adeguato alle nuove disposizioni, anche i seguenti beni:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2 commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- j) i vulcani;
- k) le zone di interesse archeologico.

Al piano paesaggistico è assegnato il compito di ripartire il territorio in ambiti omogenei, in funzione delle caratteristiche naturali e storiche, e in relazione al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici: da quelli di elevato pregio fino a quelli significativamente compromessi o degradati.

L'articolo 146 ha riscritto completamente la procedura relativa all'autorizzazione per l'esecuzione degli interventi sui beni sottoposti alla tutela paesaggistica, precisandone meglio alcuni aspetti rispetto alla previgente normativa contenuta nel Testo Unico.

Nel premettere che i proprietari, i possessori o i detentori degli immobili e delle aree sottoposti alle disposizioni relative alla tutela paesaggistica non possono distruggerli, né introdurvi modifiche che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione, il Legislatore ha confermato l'obbligo di sottoporre all'Ente preposto alla tutela del vincolo i progetti delle opere di qualunque

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 52 di 144

genere che gli stessi proprietari intendano eseguire, corredati della documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica. Tale documentazione è stata oggetto di apposita individuazione, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.12.2005, assunto d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni

La domanda di autorizzazione dell'intervento dovrà contenere la descrizione:

- a) dell'indicazione dello stato attuale del bene;
- b) degli elementi di valore paesaggistico presenti;
- c) degli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte e degli elementi di mitigazione e di compensazione necessari.

6.1.2 *Analisi delle interazioni*

Riguardo al settore d'intervento, salva una diversa interpretazione da parte degli enti preposti, non sussistono interferenze dirette e materiali tra le aree di sedime dei moduli fotovoltaici e le opere di rete con aree sottoposte a tutela ai sensi degli artt. 136-142 del Codice.

In riferimento alle porzioni di impianto fotovoltaico ricadenti all'interno di aree non ancora infrastrutturate, attualmente contraddistinte dall'originario utilizzo del suolo agricolo, si riscontra localmente la presenza di una copertura arboreo-arbustiva.

Considerato che:

- gli interventi saranno previsti all'interno di lotti industriali chiaramente identificati dal vigente Piano regolatore territoriale della ASI di Isili, presso i quali la pianificazione urbanistica prevede espressamente la possibilità di dar seguito ad interventi di trasformazione;
- trattasi pertanto di aree intrinsecamente vocate e destinate a processi di conversione dell'uso del suolo;
- le scelte progettuali saranno orientate a preservare i nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva maggiormente compatti, a maggiore grado di naturalità e più elevato valore ecosistemico, prevedendo il solo interessamento dei lembi più periferici, maggiormente frammentati;
- trattandosi di un contesto urbanisticamente vocato all'accentramento di attività produttive e valutato il limitato interessamento di vegetazione naturaliforme, il taglio di vegetazione si ritiene scarsamente significativo e non in grado di incidere sulla qualità paesaggistica complessiva che contraddistingue l'agglomerato industriale di Isili;
- a fronte della locale asportazione di vegetazione arboreo – arbustiva, il progetto prevede in ogni caso mirati interventi di inserimento ambientale orientati alla creazione di una cortina arboreo-arbustiva perimetrale-

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 53 di 144

6.2 Il Piano paesaggistico regionale (P.P.R.)

6.2.1 Impostazione generale del P.P.R.

Con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006 è stato approvato in via definitiva il Piano Paesaggistico Regionale, 1° ambito omogeneo – Area costiera, in ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 11 della L.R. 22 dicembre 1989, n. 45, modificato dal comma 1 dell'articolo 2 della L.R. 25.11.2004, n. 8.

Il Piano è entrato in vigore a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Regionale (BURAS anno 58° n. 30 dell'8 settembre 2006).

Attraverso il Piano Paesaggistico Regionale, di seguito denominato P.P.R., la Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intese come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione.

Il P.P.R., riferito in sede di prima applicazione agli ambiti di paesaggio costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., assicura nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

Il P.P.R. persegue le seguenti finalità:

- a) preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- b) proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- c) assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

A tale fine il P.P.R. contiene:

- a) l'analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale nelle loro reciproche interrelazioni;
- b) l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- c) la determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge;
- d) l'individuazione di categorie di aree ed immobili qualificati come beni identitari;
- e) l'individuazione ai sensi dell'art. 142 e dell'art.143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157, delle

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 54 di 144

categorie di immobili e di aree da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia, di gestione e di utilizzazione, in quanto beni paesaggistici

f) la previsione degli interventi di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree significativamente compromessi o degradati;

g) la previsione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, cui devono attenersi le azioni e gli investimenti finalizzati allo sviluppo sostenibile delle aree interessate.;

h) la previsione di specifiche norme di salvaguardia applicabili in attesa dell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R.

Il P.P.R. ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare, ai sensi dell'art. 145, comma 3, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche:

a) ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;

b) detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;

c) determina il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare, ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità paesaggistica previsti;

d) configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avvalendosi anche del Sistema Informativo Territoriale Regionale (S.I.T.R.).

Le previsioni del P.P.R. sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., e costituisce comunque orientamento generale per la pianificazione settoriale e sottordinata e per la gestione di tutto il territorio regionale.

I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio. Per ambiti di paesaggio s'intendono le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate cartograficamente attraverso un processo di rilevazione e conoscenza, ai sensi della Parte II del P.P.R., in cui convergono fattori strutturali naturali e antropici e nelle quali sono identificati i beni paesaggistici individui o d'insieme.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 55 di 144

6.2.2 Analisi delle interazioni

Per quanto riguarda specificamente il sito in esame, lo stesso risulta esterno agli ambiti di paesaggio costiero, così come individuati nella Tavola 1.1 allegata al P.P.R. (Figura 6.1).

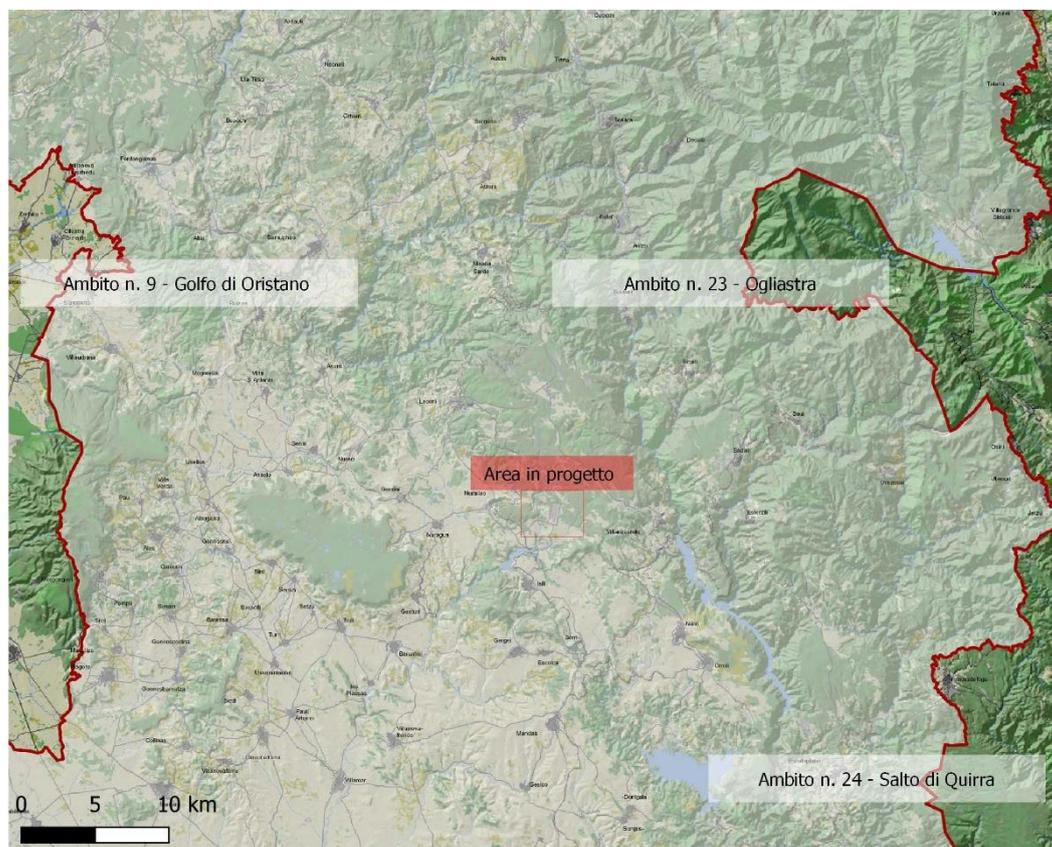


Figura 6.1 – Stralcio Tav. 1.1 P.P.R. e area in progetto

L'analisi delle interazioni tra il P.P.R. ed il progetto proposto ha consentito di concludere quanto segue:

- Gli interventi in progetto sono inclusi nel sistema delle infrastrutture (centrali, stazioni e linee elettriche), definite nell'art. 102 delle N.T.A. e regolate nei successivi artt. 103 e 104 delle medesime.
- Riguardo al settore d'intervento, non sussistono interferenze dirette e materiali tra le aree di sedime dei moduli fotovoltaici e aree sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 143 del Codice Urbani (D.Lgs. 42/2004).
- Sotto il profilo dell'assetto ambientale, l'area interessata dall'installazione dei moduli fotovoltaici insiste su ambiti cartografati come:
 - "Aree ad utilizzazione agro-forestale" (artt. 28-30 N.T.A. P.P.R) nella fattispecie di "colture erbacee specializzate";

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 56 di 144

- “Aree seminaturali” (artt. 25, 26 e 27 N.T.A.) nella fattispecie “praterie”;
- “Aree naturali e subnaturali” (artt. 22, 23 e 24 N.T.A.) nella fattispecie “boschi”.

Le prescrizioni del PPR per la gestione delle aree ad utilizzazione agroforestale non hanno portata immediatamente precettiva, in quanto rivolte alla pianificazione settoriale e locale.

In riferimento all’interessamento di aree naturali e subnaturali, va rilevato come la realizzazione dell’opera all’interno dell’area industriale, espressamente destinata all’insediamento di attività industriali e produttive, al di là dei presupposti di coerenza con il contesto paesaggistico, va considerata sincrona anche e soprattutto con le funzioni ed i caratteri urbanistico-territoriali propri dell’area stessa, antropizzati o comunque destinati ad essere tali.

- Con riferimento all’Assetto Insediativo, circa 17 ha su 26 (circa il 65%) ricadono all’interno di “Grandi aree industriali” (artt. 91÷93 N.T.A. del P.P.R.)
- Relativamente all’Assetto Storico-Culturale, le opere proposte si collocano interamente all’esterno del buffer di salvaguardia di 100 metri da manufatti di valenza storico-culturale di cui all’art. 48 delle N.T.A. del PPR, nonché esternamente ad aree caratterizzate da insediamenti storici (art. 51), reti ed elementi connettivi (art. 54), aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale (art. 57), e siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 57 di 144

7 INDICAZIONE E ANALISI COMPLESSIVA DEI LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO E NELL'AREA DI INTERVENTO CONSIDERATA

L'analisi degli atti di pianificazione territoriale e della normativa vigente in materia di beni culturali e ambientali, nonché l'esame del quadro dei vincoli, ha portato ad escludere l'esistenza di elementi urbanistico-territoriali preclusivi alla realizzazione della proposta centrale fotovoltaica.

L'intervento è pienamente coerente con gli indirizzi specifici stabiliti dalla Regione Sardegna relativamente all'ubicazione degli impianti fotovoltaici (Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27/11/2020). L'impianto risulta infatti ubicato all'esterno delle aree non idonee individuate ai sensi della D.G.R. 59/90 e all'interno delle cosiddette aree brownfield, individuate come "**aree preferenziali dove realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto**" (paragrafo 5, Allegato b) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020).

L'intero impianto fotovoltaico ricade all'interno della zona D, sottozona D2 – "Industriale, del Sarcidano (ex Consorzio A.S.I. Sardegna Centrale)" cartografata dallo strumento urbanistico comunale del Comune di Isili.

Relativamente alle possibili relazioni tra l'intervento in progetto e la disciplina di tutela paesistica introdotta dal Piano Paesaggistico Regionale, approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006, si può affermare quanto segue:

- Riguardo al settore d'intervento, salva diversa interpretazione degli enti preposti, non si rilevano interferenze dirette e materiali tra le aree di sedime dei moduli fotovoltaici e le opere di rete con aree sottoposte a tutela ai sensi degli artt. 136-142-143 del D. Lgs.42/04;
- Le opere NON ricadono all'interno di ambiti di paesaggio costieri del P.P.R., per i quali la disciplina del Piano è immediatamente efficace;
- L'intervento, incluso nel sistema delle infrastrutture (centrali, stazioni e linee elettriche, artt. 102, 103, 104 N.T.A. P.P.R.), non interessa beni paesaggistici di cui all'Art. 17 comma 3 lettera h) delle N.T.A. del P.P.R.;
- Con riferimento all'assetto insediativo, l'intervento ricade all'interno del perimetro di aree classificate come "grandi aree industriali" (artt. 91÷93 N.T.A. del P.P.R.);
- Relativamente all'Assetto Ambientale, le aree interessate dalle opere insistono su ambiti cartografati come "Aree ad utilizzazione agro-forestale" (artt. 28-30 N.T.A. P.P.R) nella fattispecie di "colture erbacee specializzate", aree seminaturali (artt. 25, 26 e 27 N.T.A.) nella fattispecie "praterie" e aree naturali e subnaturali (artt. 22, 23 e 24 N.T.A.) nella fattispecie "boschi".

A questo riguardo, come più diffusamente argomentato nell'elaborato SSEI-FVI-RP12, corre

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 58 di 144

l'obbligo sottolineare come la realizzazione dell'opera all'interno dell'area industriale, espressamente destinata all'insediamento di attività produttive, al di là dei presupposti di coerenza con il contesto paesaggistico, delinei una generale armonia con le funzioni ed i caratteri urbanistico-territoriali propri dell'area stessa, antropizzati o comunque intrinsecamente vocati ad interventi di trasformazione.

Non si segnalano interferenze con Beni paesaggistici di interesse storico-culturale ed in particolare con beni identitari di cui agli artt. 6 e 9 delle N.T.A., questi ultimi individuati secondo i criteri di cui all'art. 47 comma 3 delle N.T.A. Più precisamente il progetto non interferisce con aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale di cui all'art. 48 comma 1 lettera b delle N.T.A., reti ed elementi connettivi di cui all'art. 54 o aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale di cui all'art. 57.

Rispetto alla scelta localizzativa di Isili – *Perd'e Cuaddu*, di preminente importanza risulta essere la disciplina recata dal D.Lgs. n. 199 del 8/11/2021 che, in riferimento alle aree considerate idonee ai fini della realizzazione di impianti energetici a fonte rinnovabile di cui all'articolo 20, comma 8 lettera c-ter) riporta come debbano considerarsi tali: *“esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:*

1. *le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere⁽⁴⁾;*
2. *le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento⁽¹⁾.”*

Nel caso in esame, potendosi escludere la presenza di vincoli *ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio* le aree di progetto, ricadendo all'interno di un'area urbanisticamente destinata ad ospitare attività industriali, sono da considerarsi idonee all'installazione di impianti fotovoltaici.

In relazione alla presenza di aree tutelate sotto il profilo ecologico-naturalistico, si segnala come le stesse risultino esterne rispetto all'area di intervento. In particolare, le opere non ricadono all'interno di Zone Speciali di Conservazione, individuate ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (“Direttiva Habitat”), Zone di Protezione Speciale proposte o istituite ai sensi della direttiva 79/409/CEE (“Direttiva Uccelli”), Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura (L.R. n. 23/98)

⁴ Il presente numero è stato così modificato dall'art. 7 sexies, D.L. 21.03.2022, n. 21, così come inserito dall'allegato alla legge di conversione, L. 20.05.2022, n. 51 con decorrenza dal 21.05.2022

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 59 di 144

o aree di interesse naturalistico di cui alla L.R. 31/89.

Con riferimento agli obiettivi ed agli scenari delineati dalla normativa e dai piani di settore, nel ribadire come le opere proposte si inseriscano in un quadro di deciso sviluppo delle tecnologie per la produzione energetica da fonti rinnovabili, sostenuto fortemente dai protocolli internazionali sui cambiamenti climatici e dalle conseguenti politiche comunitarie e nazionali, corre l'obbligo di ribadire come il progetto proposto non contrasti con le previsioni del Piano Energetico Ambientale Regionale. Ciò nella misura in cui l'intervento, in virtù delle scelte localizzative, appare assecondare l'orientamento delle strategie energetiche regionali mirate a coniugare al meglio le prospettive di sviluppo delle fonti rinnovabili con le esigenze di tutela ambientale e paesaggistica.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 60 di 144

8 DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI DI AREA VASTA E DEGLI AMBITI DI INTERVENTO

8.1 Premessa

Al concetto di Paesaggio si è attribuita, negli ultimi anni, un'accezione ampia e innovativa, che ha trovato espressione e codifica nella Convenzione Europea del Paesaggio del Consiglio d'Europa (Firenze 2000), ratificata dall'Italia nel maggio del 2006, nel Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e successive modifiche), nelle iniziative per la qualità dell'architettura (Direttive Architettura della Comunità Europea, leggi e attività in singoli Paesi, fra cui l'Italia), in regolamentazioni di Regioni e Enti locali (si pensi al Piano Paesaggistico Regionale della Regione Sardegna), in azioni di partecipazione delle popolazioni alle scelte sui processi di trasformazione territoriale.

“Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni” (art.1, Convenzione Europea per il Paesaggio).

Tale rilettura del concetto di “tutela del paesaggio” estende il significato da attribuirsi al concetto di “sviluppo sostenibile”, che deve dunque intendersi non solo come capace di assicurare la salute e la sopravvivenza fisica degli uomini e della natura, ma diviene affermazione del diritto delle popolazioni alla qualità di tutti i luoghi di vita, sia straordinari sia ordinari, attraverso la tutela/costruzione della loro identità storica e culturale.

La moderna attribuzione di valori al “paesaggio” esprime in definitiva la percezione sociale dei significati dei luoghi, sedimentatisi storicamente e/o attribuiti di recente, per opera delle popolazioni, locali e sovralocali. Non più, dunque, semplice percezione visiva e riconoscimento tecnico, misurabile, di qualità e carenze dei luoghi nella loro fisicità.

Infatti, i paesaggi antropizzati, come la quasi totalità dei paesaggi italiani, sono il frutto di sovrapposizioni che aiutano a dare una lettura compiuta di ciò che è accaduto nelle epoche precedenti: osservando i segni impressi dalle attività antropiche sul territorio è possibile comprendere molti aspetti inerenti il carattere dei suoi abitanti, le loro abitudini, il loro modo di intendere l'organizzazione degli spazi e della vita stessa.

In coerenza con gli orientamenti Comunitari, auspicanti una maggiore partecipazione del pubblico nei processi di trasformazione e sviluppo territoriale, tale significato racchiude anche il coinvolgimento sociale nella definizione degli obiettivi di qualità paesaggistica e nell'attuazione delle scelte operative.

Altro aspetto innovativo è il concetto di “unicità” del paesaggio, che merita attenzione sia quando è carico di storia e ampiamente celebrato e noto, sia quando è caratterizzato dalla “quotidianità” ma ugualmente significativo per i suoi abitanti e conoscitori/fruitori, sia quando è abbandonato e

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 61 di 144

degradato, ha perduto ruoli e significati, è caricato di valenze negative (art. 2 Convenzione Europea del Paesaggio).

In virtù di quanto più sopra espresso, la ricostruzione dell'esistente quadro paesaggistico, sviluppata con riferimento generale alle indicazioni contenute nel D.P.C.M. 12/12/05, ha preso in esame sia i caratteri fisici attuali dei luoghi, sia quelli della loro formazione storica, nonché i significati, storici e recenti, che su di essi sono stati caricati.

L'analisi degli effetti del progetto in esame sulla qualità del paesaggio ha considerato come prevalente, peraltro, la dimensione legata agli aspetti percettivi in quanto significativa ed esemplificativa delle modificazioni paesaggistiche introdotte dal proposto impianto fotovoltaico di Isili.

8.2 Caratteri generali del contesto paesaggistico

8.2.1 L'area vasta

Gli aspetti geografici caratterizzanti il sito di progetto sono la sua posizione tra la *Piana del Campidano* a sud-ovest e il massiccio del *Gennargentu* a nord-est e la presenza delle *Giare*, altopiani basaltici che, con i loro profili "a mesa", sono ben riconoscibili all'interno del territorio. Tale area fa parte della regione storica denominata *Sarcidano* che confina a nord con quella del *Gennargentu*, ad est con l'*Ogliastra*, a sud-est con il *Sarriabus*, a sud con la *Trexenta* e ad ovest e nord-ovest rispettivamente con *Marmilla* e *Alta Marmilla*.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 62 di 144

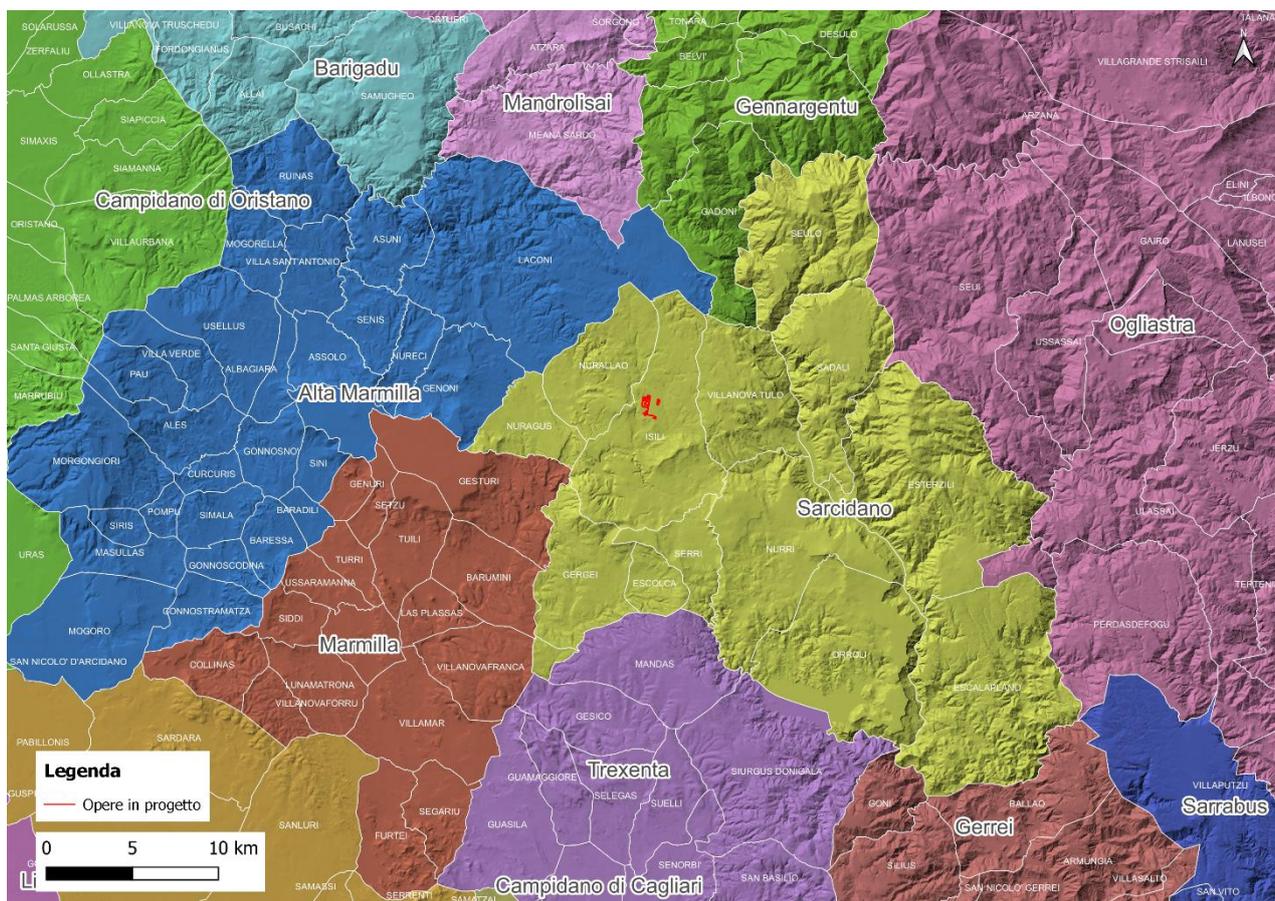


Figura 8.1 – Opere in progetto e regioni storiche della Sardegna

L'area in esame si colloca, più precisamente, nella parte nord-occidentale del *Sarcidano* definito, nei connotati paesaggistici e sociali, da una economia agricola e pastorale storicamente salda.

La struttura del paesaggio, letta secondo il paradigma geddesiano dell'inscindibile terna "popolazione-attività-luoghi", può essere descritta a partire dalla componente idrologica e morfologica che determinano la natura dei luoghi e impongono gli usi storicamente consolidati che modellano l'ossatura portante della struttura paesaggistica dell'area in esame. La presenza dell'acqua che ha scavato profonde valli e il territorio collinare a tratti pianeggiante, hanno garantito, da sempre, grande prosperità.

Ci si trova nella Sardegna centro-meridionale, su un territorio interno a carattere prevalentemente collinare regolare ed uniforme, in cui risaltano i profili "a mesa" dei numerosi altipiani basaltici. La *Giara di Gesturi*, collocata al margine occidentale dei limiti amministrativi della regione storica del *Sarcidano*, costituisce senza dubbio l'elemento paesaggistico dominante per dimensioni, ma altrettanto interessanti sono i più piccoli altipiani di *Pranu Siddi*, *Pranu Mannu*, *Pranu Muru* e *Sa Giara di Serri* che si ritrovano sparsi su tutto il territorio. L'ambito collinare si è evoluto su formazioni geologiche di natura sedimentaria stratificata in giaciture sub-orizzontali, prevalentemente costituite da formazioni clastiche di deposizione fluviale, o costituenti antichi

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 63 di 144

depositi di versante ascrivibili alla Formazione di Ussana. Data la sostanziale uniformità del substrato, il paesaggio è abbastanza omogeneo, ma non monotono. In particolari condizioni paleogeografiche, sulle intercalazioni marnose ed arenacee, si sono evolute piattaforme carbonatiche e scogliere di bioerme a coralli, che costituiscono potenti formazioni nell'area intorno ad Isili e presso Mandas. L'azione dell'erosione esogena su queste formazioni ha dato luogo a particolari morfologie che costituiscono punti di forza e di attrazione del paesaggio. Nella porzione nord-occidentale del *Sarcidano*, tra i territori di Nurallao e Villanovatulo, è presente parte del tacco calcareo dolomitico di Laconi.

