



REGIONE SARDEGNA

PROVINCIA DI SUD SARDEGNA

COMUNE DI SILIQUA

Oggetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO
AVANZATO
DELLA POTENZA DI 36,0399 MWp DA UBICARSI NEL TERRITORIO DEL
COMUNE DI SILIQUA
LOCALITÀ GIBA**

Elaborato :

SNT0002_ SINTESI NON TECNICA

TAVOLA:

SNT0002

PROPONENTE :



FRESNO SOLAR S.r.l.
Sede
Viale Luca Gaurico, 9/11,A,4*
00143 Roma (RM)

PROGETTAZIONE :



GAMIAN CONSULTING SRL
Sede
Via Gioacchino da Fiore 74
87021 Belvedere Marittimo (CS)

TEAM TECNICO

Stefano Cairo
Lavinia Sollazzo
Roberto Addino
Raffaele Tribuzio
Iorio Marco

Alessandra Guerriero
Francesco Martorelli
Francesco Greco
Francesca Splendore

Tecnico
Ing. Gaetano Voccia



SCALA:

DATA:

Dicembre 2023

REDAZIONE :

F.S.

CONTROLLO :

S.C.

APPROVAZIONE :

Ing. Gaetano Voccia

Codice Progetto: F.22.192

Rev.: 00 - Presentazione Istanza VIA

Gamian Consulting Srl si riserva la proprietà di questo documento e ne vieta la riproduzione e la divulgazione a terzi se non espressamente autorizzato

SPAZIO RISERVATO ALL'ENTE PUBBLICO

DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI	2
1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	4
1.1 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	4
1.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	17
1.3 SOCIETÀ PROPONENTE	18
1.4 ITER AUTORIZZATIVO.....	18
1.5 INFORMAZIONI TERRITORIALI.....	18
2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA.....	28
3. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	30
3.1 ALTERNATIVA ZERO	30
3.2 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE.....	30
3.3 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE	30
3.4 SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	30
4. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO.....	31
4.1 STRUTTURE DI SOSTEGNO	34
4.2 MODULI FOTOVOLTAICI.....	37
4.3 DISPOSITIVI DI CONVERSIONE	40
4.4 OPERE CIVILI.....	41
4.4.1 Recinzione	41
4.4.2 Centro Inverter-Trasformatore.....	42
4.4.3 Viabilità.....	43
4.4.4 Illuminazione e videosorveglianza	44
4.5 FASI DI LAVORAZIONE	45
4.6 INTERFERENZE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI DEL SOTTOSUOLO.....	47
5. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO.....	48
5.1 IMPATTI	48
5.1.1 ATMOSFERA.....	48
5.1.2 Rumore.....	48
5.1.3 Radiazioni	48
5.1.4 Inquinamento elettromagnetico.....	48
5.1.5 Acque superficiali e sotterranee.....	48
5.1.6 Suolo e sottosuolo.....	51
5.1.7 Biodiversità	51
5.1.8 Paesaggio.....	51
5.1.9 Popolazione e salute pubblica.....	52
5.1.10 Abbagliamento visivo.....	52
5.2 MISURE DI MITIGAZIONE	53
5.3 MONITORAGGIO AMBIENTALE	60
6. CONCLUSIONI.....	61

DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMO
Monitoraggio ambientale	<p>Comprende l'insieme di controlli, periodici o continui, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici caratterizzanti le diverse componenti ambientali potenzialmente interferite dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere.</p> <p>Inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none">– correla gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;– garantisce, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, allo scopo di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;– verifica l'efficacia delle misure di mitigazione.	MA
Siti di Importanza Comunitaria	<p>Un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) è un'area naturale, protetta dalle leggi dell'Unione europea a tutela della biodiversità (flora, fauna, ecosistemi) e che tutti i Paesi europei sono tenuti a rispettare. Esse, possono coincidere o meno con le aree naturali protette (parchi, riserve, oasi), istituite a livello statale o regionale.</p>	SIC

Zone di Protezione Speciale	Le Zone di Protezione Speciale sono zone di protezione poste lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori.	ZPS
Valutazione di Impatto Ambientale	Atto amministrativo previsto dalla legge, in determinati casi, che deve essere adottata dalla pubblica amministrazione nei casi previsti dalla normativa e finalizzato ad individuare, descrivere e valutare gli impatti ambientali di un'opera, il cui progetto è sottoposto ad approvazione o autorizzazione. In Italia è normato dal D.Lgs. 152/2006.	VIA
Decreto legislativo	Atto normativo avente valore di legge	D.Lgs

1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

1.1 Localizzazione del Progetto

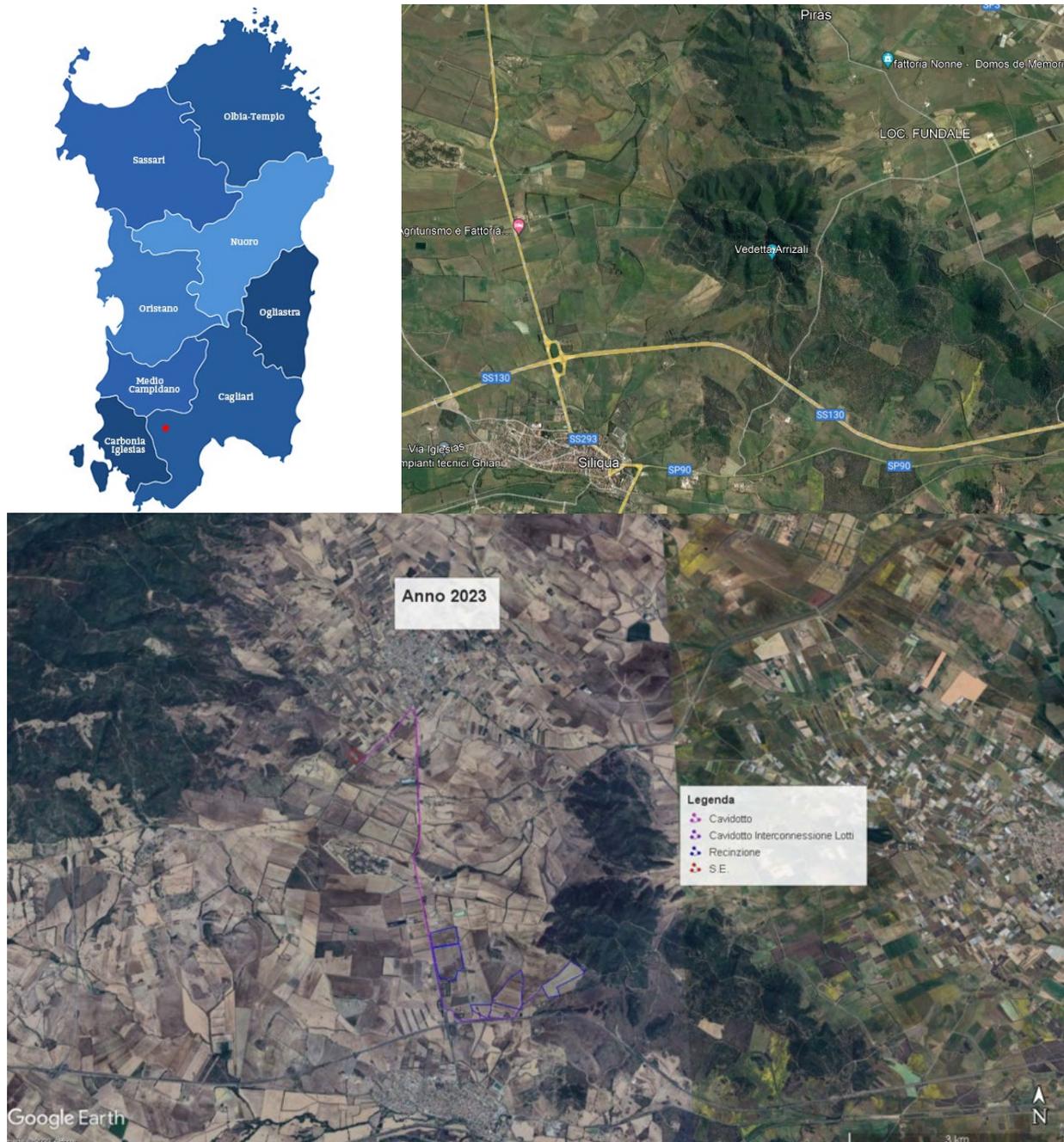


Figura 1: Localizzazione dell'impianto

Il progetto si inserisce nell'obiettivo, di interesse comunitario e mondiale, della riduzione di agenti inquinanti per la produzione di energia elettrica. Il sito di installazione dell'impianto è collocato nel comune di Siliqua, in località "Giba", provincia del Sud Sardegna (SU) ed è raggiungibile attraverso la SS293 di "Giba" e la SS 130, mentre l'accesso alla stazione elettrica SE è

consentito attraverso la SP 89.

La struttura che si andrà a realizzare avrà una potenza di 36,0399 MWp.

La Società Fresno Solar S.r.l. ha ottenuto dal gestore di rete Terna S.p.A. le soluzioni tecniche minime generali (STMG) in data 23/02/2023 con codice pratica 202203871 e in data 27/02/2023 con codice pratica 202203885, le quali prevedono che il parco Agro-Fotovoltaico Avanzato venga collegato in antenna a 36 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 220/150/36 KV della RTN da raccordare alla linea RTN a 220 kV “Sulcis - Villasor” e alla linea RTN a 150 kV “Siliqua – Villacidro”. Il percorso del cavidotto si sviluppa su strada esistente e asfaltata; esso corre lungo la viabilità pubblica che, dalla Strada Statale 293 di Giba, si congiunge alla SP 89, sino ad arrivare alla Stazione Elettrica, per una lunghezza complessiva di circa 7,95 Km.