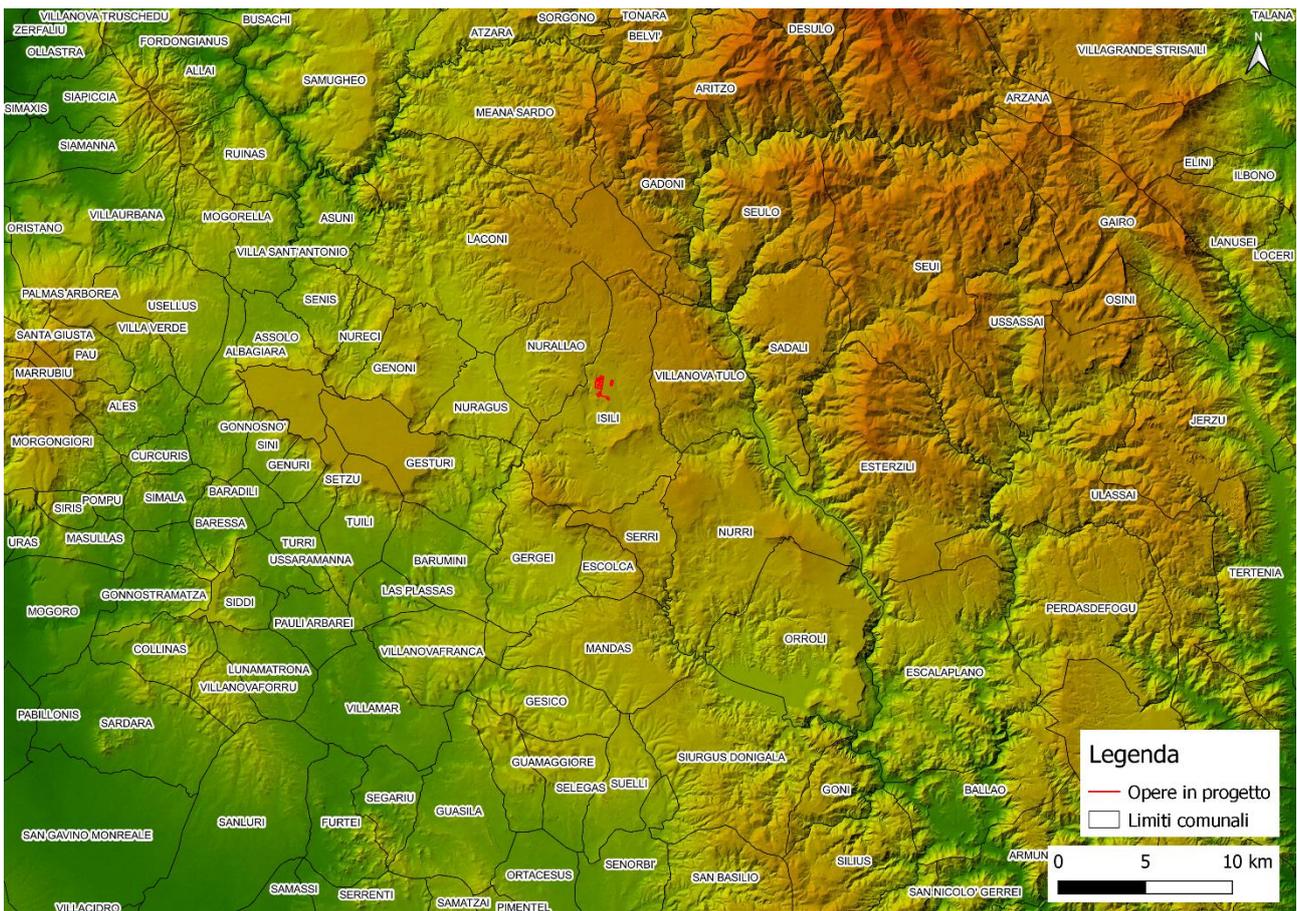


Figura 8.2 - Morfologia dell'area vasta

L'impianto fotovoltaico in progetto s'inserisce in un ambito prevalentemente collinare, impostato sulle rocce carbonatiche mesozoiche e conglomeratiche-arenacee oligo-mioceniche, sormontate da terre alluvionali ed eluvio-colluviali oloceniche più o meno pedogenizzate, localizzate lungo i versanti e i bassi morfologici. Le quote assolute variano tra 540÷480 m s.l.m. e le pendenze medie sono dell'ordine di 10÷20°.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 64 di 144

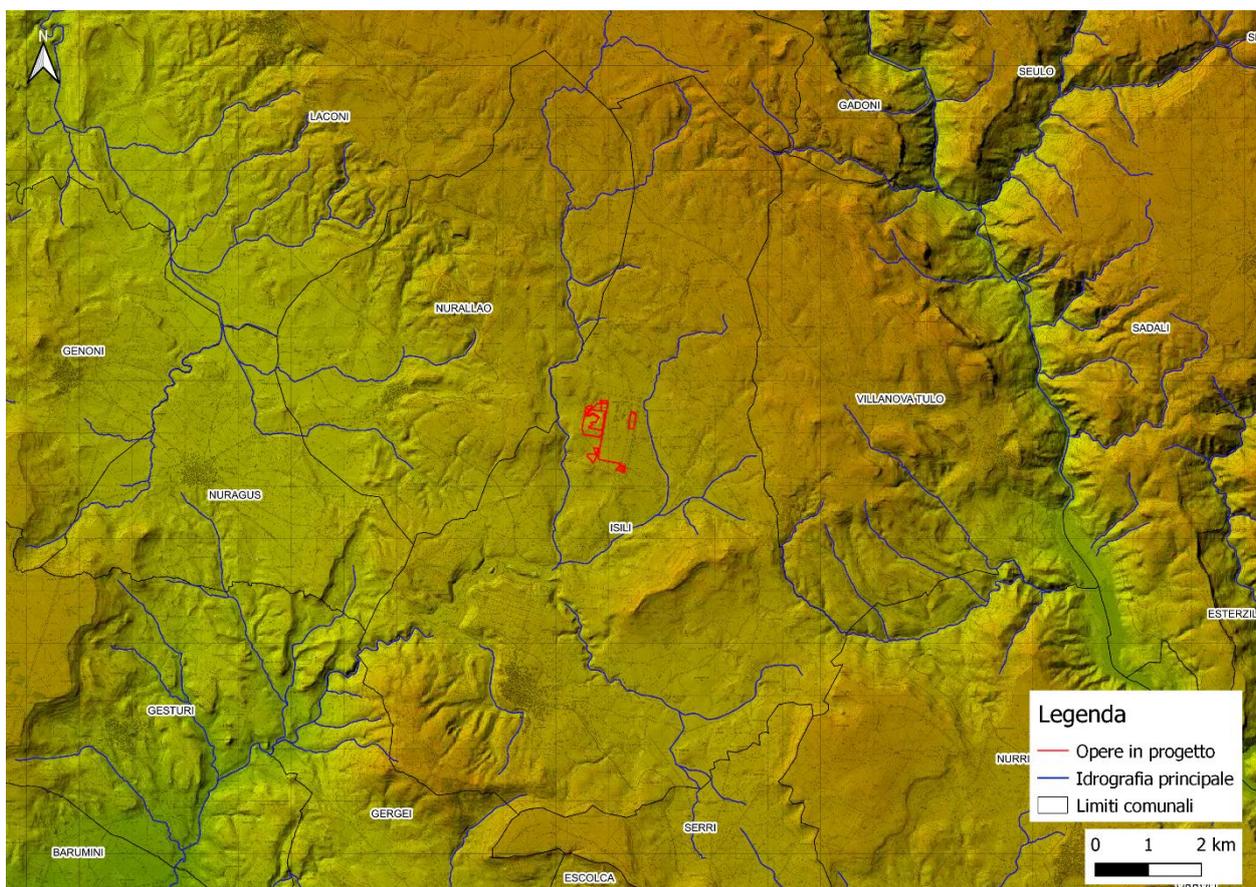


Figura 8.3 - Morfologia del sito di progetto

Le caratteristiche pedologiche sono strettamente legate alla natura della roccia madre, ai parametri climatici e alla vegetazione, sinergicamente interagenti. Mentre la natura geologica e i valori climatici rimangono relativamente invariabili, la vegetazione esistente ha di continuo subito l'azione antropica in relazione alle esigenze dell'attività economica.

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale, il distretto delle *Giare* (BACCHETTA et al, 2007), ha una forte vocazione agricola esplicita sulle pendici collinari dal profilo regolare e sulle ampie vallate oggi spesso asciutte, che manifestano una dinamica lenta fortemente dipendente dalla pluviometria, intermittente ed irregolare. Le coperture forestali sono oggi estremamente frammentate e spesso confinate sui versanti più acclivi ed inaccessibili dove la configurazione morfologica limita l'uso agricolo, o sulle superfici strutturali rocciose delle giare e dei *plateaux*, dove appaiono fortemente semplificate e costituiscono pascoli arborati e sugherete aperte. Le coperture forestali più dense e di più alto pregio sono presenti sui tacchi di Laconi e di Villanovatulo, a nord dell'area di impianto.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 65 di 144

Tutto il paesaggio sui calcari mesozoici estesi nel territorio del *Sarcidano* è caratterizzato dalla presenza della medesima serie del leccio con la quercia di Virgilio, soprattutto ad altitudini comprese tra 400 e 700 m s.l.m.

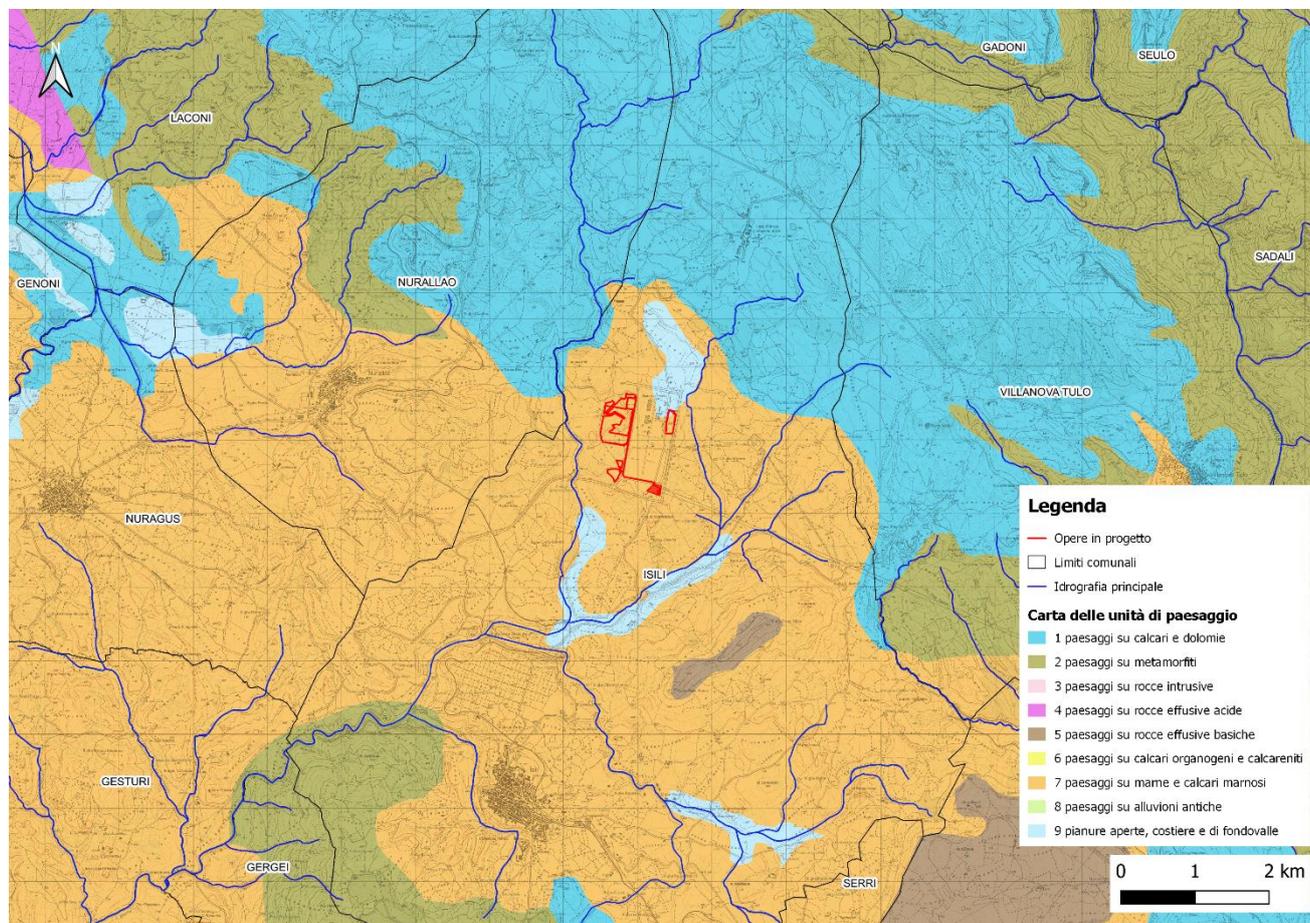


Figura 8.4 - Unità di paesaggio (Fonte PFAR, 2007)

La vegetazione è stata fortemente condizionata da secoli di utilizzazione dei suoli con attività agropastorali, sia per la presenza di terre fertili con buona attitudine per la cerealicoltura, sia per i caratteri morfologici che hanno agevolato la diffusione di insediamenti fin dalla preistoria.

8.2.2 L'ambito ristretto di relazione del sito di progetto

Gli interventi oggetto del presente studio sono situati nella porzione centro-settentrionale del territorio comunale di Isili. In particolare, l'impianto fotovoltaico è ubicato all'interno dell'area industriale denominata *Perd'e Cuaddu*, ai piedi del tacco calcareo di Laconi.

Nello specifico le aree di installazione dei trackers sono localizzate ad ovest dell'attuale area occupata dagli impianti della Zona Industriale e a sud-est del *Monte Maggiore* (540 m); a sud-ovest dell'attuale agglomerato industriale e a nord-ovest del *Monte Is Casteddu* (572 m) e ad est – all'interno della zona industriale già edificata e a nord di *Monte Is Casteddu*.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 66 di 144

L'area è delimitata a nord e ad est dalla porzione del tacco di Laconi che si estende nei territori di Isili e Villanovatulo; a sud dall'altopiano *Prani Ollas* e dalla valle del *Riu S. Sebastiano* e, infine, a ovest da *Su Taccu* di Nurallao.

Con riferimento ai caratteri idrografici dell'area, l'impianto è delimitato ad ovest dal *Flumini Mannu*, che scorre in direzione nord-sud parallelo alla porzione occidentale dell'impianto; ad est dal *Riu Bau e' Carru* che scorre in direzione nord-est sud-ovest e si innesta sul *Riu Su Salixi*, affluente del *Flumini Mannu*.

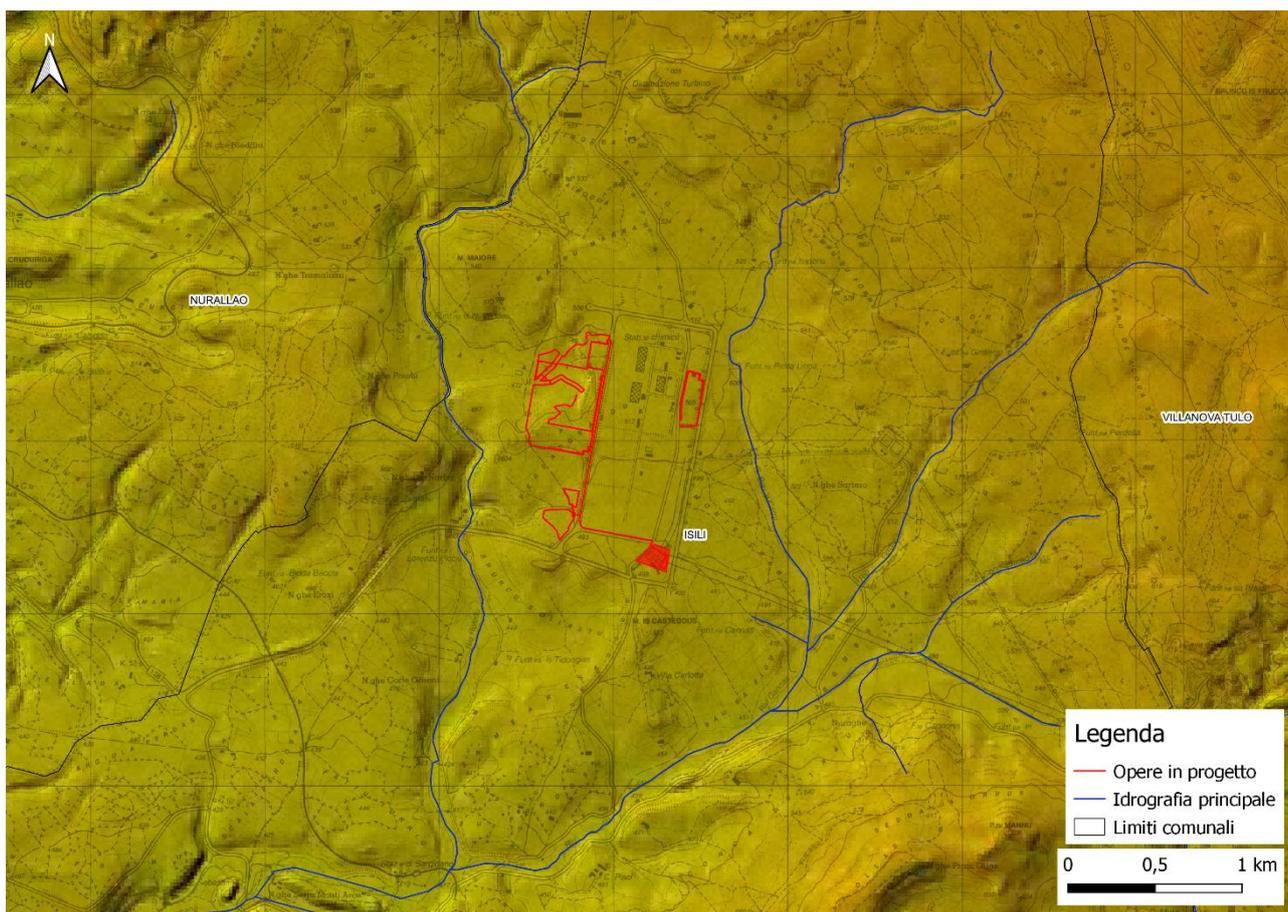


Figura 8.5 - Assetto morfologico del sito di progetto

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria l'area di impianto si trova al centro della porzione di territorio delimitata a nord e ad ovest dalla *Strada Statale 128 Centrale Sarda*, ad est dalla *Strada Provinciale 52* che attraversa i territori di Villanovatulo, Isili e Laconi, mentre a sud-est da tratto della *Strada Statale 198 di Seui e Lanusei* che attraversa i territori comunali di Nurri e Serri.

L'area risulta esterna e abbondantemente distante da zone naturalistiche di particolare valore naturalistico quali SIC, ZSC e ZPS. La più prossima all'area di impianto è la SIC denominata "*Giara di Gesturi*", un altopiano basaltico di forma tabulare poggiante sopra marne terziarie del Miocene inferiore-medio, posta ad una distanza di circa 9 km a sud-ovest.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 67 di 144

Sotto il profilo geomorfologico il territorio è abbastanza omogeneo, si tratta, di un ambito prevalentemente collinare impostato sulle rocce carbonatiche mesozoiche e conglomeratiche-arenacee oligo-mioceniche, sormontate da terre alluvionali ed eluvio-colluviali oloceniche più o meno pedogenizzate, localizzate lungo i versanti e i bassi morfologici. La continuità dei versanti tabulari del Tacco è interrotta, a tratti, dall'emersione delle testate di bancata di strato che talvolta formano delle scarpate a gradinata di altezza modesta.

Inoltre, si annoverano i processi di natura antropica riconducibili alle attività di scavo e di riporto (negli anni '70 tutta l'area industriale è stata interessata da attività minerarie per la ricerca di minerali argillosi) ed a quelle di costruzione delle opere infrastrutturali connesse all'attività industriale passata ed attuale dove spiccano i modellamenti operati con i riporti.

La conformazione morfologica del settore di intervento che, nonostante le quote collinari, vede estese superfici tabulari o in debolissima pendenza, ha di fatto favorito un importante utilizzo antropico dei luoghi che, in passato (soprattutto gli ultimi secoli), ha notevolmente condizionato la conservazione della copertura vegetazionale originaria. Infatti, pur essendo ancora presenti, soprattutto in settori contermini a quello in studio, areali nei quali viene preservato il bosco, come ad esempio nei versanti delle valli molto incise del locale reticolo idrografico, per il resto l'impronta dell'uomo ha segnato in modo sostanziale l'attuale utilizzo del suolo ai fini soprattutto agropastorali. Risulta infatti evidente l'utilizzo dei suoli agricoli locali per coltivazioni foraggere non irrigue, di cereali e ortaggi, associate ad aree a pascolo.

Altre aree vegetate con specie autoctone costituiscono ciò che rimane della originaria copertura, variamente degradata da incendi, sovra-pascolo, disboscamenti e decespugliamenti e ora in fase di lenta ricrescita.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 68 di 144



Figura 8.6 – Rappresentazione su base satellitare dell'area di impianto con vista da sud-ovest verso nord-est. Sullo sfondo i rilievi del Massiccio del Gennargentu (Fonte: Google Earth)



Figura 8.7 – Area di installazione della porzione nord-occidentale dell'impianto al margine dell'agglomerato industriale di Perd'e Cuaddu. Ripresa aerea da sud verso nord

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 69 di 144



Figura 8.8 - Vista sulla porzione sud-occidentale dell'area di impianto. Sullo sfondo il rilievo a mesa di Prani Ollas. Ripresa aerea da nord-ovest verso sud-est



Figura 8.9 - Vista sulla porzione orientale dell'impianto. Ripresa aerea da est verso nord-ovest

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 70 di 144

8.3 Caratteri geomorfologici e geologici generali dell'area di intervento

L'area in studio ricade nella Sardegna centro-meridionale, nella regione del *Sarcidano*, lungo il bordo orientale del Rift Sardo (*"Fossa Sarda"* Auct.), notoriamente identificata come una zona particolarmente importante nel quadro dell'evoluzione geodinamica della Sardegna.

L'ossatura geologica dell'areale designato per ospitare il parco fotovoltaico vede la presenza di depositi sedimentari mesozoici e terziari a cui si sovrappongono, nel settore sud-occidentale, i prodotti vulcanici pliocenici delle Giare e tutti i depositi quaternari dei fondivalle (depositi alluvionali) e delle pendici (corpi di frana antichi, depositi detritici, eluvio-colluviali) derivanti dall'erosione dei rilievi al contorno. Durante il Mesozoico, infatti, dopo il passaggio dagli ambienti continentali permiani a quelli transizionali e marini triassici, l'Isola faceva parte del margine passivo sud-europeo, probabilmente legato al Dominio Brianzonese, di cui costituiva un alto strutturale che è stato sommerso solo dal Giurassico Medio, ed ovunque la successione arrivi al Cretacico Superiore è presente una lacuna al Cretacico medio.

La sedimentazione marina si interrompe nell'Eocene medio per riprendere alla fine dell'Oligocene e soprattutto all'inizio del Miocene con lo sviluppo, tra il Golfo di Cagliari e quello dell'Asinara, di diversi bacini in cui si sono depositati oltre 1.000 m di sedimenti (*"Fossa sarda"* Auct.). Il Rift Sardo (CHERCHI & MONTEPART, 1982), che attraversa la Sardegna in senso meridiano unendo il *Golfo dell'Asinara* con quello di *Cagliari*, deve la sua formazione ad un'intensa tettonica transtensiva sviluppatasi durante il Terziario che ne ha provocato lo sprofondamento mediante un complesso sistema di faglie dirette e trascorrenti impostate probabilmente su linee di debolezza erciniche, che localmente ha dato origine a rigetti dell'ordine anche dei 2.000 m. Le evidenze di queste faglie, orientate prevalentemente in direzione N-S e NNO-SSE e talora dislocate da lineazioni NE-SO, sono osservabili nell'area cagliaritano e a nord di essa dove hanno dato luogo ad un complesso sistema di "horst" e "graben" minori che ne giustificano l'attuale configurazione morfologica.

Le faglie più importanti, per continuità e per l'entità del movimento crostale verticale, sono quelle che delimitano ad est e ad ovest, i bordi dell'attuale piana campidanese. A tale attività tettonica ha conseguito un intenso vulcanismo, sia effusivo che esplosivo, a prevalente affinità calcalina (e localmente peralcalina nelle fasi finali) che ha interessato tutta la Sardegna centro-occidentale.

La colmata della depressione oligo-miocenica si esplica con la messa in posto di un insieme eterogeneo di rocce sedimentarie (continentali e marine) e vulcaniche di età miocenica e rocce sedimentarie continentali di età quaternaria che, in corrispondenza del Campidano (dove i movimenti tettonici sono proseguiti nel Plio-Quaternario), raggiunge lo spessore di qualche migliaio di metri.

Parallelamente alle lineazioni tettoniche che delimitano questa estesa pianura, un fitto sistema di faglie dirette orientate N-S e NNO-SSE interessa le regioni della *Trexenta*, della *Marmilla* e del *Sarcidano* che rappresentano le aree marginali orientali del rift: per via della morfologia dei luoghi le coperture quaternarie hanno spessori più limitati e poco estesi, principalmente confinate alle valli

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 71 di 144

fluviali.

Nello specifico, l'area di intervento vede la presenza dei sedimenti mesozoici, afferenti alla Formazione di Dorgali [**DOL**], rappresentati, a partire dal basso da calcari marnosi e marne da giallastri a grigi, con locali intercalazioni arenacee e siltitico-argillitiche grigio-verdastre, a cui seguono dolomie e calcari dolomitici di colore da biancastro a nocciola a rossastri, fossiliferi in banchi da decimetrici a metrici.

In discordanza una successione di terreni sedimentari marnoso-arenacei e conglomeratici di età miocenica riconducibili dal basso verso l'alto alla Formazione di Ussana [**USS**], alla Formazione di Nurallao [**NLL**] ed i calcari di Villagreca [**VLG**]: trattasi di litologie tipiche di ambiente marino a bassa energia che presentano al loro interno un importante contributo di materiale vulcanico. Tali formazioni sono dislocate da un sistema di faglie dirette a rigetto limitato, con andamento approssimativamente parallelo al graben campidanese.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 72 di 144

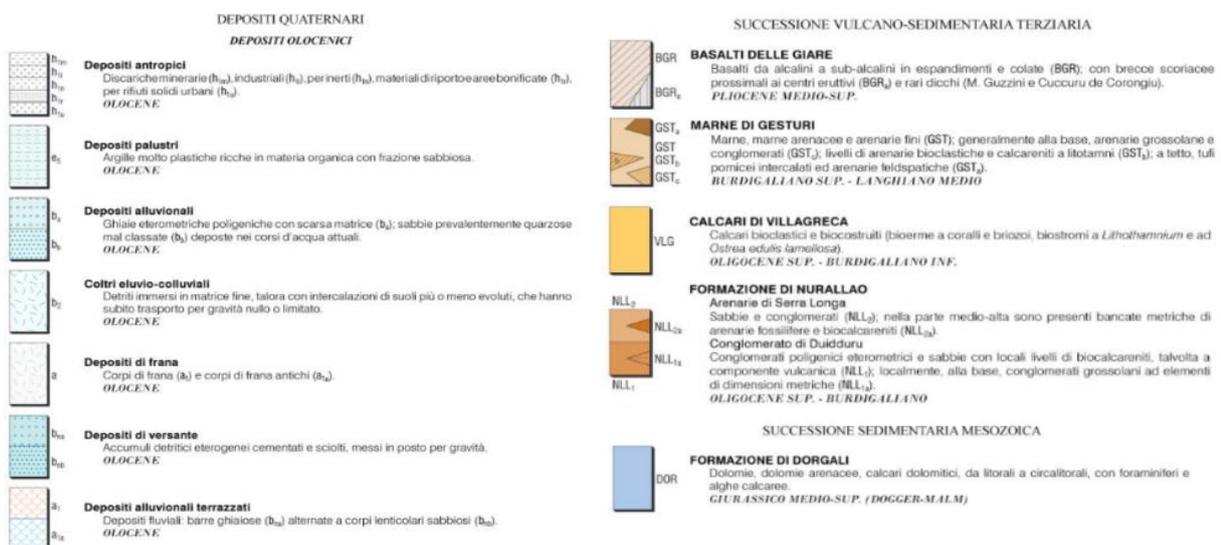
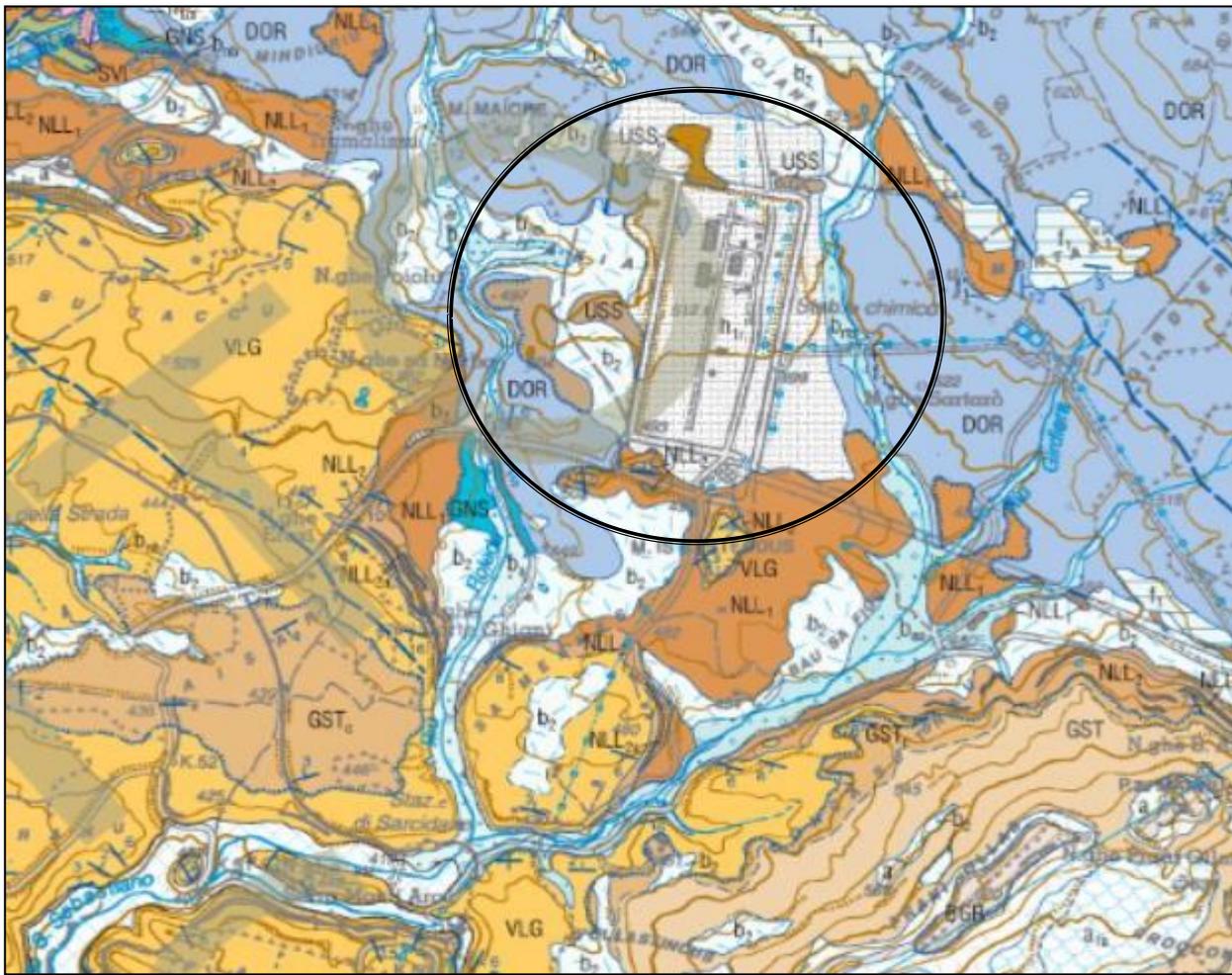


Figura 8.10 – Inquadramento geologico di contesto, tratta da “Carta Geologica di Italia” Progetto CARG edita dall’ISPRA in scala 1:50.000, fuori scala, modificata.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 73 di 144

Ad ovest dell'areale di intervento affiorano estese coperture basaltiche di età pliocenica, i cosiddetti "basalti delle giare di Gesturi" [**BGR**], messe in posto su una superficie erosiva che taglia a quote diverse la Formazione delle Marne di Gesturi [**GST**]. Immediatamente a sud e ad ovest dell'abitato di Isili è visibile il basamento paleozoico che rappresenta uno scoglio tettonico affiorante dalle formazioni mioceniche.

In corrispondenza dei principali rilievi miocenici si rinvengono sovente le coltri detritiche di versante e colluviali [**b2**] riferibili perlopiù all'Olocene, prodotto del disfacimento dei rilievi marnoso arenacei.

Lungo i corsi d'acqua dominano le successioni alluvionali prevalentemente sabbiosa [**bnb**] ed in subordinate ghiaioso-sabbiose [**bn**a], di età più antica ("Alluvioni Terrazzate") o recente-attuale [**ba** e **bb**] ("Alluvioni Attuali").

Chiudono la successione stratigrafica i depositi antropici [**h1**], rappresentati dai rilevati stradali, argini fluviali, discariche per inerti e materiali derivanti dalle opere di realizzazione dell'aggregato industriale di "Perd'e Cuaddu".

Lo stile tettonico e strutturale locale è riconducibile alla tettonica cenozoica, sebbene parte delle strutture attive durante il Terziario rappresentino un'eredità della tettonica attiva durante il Paleozoico, le cui litologie rappresentano il basamento su cui si impostano tutte le formazioni successive affioranti in Sardegna.

I lineamenti fisiografici dei rilievi paleozoici, facenti parte del sistema montuoso del Gerrei e dell'Ogliastra, ad est del Sarcidano, sono il risultato degli eventi deformativi e magmatici legati all'Orogenesi ercinica.

La complessa deformazione sia duttile che fragile subita dalla successione ordoviciana-devoniana durante la suddetta orogenesi, con formazione di strutture a piega prima con asse E-O ("Prima fase ercinica") poi N-S con una foliazione penetrativa di piano assiale molto inclinata ("Seconda fase ercinica") e successivamente con pieghe a direzioni variabili e deformazioni meno intense ("Terza fase ercinica"), hanno determinato, contestualmente, una complessa fratturazione capace di interessare tutto lo spessore del basamento.

Con la successiva fase di tettonica distensiva post-collisionale del Carbonifero superiore-Permiano che interessa tutta la catena ercinica, insieme a un imponente attività magmatica, rappresentata dalla messa in posto di plutoni granitici, anche nella cosiddetta "Zona esterna", si sviluppano deformazioni duttili pervasive associate ad un metamorfismo di alta temperatura e bassa pressione, mentre nei livelli strutturali più superficiali sono frequenti zone di taglio e faglie dirette a basso e alto angolo (Carmignani *et alii*, 1992a).

Le lineazioni tettoniche impostate nel corso dell'orogenesi ercinica, di direzioni piuttosto dispersa ma sostanzialmente riconducibili ai trend N-S, NNO-SSE, NNE-SSO, NO-SE e NE-SO, sono state riattivate e accentuate nel corso degli eventi geodinamici che hanno interessato la Sardegna durante le fasi orogenetiche pirenaica ed alpina, provocando la frattura ed il dislocamento del

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 74 di 144

basamento paleozoico e delle successioni sedimentarie mesozoiche, la fuoriuscita di enormi quantità di magmi calcocalcici e lo sprofondamento di un'ampia fascia della Sardegna centro-occidentale orientata N-S.

Quest'ultima, denominata "Rift sardo" (Cherchi & Montadert, 1982), nella parte meridionale della Sardegna comprendente oltre al Cixerri ed al Campidano, parte della Trexenta, della Marmilla e del Sarcidano. Allo stato attuale delle conoscenze la strutturazione di questa si riconduce al risultato di tre fasi deformative distinte che si esplicano in altrettanti cicli sedimentari, separati da discordanze stratigrafiche. In questo contesto le rocce sedimentarie di età miocenica affiorante nella Marmilla e nel Sarcidano sono espressione principalmente del primo e del secondo ciclo sedimentario.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 75 di 144

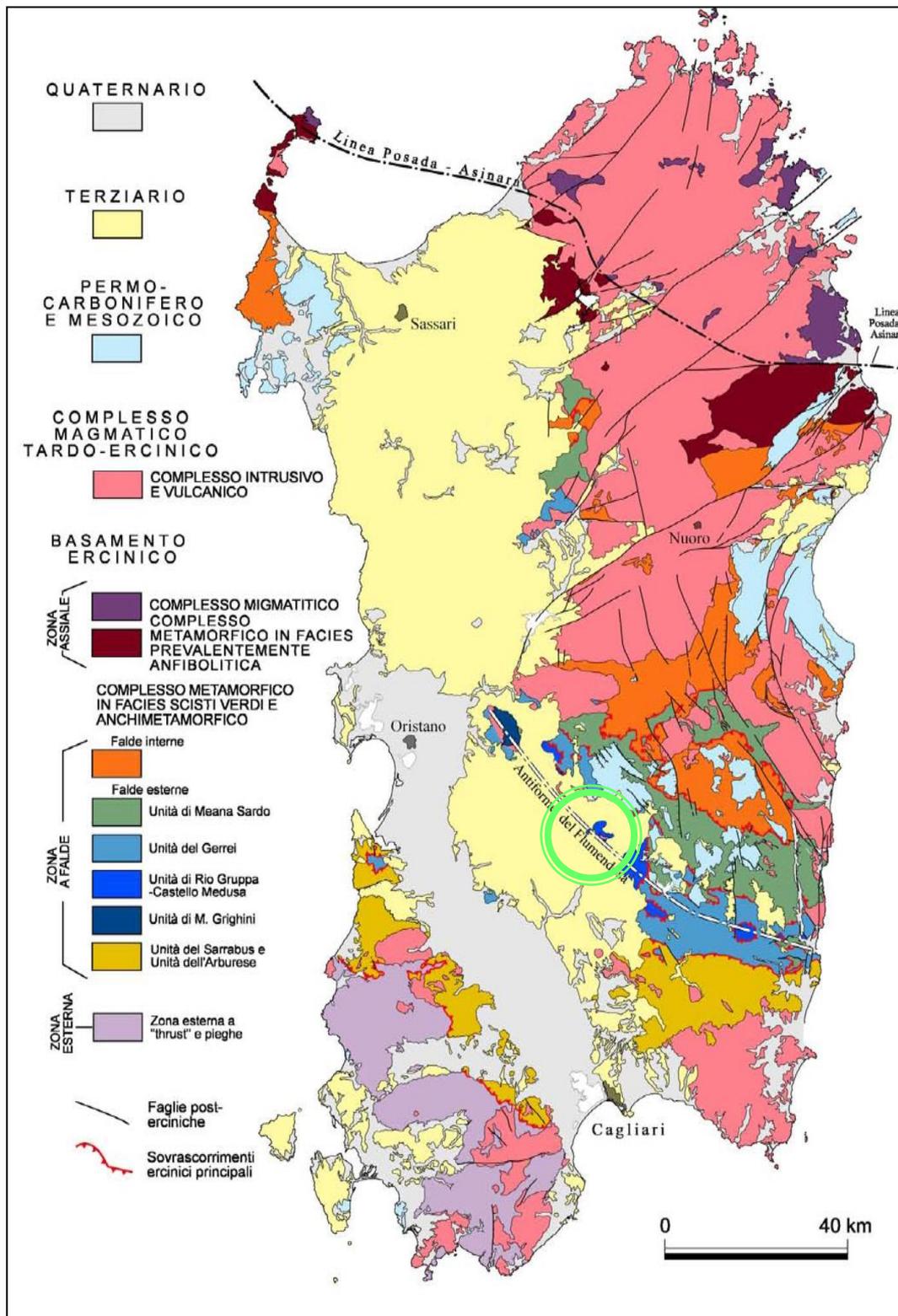


Figura 8.11 - Principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo (estratto da «Guida all'escursione nel Basamento ercinico della Sardegna centro meridionale», a cura di A. Funedda e P. Conti, 2011)

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 76 di 144

In base alla giacitura ed al cinematismo delle strutture cenozoiche, si distinguono tre sistemi di faglie:

- dirette (e/o trascorrenti?) orientate circa NO-SE che hanno avuto un ruolo importante nella strutturazione miocenica;
- dirette (e/o trascorrenti?) orientate circa N-S che hanno interessato più volte tutte le successioni fino al Pliocene, rigettando anche le faglie NO-SE;
- E-W che hanno interessato soprattutto il basamento ercinico e Permiano, e localmente la successione miocenica.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 77 di 144

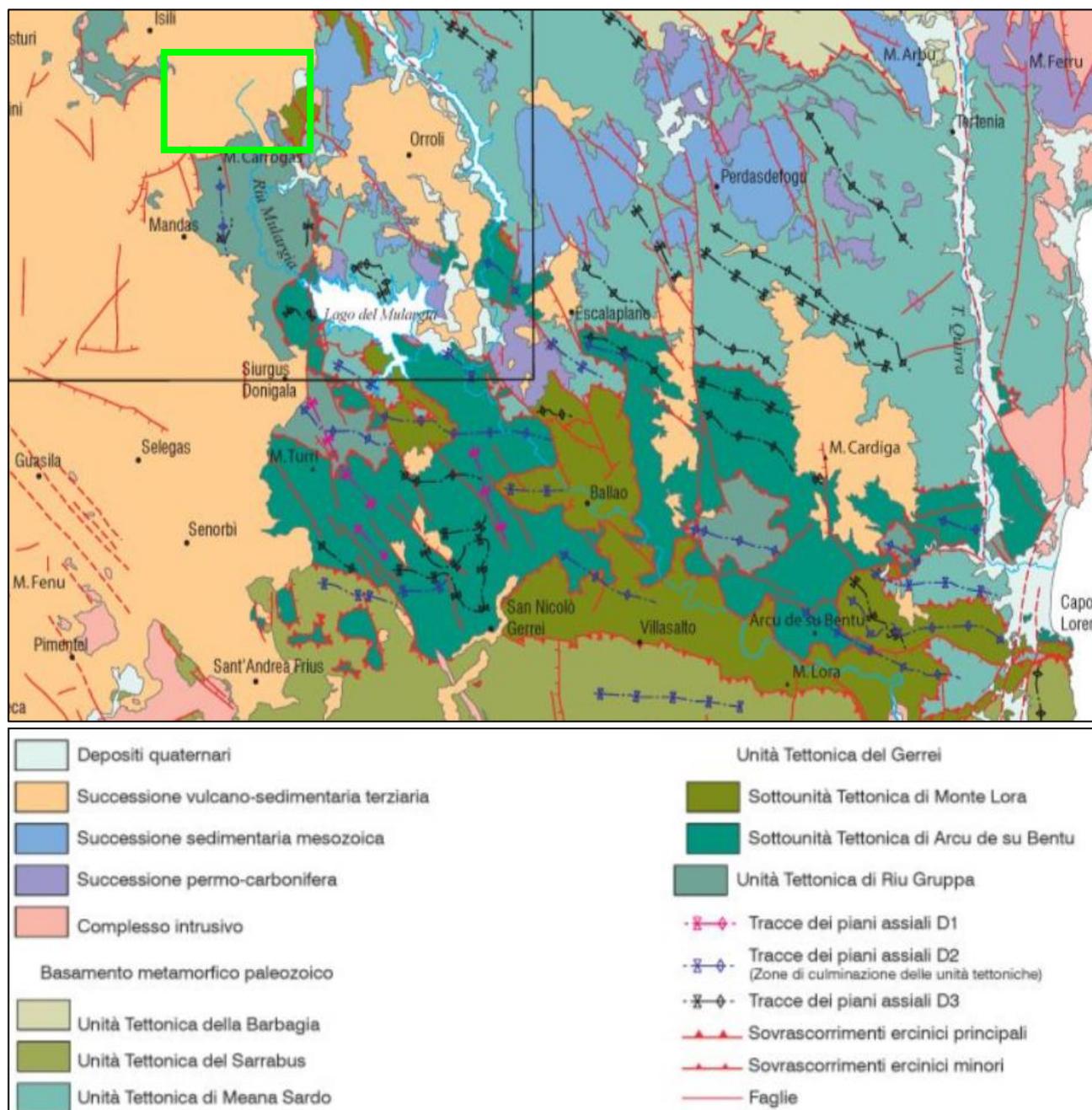


Figura 8.12 – Schema tettonico del Foglio 540, Mandas, allegato alla carta geologica CARG

In questo quadro generale, le faglie presenti al contorno dell'area di previsto intervento, di impostazione oligo-miocenica e riattivate nel tardo Miocene e nel Plio-Quaternario, seppur non tutte osservabili direttamente, sono rappresentate prevalentemente da discontinuità NNO-SSE e hanno un carattere prevalentemente distensivo.

È probabilmente da mettere in relazione con la tettonica tardo-terziaria la formazione delle aree depresse del Campidano meridionale interessate dagli stagni costieri e lagune con evidenti condizioni di subsidenza ancora attiva seppure con movimenti molto lenti.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 78 di 144

Attualmente l'attività tettonica nel settore considerato, come per tutta l'Isola, viene considerata molto bassa o quiescente e generalmente non si rilevano deformazioni significative nel corso del tardo Quaternario (Pleistocene superiore e Olocene).

Non si esclude, stante la scarsa documentazione relativa a terremoti avvenuti in Sardegna in epoca storica e recente, che eventi sismici di eccezionale intensità localizzati in vari settori dell'area tirrenica, possano indurre in alcuni areali dell'Isola vibrazioni i cui effetti sulle strutture in progetto possono comunque considerarsi ininfluenti.

Anche la subsidenza, se si esclude un lentissimo abbassamento ancora in atto in tutta l'area costiera meridionale, è un fattore assolutamente irrilevante tra i processi morfodinamici dell'isola.

Rispetto al contesto geologico e stratigrafico generale, l'assetto geologico e litostratigrafico dell'area designata per ospitare il progetto risulta più semplificato in quanto si limita di fatto a poche tipologie di rocce sedimentarie mesozoiche e terziarie e di conseguenza ad ampi settori monolitologici dai caratteri abbastanza omogenei, sebbene localmente, all'interno delle stesse formazioni, si riscontrino talvolta facies più o meno intensamente alterate e disgregate, con intercalazioni di livelli più francamente litoidi e meno erodibili.

I rilievi estesi ad un significativo intorno, ha evidenziato una morfologia collinare ove affiorano estesamente le sequenze sedimentarie mesozoica e terziaria, afferenti rispettivamente alla Formazione di Dorgali [**DOR**], costituito da dolomie, dolomie arenacee e calcari dolomitici e alla Formazione di Nurallao [**NLL**] rappresentata da sabbie e conglomerati e presente nelle due facies, conglomeratica [**NLL1**] e arenacea [**NLL2**]. Queste ultime non affiorano direttamente nelle aree di intervento, ma risultano a queste adiacenti, soprattutto nel settore meridionale dell'area industriale.

Le litologie afferenti alla Formazione di Dorgali [**DOR**] sono diffuse in affioramento o parzialmente ricoperte dai depositi antropici od alluvionali, nel **Lotto B** e nel **Lotto C**.

La Formazione di Ussana [**USS**], in contatto discordante con la Formazione di Dorgali [**DOR**], si rinviene nel **Lotto A**, in affioramento nel settore meridionale e sotto i depositi antropici.

Le formazioni terziarie hanno generalmente giacitura suborizzontale o a basso angolo e sono dislocate da un sistema di faglie dirette a rigetto limitato che corrono principalmente in direzione meridiana e localmente in direzione ENE e NO. I bassi topografici tra le colline sono interessati dall'affioramento di depositi olocenici prevalentemente di origine fluviale.

Il sito specifico si caratterizza altresì per la presenza di una coltre detritica olocenica di genesi eluvio-colluviale ed alluvio-colluviale a matrice prevalentemente argillosa: accanto agli affioramenti rocciosi calcarei e arenacei, sovente in bancate e localizzati per lo più nelle aree sommitali delle colline e nei rilievi isolati, in tutto il settore sono presenti diffusamente depositi detritici di pendio e di fondovalle utilizzati per attività agricole, come risulta evidente anche dalle riprese satellitari.

Il grado d'alterazione di terreni, così come emerso dal rilievo geologico in corrispondenza dei lotti che ospiteranno l'impianto fotovoltaico, è abbastanza spinto laddove i processi di

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 79 di 144

pedogenizzazione sono più marcati. Il risultato di tale alterazione è un orizzonte terrigeno fortemente argilloso, di spessore variabile, ma comunque raramente superiore ai 5 m. A luoghi, infatti, il sedimento è costituito da terre argillose con livelli grossolani di spessore variabile, maggiore in corrispondenza degli avvallamenti e con tendenza a ridursi verso gli spartiacque e nei versanti collinari più acclivi.

Il Quaternario–Attuale è rappresentato oltre che dai depositi eluvio-colluviali prima descritti, dalle alluvioni dei principali compluvi e corsi d’acqua: la loro natura rileva la netta prevalenza dei processi di alterazione e disgregazione chimica del substrato granitico rispetto ai processi fisico-meccanici. Sono esterni ai previsti siti di sedime dell’impianto fotovoltaico, che sono localizzati in aree a quota più elevata, a debita distanza da alvei e compluvi.

Di seguito viene richiamata sinteticamente la stratigrafia dell’ambito di intervento con riferimento alla nomenclatura ufficiale della cartografia geologica⁵ edita dell’APAT [Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi geologici e Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d’Italia] di cui uno stralcio (con modifiche) è rappresentato nella tavola fuori fascicolo, integrata da ulteriori informazioni provenienti dal rilievo geologico di campagna mirato in particolare a definire la distribuzione delle coperture detritico-alluvionali quaternarie.

L’assetto geologico e litostratigrafico dei siti designati per l’impianto fotovoltaico è sostanzialmente omogeneo, in quanto si limita di fatto a tre tipologie di terreni che rappresentano il substrato su cui poggia buona parte della locale viabilità di penetrazione agraria ed interpodereale e sulla quale andranno posti i cavidotti, e le fondazioni dell’impianto fotovoltaico.

Sulla base delle ricostruzioni eseguite durante i sopralluoghi, si evince la diffusa presenza del basamento carbonatico mesozoico, da alterato nella parte sommitale fino a litoide in profondità, sormontato da una coltre terrigena costituita da suoli e depositi colluviali argillosi e limo argillosi.

Nel settore sud del **Lotto A** sono invece stati rilevati i litotipi sedimentari terziari di natura conglomeratica afferenti alla Formazione di Ussana [**USS**] e al contatto, brecce dolomitiche grossolane che ricoprono i sedimenti argillosi e limo-argillosi.

Per ciò che concerne le caratteristiche idrogeologiche, l’areale di intervento è inserito in un complesso ben caratterizzato e relativamente semplice, come si evince dallo schema idrogeologico per il Foglio 540 Mandas nel progetto CARG⁶ di cui uno stralcio è riportato in Figura 8.13, in funzione dei suoi aspetti morfologici e geologici.

La circolazione idrogeologica locale è condizionata dalla presenza del potente complesso carbonatico mesozoico della Formazione di Dorgali [**DOR**], ad elevata permeabilità per

⁵ Scaricabile dal sito <https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameo/?map=mappetematiche>

⁶ Note illustrative della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000 – Servizio Geologico d’Italia

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 80 di 144

fessurazione e carsismo e dalle sovrastanti formazioni sedimentarie oligo-mioceniche a permeabilità medio-bassa per porosità e localmente media per fratturazione.

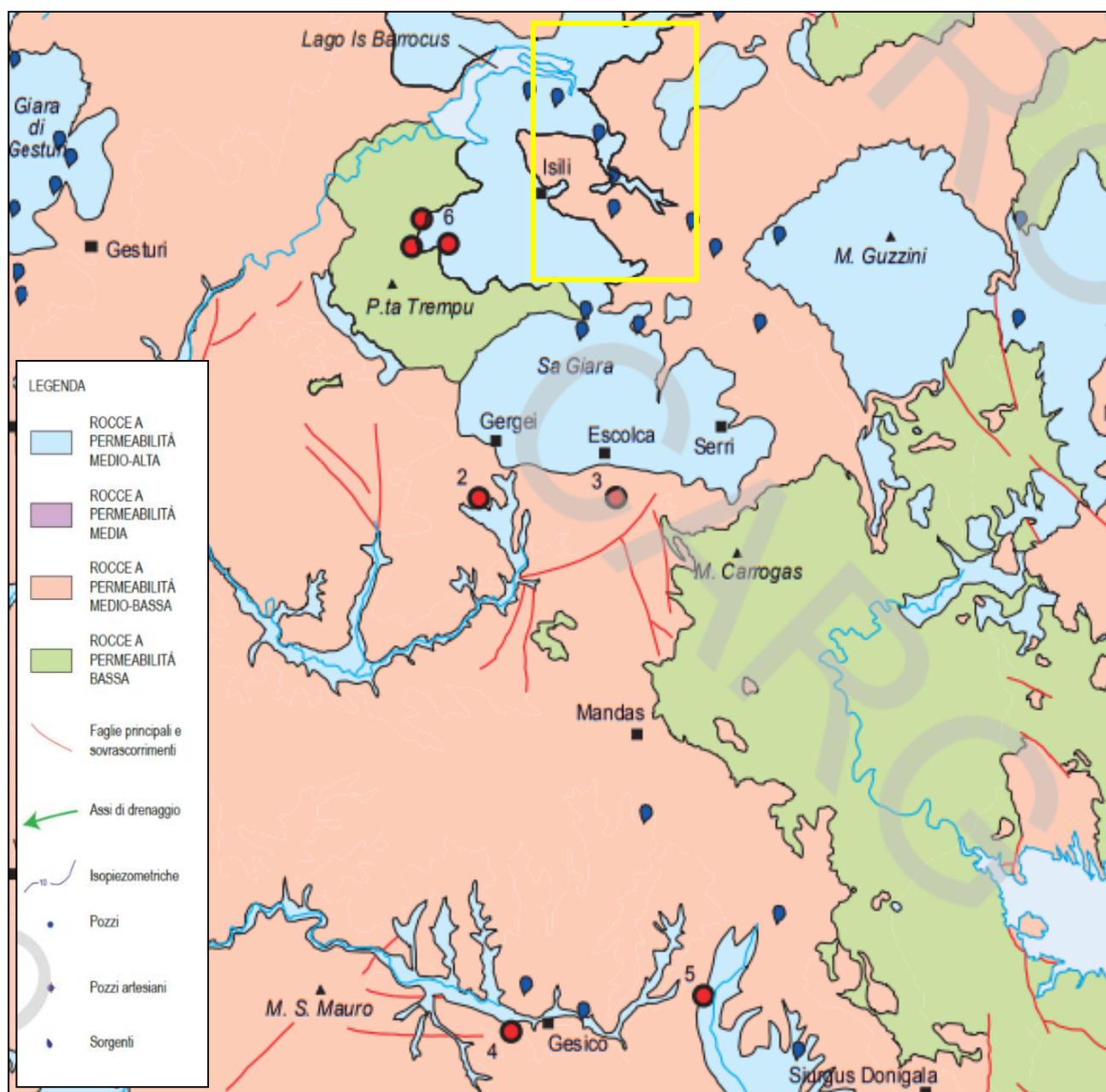


Figura 8.13 – Stralcio schema idrogeologico del Foglio 540 “Mandas” – Fonte Progetto CARG

A grande scala può essere permeato da considerevoli quantitativi d’acqua attraverso il complesso reticolo di diaclasi e fessurazioni secondarie (discontinuità dovute a deformazioni tettoniche rigide e/o plastiche), capaci di immagazzinare flussi sotterranei che alimentano delle falde profonde che possono trovare sbocco in superficie attraverso le sorgenti. Trattasi pertanto di un acquifero

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 81 di 144

spesso sede di falde in pressione disposte a quote variabili in relazione dell'articolato sistema di fessurazione, le quali se intercettate mediante pozzi trivellati sono dotate di una certa salienza. Queste strutture idrogeologiche, pur dotate in qualche caso di buona potenzialità, non hanno in genere continuità areale, in quanto frazionati da limiti tettonici e morfologici, oltre al fatto che sono confinati sotto banchi argillosi bentonitici.

Al tetto della sequenza sopradescritta si pongono le coperture detritiche superficiali, eluvio-colluviali ed alluvionali, contraddistinte da elevata porosità e permeabilità ma localmente poco favorevoli a consentire un'infiltrazione efficace degna di nota e pertanto la formazione di una falda freatica superficiale consistente. Ciò in ragione della spiccata composizione argillosa della matrice ma soprattutto del ridotto spessore della stessa coltre, in genere non superiore a 2,00 m e localmente fino a 4,00 m. Tale potenziale circolazione di falda subsuperficiale, diffusa soprattutto nei fondovalle e nelle zone pianeggianti in terreni terziari, mostra comunque il suo massimo sviluppo con livelli statici prossimi al piano di campagna in occasione di periodi di forte piovosità, con l'instaurarsi di condizioni di locale saturazione dei terreni sommitali e ristagni idrici.