Il percorso dello stesso si articola nei tratti di seguito descritti, per i quali è stato effettuato l’inquadramento vincolistico:

- **PERCORSO A:** Dal punto di connessione dell’impianto Agro-Fotovoltaico Avanzato (A), al punto (B), situato all’interno del Comune di Siliqua. Questo tratto si trova a circa 1.20 km dal “Centro di antica e prima formazione” del comune di Siliqua.
Tutto il tratto di cavidotto in esame rientra nelle “Aree non idonee-Aree con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali”;
- **PERCORSO B:** Dal punto (B), su Strada Comunale adiacente alla SS130, sino al punto (C) all’interno del Comune di Siliqua.
Questo segmento di cavidotto dista ca 215 m dall’Area di Attenzione “Fascia di Rispetto di 150 m dai Fiumi, ai sensi dell’art. 142 del D.Lgs. n.42 del 2004”, del “Riu Forrus”. Area Tutelata per Legge come Bene Paesaggistico.
Tutto il tratto di cavidotto in esame rientra nelle “Aree non idonee-Aree con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali”;
- **PERCORSO C:** Dal punto (C), con immissione sulla SS293, sino al punto (D) all’interno del Comune di Siliqua.
Tutto il tratto di cavidotto in esame rientra nel “Gruppo 6-Aree con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali”;
- **PERCORSO D:** Dal punto (D), percorrendo la SS293 di Giba in direzione N, sino al punto (E), nel comune di Vallermosa.
Tale tratto è attraversato in due punti da corsi d’acqua ricadenti in area vincolata per legge come bene paesaggistico secondo l’art. 142 del D.lgs. n.42/2004 “Fiumi, torrenti, corsi d’acqua”: il Torrente “Gora Tuvoi” ed il Torrente “Gora Abingiadas”.
Il tratto analizzato si trova a circa 1.30 km dall’art. 143 del D.lgs. 42/2004 “Centri di antica e prima formazione” del comune di Siliqua ed a circa 650 m dal “Centro di antica e prima formazione” del comune di Vallermosa.
Una parte del tratto di cavidotto in esame rientra nelle “Aree non idonee-Aree con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali”;
- **PERCORSO E)** Da (E), lasciando la SS293 di Giba con immissione sulla SP89 sino alla SE, punto (F), all’interno del comune di Vallermosa.

Per l’art. 142 del D.lgs. n.42/2004 “Fiumi, torrenti, corsi d’acqua”, si evidenzia una distanza di circa 116 m dal dalla “Fascia di Rispetto di 150 m dai Fiumi” ai sensi dell’art. 142 del D.Lgs. n.42 del 2004” dal “Gora Abingiadas”.

Il tratto analizzato si trova a circa 5.27 km dall'art. 143 del D.lgs. 42/2004 "Centri di antica e prima formazione" del comune di Siliqua ed a circa 650 m dal "Centro di antica e prima formazione" del comune di Vallermosa.

In questo tratto di cavidotto, si rileva una distanza di circa 756 km dal "Parco Geominerario Storico Ambientale" (DM 08/09/2016).

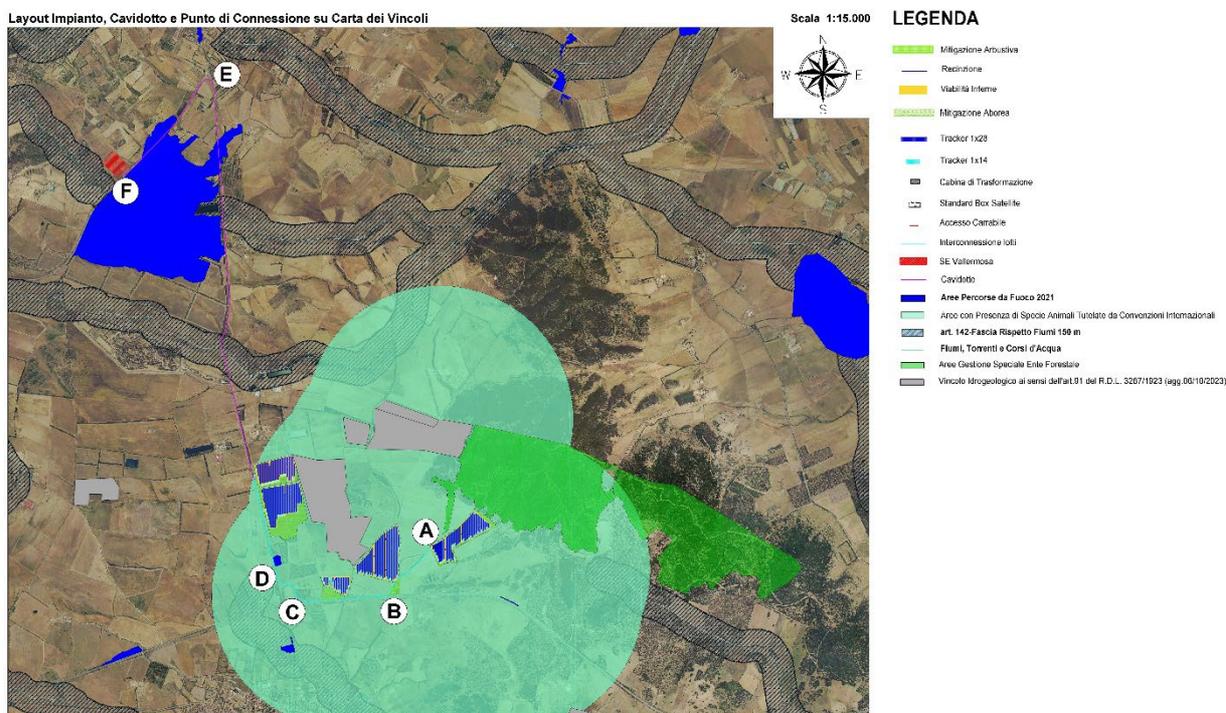


Figura 2: Percorso del cavidotto all'interno del Comune di Siliqua e Vallermosa

Il percorso del cavidotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul paesaggio, non interferendo con i Beni Paesaggistici locali, prevedendo il suo percorso all'interno delle sedi stradali esistenti, in osservanza delle prescrizioni contenute all'interno del PUC di Siliqua e di Vallermosa.