Le sorgenti del settore sono legate alle fratturazioni del complesso carbonatico od al contatto stratigrafico: l'unica di interesse, denominata "Funtana Isidoriu", è posta a NE dell'area industriale, ma non ha alcuna relazione con i siti di intervento. Per ciò che concerne la presenza di pozzi trivellati, si segnala unicamente quello gestito da Abbanoa a valle della zona Industriale, ma verosimilmente non ha alcuna relazione con i siti di intervento. Per questi ultimi, dall'esame del database ISPRA che annovera le perforazioni con profondità maggiore di 30 m, non è segnalata nessuna opera di captazione.

Le altre indicazioni provengono dalla consultazione della bibliografia, che per l'area industriale indica semplicemente la presenza di una falda molto superficiale e poco produttiva, a causa della presenza diffusa in tutto il settore di livelli argillosi al di sopra dei quali si rinvengono strati di ridotto spessore, da 1-2 m fino a massimo 4 m di conglomerati e brecce dolomitiche grossolane, all'interno dei quali si sviluppa una modesta circolazione idrica.

Inoltre, la circolazione idrica all'interno dell'area industriale e nelle aree adiacenti è condizionata e controllata, oltre che dalle caratteristiche geologiche dei terreni, dall'assetto strutturale del settore: le acque di infiltrazione meteorica che provengono dal dominio calcareo-dolomitico del settore settentrionale infatti, riemergono per cause strutturali proprio nella zona industriale, per la presenza di un gradino tettonico che determina un abbassamento del livello delle dolomie, che sono poi ricoperte dalle alternanze dei livelli argillosi e conglomeratici. Il risultato di tale schema di circolazione è l'instaurarsi di una falda superficiale, entro i primi 4,00 m di profondità, laddove si trovano i conglomerati e le brecce, mentre laddove si riscontrano i livelli argillosi, al di sopra della formazione carbonatica, si rinviene una falda confinata e più profonda.

Nel settore centrale dell'agglomerato industriale, laddove affiorano le litologie brecciose, la falda è superficiale, mentre a latere ove affiorano gli affioramenti calcareo-dolomitici sotto la coltre

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 82 di 144

argillosa e limoso argillosa, non si ha evidenza di venute idriche superficiali ma solo fenomeni locali di ristagno idrico. Entro la compagine carbonatica può instaurarsi una falda in pressione a profondità decametriche e quindi non interferenti con le opere in progetto.

Alla luce di quanto sopra, risulta necessario, nelle successive fasi di progettazione, effettuare adeguate indagini per una valutazione più dettagliata dell'assetto idrogeologico locale.

Infine, il *database* del progetto ITHACA (*ITaly HAZard from CApable faults*) ha consentito di escludere la presenza di "faglie capaci", ovvero di lineamenti tettonici attivi che possono potenzialmente creare deformazioni in superficie e produrre fenomeni dagli effetti distruttivi per le opere antropiche.

8.4 Caratteristiche della copertura vegetale

Come riportato nella carta bioclimatica realizzata dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (fonte: ARPAS, 2014, Carta Bioclimatica della Sardegna), l'area dell'impianto ricade interamente nell'isobioclima n° 26 (Figura 8.14), la cui descrizione è riportata in Tabella 8.1.

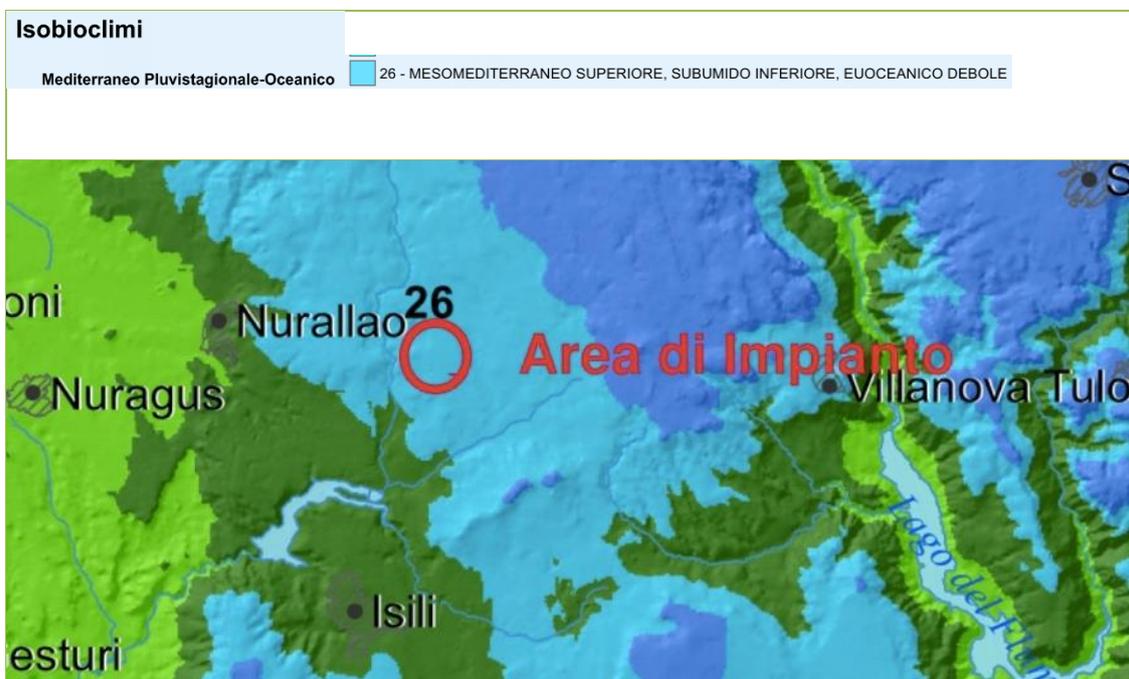


Figura 8.14 - Inquadramento bioclimatico e isobioclima dell'area di impianto delimitata da cerchio rosso

Tabella 8.1 - Isobioclimi dell'area di impianto. Descrizione delle classi

Isobioclima n°	Macrobioclima	Bioclima	Piano fitoclimatico	Continentalità	Ombrotipo	Isobioclima
26	Mediterraneo	Mediterraneo Pluvistagionale Oceanico	Mesomediterraneo Superiore	Euceanico Debole	Subumido Inferiore	Mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, euceanico debole

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 83 di 144

Con riferimento al Piano Forestale Regionale, l'area di impianto è localizzata nel sub-distretto 17a della bassa *Marmilla*. Come illustrato in Figura 8.15 è caratterizzata in termini di vegetazione potenziale da un'unica serie: la SA 21 (2007, Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Piano Forestale Regionale, Allegato I- Schede Descrittive di Distretto Distretto-17 "Giare") di cui si riportano le caratteristiche.

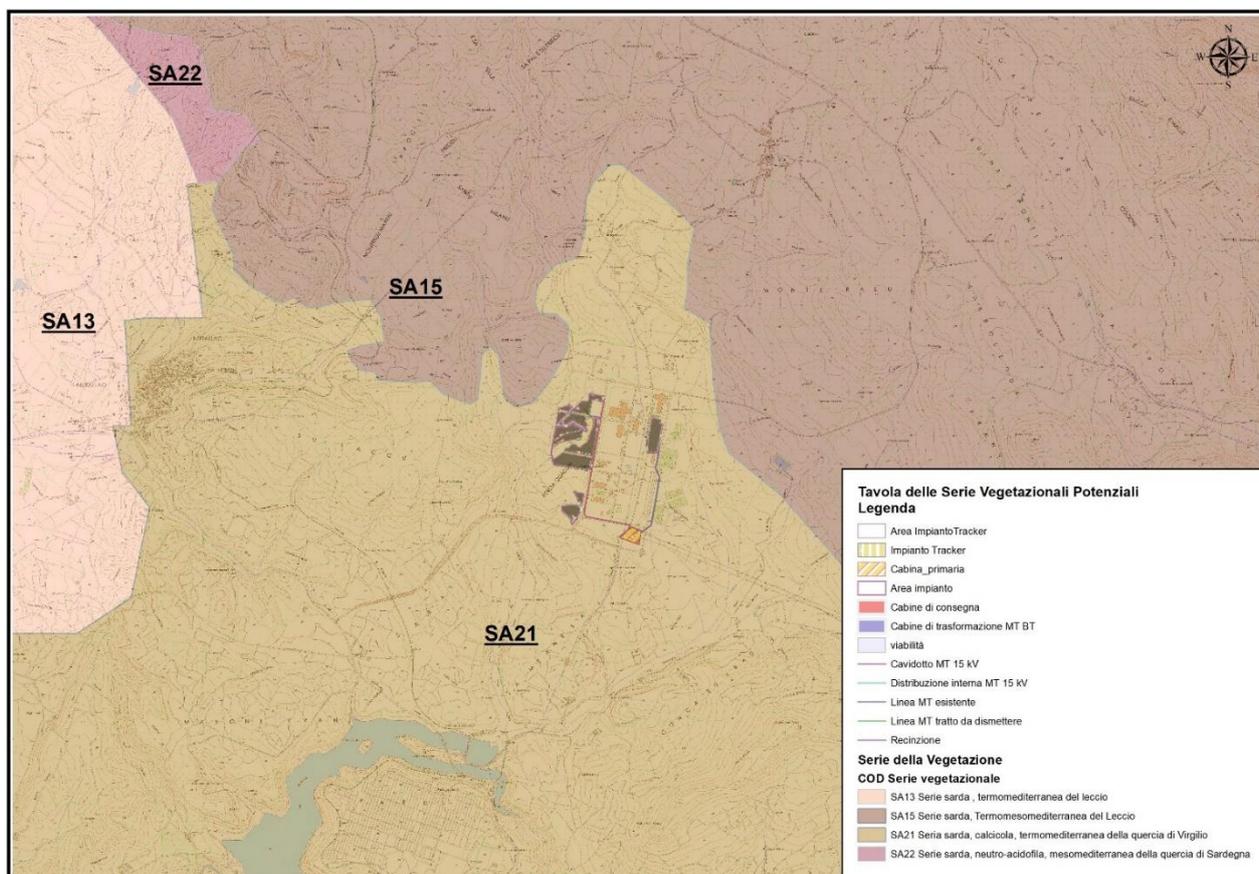


Figura 8.15- Stralcio della Tavola delle serie Vegetali potenziali nel territorio dell'area di Impianto

Serie n. 21: *Lonicero implexae-Quercetum virgilianae*- Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio

I paesaggi sulle marne, marne arenacee e arenarie marnose del Miocene, presentano una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio serie n. 21: *Lonicero implexae-Quercetum virgilianae*. Nel sub-distretto si rinviene solamente la sub-associazione tipica *quercetosum virgilianae*, con cenosi ben espresse principalmente sulle pendici meridionali della Giara di Gesturi e sui tavolati basaltici presenti nei territori di Serri, Nurri e Orroli.

Struttura e fisionomia. La struttura e la fisionomia dello stadio maturo è data da micro-mesoboschi dominati da latifoglie decidue (*Quercus virgiliana*) e secondariamente da sclerofille,

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 84 di 144

con strato fruticoso a medio ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose.

Rispetto agli altri querceti caducifogli della Sardegna sono differenziali di questa associazione le specie della classe *Quercetea ilicis*, quali *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus alaternus*.

Dal punto di vista bioclimatico questi querceti si localizzano in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, in condizioni termotipiche ed ombrotipiche comprese tra il termomediterraneo superiore-subumido inferiore ed il mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Mostrano un optimum bioclimatico di tipo mesomediterraneo inferiore-subumido superiore.

Stadi successionali regressivi. Tali stadi sono rappresentati da:

- arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*
- da formazioni dell'alleanza *Pruno-Rubion* (associazione *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae*)
- prati stabili inquadabili nell'alleanza del *Thero-Brachypodium ramosi*.

In base alla vegetazione potenziale e come indicato nella Scheda Descrittive di Distretto- 17 "Giare" (2007, Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Piano Forestale Regionale, Allegato I) le specie di interesse forestale prevalente dell'area sono:

- specie arboree: *Quercus ilex* L., *Quercus suber* L. e *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.
- specie arbustive: *Arbutus unedo* L., *Cistus monspeliensis* L., *Cistus salviifolius* L., *Erica arborea* L., *Myrtus communis* L. subsp. *Communis*, *Phillyrea angustifolia* L., *Phillyrea latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Rhamnus alaternus* L.

Le specie di interesse forestale minore dell'area sono elencate nell'Elaborato SSEI-FVI-RA8.

Tra le specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico) abbiamo:

- *Morisia monanthos* (Viv.) Asch. ex Barbey e (*Brassicales Brassicaceae Morisia monanthos* (Viv.) Asch. LC) - A minor rischio (LC, *Least concern*), specie che non soddisfano i criteri per l'inclusione in nessuna delle categorie di rischio e pertanto non sono minacciate di estinzione in natura (es: specie ad ampio areale o con popolazioni numerose).
- *Plagius flosculosus* (L.) Alavi et Heywood. (*Plagius flosculosus* (L.) Alavi & Heywood EN B2ab (iii,v) E).

Secondo quanto riportato in "Lista rossa della Flora Italiana. Endemiti e altre specie minacciate" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Rossi G., et al, 2020), tra le specie della vegetazione potenziale presente (arboree, arbustive, erbacee ecc.), nessuna specie

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 85 di 144

soddisfa i criteri per l'inclusione in nessuna delle categorie di rischio e pertanto non sono minacciate di estinzione in natura.

In ogni caso nell'area potenzialmente interessata dal progetto potrebbero risultare presenti i seguenti endemismi:

- *Quercus ichnusae* Mossa, Bacch. & Brullo;
- *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter et Burdet;
- *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *Microphyllum* (Willd.) Nyman;
- *Polygonum scoparium* Requien ex Loisel;
- *Plagius flosculosus* (L.) Alavi et Heywood. (*Plagius flosculosus* (L.).

Il territorio ha una forte vocazione agricola esplicita sulle pendici collinari dal profilo regolare e sulle ampie vallate oggi spesso asciutte, che manifestano una dinamica lenta fortemente dipendente dalla pluviometria, intermittente ed irregolare. Nello specifico il sito di impianto ricade in una zona che per gran parte della sua superficie, è stata utilizzata da secoli con colture agrarie (sia erbacee che legnose) e per le attività zootecniche.

Come effetto tipicamente agro-zootecnico, sui terreni a maggiore attitudine agricola, vi è stata la riduzione delle superfici forestali, confinate generalmente alle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli, pertanto le coperture forestali sono oggi estremamente frammentate e spesso confinate sui versanti più acclivi ed inaccessibili dove la configurazione morfologica limita l'uso agricolo, o come in tutta la *Marmilla* sulle superfici strutturali rocciose delle giare e dei *plateaux*, dove appaiono fortemente semplificate o costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climatiche e, localmente, da impianti artificiali di specie a rapido accrescimento; in altri casi costituiscono pascoli arborati e sugherete aperte. Foreste più dense e di più alto pregio sono presenti sui tacchi di Laconi e di Villanovatulo. Per facilitare la visione delle immagini si è suddivisa l'area di impianto in 4 settori seguendo il senso orario (Figura 8.16).

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 86 di 144



Figura 8.16 - Area di Impianto FV con superfici a copertura vegetale forestale (Tratto verde chiaro)

Riguardo alla copertura vegetale alcuni settori ne sono completamente privi ed altri si configurano come un mosaico tra aree in abbandono adibite a insediamenti produttivi, colture erbacee specializzate come i prati artificiali e seminativi in aree non irrigue, o agroforestali o incolte che ne rappresentano la maggior parte, praterie, macchia e in misura minore aree boschive.

Le aree che prevalgono sono i prati artificiali e seminativi in aree non irrigue che attualmente risultano in parte abbandonate e in parte destinate al prato-pascolo.

Superfici coperte da vegetazione forestale arborea consociata con quella arbustiva. La zona più a settentrione del corpo centrale (Figura 8.17 e Figura 8.18) è oggetto di ricolonizzazione naturale da parte di specie erbacee colonizzatrici (*cardus* spp, *elicrisum*), la macchia è a Lentisco e la componente arborea a *Populus nigra* L. subsp. *nigra*, *Quercus virgiliana*, *Pyrus spinosa* e *Crataegus monogyna*. Le aree a prevalente vegetazione erbacea sono talmente in fase regressiva che non sono, vista la composizione, neanche riconducibili all'associazione *Thero-Brachypodium ramosi*, considerato un prato stabile termo-mediterraneo (Figura 8.17).

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 87 di 144



Figura 8.17 - Settore 1 - Area più settentrionale



*Figura 8.18 - Settore 1 - Area più settentrionale con esemplare di *Pyrus spinosa* e *Populus nigra* L. subsp. *nigra**

Un'altra superficie coperta da vegetazione forestale è presente nella porzione centro-occidentale ed è confinata lungo una vallecchia con componente arborea rappresentata prevalentemente da *Quercus Virgiliana*, e macchia composta principalmente da Lentisco (Figura 8.19).

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 88 di 144

Le superfici forestale con componente arborea e arbustiva rappresentano una forma regressiva della Serie n. 21: *Lonicero implexae-Quercetum virgiliana*- Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio.



Figura 8.19 - Settore 1 - Vegetazione nella vallecola con *Quercus virgiliana* e *Lentisco*

Prati Pascolo. La porzione centrale e occidentale (Figura 8.20) e meridionale del settore 1 (Figura 8.21) sono occupate da prati pascolo con pochissimi individui isolati arborei di *Pero selvatico*, e arbusti a *Lentisco* sui confini dei rispettivi appezzamenti.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 89 di 144



Figura 8.20 - Settore 1 centrale - Area a prato pascolo



Figura 8.21 - Settore 1 meridionale

Aree degradate e incolte. Tra le aree a prato pascolo del settore 1 si apre un'area incolta parzialmente sbancata e parzialmente interessata da riporto di materiali lapidei. L'area è pascolata da ovini e caratterizzata da vegetazione colonizzatrice composta da *Cardus* spp, Finocchio

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 90 di 144

selvatico, *Inula viscosa*, leguminose spontanee, ombrellifere e euforbie. La macchia è ridotta a piccoli gruppi a prevalenza di Lentisco.

Superficie forestale a macchia di Lentisco e elevata componente arborea a peri selvatici. Il settore 1 nella sua parte più orientale è caratterizzato da una fascia che in direzione nord-sud si affianca a est della viabilità interna, in cui la presenza di individui arborei di *Pyrus spinosa* aumenta (80 individui) e si alternano alla macchia a Lentisco, presente anche il Biancospino (*Crataegus monogyna*).

La macchia è la regressione della vegetale potenziale riconducibile alla Serie n. 21: *Lonicero implexae-Quercetum virgiliana*- Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio.

In relazione al Settore 2, l'area, notevolmente degradata, si presenta in stato di abbandono, parzialmente recintata con zone di riporto e/o scarico di materiali inermi o con pavimentazione artificiale soprattutto nella sua porzione nord-occidentale (Figura 8.22), a tratti pascolata da equini e bovini. È caratterizzata da vegetazione invasiva tipica di terreni poco fertili e a pietrosità elevata. Sia ai bordi che all'interno dell'area sono presenti filari di alberi larghi circa 1,5 m composti quasi esclusivamente da Pino d'Aleppo (Figura 8.23).

La composizione delle specie erbacee vede la prevalenza dell'*Inula viscosa* (L.) Aiton, *Cardus* spp., *Foeniculum vulgare* (L), seguiti da Euforbie.

Il piano arbustivo, che occupa solo il 15% della superficie, è composto in prevalenza da Lentisco, *Prunus spinosa* e *Pyrus spinosa* (Figura 8.24).

Lo strato arboreo è caratterizzato da radi individui isolati di *Tamarix gallica* e *Pyrus spinosa* che occupano il 3% della superficie.

I Pini d'Aleppo presentano fusti policormici, la loro altezza media si attesta sui 9,5 m.

Il numero totale di alberi è di 130 individui di cui 120 sono Pini d'Aleppo, 10 Peri selvatici e 1 Tamerice.

La ricolonizzazione della vegetazione naturale, composta da peri selvatici con evidenti danni da pascolamento e lentisco, interessa prevalentemente la sua porzione meridionale (Figura 8.24).

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 91 di 144



Figura 8.22 - Area abbandonata e particolarmente degradata



Figura 8.23 – Filari di Pino d'Aleppo nel Settore 2

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 92 di 144



Figura 8.24 - Settore 2, porzione meridionale, aree interessate da ricolonizzazione naturale

Nel Settore 3 non risulta copertura vegetale arborea o arbustiva.

Superficie forestale a macchia di Lentisco con componente arborea a peri selvatici e *Quercus Virgiliana*. Il Settore 4 è contraddistinto dalla presenza a copertura quasi continua di Macchia mediterranea a Lentisco con altezza media di 3 m, caratterizzata dalla presenza anche se sporadica di alberi di Pero selvatico e *Quercus Virgiliana* che raggiungono i 5 m di altezza.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 93 di 144



Figura 8.25 - Settore 4 - Area a macchia mediterranea con nucleo arborato sullo sfondo, ma esterno all'area di impianto

L'area a macchia è una fase regressiva della Serie n. 21: *Lonicero implexae-Quercetum virgilianae*- Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio.

L'area di impianto, a causa dell'uso a prati pascoli e di aree destinate a impianti industriali, è caratterizzata da meccanismi successionali evolutivi solo nelle aree che confinano con i piccoli nuclei arborei o in aree abbandonate in cui si assiste a un'espansione della macchia a prevalenza di Lentisco con alcuni alberi di *Quercus Virgiliana* e *Pyrus spinosa*.

Il disturbo o impatto sulla vegetazione in tali aree e comunque incluse nello Strumento Urbanistico Piano di Fabbricazione dell'Area Industriale di Isili è riferito all'evoluzione, già in corso, delle cenosi vegetali presenti verso forme più evolute fino alla costituzione di soprassuoli stabili. Tale evoluzione è molto delicata e può avvenire solo in assenza di fattori di disturbo.

In base alle indagini effettuate si è riscontrato che l'area non è interessata dalla presenza di sugherete e che le cenosi vegetali naturali risultano essere forme di regressione causate dall'azione antropica a macchia principalmente di Lentisco. Ciononostante, è proprio nelle aree in abbandono e limitrofe ai piccoli nuclei boscati o alla macchia continua che si assiste a fenomeni di occupazione spaziale da parte del Lentisco e soprattutto del *Pyrus spinosa*. Nell'analisi, considerando l'elevato livello di degrado della componente vegetale sia arborea che arbustiva, sono considerati anche gli elementi arborei derivanti da impianto artificiale a filari come i Pini d'Aleppo nella sezione nord orientale la cui eliminazione causa comunque un impatto

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 94 di 144

sull'ambiente, e le Querce spp, i peri selvatici, e la macchia mediterranea che in alcuni tratti presenta elementi di evoluzione maggiori con altezze che arrivano sino ai 3 m.

Tali formazioni sono nel complesso di carattere agro-forestale e considerando anche il grado di regressione delle cenosi vegetali si è presa in considerazione anche l'estensione della Macchia in termini di occupazione superficiale.

Il numero totale degli individui arborei che saranno abbattuti è di circa 235 di cui 120 Pini d'Aleppo, 110 *Pyrus spinosa*, una *Tamarix gallica* e 4 *Quercus virgiliana*.

La macchia a copertura continua destinata a scomparire, i piccoli nuclei arborei, i filari di Pino d'Aleppo, nonché gli arbusti sparsi o organizzati in filari nei prati-pascoli sono misurati non come individui ma come occupazione superficiale raggiungendo una superficie di poco inferiore ai 2 ettari.

Riguardo, in generale, al problema del consumo di suolo, nel caso dell'impianto in progetto, non sono 26 ettari "consumati" e nemmeno "impermeabilizzati". Soltanto una percentuale molto ridotta della superficie viene occupata dalle strutture di installazione dei "moduli", la restante parte è dedicata principalmente a spazi vuoti e corridoi fra le diverse file di moduli, a viabilità di collegamento (non asfaltata) e a infrastrutture accessorie.

Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte della superficie asservita all'impianto (escluse le Cabine), non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili" e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione. A questo pro, sotto il profilo agronomico, la realizzazione dell'impianto deve prevedere il mantenimento di una copertura vegetante erbacea. Pertanto, non si ritiene che le installazioni causino "impermeabilizzazione del suolo", visto che la proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio per la protezione del suolo (2006/0086 COD) del 22 settembre 2006 definisce "impermeabilizzazione": "la copertura permanente della superficie del suolo con materiale impermeabile". Allo stesso modo, ad esclusione delle superfici adibite a "cabine di trasformazione e consegna", non si prospetta un "consumo di suolo", non trattandosi di interventi edilizi o infrastrutturali fissi, ma di strutture smontabili e asportabili (e dunque completamente reversibili a fine ciclo) realizzate sui terreni strutturalmente agricoli che permettono il mantenimento della loro funzionalità e che, dunque, tali rimangono a tutti gli effetti, al contrario degli interventi edilizi che, una volta realizzati su una superficie, ne determinano la irreversibile trasformazione, rendendo definitivamente indisponibili i suoli occupati ad altri possibili impieghi.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 95 di 144

Si evidenzia, inoltre, che le aree occupate dai pannelli, a fronte del recepimento progettuale delle misure di mitigazione indicate nell'Elaborato SSEI-FVI-RA8, in breve tempo si inerbiranno in modo da ricostituire una copertura vegetante di specie erbacee (prateria), ambiente idoneo all'alimentazione per la fauna locale ma anche per il pascolamento di animali domestici quali gli ovini. Pertanto, nello scenario di recepimento delle prescrizioni indicate nell'Elaborato SSEI-FVI-RA8, non si prospetta un impatto significativo.

8.5 Sistema delle relazioni di area vasta

Il sistema delle relazioni che definiscono l'assetto dei luoghi e imprimono una specifica impronta paesaggistica all'area può riferirsi:

- all'unicità paesaggistica dei profili a *mesa* dei numerosi altipiani basaltici tipici del *Sarcidano* e della *Marmilla* (la *Giara di Gesturi* costituisce l'elemento paesaggistico dominante per le sue dimensioni, ma sono presenti anche degli altopiani più piccoli come: *Pranu Siddi*, *Pranu Mannu*, *Pranu Muru* e *Sa Giara di Serrì*);
- al sistema della *Piana del Campidano*, a sud-ovest dell'area di impianto, che attraversa la porzione occidentale della Sardegna centro-meridionale, dal *Campidano di Cagliari* si estende sino al *Campidano di Oristano*, considerata un punto di riferimento per la produzione di beni alimentari (vino, olio, cereali, altri prodotti agricoli, etc.);
- al complesso del *Gennargentu*, a nord-est dell'area di impianto, un massiccio montuoso localizzato al centro della Sardegna che vanta la punta più alta della regione: *Punta la Marmora* con i suoi 1834 m. È caratterizzato da un notevole pregio naturalistico, in gran parte incontaminato e selvaggio, con profonde gole e canyon;
- al sistema ecologico del *Flumendosa* che scorre ad est dell'impianto e del *Flumini Mannu* che attraversa la porzione centro-occidentale del *Sarcidano* e rappresenta il fiume più importante della Sardegna meridionale;
- alla presenza: del *Lago del Basso Flumendosa*, che si sviluppa in direzione nord-ovest/sud-est dai pressi del centro urbano di Villanova Tulo sino alla cima *Br.cu sa Matta Mannu* in territorio comunale di Escalaplano; del *Lago di Mulargia*, uno specchio d'acqua artificiale che si estende nei territori di Orroli e Siurgus Donigala e occupa la conca fra la *Trexenta*, il *Gerrei* e il *Sarcidano*; del *Lago Is Barroccus*, posto a nord/nord-ovest del centro urbano di Isili, diga realizzata nella gola omonima che raccoglie le acque provenienti dal *Flumini Mannu*. Viene chiamato anche *Lago San Sebastiano* per la presenza di una chiesa dedicata allo stesso santo;
- alla marcata attrattività turistica e storico-archeologica della regione storica della *Marmilla*, a nord-ovest, con aree di particolare interesse;

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 96 di 144

- all'importanza strategica della direttrice infrastrutturale della *Strada Statale 128 Centrale Sarda* di collegamento tra le zone interne della Sardegna e sulla quale si innesta la rete viaria secondaria che porta all'area industriale di Isili e all'impianto in progetto; della *Strada Statale 198 di Seui e Lanusei* che corre ad est e sud-est dell'area di impianto.