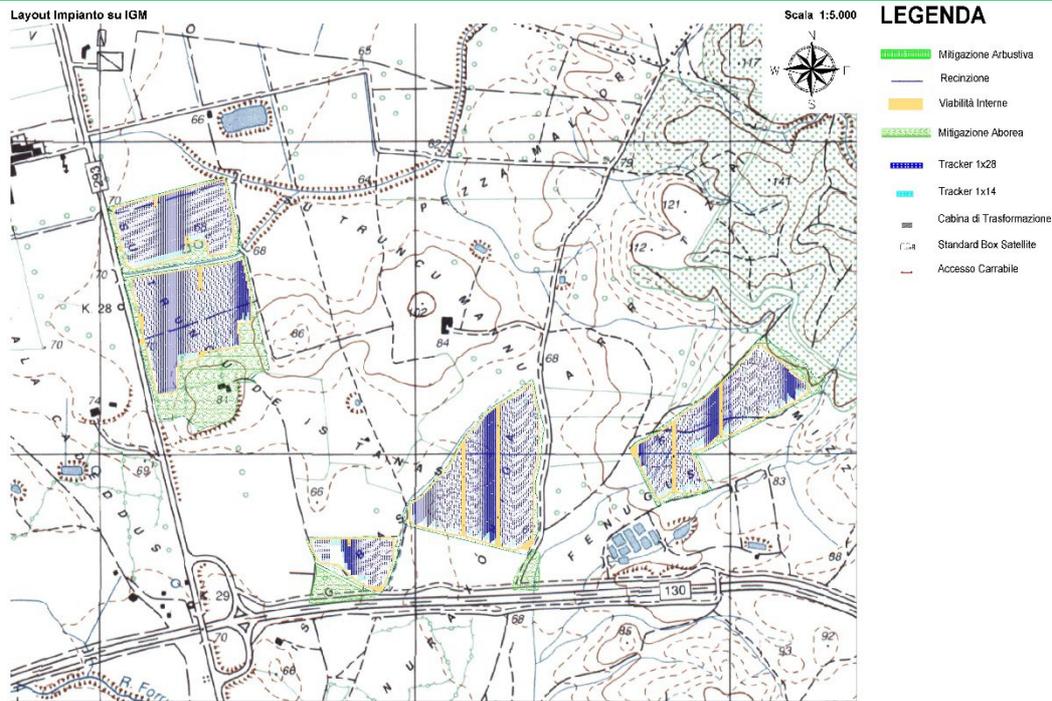


Figura 3: Layout Impianto su I.G.M. del futuro impianto FV_SILQUA

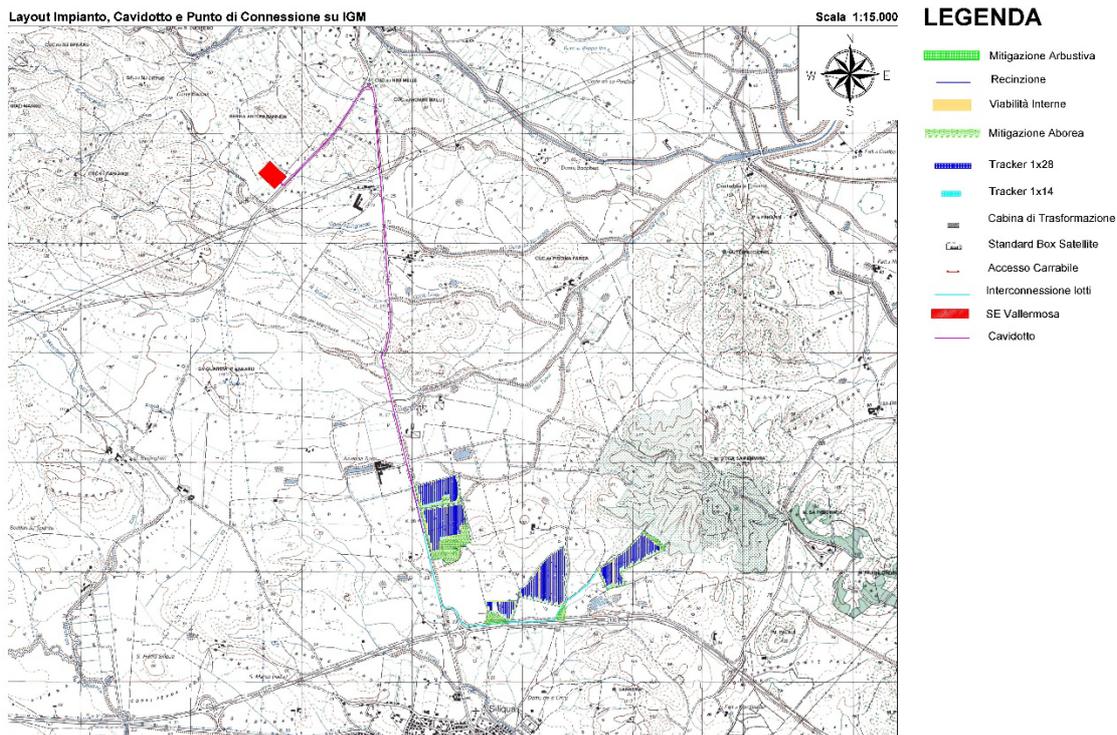


Figura 4: Layout Impianto e Cavidotto su I.G.M. del futuro impianto FV_SILQUA

L'Area oggetto di studio è ubicata nel comune di Siliqua. **Siliqua** è un comune italiano di 3 571 abitanti, secondo il bilancio demografico mensile 2023, della provincia del Sud Sardegna, situato nella valle del Cixerri. Le prime tracce di frequentazione umana risalgono al periodo prenuragico e all'età nuragica; vari nuraghi ormai in rovina sorgono nei dintorni del paese.

In periodo fenicio-punico vennero edificati degli insediamenti e delle fortificazioni nella zona di *Medau Casteddu*.

In epoca romana qui passava un acquedotto che arrivava fino a Caralis, l'odierna Cagliari; è stata inoltre rinvenuta una necropoli.

Nel medioevo questo territorio faceva parte del giudicato di Cagliari ed era compreso nella curatoria di Decimo. Nel suo territorio sorgeva il castello di Acquafredda, fatto edificare dai marchesi Lacon-Massa, ultimi giudici di Cagliari. Alla caduta del giudicato (1258) il castello ed il borgo passarono alla famiglia pisana della Gherardesca; in esso fu messo a morte Vanni Gubetta, complice dell'arcivescovo Ruggieri degli Ubaldini, personaggio immortalato da Dante nel XXXIII canto dell'*Inferno*. Il castello passò sotto il diretto controllo del comune di Pisa, e del giudice di Arborea suo alleato, nel 1295. Nel 1324 fu inutilmente assalito dagli aragonesi, che lo ebbero tuttavia alcuni anni dopo, in seguito alla conquista aragonese della Sardegna.

Nel 1412 il territorio venne dato in feudo dal re d'Aragona Ferdinando I il *Giusto* a Pietro Ogter. Successivamente Siliqua fu incorporata nel marchesato di Villacidro e Palmas. Fu riscattato nel 1839 ai Bon Crespi di Valdaura, ultimi feudatari, con la soppressione del sistema feudale, divenendo così un comune amministrato da un sindaco e da un consiglio comunale.

A Siliqua sono presenti numerosi luoghi di interesse tra cui alcune *domus de janas* ed il castello di Acquafredda, monumento principale del paese. Sono presenti inoltre numerose chiese di epoca aragonese distribuite in tutto il territorio e alcune zone di campagna ricche di fauna e flora, tra cui Campanasissa e il monte Arcosu (che dà il nome alla riserva).

Come Architetture Militari si rileva il castello d'Acquafredda (*Castrum Aquae Frigidae*), risalente al XIII secolo che domina la valle del Cixerri. Collegato a vista ai manieri di Gioiosaguardia (Villamassargia), di Baratuli (Monastir) e di San Michele (Cagliari), deve il suo nome alla sorgente d'acqua che sgorga sulla collina. Costruito, secondo alcune fonti, per volere del Conte Ugolino della Gherardesca, passò poi agli Aragonesi e ad altri feudatari sardi. Nel 1785, venne riscattato da Vittorio Amedeo III di Savoia (successivamente Re di Sardegna).

Siliqua è collegata al resto del territorio principalmente tramite due strade statali: la SS 130 scorre immediatamente a nord dell'abitato, e collega Siliqua con i comuni dell'Iglesiente a ovest e con il Cagliariitano ed il capoluogo regionale a est. Nella parte orientale del nucleo urbano Siliqua è attraversata dalla SS 293, che permette il collegamento del paese con il Sulcis a sud e col Campidano a nord.

Il comune è dotato dal 1872 di una stazione ferroviaria lungo la linea Decimomannu - Iglesias di RFI, collegata dai convogli Trenitalia con Cagliari ed il suo hinterland ad est e con i centri di Villamassargia, Iglesias e Carbonia a ovest.

Una seconda linea fu attiva nel comune dal 1926 sino al 1968, si tratta della ferrovia Siliqua-San Giovanni Suergiu-Calasetta delle Ferrovie Meridionali Sarde, che dalla locale stazione attraversava il Basso Sulcis terminando nell'isola di Sant'Antioco. Tale collegamento dalla chiusura della ferrovia viene effettuato con autolinee.

L'area oggetto di studio, nello specifico, rientra **nell'Ambito dei comuni non costieri** con il territorio comunale interessato parzialmente, **Ambito n.7 -BACINO METALLIFERO**. Area di Impianto e cavidotto, nel percorso A)¹, percorso B)², percorso C)³ e parte del percorso D)⁴, inoltre, rientrano nel comune di Siliqua, mentre, la restante parte del percorso D)⁴ ed il percorso E)⁵, rientrano nel comune di Vallermosa.

¹ dal punto A) al punto B), ² dal punto B) al punto C), ³ dal punto C) al punto D), ⁴ dal punto D) al punto E), ⁵ dal punto E) al punto F)

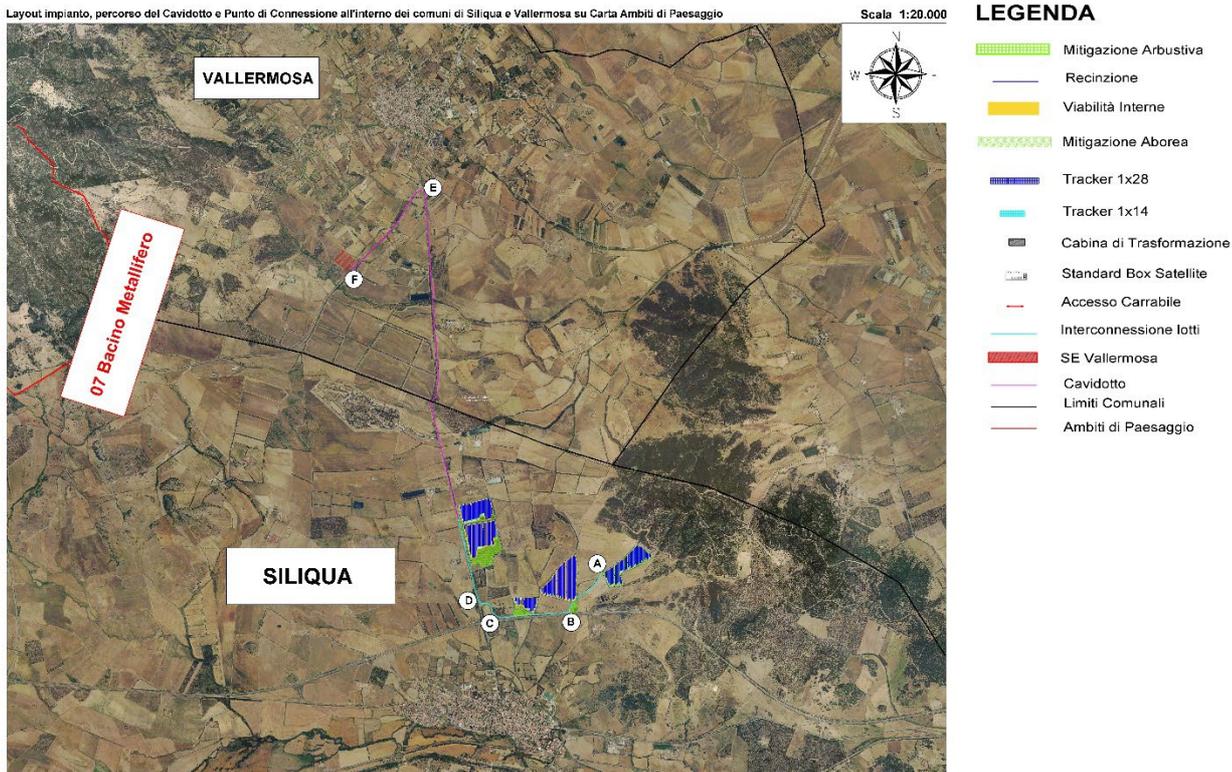


Figura 5: Individuazione del sito e del cavidotto nel comune di Siliqua e Vallermosa

La struttura dell'Ambito di paesaggio è definita dal vasto sistema orografico che dal settore costiero occidentale di Buggerru, Nebida, Masua e della spiaggia di Fontanamare, si estende al fluminese, ai rilievi di Gonnese ed alla sinclinale di Iglesias, fino a comprendere il sistema orografico meridionale della dorsale del Linas-Marganai.

Questo vasto sistema territoriale è legato alle attività estrattive minerarie, ormai completamente cessate, che hanno interessato con continuità l'intero Ambito territoriale, dall'epoca protostorica sino ai giorni nostri, segnando in modo indelebile l'Ambito paesaggistico dell'anello metallifero e la struttura del sistema insediativo.

L'area dell'Iglesiente conosce l'avvio delle coltivazioni minerarie sin dal periodo eneolitico, intorno al 3300 - 3000 a.C, e in età nuragica si registra un aumento rilevante delle attività minerarie e metallurgiche. L'attività estrattiva prosegue in età punica e romana, perdendosi con l'avvio dell'altomedioevo. La città di Iglesias venne fondata dai Pisani col nome di Villa di Chiesa dopo la caduta, nel 1258, del Giudicato di Cagliari. Con la fondazione pisana si ebbe uno sviluppo straordinario delle coltivazioni minerarie dell'iglesiente, tanto da fare di Iglesias "La città dell'argento".

L'attività mineraria del territorio di Fluminimaggiore e Buggerru risale ad età antica: rilevante è la testimonianza dello sfruttamento delle miniere già in periodo punico, cui ci riconduce il tempio di Sid- Sardus Pater nella vallata di Antas. In età romana si costituì il centro di Metalla, una stazione stradale, forse localizzabile a Grugua (Buggerru), connessa alle miniere principalmente di piombo argentifero, ma anche di galena e di ferro.

Il settore costiero si sviluppa con orientamento nord-sud dal promontorio di Punta Guardia de is Turcus, a sud di Capo Pecora, al sistema di spiaggia di Plag'e Mesu di Gonnese.

La costa, prevalentemente alta e rocciosa, presenta agli estremi alcuni importanti sistemi sabbiosi – il sistema di spiaggia ed il campo dunare parabolico di Portixeddu-San Nicolò e il sistema di spiaggia di Fontanamare-Plag'e Mesu, che costituiscono rispettivamente i terminali della piana alluvionale recente del basso corso del Riu Mannu di Fluminimaggiore e della piana costiera di Gonnese.

Il tratto di costa fra Buggerru a nord e il porto di Nébida a sud comprende il sistema di sabbioso di Cala Domestica ed il settore costiero meridionale dell'esteso promontorio che culmina con il capo roccioso di Torre Domestica, che separa fisicamente il sistema costiero di Portixeddu-Buggerru da quello di Nebida-Funtanamare a sud. Il settore di costa presenta uno scenario marino-litorale strettamente interconnesso a quello delle acque superficiali incanalate, che hanno dato luogo a incisioni torrentizie, valli incassate in roccia, canyon e canali, in cui gli acquiferi sotterranei rappresentano risorse importanti per l'estensione e la potenzialità, ma per le loro caratteristiche intrinseche risultano ad elevata vulnerabilità.

L'estremità meridionale del tratto costiero è caratterizzata dalla presenza degli insediamenti portuali minerari dismessi di Porto Flavia, Porto di Masua, Porto Corallo, Porto Ferro, Porto Nebida che, insieme allo scoglio di Pan di Zucchero, delineano un tratto costiero tra i più singolari della costa occidentale della Sardegna. Per il resto la presenza insediativa sulla fascia costiera, risulta limitata ad alcuni elementi localizzati in prossimità dei principali sistemi sabbiosi presso la spiaggia di Portixeddu, dove si trova il centro abitato di Buggerru, e presso Porto Paglia-Plag'e Mesu.

Il paesaggio insediativo dell'Ambito risulta profondamente influenzato dalla presenza dell'anello metallifero. Oltre al sistema urbano di Iglesias si riconoscono la successione di miniere dimesse in territorio di Domusnovas (Sa Duchessa, Arenas, Tiny), il sistema costiero di Nebida e Masua, che prosegue verso Buggerru, lungo la direttrice mineraria, attraverso le miniere di Acquaresi e Montecani, la miniera di Monte Onixeddu a sud e infine, il centro abitato di Fluminimaggiore, collocato all'interno lungo la SS 126 che ricollega Iglesias ad Arbus.

Le componenti insediative direttamente riferibili alle attività produttive agricole sono localizzate prevalentemente in relazione alla piana alluvionale del Riu Mannu (Buggerru-Fluminimaggiore) e di Riu Sa Mesa (Piana di Gonnesa). Nell'alveo fluviale del Flumini Mannu, infrastrutturato da opere di regimazione idraulica, ricadono le aree produttive dell'itticoltura.

Costituiscono caratteri di particolare rilievo del sistema insediativo:

- il centro urbano di Iglesias con il sistema delle miniere di Monteponi, San Giovanni, Monte Agruxiau, Bindua;
- l'organizzazione infrastrutturale e produttiva nella fascia periurbana di Iglesias;
- il centro abitato di Buggerru con le laverie e il porto, unica infrastruttura portuale presente nell'intero Ambito territoriale;
- il centro abitato di Gonnesa;
- gli insediamenti minerari costieri di Nebida e Masua.

Il paesaggio agricolo che si rileva, in particolare, nei territori dell'insediamento di Iglesias è caratterizzato da attività agricole e zootecniche di tipo estensivo; le formazioni vegetali anche boschive, in particolare nel Buggerru, che costituiscono il paesaggio naturale dell'Ambito.

Costituiscono caratteri del paesaggio storico-culturale:

- il centro storico di Iglesias come centro strutturale dell'insediamento e polarità rispetto alle attività urbane del sistema minerario;
- il Tempio del Sardus Pater di Antas come emergenza storico culturale ed in qualità di elemento archeologico antropico immerso in un contesto ambientale di alta valenza paesaggistica;
- la Tonnara di Gonnesa da considerarsi parte integrante del sistema di tonnare riferibile agli ambiti contigui;
- Buggerru: centro storico, porto e laveria come testimonianza di insediamento costiero fortemente connesso alle attività minerarie ed anche come elemento urbano strutturante il paesaggio litoraneo;
- Porto Flavia anche per le valenze di percezione paesaggistica da terra e dal mare;

- il villaggio di Pranu Sartu e la viabilità mineraria connessa;
- i Fanghi Rossi di Monteponi come elemento caratterizzante il paesaggio e come testimonianza del mutamento di attribuzione estetica in seguito alla conclusione di un ciclo produttivo capace di forti modellamenti territoriali;
- la laveria La Marmora a Nebida in stretta connessione con i percorsi viari di costa che ne declinano la percezione;
- il villaggio di Sant’Angelo come insediamento storico di qualità architettonica e di forte rappresentazione identitaria.

L’area di impianto rientra nelle “componenti Ambientali”, classificate come “Impianti boschivi artificiali” e “Colture erbacee specializzate”; non rientra nelle “Aree gestione speciale Ente Forestale”; non interferisce con “Oasi Permanenti di Protezione Faunistica”; non si trova all’interno di Siti di interesse Comunitario e Zone di protezione Speciale o all’interno del Sistema Regionale dei Parchi.

L’area oggetto di interesse, non si trova all’interno di Siti inquinati, aree minerarie dismesse, discariche e scavi (il più vicino dista 330 m dalla zona di impianto).

In relazione ai *Beni Paesaggistici e identitari*, **non si rilevano in prossimità dell’impianto:**

- Beni identitari;
- Beni paesaggistici ex art. 136-142;
- Beni paesaggistici ex art.143.

In merito alle *Aree Produttive Storiche*, l’area di impianto **non interferisce** con:

- Aree delle saline storiche;
- Aree della Bonifica;
- Aree dell’organizzazione mineraria;
- Parco geominerario ambientale e storico;

L’area oggetto di studio non rientra in nessun centro abitato.

Il punto più vicino dell’area oggetto di studio, dista 1,1 Km ca dal Centro di Antica e Prima Formazione Atti 2007-2012 di Siliqua, il cavidotto dista 640 m ca dal Centro di Antica e Prima Formazione Atti 2007-2012 di Vallermosa.

L’area di impianto non si trova all’interno di grandi aree industriali e aree estrattive.

L’area di impianto non è attraversata da Impianti Ferroviari Lineari. Il primo depuratore dista ca 520 m dall’area di impianto.

L’area di impianto non è attraversata da linee elettriche.

I beni paesaggistici di cui sopra, sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie, in modo da preservarne l’integrità, lo stato di equilibrio ottimale, tra habitat naturale e attività antropiche. Qualunque trasformazione, fatto salvo l’art. 149 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.

Nel sito oggetto di intervento non sono presenti beni paesaggistici; i corsi d’acqua censiti dal PPR sono infatti esterni all’area interessata dall’intervento ed è garantita la distanza di rispetto di 150 m.

L’area di impianto non è interessata da Aree di Notevole Interesse Pubblico. La più prossima (Perimetri non esaminati dal Comitato del PPR), dista ca 4,2 Km dall’impianto.

Layout Impianto, Cavidotto e Punto di Connessione su Carta Aree Dichiarate di Notevole Interesse Pubblico