Su scala ristretta dell'ambito di intervento può riferirsi:

- all'area industriale di Isili, denominata *Perd'e Cuaddu*, all'interno della quale verrà realizzato l'impianto, mai decollata e oggi in gran parte utilizzata per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili data la presenza di estesi impianti fotovoltaici. Poco più a nord è presente una Casa di reclusione con circa 650 ha di terreno forestale e porzioni dedicate al pascolo e alla coltivazione lavorate dai detenuti;
- al rapporto simbiotico delle popolazioni dell'interno con la terra, testimoniato dalla prosecuzione delle tradizionali pratiche agro-zootecniche;

Alle presenti considerazioni che consentono di inquadrare in termini generali i connotati paesaggistici segue una parte di relazione strutturata in termini analitici, in funzione delle indicazioni suggerite dal D.P.C.M. 12/12/2005.

8.6 Assetto insediativo e sintesi delle principali vicende storiche

8.6.1 Il territorio del Sarcidano

Parte delle seguenti informazioni sono state tratte dal volume *"I manuali del recupero dell'insediamento storico della Sardegna, volume IV. Architetture delle colline e degli altipiani centro-meridionali: Marmilla, Trexenta, Sarcidano, Siurgus, Gerrei, Marghine, Planargia, Barigadu, Montiferru, Guilcer"* - Regione Autonoma della Sardegna, Università degli Studi di Cagliari - Dip. Architettura, Università degli Studi di Sassari - Dip. Architettura e Pianificazione, ITACA (2006).

Il territorio della regione storica del *Sarcidano* comprende attualmente 13 centri urbani: Seulo, Nuragus, Nurallao, Isili, Villanova Tulo, Sadali, Esterzili, Gergei, Escolca, Serri, Nurri, Orroli e Escalaplano.

È un'area della Sardegna abitata sin da tempi antichissimi. Il suo toponimo deriva, secondo Pittau, dal nome di una antica tribù locale denominata *Salkitani*. Un'altra ipotesi (S. Dedòla) è che *Sarcidano* derivi dalle parole *S'Arce Idano* che indicano, rispettivamente, l'ampio tavolato che, visto dal basso, appare come un'alta falesia e il riferimento al termine *idda (bidda)* che si riferisce ai terreni appartenenti ai villaggi e gestiti anticamente in modo comunistico.

La struttura insediativa che caratterizza tale territorio, e che lo accomuna a quello delle altre regioni storiche dell'area collinare e degli altopiani del centro Sardegna, è la sua matrice medioevale caratterizzata da una trama molto fitta di piccoli villaggi uniformemente distribuiti nel territorio.

L'ambito territoriale delle colline e degli altopiani appare definito da alcuni elementi orografici e

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 97 di 144

idrografici di grande interesse che hanno avuto la forza di condizionare l'insediamento, introducendo varianti significative sotto il profilo morfologico fra i centri delle diverse regioni storiche e contribuendo a definire all'interno dell'intera area sottosistemi di centri più omogenei ad essi direttamente legati.

In primo luogo occorre sottolineare che questi territori sono attraversati dal corso dei fiumi più importanti dell'Isola, sia per portata e dimensione che per stabilità. In particolare il *Sarcidano* è attraversato dal *Flumini Mannu* e dal *Flumendosa* che costituiscono gli assi portanti e le direttrici che strutturano "grappoli" di villaggi in reti territoriali di ambito più strettamente locale.

Nonostante la vicinanza reciproca, i paesi della *Marmilla* e del *Sarcidano* storicamente hanno dovuto scontare problemi di isolamento a causa delle pessime condizioni delle poche vie di comunicazione presenti sul territorio. L'isolamento e le critiche condizioni delle vie di comunicazione del villaggio di Villasalto ad esempio sono dati che alla fine del 1800 colpiscono l'Angius, il quale non mancò di sottolineare che "[...] *le strade che di qua tendono ai circostanti villaggi non sono transitabili che con bestie da soma*". Durante il periodo del riformismo sabauda la situazione mostra i segni di una prima fase di cambiamento e, come sottolinea lo stesso Della Marmora, "[...] *le popolazioni si sono date da fare [...]; in molti punti si è cominciato a costruire delle strade comunali e anche dei tratti di una doppia strada provinciale che deve attraversare questa regione finora dimenticata*", collegando gli abitati della *Marmilla* fra loro e, soprattutto, con gli assi di percorrenza che a scala regionale univano le aree interne alle città di Cagliari a sud e Oristano a nord.

Gli schemi insediativi di riferimento dipendono dalle particolari condizioni orografiche e ricalcano le configurazioni a "schiera" e a "grappolo", con sviluppi allungati sulle coste, sui crinali e sui bordi degli altopiani, o più compatti e geometricamente regolari in pianura e altopiano o, ancora, con forme riconducibili a logiche centripete e radiali in prossimità delle alture isolate in cui spesso erano collocati edifici di culto. In generale, l'abitato si distingue nettamente dal territorio che presidia attraverso margini ben definiti e con un forte carattere di compattezza, a cui corrisponde, però, una densità edilizia particolarmente bassa nonostante la massa costruita domini l'immagine complessiva del villaggio. In alcuni centri del *Sarcidano* si riscontra un maggior grado di saturazione degli spazi aperti e i volumi residenziali hanno dimensioni maggiori rispetto ai centri dell'*Alta Marmilla*, della *Trexenta* e del *Grighine*.

Nei centri del sistema insediativo delle colline e degli altopiani sardi è solidamente radicata la presenza di una forma di appoderamento ai margini degli abitati che costituisce un sistema molto denso e strutturato di piccoli orti periurbani in stretto rapporto con le abitazioni, definiti quasi ovunque attraverso una fitta trama di muretti a secco e di siepi. Questa caratteristica è visibile in località *Pardu*, poco a nord di Isili nell'altopiano situato tra il centro urbano e il *Lago di San Sebastiano*.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 98 di 144

8.6.2 Il comune di Isili

Il centro urbano di Isili è storicamente uno dei principali della regione storica del *Sarcidano*. L'origine del nome non è certa, alcuni pensano derivi dalla parola "*Ilienses*", antica popolazione che secondo l'autore romano Pausania (vissuto negli anni intorno al 110-180 d.C.) si stabilì in Sardegna dopo la distruzione dell'antica città di Troia. Altri ancora ritengono ci sia una correlazione con il termine *ilex*, ovvero leccio, data la grande presenza di lecci.

Il territorio risulta abitato fin dal Neolitico, come testimoniano i vari insediamenti e le numerose domus de janas. In seguito fu colonizzato dai romani, i quali lo sottrassero all'influenza cartaginese nel II secolo d.C... Importanti insediamenti romani sono presenti nella zona confinante con Nurallao, dove sorgeva l'antica "*Bidda Beccia*" (*Borgo Antico*) e ai confini con Nurri e Serri, nella zona di *Baraci*, dove sorgeva il borgo di *Biora*. In epoca medievale Isili fece parte del Giudicato di Arborea, successivamente, con la nascita del ducato di Mandas nel 1614, entrò nei possedimenti di don Pedro Maza de Carroz Ladron, continuando a far parte dei territori ducali fino alla soppressione del regime feudale avvenuto ad opera dei Savoia nel 1843. Nel 1821 Isili diventò sede provinciale, con una popolazione di circa cinquanta mila abitanti distribuiti su cinquantuno comuni. Nel 1859 la provincia di Isili fu soppressa e la cittadina entrò a far parte di quella di Cagliari fino al 1929, passando poi a Nuoro dove è rimasta fino al maggio 2005, quando è tornata a far parte della provincia di Cagliari dopo la nascita delle otto province sarde.

Storicamente la sua economia è basata sull'agricoltura, la pastorizia e l'artigianato. Il settore primario è presente con la coltivazione di cereali, frumento, ortaggi, foraggi, ulivi, frumento e vite. È presente anche l'allevamento di bovini, suini, ovini, caprini, equini e avicoli. L'industria è costituita da aziende che operano nei comparti lattiero caseario, alimentare, tessile, del legno, dei prodotti petroliferi, della fabbricazione di prodotti farmaceutici e medicali, della produzione di corrente elettrica, della raccolta d'acqua ed edile. Nel corso degli ultimi decenni la sua struttura economica è cambiata radicalmente, con l'affermazione del settore terziario quale principale comparto economico. Isili è infatti famosa per la produzione artigianale del rame, ma anche per la produzione artigianale dei tappeti sardi con la lavorazione a *Pibiones* di lana, lino e cotone.

Attualmente Isili, che conta circa 2500 abitanti, è il centro urbano di riferimento per il territorio del *Sarcidano* in quanto ospita i principali servizi d'interesse generale dell'intera zona quali l'ospedale, le scuole, uffici vari, la banca, i carabinieri, etc. Ricadono inoltre nel territorio comunale l'impianto in capo all'*E.R.I.S.* per la potabilizzazione delle acque provenienti dall'invaso artificiale di *Is Borroccus*, destinate alla *Marmilla* ed al *Medio Campidano*. Sempre in ambito comunale, in località *Perd'e Cuaddu*, si trova l'agglomerato industriale dell'ex *Consorzio A.S.I.* (consorzio per l'industrializzazione della Sardegna Centrale).

8.6.3 Rapporti tra il patrimonio archeologico censito e gli interventi in progetto

Per ogni informazione di dettaglio circa la componente archeologica nell'area del sito in progetto si rimanda alla documentazione di valutazione archeologica (Elaborati SSEI-FVI-RP14 ÷ SSEI-FVI-

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 99 di 144

RP14-4).

8.7 Appartenenza a sistemi naturalistici (biotopi, riserve, parchi naturali, boschi)

L'area di intervento è esterna rispetto ai siti maggiormente sensibili sotto il profilo ecosistemico, riferibili ai più prossimi SIC/ZSC e/o ZPS.

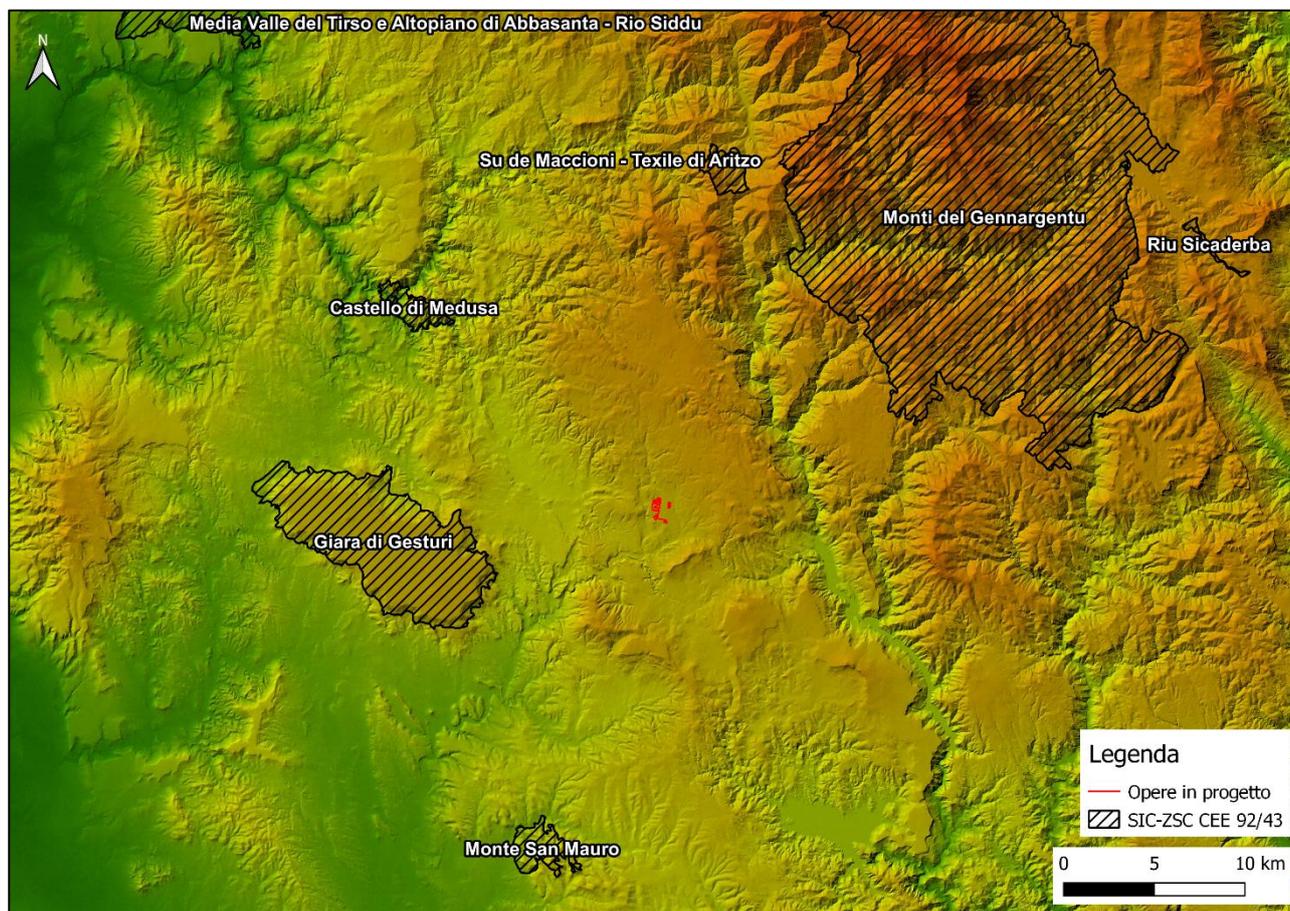


Figura 8.26 – Aree SIC-ZSC nel contesto di area vasta

All'interno dell'area vasta possono essere individuate 5 aree SIC-ZSC. L'area SIC più vicina all'impianto è quella denominata "Giara di Gesturi" posta ad ovest ad una distanza di circa 9 km. Si tratta di un altopiano basaltico di forma tabulare poggiate sopra marne terziarie del Miocene inferiore-medio. La particolarità del sito è data dalla presenza dei cosiddetti "pauli", stagni temporanei, depressioni del substrato basaltico al cui interno si raccoglie l'acqua piovana. L'importanza del sito è data, inoltre, dalla presenza di una particolare specie faunistica endemica ed esclusiva della Sardegna: il cavallino della *Giara*, presente allo stato brado.

A nord-est si trova il SIC "Monti del Gennargentu", ad una distanza di circa 13 km dall'area più orientale dell'impianto, un massiccio montuoso formato prevalentemente da rocce metamorfiche paleozoiche.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 100 di 144

A nord nord-ovest sono presenti: il SIC denominato “Castello di Medusa”, ad una distanza di circa di 15 km dall’impianto, inserito in un’area calcarea, suddivisa in due blocchi distinti dal corso del *Fiume Araxisi* che ha scavato un profondo solco vallivo. Il sito è caratterizzato da un paesaggio aspro e selvaggio, ancora incontaminato e scarsamente antropizzato. Il *Rio Araxisi*, scorre in una selvaggia gola intorno ad una pittoresca rupe di origine calcarea dalle pareti color ocra. Queste si alzano a precipizio sul fiume per circa 100 metri dove si trovano le rovine del *Castello di Medusa* in una zona che, vista la natura geologica del terreno, è ricca di numerose cavità di origine carsica; la ZSC denominata “Su de Maccioni - Texile di Aritzo”, posta ad una distanza di circa 17 km dall’impianto, comprende un torrione roccioso costituito da calcari dolomitici del giurese che si eleva sulle alture circostanti con una caratteristica morfologia a "Tacco". Il tacco calcareo, istituito monumento naturale dalla Regione Autonoma della Sardegna, ospita numerosi endemismi ed è circondato da boschi di leccio, castagno e nocciolo di impianto artificiale.

Infine, 17,5 km a sud-ovest dell’impianto è presente l’area ZSC “Monte San Mauro”, un’area collinare con rilievi dolci interessata a tratti da coltivazioni che, una volta abbandonate, vengono riconquistate dalle steppe ad *Ampelodesmos mauritanicus*.

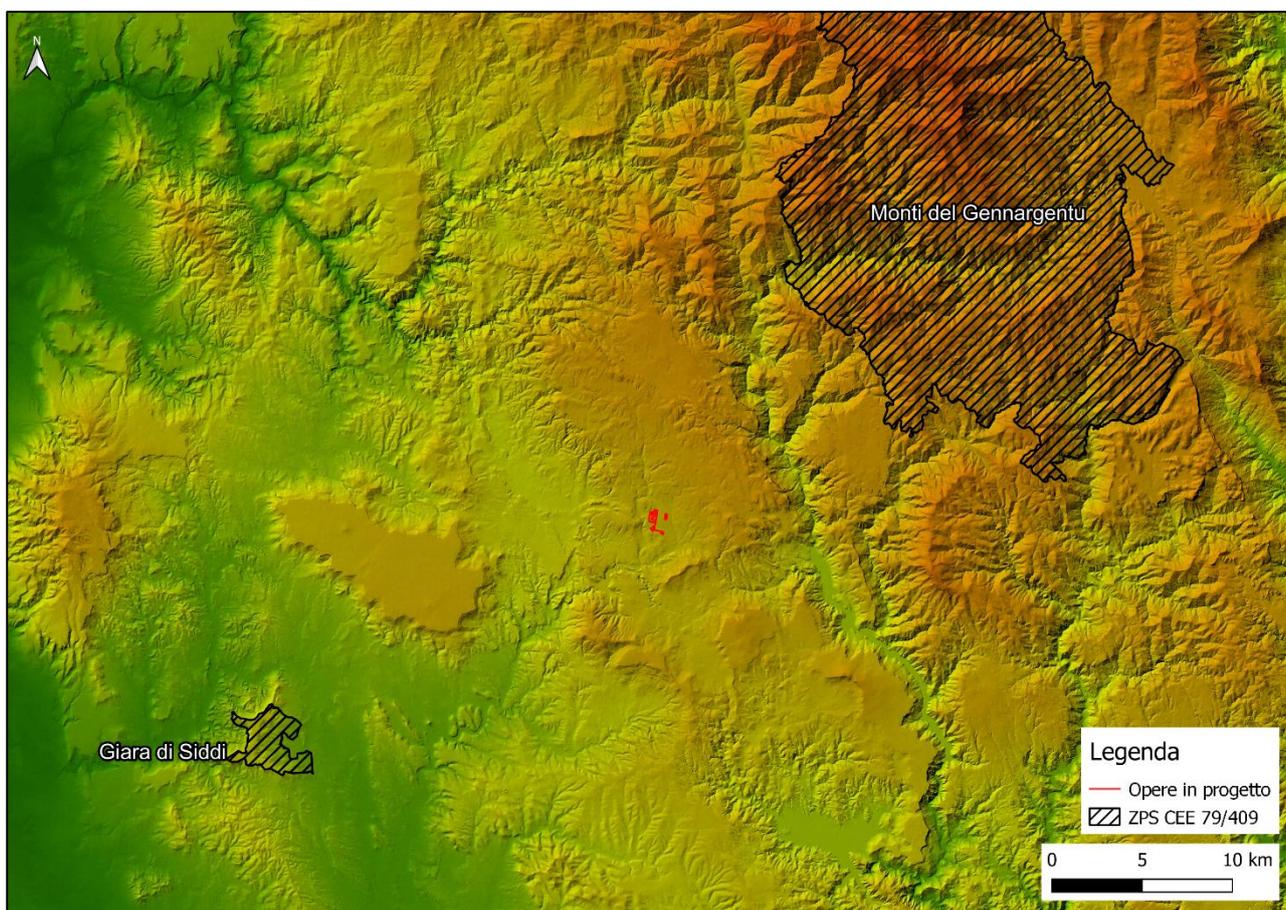


Figura 8.27 - Aree ZPS CEE 79/409 nel contesto d’area vasta

Per quanto riguarda le aree ZPS, all’interno dell’area vasta se ne possono segnalare 2, comunque

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 101 di 144

abbondantemente distanti dall'area dell'impianto: la prima a nord-est denominata "Monti del Gennargentu", ad una distanza di circa 13 km dall'impianto, l'area è tra i più importanti siti di riproduzione per molte delle specie di interesse comunitario presenti in Sardegna; la seconda denominata "Giara di Siddi", si trova ad una distanza dall'impianto di circa 22 km, ed è un altopiano la cui sommità ha la forma di una T rovesciata e ospita il maggior numero di specie della fauna di interesse Comunitario come l'occhione, la calandra e il calandro.

8.8 Sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi)

Il tessuto urbano di Isili, distante 3,7 km a sud dell'area di progetto, si sviluppa su un pianoro di calcare miocenico circondato dalla valle del *Flumini Mannu* con il *Lago S. Sebastiano* e dagli altopiani basaltici che caratterizzano il territorio del *Sarcidano*.

L'attuale abitato si sviluppa a partire dal nucleo originario costruito sul ciglio del canalone scavato dal *Rio Ordingianus*. Le case del vecchio centro sono del tipo campidanese, ma senza lolla, con un cortile antistante ed un orto nella parte posteriore. L'accesso alle abitazioni è costituito da un portale chiudente un arco a tutto sesto; di questi portali ne esistono ancora un centinaio e la loro costruzione spesso risale all'inizio del secolo scorso.

La forte vocazione agricola del territorio ha definito la tipologia abitativa della casa a corte nella quale era possibile avere gli spazi necessari per lo stoccaggio e la trasformazione, in particolare, dei cereali prodotti, ma anche per gli animali domestici e da lavoro.

Il modello abitativo della *Marmilla*, della *Trexenta*, del *Gerrei*, del *Sarcidano* e, in parte del *Barigadu*, coincide con quella che Le Lannou, circa sessant'anni addietro, definiva "[...] *la casa a cortile chiuso nella pianura e negli altopiani coltivati [...]*", e determina una densità edilizia particolarmente bassa che gran parte dei centri conservano tuttora.

Si può affermare che la tipologia di casa presente nel *Sarcidano* deriva da una commistione di caratteri riconducibile sia alla casa a corte doppia della *Marmilla* che alla casa a cellule propria del *Mandrolisai* e delle aree montane barbaricine. Nel *Sarcidano* i tipi edilizi più diffusi, sviluppati su due livelli, hanno rispettivamente impianto planimetrico a due o a tre cellule accostate e disposte al centro del lotto parallelamente al fronte strada.

L'edilizia storico-tradizionale dei centri di crinale, come Isili, può essere suddivisa in due classi principali in funzione della relazione che intercorre fra il corpo di fabbrica e la corte nell'ambito di ogni singola abitazione. Si distingue quindi fra edilizia con:

- corte antistante e corpo di fabbrica a fondo lotto;
- corte retrostante e corpo di fabbrica a filo strada.

Appartengono alla prima categoria le case più antiche, sostanzialmente riconducibili a un tipo base ad impianto bicellulare con cellule che si affacciano sulla corte. Parallelamente ad esso si sviluppa la sua variante con loggiato rustico, spesso chiuso, che si attesta su un lato della corte,

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 102 di 144

trasversalmente al corpo di fabbrica principale. In entrambe le situazioni nelle due cellule trovano collocazione la cucina, che è anche l'ingresso alla casa e luogo di lavoro per la tessitura e per le trasformazioni dei prodotti dei campi, e la camera da letto. Le massicce strutture murarie venivano bucate con aperture di dimensioni ridotte con infisso ligneo a scuretto, spesso sbarrate da una croce in legno oppure in ferro battuto. Il loggiato rustico conteneva attrezzi per il lavoro agricolo e botti per il vino locale, nonché gli spazi per il ricovero del bestiame (asini, maiali, etc.). L'ingresso dalla strada era assicurato da un portale ad arco o architravato, con anta in legno nel primo caso oppure con cancelletto rustico nel secondo. Un dato che interessa quasi indistintamente tutti i tipi edilizi del *Grighine* e del *Sarcidano* riguarda la prassi, consolidata durante tutto il '900, di aumentare il volume del corpo di fabbrica residenziale incrementandone l'altezza complessiva di circa un metro, allo scopo di trasformare il sottotetto destinato a deposito delle derrate in un piano più agevolmente abitabile.

Di particolare rilievo all'interno del centro storico di Isili si segnala la Chiesa parrocchiale di San Saturnino, situata nella principale altura del paese nella piazza omonima e dalla quale si gode di un ampio panorama sul resto del paese e sul lago fino, in lontananza, ai monti del *Gennargentu*. Fu edificata nel XIV secolo ristrutturata negli anni '90. I lavori di restauro hanno ripristinato il tetto in legno con le sue caratteristiche originarie.



Figura 8.28 - Chiesa di S. Saturnino (Fonte: Google Maps)

Un altro edificio di particolare valore per il centro urbano di Isili è la Chiesa di San Giuseppe,

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 103 di 144

situata nel cuore del paese all'interno dell'omonima piazza, costruita dai padri scolopi fra il 1661 e il 1737 insieme al convento nel quale attualmente si trova il Museo MARATE (Museo per l'Arte del Rame e del Tessuto). La storia dei Padri Scolopi a Isili merita un piccolo approfondimento, essi infatti costruirono la chiesa e il convento nel quale era ospitata la prima scuola aperta a tutto il popolo in un'epoca in cui l'istruzione era un'esclusiva dei ceti sociali più agiati. La chiesa si presenta con una facciata dotata di due loggiati laterali, sopra il portale si erge una statua in terracotta di San Giuseppe e si può notare un simbolo in rilievo su una pietra calcarea circolare che rappresenta l'Ordine degli Scolopi. La struttura inoltre è caratterizzata da una cupola a base ottagonale con una copertura in tegole a scaglie. La festa di San Giuseppe è la principale festa religiosa del paese, benché il santo patrono sia San Saturnino, e si tiene nei giorni a cavallo del 25 Agosto con festeggiamenti civili e religiosi.



Figura 8.29 - Chiesa di San Giuseppe (Fonte: Consorzio turistico dei laghi)

Costeggiando il fianco sinistro della chiesa di San Giuseppe, subito più avanti si trovano i locali del convento adiacente alla chiesa, anch'essi dei Padri Scolopi, che attualmente ospitano, come detto in precedenza, il Museo per l'Arte del Rame e del Tessuto che racconta due importanti tradizioni locali. L'Arte del Rame, non è presente da nessuna altra parte in Sardegna, e, per quanto se ne sa in quel momento, neanche nel resto d'Italia. Isili è stata per anni il principale centro sardo per la lavorazione artigianale del rame, con una cultura che permane tuttora e alla quale si fa risalire il tipico gergo dei ramai, denominato *Romaniska* o *Arbareska*. Nel lontano 1973, infatti, Isili era la capitale del rame in Sardegna, con circa cinquanta artigiani all'opera e una fiorente economia fatta di produttori, distributori e venditori che rifornivano di rame l'intera isola e non solo, visto che si spingevano fino in Corsica e nel continente italiano.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 104 di 144



Figura 8.30 - Museo MARATE e ex convento dei Padri Scolopi (Fonte: Isili Turismo)

8.9 Paesaggi agrari

La caratteristica peculiare del paesaggio dell'area in esame è definita, in generale, dalla forte e storica vocazione agricola di questo territorio. Nelle aree degli altopiani è sviluppata maggiormente la pastorizia con la presenza di numerose aree dedicate ai pascoli. In particolare, l'area dove verrà realizzato l'impianto fotovoltaico coincide con la Zona Industriale del centro urbano di Isili che ha notevolmente influito sulla attuale conformazione del paesaggio agrario dell'area in esame. Nonostante il *Sarcidano* sia un territorio con una grande presenza di lecci e aree boscate a lecci e sughere, qui la vegetazione arborea ed arbustiva risulta essere particolarmente frammentata con ampie aree completamente prive di alberi e arbusti.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 105 di 144

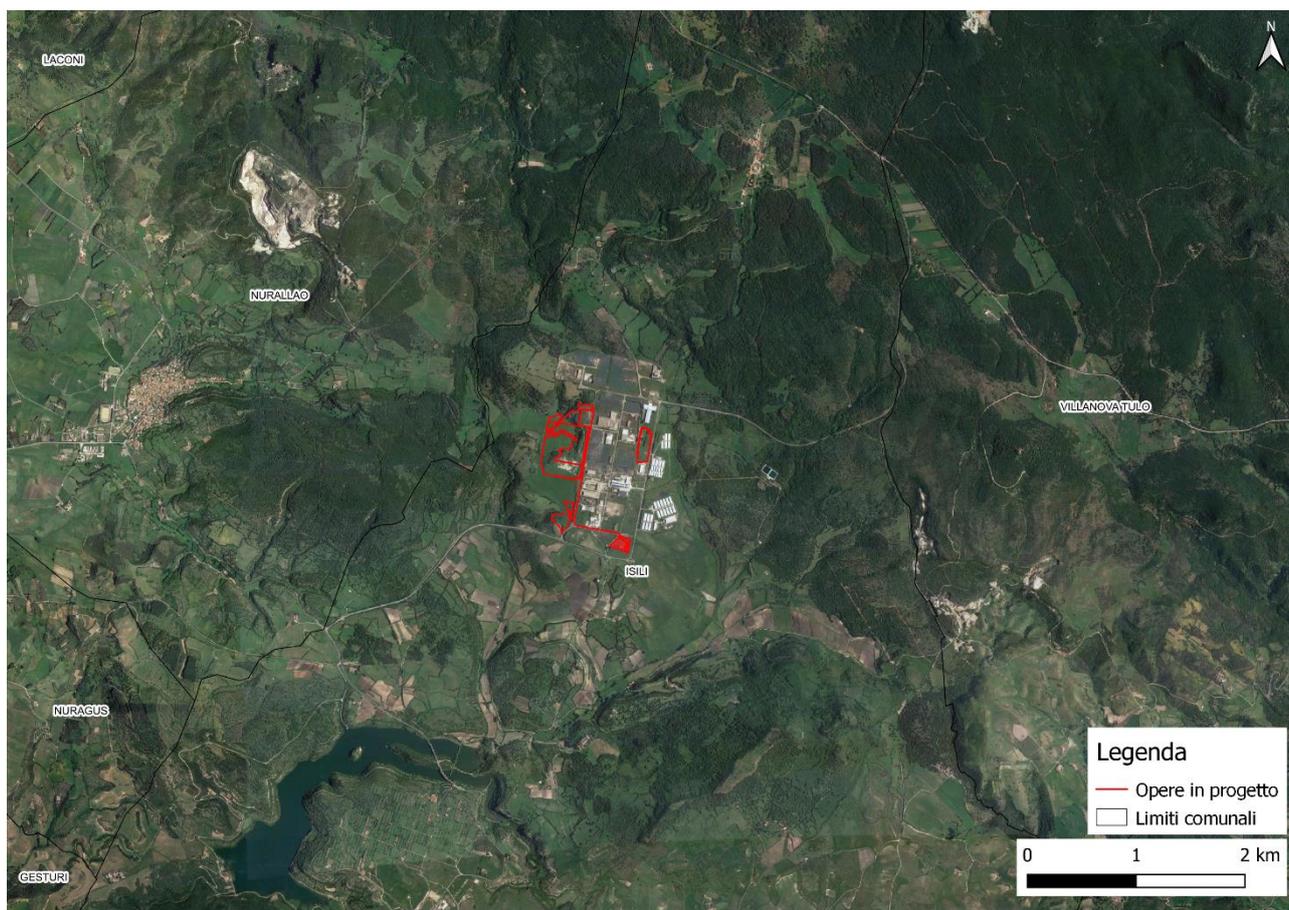


Figura 8.31 – Paesaggio agrario nell’area dell’impianto in progetto e nel suo intorno

Le aree di impianto coincidono con: aree a ricolonizzazione naturale da parte di specie erbacee colonizzatrici con esemplari di macchia mediterranea – come il Lentisco – e arborei come il leccio e il pero selvatico (Figura 8.32); prati pascoli con individui arborei isolati di pero selvatico e arbusti a Lentisco sui confini dei rispettivi appezzamenti (Figura 8.33) nella porzione centrale e sud-occidentale con riporto di materiale lapideo (Figura 8.34); riporto e scarico di materiali inermi e parte di pavimentazione artificiale nella porzione orientale dell’impianto a tratti pascolata da equini e bovini co esemplari di Pini d’Aleppo (Figura 8.35).

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 106 di 144



*Figura 8.32 – Esempio di *pyrus spinosa* e *Populus nigra* L. subsp. *Nigra* nella porzione nord-occidentale dell'impianto*



Figura 8.33 - Area a prato pascolo nella porzione occidentale dell'impianto

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 107 di 144



Figura 8.34 – Paesaggio agrario nella porzione occidentale dell’area di impianto



Figura 8.35 – Paesaggio agrario nella porzione orientale dell’impianto con esemplari di Pino d’Aleppo

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 108 di 144

8.10 Tessiture territoriali storiche

La viabilità nella Sardegna romana fu il frutto di una lenta evoluzione, che deve essersi originata in età preistorica e protostorica, sviluppandosi poi in età fenicio-punica, soprattutto con lo scopo di collegare le principali colonie della costa occidentale e meridionale dell'isola. Le numerose arterie della Sardegna romana sono documentate solo in età imperiale e segnano ancora oggi il paesaggio isolano: da esse si dipartivano naturalmente dei rami secondari, denominati *deverticula*, vere e proprie varianti orientate a raggiungere città e villaggi in un territorio che appare nel complesso scarsamente urbanizzato.

Le denominazioni delle strade romane cambiano in modo rilevante a seconda delle fonti che vengono utilizzate: i geografi e le fonti letterarie mettono l'accento sulle principali stazioni di sosta di ambito rurale (*mansiones*), ma anche sulle città, con attenzione specifica al fenomeno urbano, ai porti ed alle principali direttrici utilizzate per il transito delle merci e dei rifornimenti.

La fase romana, pur sviluppando la rete stradale più antica, segnò comunque un momento di razionalizzazione rispetto ai precedenti percorsi nuragici, al servizio soprattutto dell'attività pastorale e della transumanza, ed agli stessi percorsi punici.

L'*Itinerarium Antonini*, un'opera che contiene la descrizione delle principali vie che attraversavano le province dell'Impero romano, distingue all'interno di un unico *iter Sardiniae* (complessivamente lungo quasi mille miglia) ben sette percorsi, che in realtà sono solo una selezione di carattere annuario rispetto ad una più ampia serie di itinerari di maggiore o di minore importanza documentati anche archeologicamente.

I sette percorsi dell'*Itinerario Antoniniano* in realtà possono essere schematicamente ridotti a quattro, ordinati da est a ovest, con le stazioni citate sempre da nord a sud, particolarmente diradate e distanti tra loro nelle regioni interne della Barbaria, con percorsi più brevi nell'area occidentale dell'isola, a testimonianza forse di maggiori ricchezza e disponibilità di risorse che potevano essere destinate all'ammasso nelle singole *mansiones*.

È possibile allora distinguere:

- 1) la litoranea orientale chiamata *a portu Tibulas Caralis*, lunga 246 miglia, cioè 364 km, di cui si conoscono 14 stazioni che toccavano la Gallura, la Baronia, l'Ogliastra;
- 2) la strada interna della Barbagia, chiamata *aliud iter ab Ulbia Caralis*, una variante lunga 172 miglia cioè 254 km, che con le sue 5 stazioni collegava il porto di Olbia con *Carales*, passando lungo le falde occidentali del Gennargentu e toccando il suo punto più alto (oltre 900 metri) a *Sorabile*, oggi presso Fonni;
- 3) la strada centrale sarda, chiamata *a Tibulas Caralis*, lunga 213 miglia cioè 315 km, che collegava la Gallura col Campidano toccando 10 stazioni ed attraversando le regioni centrali dell'Isola;
- 4) la litoranea occidentale, chiamata *a Tibulas Sulcis*, che toccava 14 stazioni, quasi tutte le

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 109 di 144

antiche colonie fenicie e puniche della Sardegna lungo la costa occidentale.

I miliari stradali ci fanno conoscere le stesse strade con differenti denominazioni, in genere con partenza da *Karales*, da Olbia o da *Turris Libisonis*; ma anche altre strade, tronchi parziali delle litoranee oppure vere e proprie varianti.

Gli elementi più significativi sono due:

1) la biforcazione per Olbia della strada Centrale Sarda chiamata sui miliari a *Karalibus Olbiam*, con origine sulla Campeda: si staccava a nord della Campeda dal tronco principale, chiamato sui miliari a *Karalibus Turrem* oppure a *Turre*;

2) la variante tra *Sulci* e *Carales*, lungo la vallata del *Sulcis flumen*, il Cixerri: un percorso diretto che toccava Decimo e dimezzava quello costiero che da *Sulci* (oggi Sant'Antioco), raggiungeva *Tegula*, *Nora*, *Caralis*.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 110 di 144

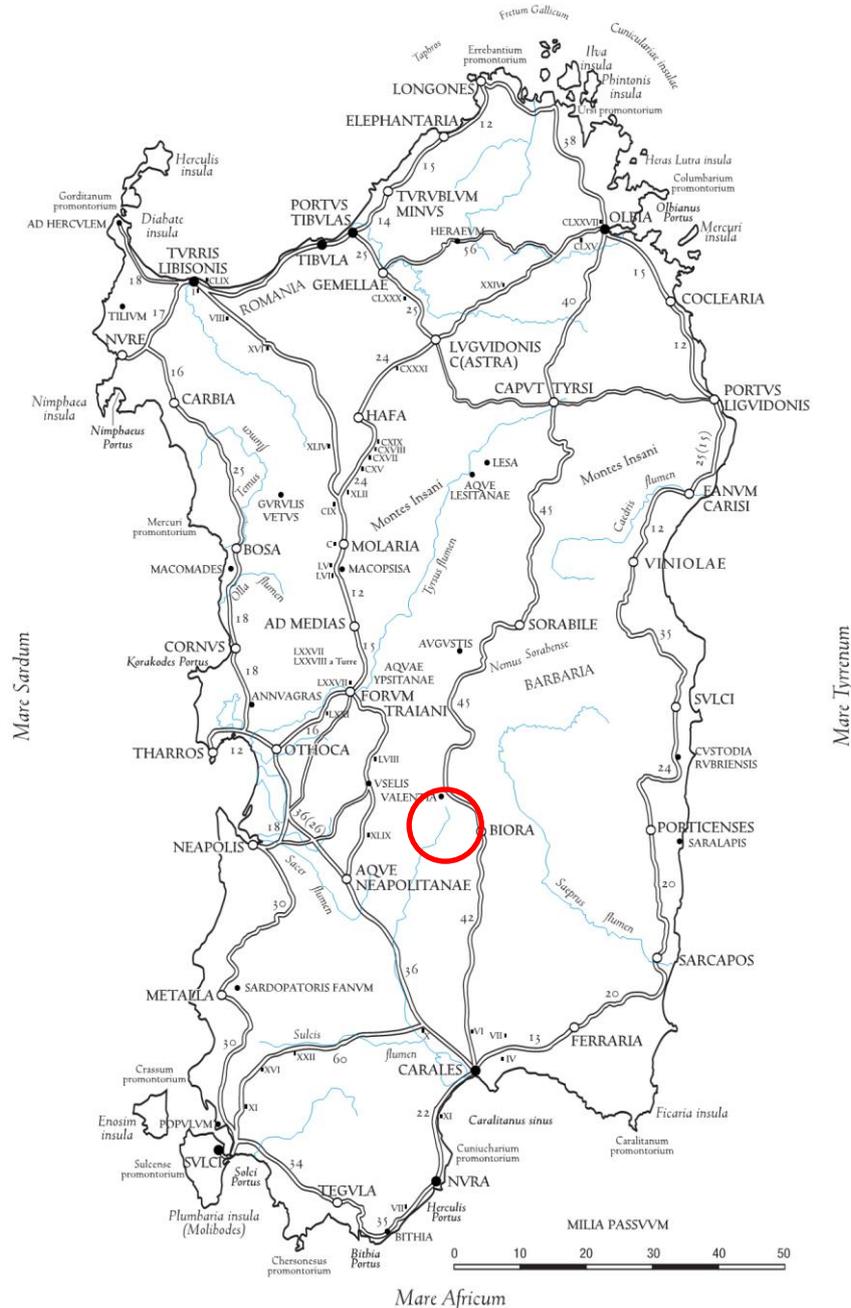


Figura 8.26 – Carta della viabilità romana in Sardegna. I numeri indicano la numerazione sui miliari stradali. I numeri arabi indicano le distanze tra le due stazioni contigue secondo l'itinerario Antoniniano (Fonte: Storia della Sardegna Antica -2005). In rosso l'area di impianto

La strada più importante per il Sarcidano è stata proprio l'arteria che congiungeva Cagliari ad Olbia, passando per l'interno dell'isola, l'attuale *Strada Statale 128 Centrale Sarda*. Nel territorio del Sarcidano la strada corre ad ovest e l'impianto si trova a nord della stazione di Biora, l'attuale Serri e di Valentia che alcuni ritengono fosse in territorio di Isili altri nei pressi di Nuragus.

Tale strada costituiva una vera e propria variante per il collegamento tra i porti di Olbia e di

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 111 di 144

Carales, ma soprattutto per il controllo militare della *Barbaria* sarda. L'itinerario, lungo 172 miglia, cioè 254 km, attraversava in profondità le *Barbagie*, passando sul versante occidentale del *Gennargentu*. La stessa distanza di oltre 40 miglia tra le *mansiones* ci testimonia la povertà e la scarsa urbanizzazione dell'area.

Le sole 5 stazioni ricordate dalle fonti sono:

- *Ulbia*, Olbia;
- *Caput Tyrsi*, oggi *Sos Muros* di Buddusò;
- *Sorabile*, oggi *Sorovile*, in comune di Fonni;
- *Biora*, oggi Serri;
- *Caralis*, Cagliari.

La costruzione di questa strada risultò fondamentale per poter trasportare il grano e altri cereali dalle aree pianeggianti della vicina *Trexenta* sino al Porto di Cagliari (*Caralis*) e poi verso la penisola. Sino a quel momento tale territorio era difficilmente percorribile, se non attraverso un sistema viario di connessine agropastorale. Sono state fondamentali poi le opere di bonifica che hanno contribuito a migliorare la percorrenza di tale territorio data la grande presenza di aree umide e plaudi.

Entrata nella *Barbagia* di Belvì e nel *Sarcidano*, la strada attraversava i territori di Meana (o Mediana), Laconi (probabilmente attraverso l'altopiano di *S'Arcu 'e Teula*) e Nuragus. La strada toccava la necropoli di *Sa Bidda Beccia* tra Isili e Nurallao, e superava quindi il *Flumini Mannu* su un ponte a cinque luci immediatamente ad est di Isili.

Dubbia rimane la localizzazione della successiva stazione ricordata dall'itinerario Antoniniano, BIORA, al margine della *Giara di Serri*, presso *Santa Vittoria*; la strada doveva toccare il margine orientale del territorio della colonia *Uselis* suddiviso in una molteplicità di pagi rurali e attraversava la *Trexenta* lungo la direttrice Mandas, Suelli, Senorbì, Ussana (ponte sul rio *Flumineddu*), Santa Maria di Sibiola, ponte sul *rio Sassu*, Sestu: attraversato il territorio di Monserrato, la strada entrava a *Carales* da nord-est, probabilmente confluendo sulla *Karalibus Turrem* nelle vicinanze dell'attuale chiesa di Sant'Avendrace ai piedi del colle di *Tuvixeddu*.

L'itinerario del tracciato storico summenzionato non si sovrappone, in ogni caso, con le aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto.

8.11 Appartenenza a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale

Il tessuto urbano di Isili, così come molti centri della *Marmilla*, della *Trexenta*, del *Gerrei*, del *Sarcidano* e, in parte del *Barigadu*, coincide con quella che Le Lannou, circa sessant'anni addietro, definiva “[...] *la casa a cortile chiuso nella pianura e negli altopiani coltivati* [...]”, e determina una densità edilizia particolarmente bassa che gran parte dei centri conservano tuttora.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 112 di 144

La forte vocazione agricola del territorio ha inciso fortemente nella definizione della tipologia abitativa della casa a corte nella quale era possibile avere gli spazi necessari per lo stoccaggio e la trasformazione, in particolare, dei cereali prodotti, ma anche per gli animali domestici e da lavoro.

La casa del *Sarcidano* e del *Grighine*, così come quella del *Gerrei*, è quasi esclusivamente realizzata con murature lapidee e l'impiego della terra cruda, che in ogni caso risulta in questo territorio poco usuale, è limitato alla costruzione di murature di spina e, soprattutto, di divisori interni. Un dato che interessa quasi indistintamente tutti i tipi edilizi del *Grighine* e del *Sarcidano* riguarda la prassi, consolidata durante tutto il '900, di aumentare il volume del corpo di fabbrica residenziale incrementandone l'altezza complessiva di circa un metro, allo scopo di trasformare il sottotetto destinato a deposito delle derrate in un piano più agevolmente abitabile. Singolarmente, anche in un ambito territoriale in cui la dominante costruttiva è rappresentata dalla pietra, il materiale impiegato per questa sopraelevazione contenuta è generalmente l'adobe (mattoni in argilla, sabbia e paglia essiccata), anche se non è raro l'uso di trovanti o blocchi lapidei.

Un'altra caratteristica tipica dei centri formati dalla tipologia edilizia delle case a corte è la bassa densità insediativa. Questa caratteristica, insieme all'ampia disponibilità di spazi, ha consentito costantemente alle famiglie di modificare le proprie case in ragione del mutare delle esigenze, sia attraverso processi di accrescimento per addizione e giustapposizione di nuovi vani, sia mediante frazionamento successorio. In quest'ultimo caso, a prescindere dalle declinazioni locali assunte dal tipo, dall'abitazione principale se ne possono ottenere altre, ovviamente più piccole, ma in tutto rispondenti alle regole del tipo stesso.

Un altro aspetto da ricondurre alla struttura del territorio è legato ai materiali utilizzati per la costruzione delle abitazioni. La differente litologia dei suoli favorisce l'utilizzo dei diversi materiali da costruzione e amplifica il concetto di sostenibilità del costruito e il suo legame indissolubile con il territorio.

L'arenaria e le marne sono il materiale principale riscontrabile nel *Sarcidano*, ma anche in *Marmilla* e nella *Trexenta*. Raramente il contadino-pastore faceva uso di materiali lapidei non direttamente reperibili in sito in quanto il fattore predominante che guidava la scelta della pietra da costruzione era, allora più di oggi, non tanto di ordine statico-costruttivo quanto legato all'economia di risorse da investire.

I suddetti sistemi tipologici risultano ubicati su settori ampiamente esterni rispetto alle aree di intervento, localizzate all'interno di un contesto espressamente destinato all'insediamento di attività industriali.

8.12 Appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici

Il *Sarcidano*, essendo una regione a prevalenza collinare, caratterizzata dalla presenza di numerosi altopiani che si alternano a valli fluviali, ha un paesaggio unico e caratteristico di questo

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 113 di 144

territorio. Nonostante siano dominanti rilievi collinari e plateaux, sono individuabili dei tratti di viabilità che appartengono alla categoria “panoramiche” e attraversano questo territorio.

In generale le strade panoramiche che vengono individuate per le finalità degli studi di paesaggio sono ascrivibili a quei percorsi che consentono di usufruire di vedute a grande distanza o con ampio campo visivo o, ancora, che colgono caratteri distintivi dei luoghi e del paesaggio che attraversano. Sono, sostanzialmente, strade che assecondano la morfologia dei luoghi, attraversano i centri abitati, si distribuiscono minuziosamente sul territorio, inserendosi così in modo armonioso nel paesaggio.

Lo strumento conoscitivo di riferimento utilizzato per l’analisi e la classificazione paesaggistica della rete viaria è stato il Piano Paesaggistico Regionale; data la scala di dettaglio del PPR (le elaborazioni sono riferite all’intera rete stradale regionale) si è parallelamente proceduto a valutazioni specifiche, peraltro sempre sul solco delle categorie interpretative fornite dal piano.

Questo infatti, nel demandare alla pianificazione urbanistica e di settore, individua come categorie di interesse soprattutto le strade di fruizione turistica, di appoderamento, rurali, di penetrazione agraria o forestale e le strade e ferrovie a specifica valenza paesaggistica e panoramica, in quanto capaci di strutturare una parte rilevante del paesaggio regionale.

Operativamente, dalla cartografia del PPR sono state ritenute di interesse, per i fini del presente studio, le categorie indicate dalle Linee Guida RAS per i paesaggi industriali che consigliano esplicitamente come da considerarsi percorsi sensibili quelli “definiti a partire dall’artt. 103 e 104 delle NTA del PPR e relativa cartografia (strade di impianto a valenza paesaggistica e strade di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica)”.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 114 di 144

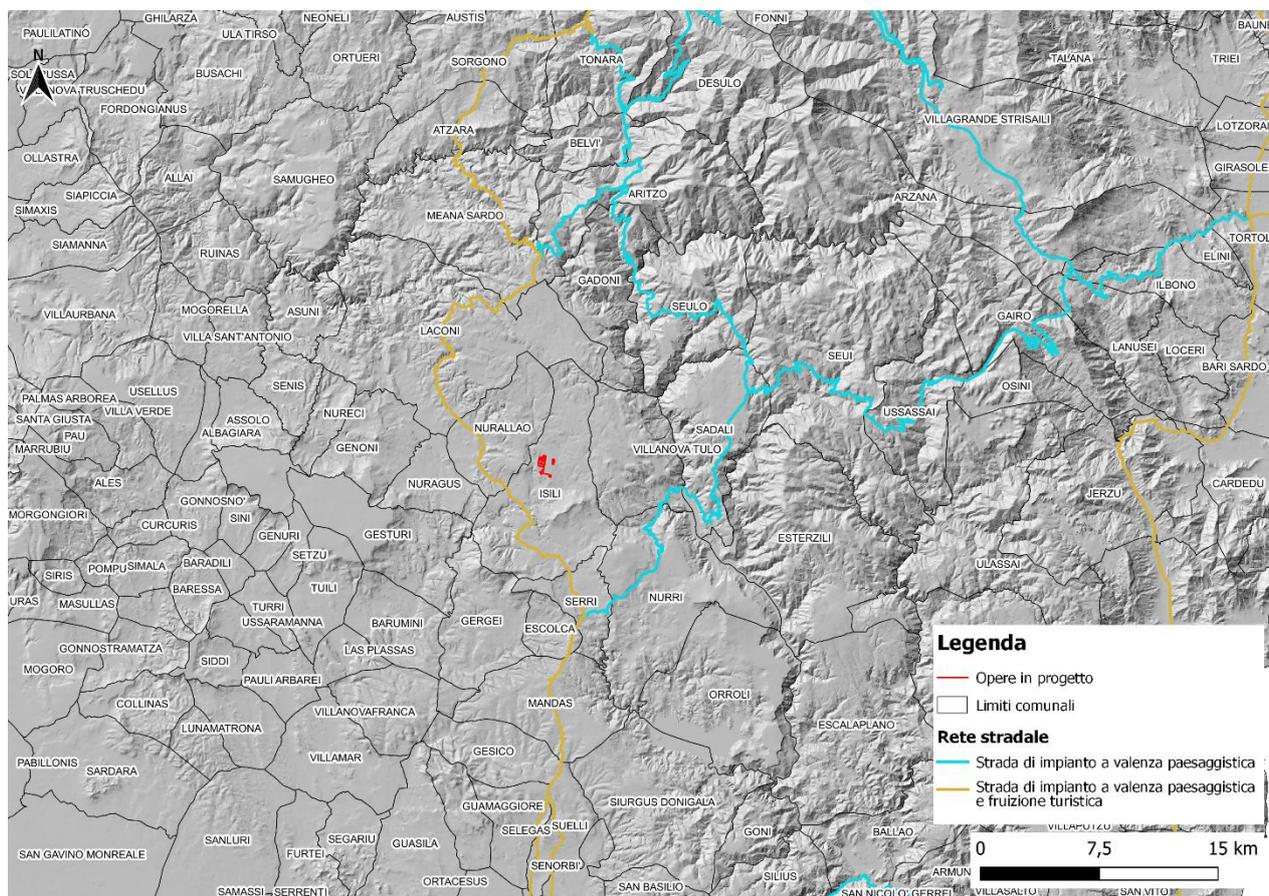


Figura 8.36 – Rete stradale a valenza paesaggistica e fruizione turistica (Fonte: PPR)

Le strade individuate sono:

- la *Strada Statale 128 Centrale Sarda*, a valenza paesaggistica e fruizione turistica a partire dalla porzione nord del territorio comunale di Monastir, attraversa la porzione sud-occidentale del territorio comunale di Isili e corre a ovest/sud-ovest dell'area di impianto (ad una distanza di circa 2 km) e continua in direzione nord sino a raggiungere il territorio comunale di Oniferi e ricongiungersi alla SS 129. La SS 128 nel tratto in cui intercetta il territorio comunale di Aritzo, si biforca e prosegue in direzione nord-est come strada di valenza paesaggistica denominata *Strada Statale 295 di Aritzo*;
- la *Strada Statale 198 di Seui e Lanusei*, a valenza paesaggistica a partire dal suo punto di innesto sulla SS 128 in territorio di Serri e sino all'incrocio con la SS 125 in territorio comunale di Tortolì. Corre a sud-est dell'area di impianto, ad una distanza di circa 7 km, e intercetta a nord del territorio comunale di Sadali la SP 8, anch'essa classificata come strada di impianto a valenza paesaggistica, che prosegue in direzione nord-ovest sino a ricongiungersi con la SS 295 in territorio comunale di Aritzo. Il tratto della SP 8 si trova a nord-est ad una distanza di oltre 11 km dall'impianto in progetto.

In linea con la filosofia d'azione della Convenzione Europea del paesaggio, che considera il

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 115 di 144

paesaggio quale ambiente di vita delle popolazioni, si ritiene indispensabile controllare il paesaggio così com'è visto sia dai percorsi normalmente frequentati nella vita quotidiana, sia da quelli che risultano meta del tempo libero anche se per una ristretta fetta di popolazione.

Perciò si è scelto di porre attenzione anche ai percorsi che, seppur di secondo piano rispetto ai criteri quantitativi, cioè dal punto di vista della classificazione infrastrutturale e della frequentazione, sono quelli prescelti dal fruitore che desidera fare esperienza del paesaggio, e sono i sentieri escursionistici, cicloturistici e di mobilità lenta.