Scala 1:25.000

LEGENDA

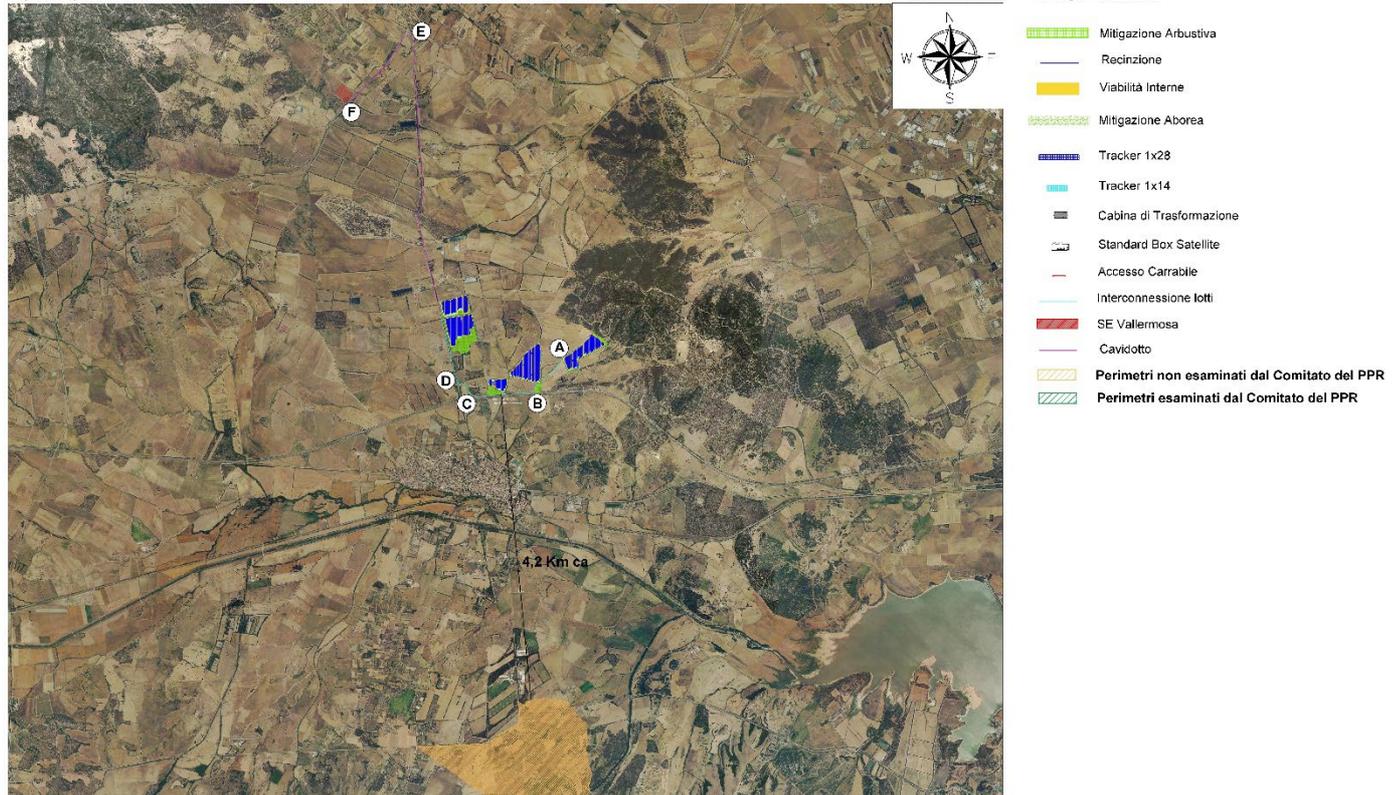


Figura 6: Layout Impianto e Cavidotto su Carta Aree Dichiarate di Notevole Interesse Pubblico

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

Per quanto riguarda l'assetto ambientale, l'area oggetto di studio ricade all'interno delle "aree ad utilizzazione Agro-Forestale" destinate a "Impianti boschivi artificiali" e "Colture erbacee specializzate".

I territori agricoli limitrofi ricadono prevalentemente nelle stesse classi (aree agro-forestali).

In funzione delle prescrizioni dettate dalle N.T.A. del P.P.R., è ammesso il recupero e l'armonizzazione di queste aree per ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica, come indicato al comma n.1 dell'art.30 delle Norme.

- **Non sono presenti Fiumi, Torrenti e Corsi d'acqua nell'area di impianto.**

L'area di impianto non ricade all'interno della fascia di Rispetto di 150 m dai Fiumi, ai sensi dell'art. 142 comma 1, lettera c del D.Lgs. n.42 del 2004.

L'area di impianto, dista ca 0,46 Km dalla Fascia di Rispetto Fiumi del "Riu Forrus" e dista ca 1 Km dalla Fascia di Rispetto Fiumi del "Gora Perdosu".

L'area di impianto, nella parte N, dista 0,66 Km dalla Fascia di Rispetto di 150 m dal "Torrente Gora Tuvoi", lungo la SS293, la stessa Fascia di Rispetto Fiume, incontra in cavidotto nel tratto D) - E). Sempre nel tratto D) - E), il cavidotto, incontra la fascia di rispetto Fiume 150 m del "Torrente Gora Abingiadas", la cui fascia di tolleranza riguarderà marginalmente anche l'area del Punto di Connessione.

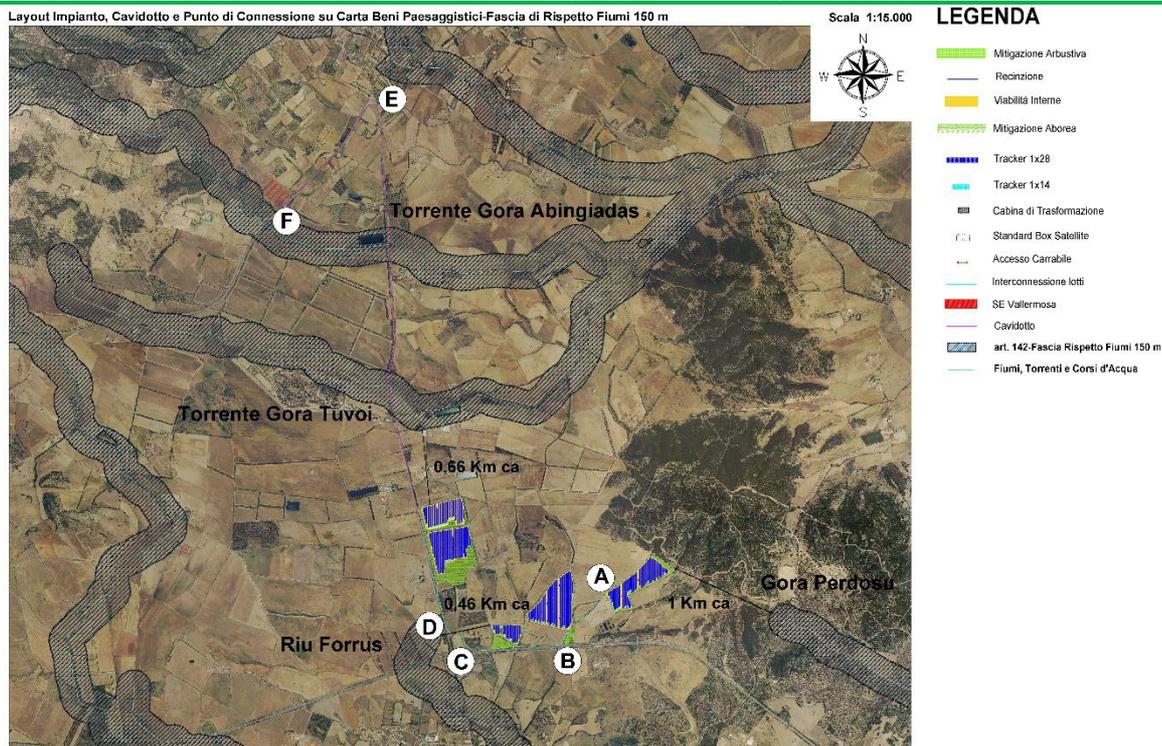


Figura 7: Layout Impianto e Cavidotto su Fascia Rispetto Fiumi 150 m

- Come si evince dalla Figura 10, nel tratto D-E, lungo la SS293, il cavidotto incontra la fascia di Rispetto di 150 m dai Fiumi, ai sensi dell'art. 142 comma 1, lettera c del D.Lgs. n.42 del 2004, dal "Torrente Gora Tuvoi". Sempre nel tratto D) – E), il cavidotto, incontra la fascia di rispetto Fiume 150 m del "Torrente Gora Abingiadas".

Si fa presente che, in virtù del vincolo derivante dall'art.142 comma 1, lettera c del D.Lgs. n.42 del 2004-Fascia di rispetto di 150 m dai Fiumi, a cui si sovrappone il cavidotto, per quanto riguarda eventuali cavalcavia e ponti, cioè, negli attraversamenti aerei mediante manufatti stradali esistenti, l'interferenza sarà risolta posizionando il cavidotto all'interno di una canalina metallica ancorata con staffe in acciaio sulla fiancata esterna della struttura, senza interferire in alcun modo con la sezione idraulica di deflusso dell'opera.

Risulta evidente, dunque, l'assenza di ostatività e di impedimenti eventuali, nonostante, la sovrapposizione dello stesso con la fascia di rispetto fiume 150m.

- Il sito e il cavidotto non ricadono all'interno della fascia di rispetto dei territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, ai sensi dell'art. 142 comma 1, lettera b del D.Lgs. n.42 del 2004. Infatti, il Lago denominato del Cixerri o, anche detto, Genna is Abis, dista circa 4,5 Km dall'area di impianto.
- Il sito non ricade all'interno della fascia di rispetto dei territori costieri, compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, i sensi dell'art. 142 comma 1, lettera a del D.Lgs. n.42 del 2004.
- Il sito non ricade all'interno di parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi, i sensi dell'art. 142 comma 1, lettera f del D.Lgs. n.42 del 2004.

Infatti, l'area oggetto di studio dista circa 10,4 Km dal Parco Naturale Regionale di Gutturu Mannu, istituito con L.R. n. 20 del 24.10.2014.

- **L'area di progetto non ricade all'interno di nessuna area di tutela ambientale e naturalistica.**
- L'area di impianto non ricade in Parchi e aree protette nazionali l.q.n. 394/91 (PPR).
- L'area di impianto non è interessata da Zone Umide ai sensi del D.P.R. 448/76. La prima zona Umida in prossimità dell'impianto, dista ca 16,7 Km dallo stesso.
- L'area di impianto dista circa 3,7 Km dal Campo volo/piccolo aeroporto Vallermosa; dista ca 11 Km dall'Aeroporto Militare Decimomannu; dista ca 6 Km dal Campo volo/piccolo aeroporto Tana del Volo.
- Le Reti Stradali di collegamento all'impianto sono la SS293 e la SS130 Iglesiente.
- L'area di impianto dista 5,4 Km dal Domo Andesitico di Acquafredda-Decreto Assessorato Difesa Ambiente.
- Non sono presenti aree di interesse botanico e faunistico.
- **L'area oggetto di studio ed il cavidotto non sono interessati da beni identitari, archeologico o architettonico o beni paesaggistici ex art. 143.**
- Il cavidotto non attraversa aree di Rete Natura 2000. L'area di impianto dista ca 6,8 Km, in direzione sud-ovest, dal SIC ITB041105 “Foresta di Monte Arcosu”, con una superficie di circa 30'354 ha, ricadente nei comuni di Decimomannu - Villaspeciosa - **Siliqua** - Nuxis - Santadi - Teulada - Domus de Maria - Pula - Villa San Pietro - Sarroch - Capoterra - Uta – Assemini, dista ca 12,1 Km dal SIC ITB041111 “MonteLinis- Marganai” e dista ca 13 Km dal SIC ITB040023 “Stagno di Cagliari, Saline di Macchiarreddu, Laguna di Santa Gilla”.
- L'area di impianto rientra interamente in un'area con presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali, il cavidotto, non risulta essere interessato dalla stessa.
Visto e considerato che l'area oggetto di studio si inserisce in una zona in corso di urbanizzazione, in adiacenza alla SS293 e la SS130, strade già ampiamente trafficate e, comunque, in un contesto ambientale già degradato, non andrà in alcun modo ad influenzare e/o impattare ulteriormente sull'ambiente circostante e sulle specie tutelate, si esclude, quindi, una interferenza sostanziale.
- L'area di impianto non è interessata da superfici boscate; il cavidotto non attraversa superfici boscate.
Nel punto più vicino, l'area di impianto dista circa 12 m da un'area definita “Aree gestione speciale Ente Forestale”.
- Il sito e il cavidotto non sono interessati da Colture Agricole di Pregio.
- L'area di impianto dista circa 8 Km da una “Oasi permanente di protezione faunistica”, denominata “Oasi Consorzio interprovinciale di frutticoltura”, circa 14 Km da un'oasi denominata “Oasi Santa Gilla” e ca 12 Km da un'oasi denominata “Oasi permanenti Monte Linas”.
- Le più vicine aree ZPS sono poste a Sud dell'area di intervento e sono: SIC/ZPS “Foresta di Monte Arcosu” codice ITB044009, distante dal sito di impianto circa 13,5 Km.

Non sono presenti IBA nell'arco dei 5 Km dall'area di impianto. Le più prossime risultano, ad una distanza maggiore di 5 Km e, quindi, non ricadenti nella zona dell'impianto, troviamo:

- IBA 189 “Monte Arcosu”, a circa 14 Km;
- IBA 188 “Cagliari Wetlands”, a circa 9 Km;
- IBA 178 “Campidano Centrale”, a circa 10 Km.

La radiazione solare annua per il comune di Siliqua è pari a 2.120 kWh anno /m².

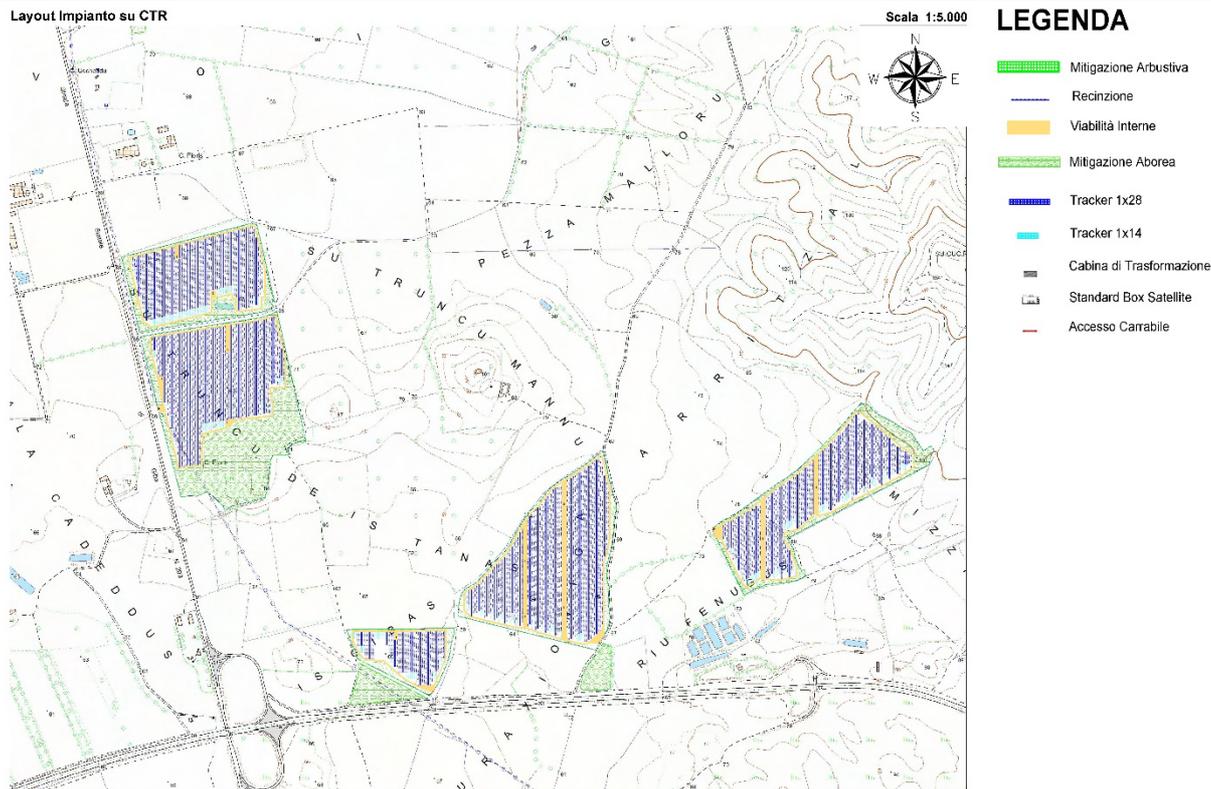


Figura 8: Layout sito su CTR

L'area di interesse ricade all'interno dei Fogli "556060, 556020" - della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.

L'area oggetto di intervento risulta a destinazione agricola. L'impianto, di cui il progetto FV_SILQUA, è ubicato nel comune di Siliqua (SU) in località "Giba", nelle particelle catastali n. 33-34-39-40 del foglio di mappa n.502, n. 65 del foglio di mappa n.504, n. 4-26-42-43 del foglio di mappa 505 e n.35-449-450 del foglio di mappa 506.

Il futuro impianto Agro-Fotovoltaico Avanzato di tipo zootecnico ad inseguimento monoassiale per la produzione di energia elettrica, FV_SILQUA, verrà realizzato nel comune di Siliqua (SU) in località "Giba".

Il futuro impianto, presentato in autorizzazione è composto da:

- Campi Agro-Fotovoltaici Avanzati, siti nel comune di Siliqua (SU), in località "Giba";
- Stazione Elettrica "SE Vallermosa", nel comune di Vallermosa (SU);
- Cavidotto di collegamento AT, nel territorio dei comuni di Siliqua e Vallermosa (SU).

L'impianto Agro-Fotovoltaico Avanzato in progetto, prevede l'installazione a terra, su un lotto di terreno di estensione totale di circa 62,3510 Ha (623.510 m²), di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 695 Wp, appartenenti all'area di impianto ricadente nel territorio del comune di Siliqua (SU). L'area oggetto di intervento risulta a destinazione agricola, classificato urbanisticamente come "Agricolo-E".

L'impianto Agro-Fotovoltaico Avanzato FV_SILQUA ricade nella porzione nord del territorio comunale di Siliqua, a circa 1.400 m direzione N del centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli e distanti da agglomerati residenziali o case sparse. L'accesso all'area in cui sarà realizzato l'impianto, sito nel comune di Siliqua (SU), località "Giba", è raggiungibile attraverso la SS293 di "Giba" e la SS 130, mentre l'accesso alla stazione elettrica SE è raggiungibile attraverso la SP 89.

La struttura che si andrà a realizzare avrà una potenza di 36,0399 MWp.

La Società Fresno Solar S.r.l. ha ottenuto dal gestore di rete Terna S.p.A. le soluzioni tecniche minime generali (STMG) in data 23/02/2023 con codice pratica 202203871 e in data 27/02/2023 con codice pratica 202203885, le quali prevedono che il parco Agro-Fotovoltaico Avanzato venga collegato in antenna a 36 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 220/150/36 KV della RTN da raccordare alla liena RTN a 220 kV "Sulcis - Villasor" e alla linea RTN a 150 kV "Siliqua – Villacidro".