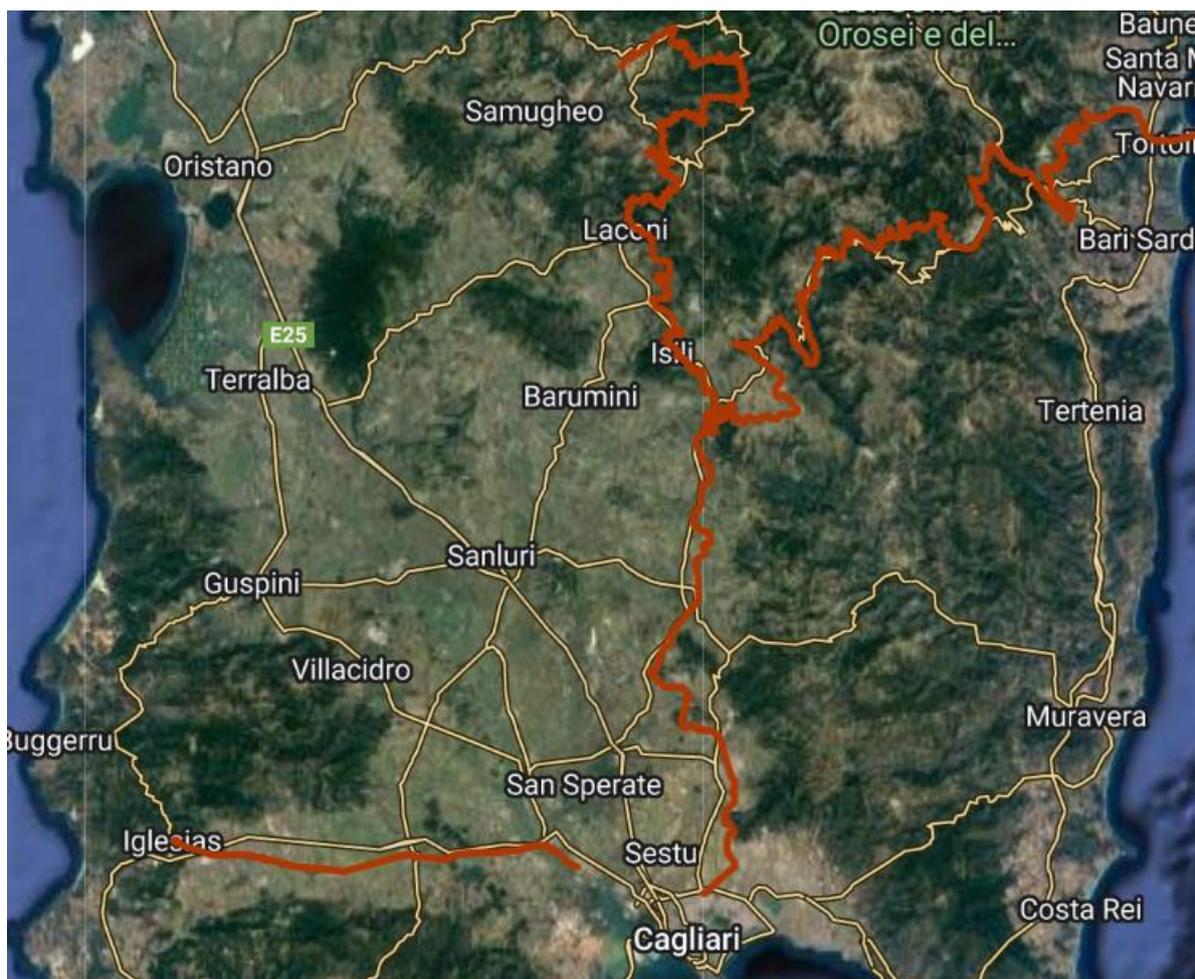


Figura 8.37 - Percorsi bici-treno "F1 Isili-Arbatax", "F2 Cagliari-Isili" e "F6 Isili-Sorgno" (Fonte: Sardegna Ciclabile)

Si segnala la presenza di tre percorsi bici e treno, denominati all'interno della piattaforma Sardegna Ciclabile "F1 Isili-Arbatax", "F2 Cagliari-Isili" e "F6 Isili-Sorgno" che attraversano diversi territori. Il primo trova origine presso la stazione ferroviaria di Isili, da cui si dirige verso Mandas percorrendo un tratto della ferrovia Cagliari - Isili. Da Mandas l'itinerario prosegue sulla linea ferroviaria Mandas - Arbatax, attraverso il servizio turistico del Trenino Verde.

Il secondo ha origine nella stazione ferroviaria di San Gottardo a Monserrato, sede del Museo delle

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 116 di 144

Ferrovie della Sardegna. Attraversa i territori del *Campidano di Cagliari*, del *Parteolla* e della *Trexenta* transitando per i centri di Settimo San Pietro, Soleminis, Dolianova, Donori, Barrali, Senorbì, Suelli, Mandas e Serri fino a raggiungere Isili, nel *Sarcidano*, da cui diparte la linea ferroviaria turistica del Trenino Verde verso Sorgono.

Il terzo trova origine presso la stazione ferroviaria di Isili e, attraverso il paesaggio collinare del *Sarcidano*, l'itinerario si dirige verso nord sul tracciato ferroviario oggi interessato solo dai servizi turistici del Trenino Verde. La linea prosegue nella vallata del *Rio Mannu* e costeggia il lago artificiale di *Is Barroccus*, nei pressi della stazione di *Sarcidano* un tempo condivisa con la ferrovia per Ales e Villacidro, oggi dismessa e interessata dall'itinerario ciclabile *Isili - Sanluri*. L'itinerario raggiunge poi la stazione di Nurallao e prosegue con un percorso a mezza costa che domina sulla vallata, offrendo scorci panoramici sui quali fa da sfondo il profilo piatto della *Giara di Gesturi*. L'itinerario raggiunge la stazione di Laconi, costeggia l'area dell'imponente nuraghe *Nolza* a Belvì e raggiunge la stazione di Meana Sardo e, proseguendo verso nord, arriva alla conca di Sorgono, capoluogo storico del *Mandrolisai* e centro geografico della Sardegna dove la linea ferroviaria trova conclusione.



Figura 8.38 - Percorso ciclabile Isili-Sanluri (Fonte: Sardegna Ciclabile)

Si segnala, inoltre, il percorso ciclabile denominato "Isili-Sanluri" che collega i centri urbani di Isili e Sanluri (il *Sarcidano* e il *Campidano Centrale* attraverso la *Marmilla*) ricalcando in gran parte il sedime della ferrovia dismessa Isili – Villacidro. L'itinerario ha origine nella Stazione Ferroviaria di Isili e si sviluppa in direzione ovest verso Nuragus, dopo aver superato il lago di *Is Barroccus*, in cui è già presente una pista ciclabile lunga circa 5 km, realizzata dalla Provincia di Cagliari nell'ambito del progetto europeo MACIMED (Mobilità Alternativa Cicloturistica nelle Isole del

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 117 di 144

MEDiterraneo), inaugurato nel 2006. Il percorso continua verso sud, passando accanto all’abitato di Gesturi sino a giungere a Barumini, in prossimità del sito UNESCO di *Su Nuraxi*. Prosegue poi sempre in direzione sud, attraversando i centri urbani di Las Plassas, Villamar e Sanluri, fino alla Stazione Ferroviaria di Sanluri, ora in disuso, dalla quale è possibile raggiungere successivamente la Stazione Ferroviaria di San Gavino Monreale, nodo di scambio intermodale.



Figura 8.39 - Percorso ciclabile Senis-Nuragus (Fonte: Sardegna Ciclabile)

Infine, ad ovest dell’area di impianto, si sviluppa il percorso ciclabile denominato “Senis-Nuragus” che mette in comunicazione le regioni storiche dell’*Alta Marmilla* e del *Sarcidano*. Una volta superato l’abitato di Senis l’itinerario costeggia la vallata del *Flumini Imbessu* percorrendo un territorio ricco di storia, dominato in tempi antichi dai romani (come testimonia la probabile etimologia del termine Senis dal latino “*senex*”, vecchio) e che nel periodo giudicale ricoprì un importante ruolo difensivo. L’itinerario raggiunge poi il centro di Genoni e, infine, Nuragus. Qui si ricollega al percorso sopra descritto che Isili arriva a Sanluri.

Questi due percorsi fanno parte della rete ciclabile regionale.

8.13 Appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica

8.13.1 La chiesa di San Sebastiano

Al centro del *Lago di San Sebastiano*, originato dalla diga di *Is Barroccus*, su un isolotto si erge la

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 118 di 144

Chiesa omonima, localizzata 2,7 km in linea d'aria a sud-ovest della porzione sud-occidentale dell'impianto. Proprio da tale edificio di culto prende il nome il lago.



Figura 8.40 - Chiesa di San Sebastiano (Fonte: Isili Turismo)

La chiesa, della quale non si conosce la data di costruzione era in piena attività verso la fine del XVI secolo e la fine della sua attività come luogo di culto è datata a circa due secoli fa. Secondo varie fonti la cessazione delle celebrazioni è dovuta a una tragedia avvenuta durante un matrimonio in cui a causa di una disputa gli sposi caddero giù dalla rupe su cui si erge la chiesa e morirono. Sul finire degli anni '90 del Novecento della chiesa rimaneva solo un rudere, i lavori di restauro l'hanno poi riportata alla sua forma originaria, tuttavia non è stata mai riabilitata al culto. Attualmente l'isolotto su cui si erge la chiesa è raggiungibile solo tramite imbarcazioni, ma la si può ammirare percorrendo la SS128 in direzione Nurallao.

8.13.2 La chiesa di Sant'Antonio Fadali

La chiesa campestre di Sant'Antonio Fadali, a circa 8 km a nord-est del centro urbano di Isili e circa 3 km a sud-est dell'area di impianto, è situata ai piedi del *Pitzu Mannu* a poca distanza da un nuraghe, in una zona boscosa coperta da lecci e roverelle, a metà strada tra Isili e Villanovatulo.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 119 di 144



Figura 8.41 - Chiesa campestre di Sant'Antonio Fadali (Fonte: arborense.it)

Risale al 1500 e la sua architettura è di impronta gotico-catalana con la pianta ad aula è suddivisa in tre campate da due archi a sesto acuto che sorreggono il soffitto in legno.

Il portale d'ingresso è all'interno di un portico ed è inserito in una struttura rettangolare di cantoni in tufo su cui poggia l'architrave, al centro di questa è inserita una protome taurina. La chiesa fino alla fine dell'800 apparteneva al comune di Villanovatulo, ma la comunità isilese e quella di Villanovatulo si contendevano questo luogo sacro. Nel 1792 i parroci di queste due comunità stipularono un contratto scritto sul suo uso.

Il luogo, oltre al valore di culto e di devozione, aveva un valore sociale: a *Fadali* passava *sa ia de is caminantis* ossia la strada percorsa dalle greggi dei pastori transumanti dalla *Barbagia* al *Campidano*. Questi sostavano nei terreni vicini per riposare e controllare che le greggi non avessero subito perdite.

In seguito a una ridefinizione dei confini comunali, i terreni su cui sorge la chiesa passarono al comune di Isili e successivamente furono incamerati dallo Stato. Nel 1880 furono acquistati dall'isilese Priamo Mura, ma la lite per il loro possesso non cessò: nel 1891 il Tribunale di Lanusei li assegnò definitivamente al Comune di Isili.

Dal 1999, dopo la sua riconsacrazione, la chiesa è stata restituita alla devozione degli isilesi che, anche nel secolo di abbandono, l'hanno considerata come un luogo di particolare valore culturale

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 120 di 144

ed affettivo. Ogni anno nel mese di giugno, un comitato - costituito da coloro che hanno nome Antonio - organizza le celebrazioni in onore del Santo.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 121 di 144

9 ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

9.1 Premessa

In coerenza con le indicazioni del D.P.C.M. 12/12/2005, sono analizzati, nel prosieguo, i principali aspetti del progetto suscettibili di incidere sulla modifica dei preesistenti caratteri paesaggistici.

Considerata la particolare tipologia di intervento, la problematica legata agli aspetti percettivi è stata ritenuta prevalente in quanto capace di rappresentare una visione sintetica degli effetti paesistico-ambientali.

La realizzazione dell'opera all'interno di un'area espressamente destinata all'insediamento di attività industriali e produttive sostiene generali presupposti di coerenza dell'intervento con il contesto paesaggistico-ambientale ed insediativo; coerenza, in particolare, con le funzioni ed i caratteri urbanistico-territoriali e con gli obiettivi di conservazione e tutela delle funzioni ecologiche del contesto paesistico, in quanto l'opera andrà ad insistere direttamente su ambiti marcatamente antropizzati o, comunque, entro superfici contigue alle aree urbanizzate.

Le caratteristiche strutturali e realizzative dell'intervento, inoltre, che prevedono la preservazione del suolo agrario ed il suo riutilizzo per ripristini a conclusione delle previste attività di modellazione morfologica, assicurano la possibilità di garantire un appropriato recupero delle aree sotto il profilo estetico-percettivo e ecologico-funzionale al termine dei lavori di costruzione.

9.1.1 Interferenza sotto il profilo estetico-percettivo

9.1.1.1 Premessa

La valutazione degli effetti visivi degli impianti fotovoltaici, soprattutto di quelli di taglia industriale, rappresenta certamente un aspetto di estrema rilevanza nell'ambito dell'analisi degli effetti sul paesaggio associati a tale categoria di opere. Ciò in relazione, in particolare, alla necessità di prevedere l'occupazione di estese superfici al fine di assicurare significative produzioni energetiche. L'alterazione del campo visivo, infatti, con le sue conseguenze sulla percezione sociale, culturale e storica del paesaggio nonché sulla fruibilità dei luoghi, può ritenersi certamente il problema più avvertito dalle comunità locali. Sotto questo profilo, peraltro, l'inserimento del progetto all'interno di un'area urbanisticamente destinata all'insediamento di attività produttive contribuisce certamente ad affievolire i potenziali elementi di conflitto.

9.1.1.2 Mappa di intervisibilità

Analizzando il complesso fenomeno della percezione visiva, questo può essere articolato ragionando sui rapporti reciproci tra l'osservatore, l'oggetto osservato ed il contesto ambientale che li ospita (Bishop and Karadaglis, 1996).

Evitando gli aspetti psicologici riguardanti la semantica della visione, ci si concentra qui sui rapporti tra osservatore e oggetto così come sono definiti dal contesto geografico. Tale visione "attiva" del

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 122 di 144

territorio nel partecipare alla definizione di bacino visivo, richiede, come primo passo per l'analisi degli effetti percettivi, l'individuazione di una soglia spaziale entro la quale condurre le indagini. È richiesta, in tal senso, l'individuazione del sottoinsieme in cui il progetto può definirsi teoricamente visibile, assumendo la "visibilità" come condizione essenziale per il verificarsi di potenziali effetti percettivi.

Per le presenti finalità di analisi si è ritenuto esaustivo incentrare l'attenzione su un bacino di visibilità potenziale esteso sino a 5 km di distanza. Ciò si traduce operativamente in un territorio racchiuso entro un *buffer* di 5 km dal limite esterno dell'impianto in progetto.

Ai fini delle analisi di visibilità su scala territoriale, il supporto più comunemente utilizzato è generalmente un *raster* (DTM, *digital terrain model*) che riproduce l'andamento dell'orografia.

Nella modellizzazione del contesto geografico dell'area di progetto, ai fini delle analisi di visibilità su scala territoriale, va notato come il modello orografico per essere rappresentativo debba comprendere anche i volumi degli impianti industriali esistenti, la fitta rete di infrastrutture (stradali, elettriche e di trasporto prodotti liquidi) e ostacoli diffusamente presenti nell'intorno dell'area di progetto.

Sarebbe dunque auspicabile modellizzare il fenomeno visivo su un Digital Surface Model (DSM) purtroppo non disponibile per l'area di progetto. L'uso del DTM si configura comunque come fortemente cautelativo non tenendo in considerazione i fenomeni di mascheramento che i predetti ostacoli producono.

Ai fini della rappresentazione cartografica delle condizioni di visibilità potenziale sono stati appositamente elaborati due modelli tridimensionali del terreno, corrispondenti allo stato *ex post* "con" e "senza" le misure di mitigazione previste in progetto, costituite da barriere vegetali perimetrali multispecifiche.

Una volta stabilita l'ampiezza dell'area di studio e scelta la base che modella il contesto geografico, la successiva fase di analisi consiste nella valutazione dell'intervisibilità teorica attraverso opportuni algoritmi di *viewshed analysis*, implementati dai sistemi GIS ed in grado di analizzare i rapporti di intervisibilità. Questi sono modellizzati con la continuità del raggio visivo che congiunge la generica posizione dell'osservatore (la cella del *raster* che riproduce l'altimetria dell'area) con quella dell'oggetto osservato in funzione della morfologia del territorio di interesse e della dimensione e posizione geografica del progetto.

Definito il modello del contesto geografico in cui si inseriscono gli interventi, ai fini dell'analisi di visibilità, è necessario modellizzare l'ingombro del progetto. La dimensione prevalente degli impianti fotovoltaici a terra è quella planimetrica, dato che la loro elevazione rimane infatti molto contenuta, al punto di poter considerare i campi fotovoltaici dei manufatti bidimensionali, perciò il loro effetto visivo-percettivo si definisce soprattutto in corrispondenza dei bordi del campo solare.

I punti di controllo sono stati posizionati ai vertici dei campi solari per un totale di 40 punti di

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 123 di 144

controllo (Figura 9.1).

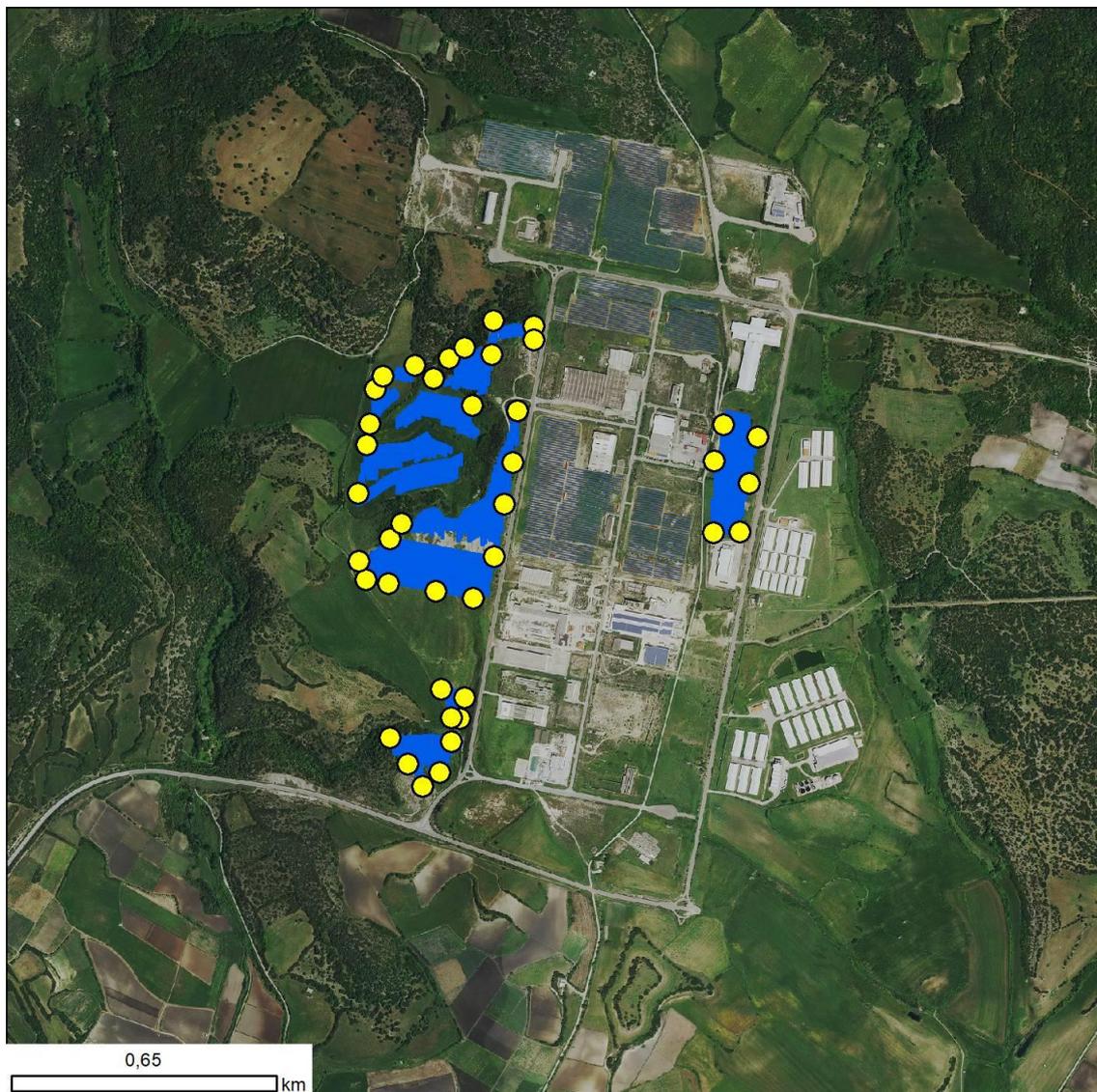


Figura 9.1 - Punti di controllo ai fini delle analisi di visibilità (in giallo) in rapporto al campo solare (in blu)

Al fine di consentire una lettura immediata delle informazioni, il *raster* rappresentante l'intervisibilità (escludendo il valore zero) è stato riclassificato in cinque classi: molto alta, alta, media, bassa, molto bassa. Le soglie di separazione tra le classi sono state ricavate con il metodo del raggruppamento naturale (proposto per la prima volta nel 1971 dal cartografo americano George Frederick Jenks) che consente di isolare "gruppi" di valori (celle del *raster*) che risultano coerenti tra loro nei valori dell'idoneità e che presentano gli scostamenti massimi in prossimità dei valori di "separazione" dagli altri "gruppi". In pratica questo metodo di ottimizzazione iterativo utilizza discontinuità o salti della distribuzione, ed è basato sulla GVF (*Goodness of Fit*, bontà di adattamento della varianza), una procedura algoritmica di ricerca dei punti di "rottura" (*breaks per*

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 124 di 144

l'appunto) della distribuzione fondata su indicatori statistici che minimizzano la somma della varianza di ogni classe. Dato che ogni cella rappresenta una porzione di territorio, questa operazione consente di determinare aree (insiemi di celle) che presentano valori omogenei, secondo le cinque classi di intervisibilità individuate.

I risultati dell'analisi condotta sono riportati nella Figura 9.2.

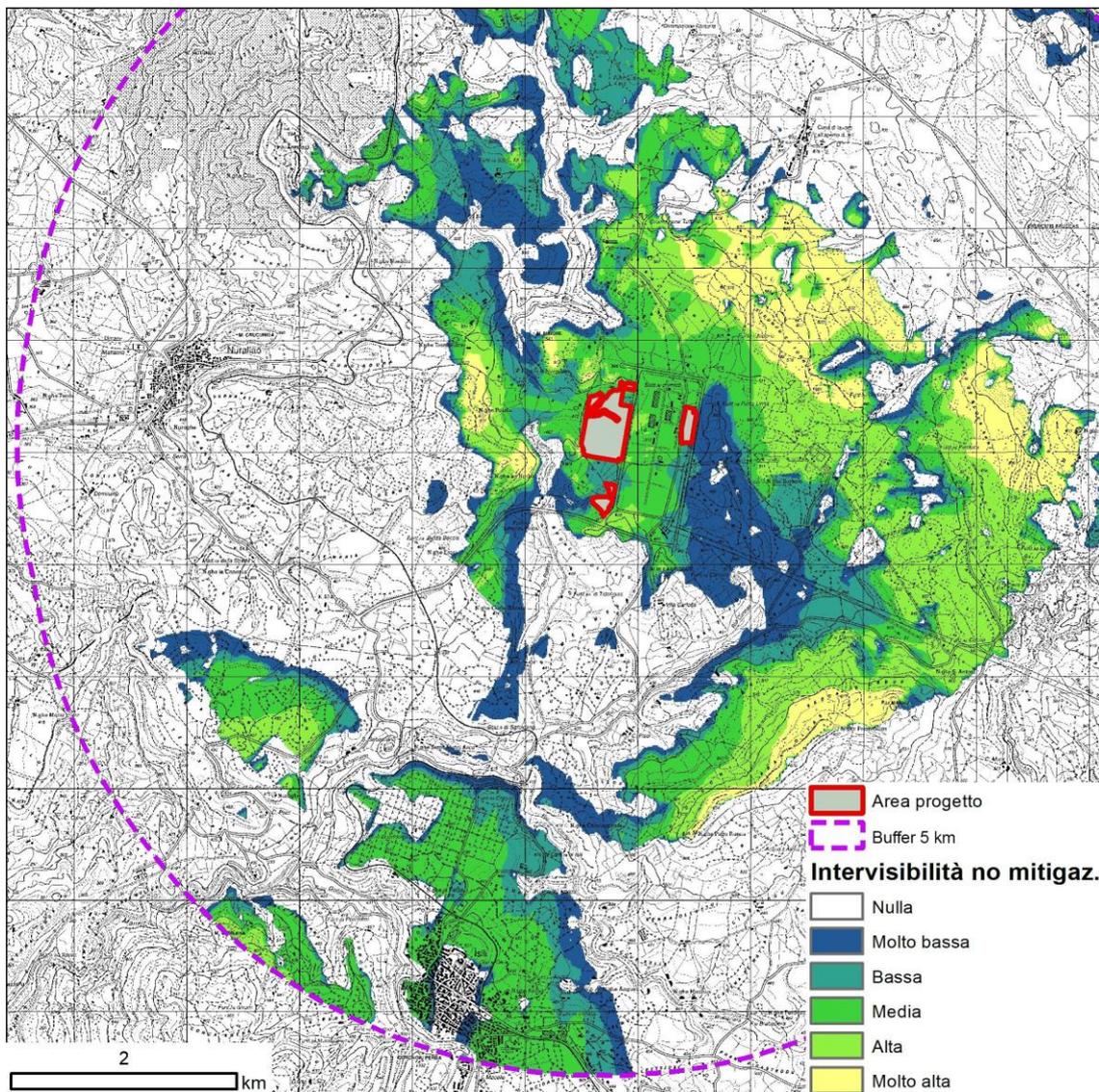


Figura 9.2 - Intervisibilità teorica dell'impianto

Per giungere alla mitigazione degli effetti visivi si è ragionato su quali potessero essere gli elementi più sensibili sui quali minimizzare gli impatti. Dall'analisi dell'intervisibilità teorica si nota come vi sia il solo centro urbano di Isili entro il limite di analisi dei 5 km come principale elemento di interesse per il fenomeno visivo.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 125 di 144

A tale scopo, nonostante il progetto si situi entro la zona industriale di Isili in un paesaggio già interessato da pesanti modificazioni in senso produttivo, si procederà con la piantumazione di una barriera vegetale costituita da essenze di arboree compatibili con il contesto di progetto lungo il perimetro delle aree di progetto al fine di minimizzare gli impatti visivi (Figura 9.3).

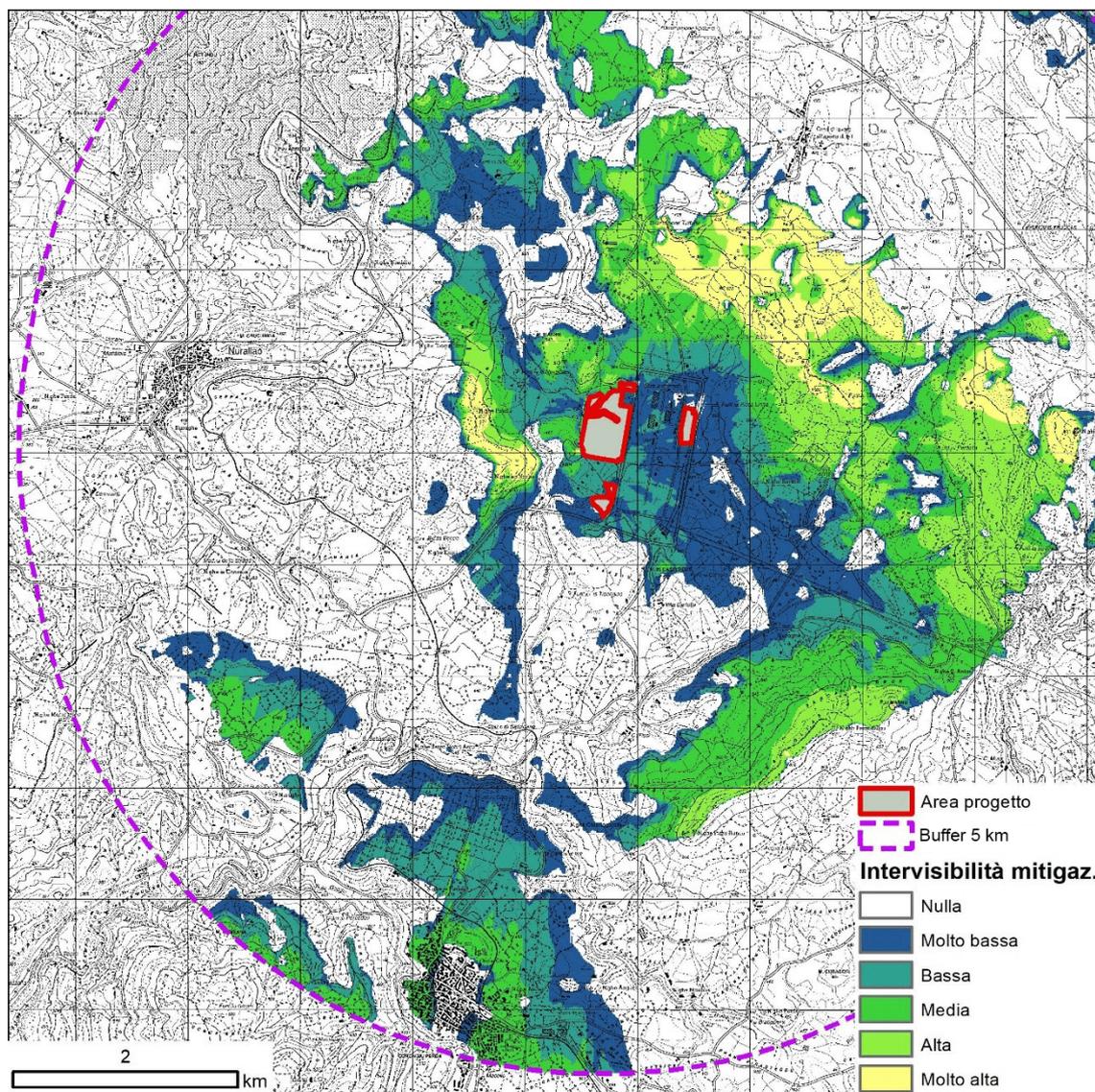


Figura 9.3 - Intervisibilità teorica dell'impianto con inserimento di barriere vegetali di mitigazione degli effetti visivi

Si noti come l'inserimento della barriera vegetale di mitigazione riduca significativamente il fenomeno visivo nelle immediate adiacenze del sito e in parte lungo l'infrastruttura stradale SS 128 Centrale Sarda.