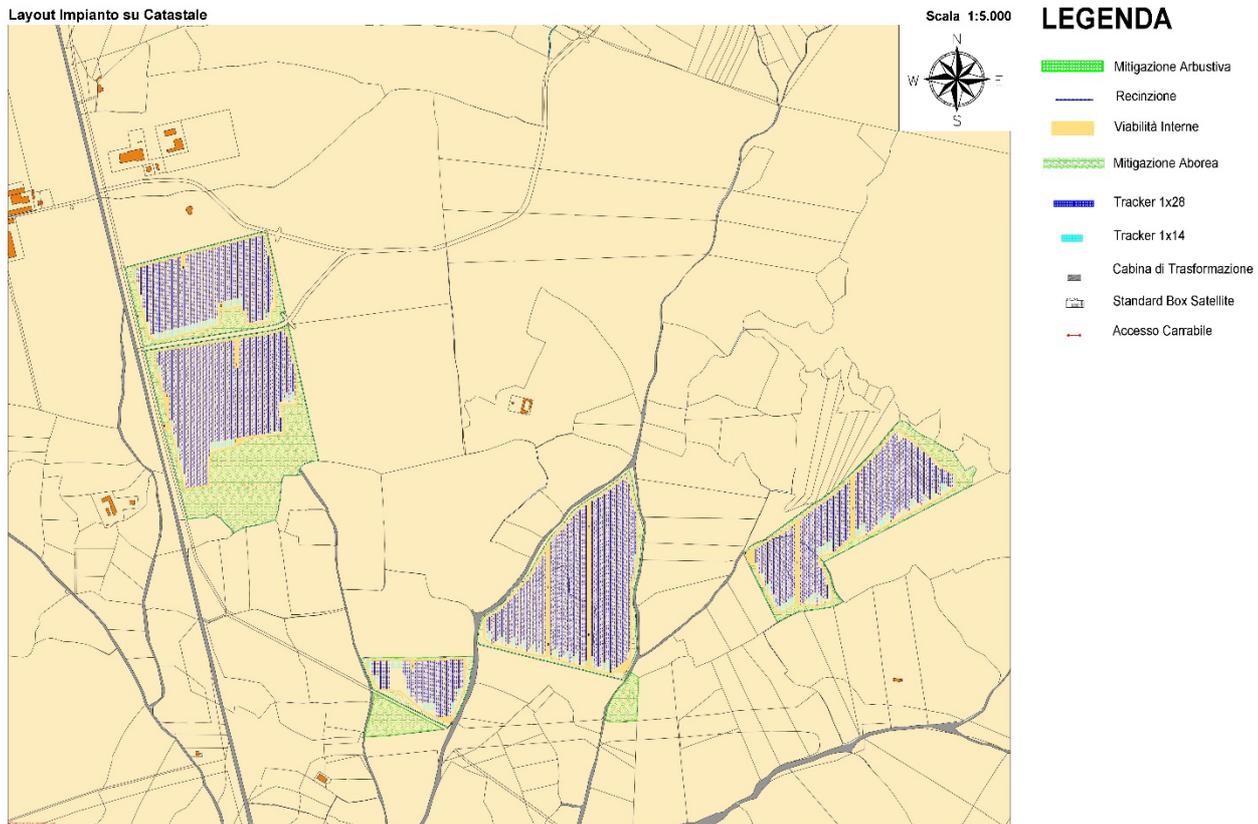


Figura 9 - Layout del futuro impianto "FV_SILQUA" su base catastale

1.2 Descrizione del progetto

L'impianto agrovoltivo di nuova costruzione avrà una potenza di circa 36,0399 MWp. L'impianto si sviluppa su una superficie lorda complessiva di circa 62,3510 Ha (623.510 m²) e sorgerà nel comune di Siliqua (SU) in località "Giba". La durata prevista del cantiere è di 12 mesi, mentre, la durata prevista dell'impianto è di anni 30. Si è proceduto a mettere i pannelli tenendo conto delle fasce di rispetto di seguito specificate:

- Fascia di rispetto strada provinciale: 30 metri;
- Fascia di rispetto strada comunale: 20 metri;
- Fascia di rispetto strada podereale: 10 metri;
- Fascia di rispetto dagli impluvi: 10 metri.

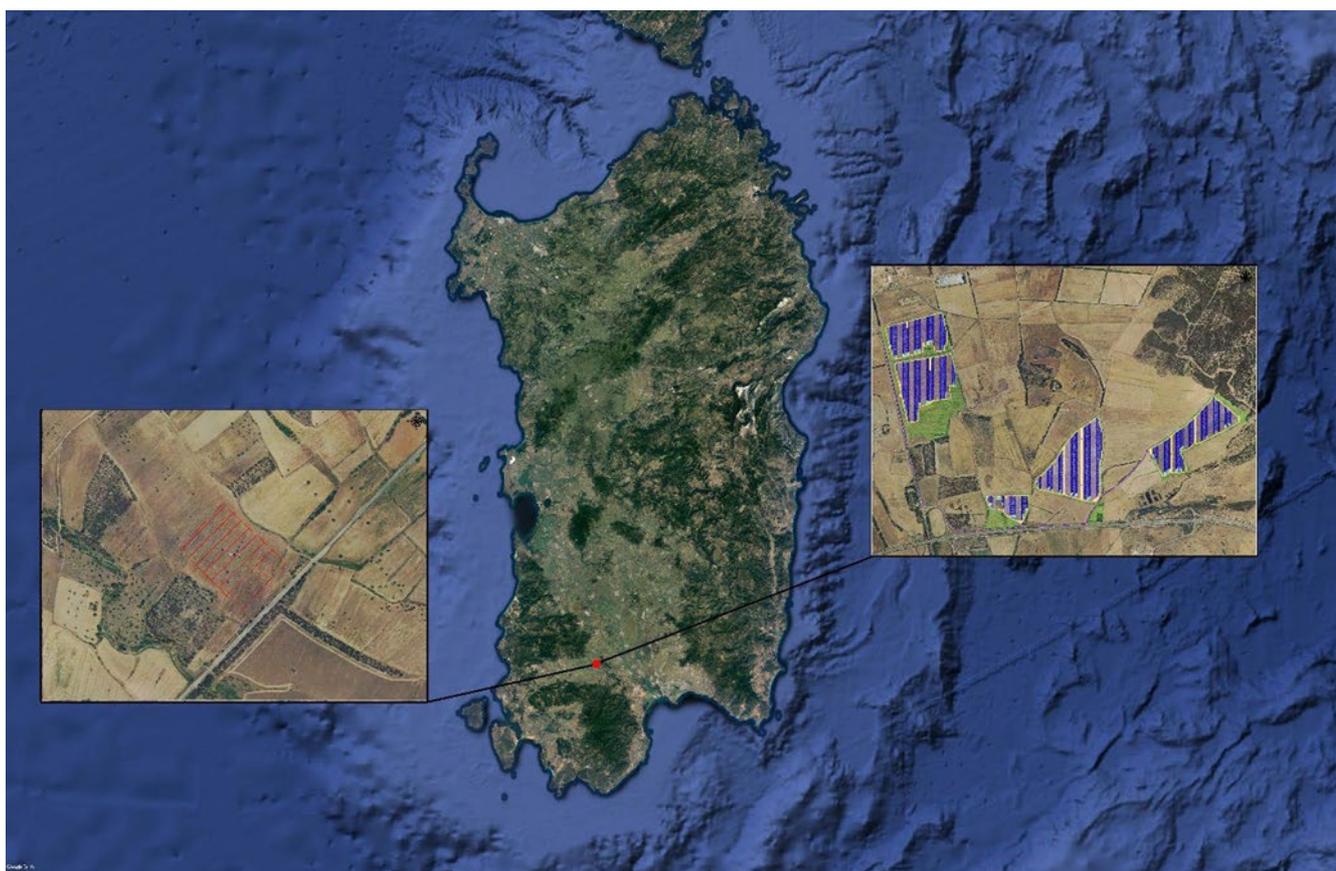


Figura 10 - Ubicazione Area Impianto (Google Earth)

Il progetto nasce con lo scopo di contribuire, in maniera attiva, alla transizione verso forme di produzione energetica rinnovabile, svincolata dalle fonti fossili. L'impianto fotovoltaico, sfruttando l'energia solare, contribuisce al contenimento delle emissioni in atmosfera dei gas nocivi, scaturiti dalla combustione tipica delle fonti energetiche tradizionali o delle biomasse.

1.3 Società proponente

Il Committente, **Fresno Solar S.r.l.**, con sede legale presso Roma (RM) in Viale Luca Gaurico 9/11, A, 4°, in virtù di contratti preliminari di Compravendita, dispone della titolarità all'utilizzo delle aree oggetto di intervento.

1.4 Iter autorizzativo

Il Decreto Legge n°77 del 31 maggio 2021 "Decreto semplificazioni BIS", convertito in Legge n°108/2021 ed entrato in vigore il 31 luglio dello stesso anno, introduce delle significative novità nel settore energetico e in special modo nelle procedure di VIA e assoggettabilità a VIA. Nello specifico, è stato previsto che, per impianti superiori a 10 MW, la competenza è Statale. Le autorità competenti all'approvazione del progetto sono: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) e Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MiBACT).

1.5 Informazioni territoriali

Dall'analisi delle carte effettuate, si evince che l'area di impianto non ricade né parzialmente né totalmente all'interno di:

- Parchi e riserve nazionali e regionali;
- Alberi monumentali d'Italia;
- Fascia di rispetto fiumi;
- Important Bird Area;
- Fiumi e torrenti;
- Zone a Rischio e Pericolosità Frana;
- Zone a Rischio e Pericolosità Alluvione;
- Beni archeologici;
- Beni paesaggistici;
- Beni architettonici;
- Aree sottoposte al Piano di Assetto Idrogeologico;
- Aree percorse da fuoco;
- Zone umide;
- Aree a presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali;
- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura istituite;
- Aree naturali protette (rete natura 2000).

L'area di impianto e il cavidotto non ricadono in vincolo idrogeologico.

Infatti, l'area di impianto dista, nel lato S-E, ca 20 m da un'area a Vincolo Idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923 (agg.16/12/2022). Normativa: Art. 9 N.T.A. P.A.I.

Il tratto N-E dell'impianto, più precisamente la parte di Mitigazione Arborea, risulta essere adiacente al Vincolo Idrogeologico ai sensi dell'Art. 91 del R.D.L. 3267/1923 (agg.06/10/2023).