Le immagini precedenti (Figura 9.2 e Figura 9.3) illustrano geograficamente i dati mostrati nella Tabella 9.1 che propone i risultati quantitativi dell'analisi di intervisibilità allo stato attuale dei luoghi e con inserimento della barriera vegetale di mitigazione.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 126 di 144

Tabella 9.1 - Valutazione in classi dell'intervisibilità teorica riferita all'area di studio entro i 5 km dal sito di progetto in assenza e in presenza di barriera vegetale di mitigazione

	Superficie (assenza di mitigazione) [km ²]	Superficie (con mitigazione) [km ²]	Δ	Superficie (assenza di mitigazione) [%]	Superficie (con mitigazione) [%]	Δ
Aree di invisibilità	66,52	67,24	0,73	68,88	69,63	+0,75
Intervisib. molto bassa	6,39	8,00	1,61	6,62	8,29	+1,67
Intervisib. bassa	6,01	6,82	0,81	6,22	7,06	+0,84
Intervisib. media	8,47	8,16	-0,32	8,77	8,45	-0,33
Intervisib. alta	6,24	4,36	-1,88	6,46	4,51	-1,94
Intervisib. molto alta	2,95	1,98	-0,96	3,05	2,05	-1,00
	96,57	96,57	0,00	100,00	100,00	0,00

L'inserimento della barriera vegetale produce effetti soprattutto rispetto alle classi di intervisibilità alta e molto alta che calano complessivamente di quasi il 3%, va altresì notato un minimo incremento delle aree di invisibilità dell'impianto a seguito del mascheramento legato alla barriera di mitigazione visiva. D'altro canto, la prevista cortina arboreo-arbustiva perimetrale assolverà anche importanti funzioni ecologiche, oltre che rappresentare un elemento estetico tipico del paesaggio locale.

9.1.1.3 Fotosimulazioni

Nel caso in esame, date le condizioni di visibilità degli interventi dovute alla modesta quota fuori terra e alla frammentazione del bacino visivo, si è optato per privilegiare prospettive che consentissero di apprezzare efficacemente le caratteristiche delle nuove strutture in rapporto al contesto di prossimità e alla presenza di quinte vegetali (Elaborato SSEI-FVI-TA17).

Si è pertanto proceduto alla costruzione di una fotosimulazione con ripresa aerea da drone, capace di rendere conto dei rapporti tra gli interventi e il contesto.

La realizzazione del *rendering* ha comportato l'esigenza di procedere ad una preliminare costruzione di un accurato modello tridimensionale del progetto con l'ausilio di idoneo software di progettazione 3D. Ai fini del fotoinserimento, il *rendering* del progetto ha riprodotto le stesse condizioni di illuminazione presenti al momento delle riprese dello stato di fatto.

Una volta realizzato un corretto allineamento della "vista virtuale" con l'immagine fotografica, costruito con appositi strumenti di collimazione propri del software di modellazione 3D, si è

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 127 di 144

proceduto, infine, a realizzare una riproduzione fotorealistica dell'impianto con l'ausilio di un software di fotoritocco.

Nell'Elaborato SSEI-FVI-TA17si illustra, con riferimento ad un punto di vista prospettico in quota, il confronto tra le immagini rappresentative dello stato attuale e quelle previsionali ricavate tramite fotoinserimento del modello 3D virtuale.



Figura 9.4 – Fotoinserimento dell'impianto con visuale aerea prospettica (vista da sud verso nord)

9.1.2 Previsione degli effetti delle trasformazioni da un punto di vista paesaggistico

Seguendo il percorso teorico e metodologico indicato dal D.P.C.M. 12/12/2005, la seguente tabella riporta, in sintesi, le modificazioni che possono incidere sullo stato della qualità del contesto paesaggistico entro cui si inserisce l'area di progetto. La tabella è strutturata su quattro colonne: oltre alla prima, che riporta la lista delle principali modificazioni potenziali suggerite dal suddetto D.P.C.M., sono aggiunte altre tre colonne di commento che riportano la sussistenza o meno di ogni singola categoria di modificazioni proposta, una valutazione qualitativa dell'entità in una scala organizzata in cinque livelli (nulla, molto bassa, media, alta, molto alta) ed il relativo commento descrittivo.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 128 di 144

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>Modificazioni della morfologia, quali sbancamenti e movimenti di terra significativi, eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazioni, struttura parcellare, viabilità secondaria, ...) o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti, ecc.;</i>	sì	molto bassa	<p>Le previste modificazioni morfologiche sono funzionali a consentire l'installazione degli inseguitori solari. Nel sottolineare che tali interventi saranno in linea con analoghe azioni di trasformazione morfologica intervenute in passato presso l'area industriale di Isili, nonché risultano connaturate alla stessa destinazione urbanistica dell'area, si evidenzia come il progetto abbia previsto opportune misure di mitigazione orientate alla conservazione del suolo agrario, di seguito richiamate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La fase di livellamento del terreno sarà attuata secondo lotti di appropriata estensione, entro i quali sarà garantita la completa sequenzialità degli interventi. - Preventivamente alla fase di livellamento di ogni lotto sarà effettuata la rimozione degli strati superficiali di terra vegetale, con abbancamento temporaneo nelle superfici adiacenti. Allo scopo di favorire il successivo recupero dei suoli agrari, il terreno vegetale sarà asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali interessati dalle coltivazioni e pertanto generalmente più ricchi in sostanza organica (primi 15-40 cm) evitando accuratamente rimescolamenti con strati di suolo profondo sterile o con altri materiali di risulta; - L'asportazione degli strati superficiali di suolo sarà effettuata con terreno "in tempera" attraverso l'uso di macchinari idonei al fine di minimizzare

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 129 di 144

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
			<p>miscelazione del terreno superficiale con gli strati profondi; gli orizzonti più fertili e superficiali saranno asportati e accumulati ordinatamente in aree idonee, prestando particolare attenzione alla direzione del vento dominante in modo da ridurre la potenziale dispersione eolica della frazione fine (particelle umo-argillose) del terreno;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Successivamente si procederà al livellamento e regolarizzazione del terreno (strati inferiori) del lotto interessato; ○ Qualora si preveda lo stoccaggio prolungato del suolo asportato, sui cumuli di terreno vegetale saranno realizzate idonee semine protettive con miscugli di specie erbacee ad elevato potere aggrappante, allo scopo di conservare la fertilità e di limitare l'inaridimento, il dilavamento e la dispersione della frazione fine; ○ Tutte le aree di accumulo del suolo vegetale saranno tenute lontane da micro-impluvi e da superfici soggette da eccessivo dilavamento o erosione da parte delle acque di deflusso superficiale; ○ A seguito delle fasi di livellamento del terreno e infissione dei pali a sostegno degli inseguitori solari, si provvederà al ricollocamento della terra vegetale precedentemente stoccata, con spandimento regolare ed omogeneo finalizzato alla ricostituzione dell'orizzonte Ap (orizzonte agrario) del suolo, in

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 130 di 144

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
			<p>quanto strato fertile nuovamente coltivabile;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ In caso di condizioni climatiche sfavorevoli, con periodi di siccità prolungata, saranno garantite le irrigazioni di soccorso mediante irrigatori mobili, dislocabili a rotazione sul terreno interessato dalle semine, allo scopo di favorire lo sviluppo della copertura erbacea.
<i>Modificazioni della compagine vegetale (abbattimento di alberi, eliminazione di formazioni ripariali, ...);</i>	sì	bassa	<p>In base alle indagini effettuate si è riscontrato che l'area non è interessata dalla presenza di sugherete e che le cenosi boschive naturali sono ridotte su piccole superfici, o risultano essere forme di regressione causate dall'azione antropica a macchia principalmente di Lentisco. Ciononostante è proprio nelle aree in abbandono e limitrofe ai piccoli nuclei boscati o alla macchia continua che si assiste a fenomeni di occupazione spaziale da parte del Lentisco e soprattutto del <i>Pyrus spinosa</i>.</p> <p>Il numero totale degli individui arborei che saranno abbattuti è di circa 235 di cui 120 Pini d'Aleppo, 110 <i>Pyrus spinosa</i>, una <i>Tamarix gallica</i>, e 4 <i>Quercus virgiliana</i>.</p> <p>Nel sito di progetto non è presente nessuna specie che soddisfi i criteri per l'inclusione in nessuna delle categorie di rischio e pertanto non sono minacciate di estinzione in natura.</p>
<i>Modificazioni dello skyline naturale o antropico (profilo dei crinali, profilo dell'insediamento);</i>	sì	molto bassa	Le opere in progetto si elevano dal piano di campagna per circa 5 metri. Dall'analisi dell'intervisibilità teorica si nota come i centri urbani principali

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 131 di 144

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
			<p>siano mascherati dall'andamento della morfologia e l'unico elemento di interesse può identificarsi nell'abitato di Isili, parzialmente interessato dal fenomeno visivo. Per tale ragione si procederà alla posa, lungo i confini dell'impianto, di una barriera vegetale di mitigazione visiva.</p> <p>I potenziali effetti di alterazione dello <i>skyline</i> saranno, pertanto, scarsamente apprezzabili.</p>
<p><i>Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico;</i></p>	no	nulla	<p>Le opere non sono suscettibili di arrecare alcuna apprezzabile alternazione sul sistema idrografico ed idrogeologico.</p> <p>Sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, della superficie asservita all'impianto (escluse le Cabine), <u>non prevede</u> alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o <u>modifica irreversibile</u> del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione. A questo pro sotto il profilo agronomico, la realizzazione dell'impianto deve prevedere il mantenimento di una copertura vegetante erbacea.</p> <p>Non essendo previste interazioni, dirette o indirette, con i sistemi idrici superficiali e sotterranei, non si ravvisano significative modificazioni della funzionalità idraulica.</p>

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 132 di 144

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;</i>	si	molto bassa	<p>Le opere in progetto, situate in entro il tessuto produttivo della zona industriale di Isili, si elevano dal piano di campagna per circa 5 metri e, dall'analisi dell'intervisibilità teorica, si nota come i centri urbani principali siano mascherati dall'andamento della morfologia e l'unico elemento di interesse può identificarsi nell'abitato di Isili parzialmente interessato dal fenomeno visivo. Per tale ragione si procederà alla posa, lungo i confini dell'impianto, di una barriera vegetale di mitigazione visiva.</p> <p>Ogni potenziale modifica del quadro percettivo può ritenersi, in definitiva, scarsamente apprezzabile.</p>
<i>Modificazioni dell'assetto insediativo-storico;</i>	no	nulla	<p>Il progetto del campo solare si inserisce in un ambito fortemente antropizzato all'interno della Zona Industriale di Isili, non contraddistinta da elementi dell'assetto insediativo storico.</p> <p>Non sono pertanto presenti interferenze con la categoria paesaggistica in esame.</p>
<i>Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo);</i>	no	nulla	Per le ragioni anzidette non si riscontrano modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico.
<i>Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale;</i>	no	nulla	Le opere si situano interamente entro perimetro della zona industriale di Isili e non interferiscono, se non marginalmente, con il limitrofo territorio a destinazione agricola.
<i>Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità</i>	no	nulla	Sono valide, al riguardo, le considerazioni espresse in precedenza.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 133 di 144

PRINCIPALI MODIFICAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare, ecc.);</i>			

Il D.P.C.M. di riferimento indica, a titolo esemplificativo, alcuni dei più importanti tipi di alterazione dei sistemi paesaggistici che possono avere effetti totalmente o parzialmente distruttivi, reversibili o non reversibili, sulla qualità del paesaggio. La seguente tabella riepilogativa, strutturata con criteri analoghi alla precedente, analizza sinteticamente tali fenomeni di alterazione in relazione all'intervento di progetto.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 134 di 144

PRINCIPALI ALTERAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>Intrusione (inserimento in un sistema paesaggistico di elementi estranei ed incongrui ai sui caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici per es. capannone industriale, in un'area agricola o in un insediamento storico).</i>	no	nulla	<p>Le opere in progetto si situano entro il tessuto produttivo della zona industriale di Isili, in un sistema paesaggistico già pesantemente modificato da processi di infrastrutturazione e sviluppo insediativo a carattere produttivo e di servizi.</p> <p>Altro tema di grande importanza nella discussione sull'effetto di intrusione nel sistema paesaggistico di un impianto fotovoltaico è legato alla transitorietà dell'impianto che, progettato per una vita utile di circa 30 anni, al momento della sua dismissione non lascerà tracce apprezzabili nelle componenti materiali del paesaggio.</p>
<i>Suddivisione (per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano o sparso, separandone le parti);</i>	no	nulla	<p>Le infrastrutture energetiche in progetto si inseriscono in modo coerente rispetto alle previsioni della pianificazione urbanistica e del Legislatore. In virtù delle caratteristiche delle opere, che garantiscono la preservazione ed il riutilizzo del suolo agrario, sono da escludersi marcati effetti di suddivisione a carico dei sistemi ambientali potenzialmente interessati.</p> <p>Tali requisiti assicurano, in particolare, una adeguata mitigazione degli effetti di occupazione di suolo al termine della vita utile della centrale fotovoltaica ed al completamento degli interventi previsti dal Piano di dismissione dell'impianto.</p>
<i>Frammentazione (per esempio, progressivo inserimento di elementi estranei in un'area agricola, dividendola in parti non più comunicanti);</i>	no	nulla	<p>Valgono, al riguardo, le considerazioni più sopra espresse.</p>

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 135 di 144

PRINCIPALI ALTERAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>Riduzione (progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o elementi strutturanti di un sistema, per esempio di una rete di canalizzazioni agricole, di edifici storici in un nucleo di edilizia rurale, ecc.);</i>	no	nulla	Le opere in progetto si situano entro il tessuto produttivo della zona industriale di Isili, in un sistema paesaggistico già pesantemente modificato dal pregresso sviluppo infrastrutturale e insediativo.
<i>Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema;</i>	no	nulla	Valgono, al riguardo, le considerazioni più sopra espresse.
<i>Concentrazione (eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto);</i>	no	nulla	Entro l'areale dei 5 km dall'impianto sono presenti altri impianti 5 impianti simili, tutti localizzati entro l'agglomerato industriale di Isili.
<i>Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale;</i>	no	nulla	Valgono, a questo proposito, le considerazioni più volte espresse ai punti precedenti, circa la sostanziale assenza di marcate interferenze degli interventi con i processi ecologici e ambientali. A tale riguardo, si evidenzia in particolare, la piena compatibilità delle condizioni di funzionamento di un impianto fotovoltaico, privo di emissioni significative ed installato su supporti metallici scarsamente invasivi, rispetto alle esigenze di salvaguardia della salute pubblica e dei sistemi naturali e installato all'interno di una Zona Industriale.

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 136 di 144

PRINCIPALI ALTERAZIONI	PRESENTE	ENTITÀ	DESCRIZIONE
<i>Destutturazione (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche, ...)</i>	no	nulla	Valgono, al riguardo, le considerazioni più sopra espresse.
<i>Deconnotazione (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi).</i>	no	nulla	Per tutto quanto espresso in precedenza sono da escludersi effetti di alterazione degli elementi costitutivi il sistema paesaggistico.

9.2 Cumulo con altri progetti

All'interno dell'area industriale di Isili si segnala la presenza di ulteriori cinque impianti fotovoltaici; non si rinvencono invece altri impianti entro il buffer dei 5 km scelto per l'analisi degli impatti visivi.

Data la natura industriale del contesto in cui si inserisce il progetto, si può ragionevolmente affermare che non sussistano le condizioni per il manifestarsi di significativi effetti cumulativi negativi, potendosi presupporre evidentemente una tendenza all'accentramento di tali infrastrutture nei contesti a destinazione produttiva, anche in virtù delle semplificazioni autorizzative recentemente introdotte dal Legislatore (D.L. 13/2023).

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 137 di 144

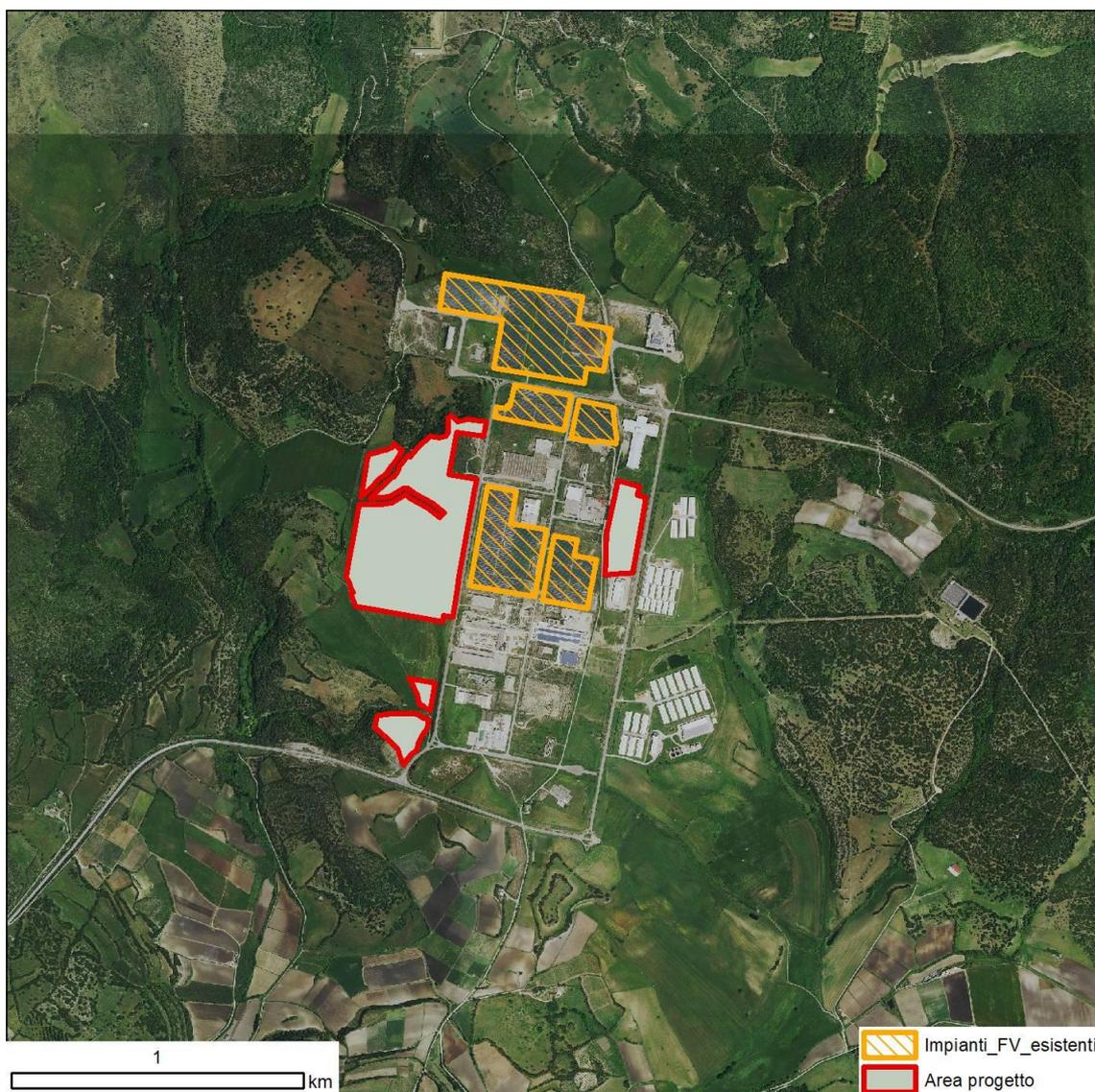


Figura 9.5 - Impianti simili in prossimità dell'impianto in progetto

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 138 di 144

10 APPENDICE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 139 di 144

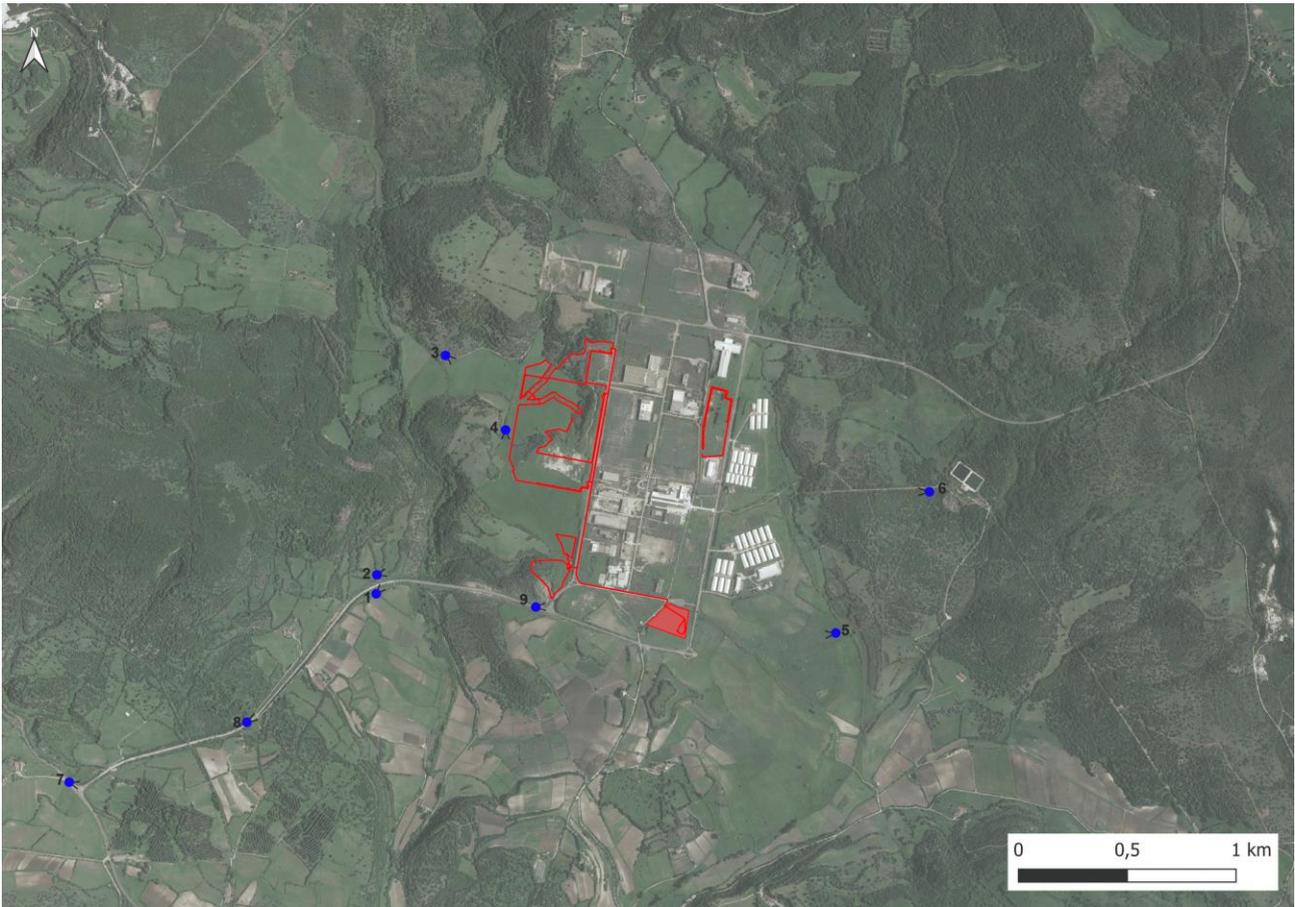


Figura 10.1 - Punti di ripresa fotografica (inquadramento generale)

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 140 di 144



Figura 10.2 – Vista sulla porzione occidentale dell’area di impianto ad ovest della Zona Industriale di Perd’e Cuaddu. Ripresa aerea da sud-ovest verso nord-est (P.to 1)



Figura 10.3 - Vista sulla porzione occidentale e sud-occidentale dell’area di impianto ad ovest della Zona Industriale di Perd’e Cuaddu. Sulla destra è visibile l’asse viario di accesso all’area di impianto e innestato sulla SS 128 Centrale Sarda. Ripresa aerea da sud-ovest verso nord-est (P.to 2)

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 141 di 144



Figura 10.4 - Vista sulla porzione nord-occidentale dell'area di impianto ad ovest della Zona Industriale di Perd'e Cuaddu. Ripresa aerea da nord-ovest verso sud-est (P.to 3)



Figura 10.5 - Vista sulla porzione sud-occidentale dell'area di impianto ad ovest della Zona Industriale di Perd'e Cuaddu. Ripresa aerea da nord-ovest verso sud (P.to 4)

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 142 di 144



Figura 10.6 – Vista sull’area della Cabina Primaria CP, localizzata nella porzione sud-est dell’agglomerato industriale e visibile a sinistra nella foto. Ripresa aerea da est verso ovest (P.to 5)



Figura 10.7 - Vista sull’area orientale dell’impianto. Ripresa aerea da est verso ovest (P.to 6)

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 143 di 144



Figura 10.8 – Punto di innesto tra la SS 128 Centrale Sarda e la viabilità secondaria - che dopo la Zona Industriale prenderà il nome di Strada Comunale Ruina Ponti - che garantisce l'accesso alla Zona Industriale e all'area di impianto. Foto estrapolata da Google Earth con vista da nord-ovest verso sud-est (P.to 7)



Figura 10.9 – Vista sulla viabilità secondaria che posta alla zona industriale. Foto estrapolata da Google Earth con vista da sud-ovest verso nord-est (P.to 8)

COMMITTENTE Sardinia Solar Energy Isili S.r.l. Vicolo Santa Maria alla Porta, 1 – Milano (MI)	OGGETTO PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ZONA INDUSTRIALE DI PERD'E CUADDU	COD. ELABORATO SSEI-FVI-RA5
	TITOLO RELAZIONE PAESAGGISTICA	PAGINA 144 di 144



Figura 10.10 - Vista sul prosieguo della strada comunale che fiancheggia l'area industriale ad ovest per proseguire poi verso est con il nome di Strada Comunale Ruina Ponti sino a collegarsi alla SP 52. Foto estrapolata da Google Maps con vista da sud-est verso nord (P.to 9)