Layout Impianto, Cavidotto e Punto di Connessione su Carta Vincolo Idrogeologico

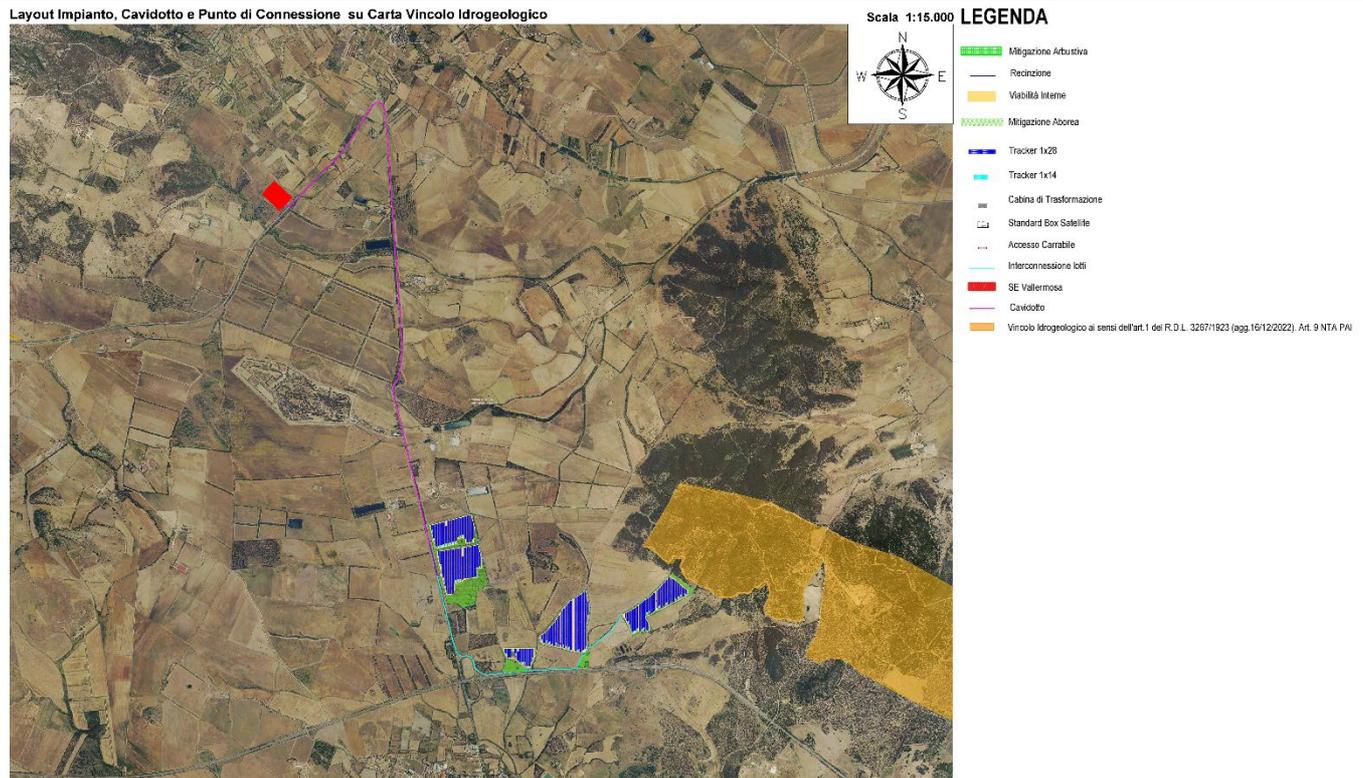


Figura 11 - Vincolo Idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923 (agg.16/12/2022). Art. 9 NTA PAI

Layout Impianto, Cavidotto e Punto di Connessione su Carta Vincolo Idrogeologico art.91 RDL 3267/1923 (agg. 06/10/2023)

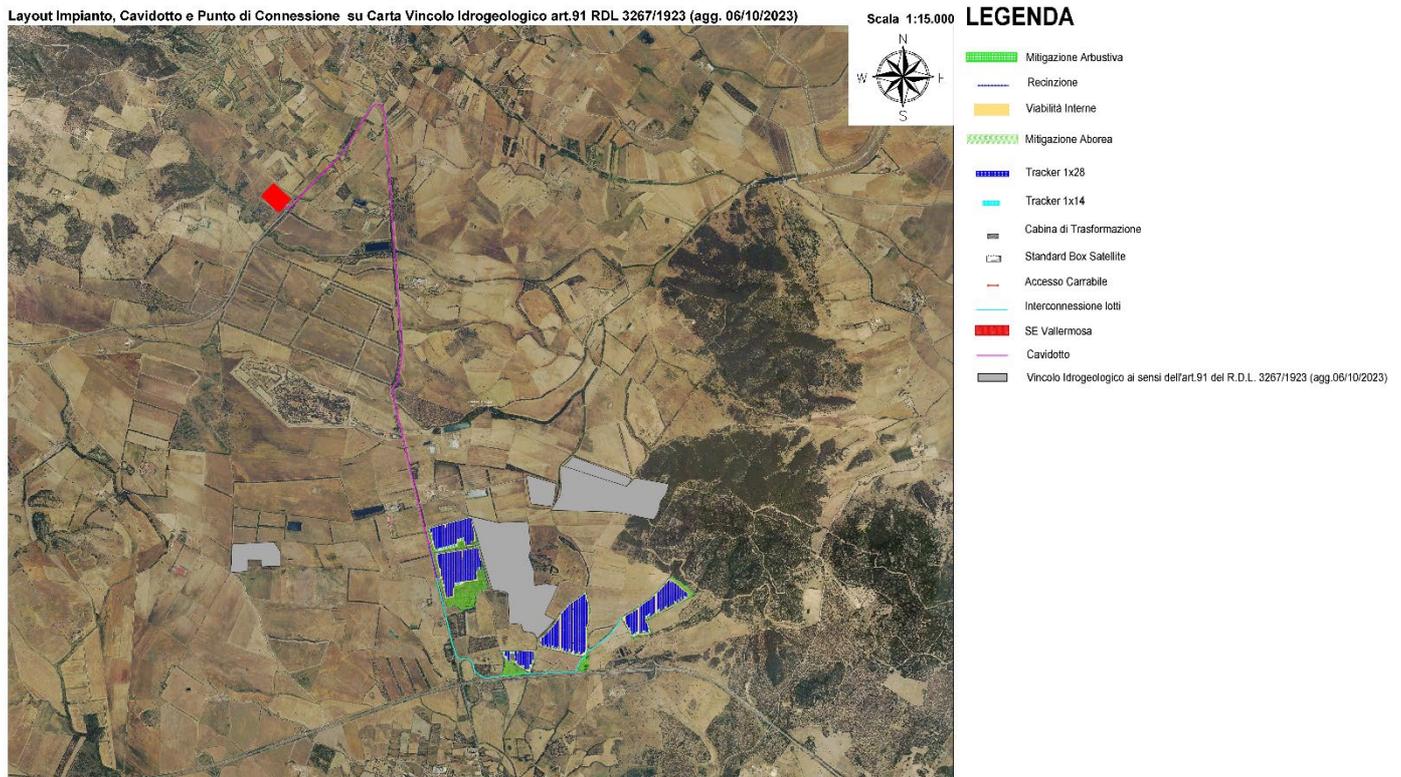


Figura 12 - Vincolo Idrogeologico ai sensi dell'Art. 91 del R.D.L. 3267/1923 (agg.06/10/2023)

Il sito oggetto di studio non ricade né interamente né parzialmente nel vincolo ex art. 136.

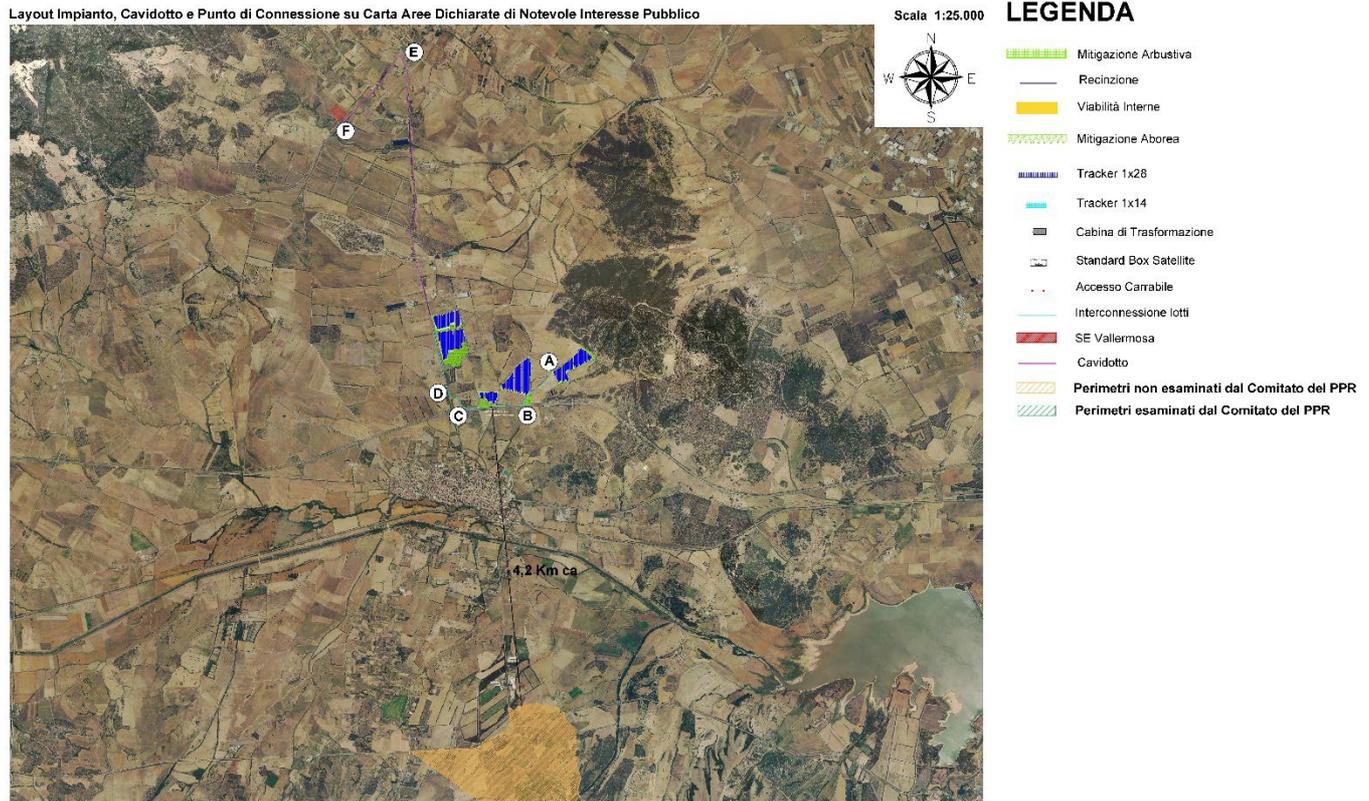


Figura 13 - Layout su Carta Beni Paesaggistici-Aree Dichiarate di Notevole Interesse Pubblico

Come risulta evidente dalla figura seguente, le aree vincolate dall'art. 142 del D.Lgs. 42/2004, fascia di rispetto fiume, non interessano la zona di impianto. L'area di impianto, dista ca 0,46 Km dalla Fascia di Rispetto Fiumi del "Riu Forrus" e dista ca 1 Km dalla Fascia di Rispetto Fiumi del "Gora Perdosu".

L'area di impianto, nella parte N, dista 0,66 Km dalla Fascia di Rispetto di 150 m dal "Torrente Gora Tuvoi", lungo la SS293, la stessa Fascia di Rispetto Fiume, incontra in cavidotto nel tratto D) - E). Sempre nel tratto D) - E), il cavidotto, incontra la fascia di rispetto Fiume 150 m del "Torrente Gora Abingiadas", la cui fascia di tolleranza riguarderà marginalmente anche l'area del Punto di Connessione.

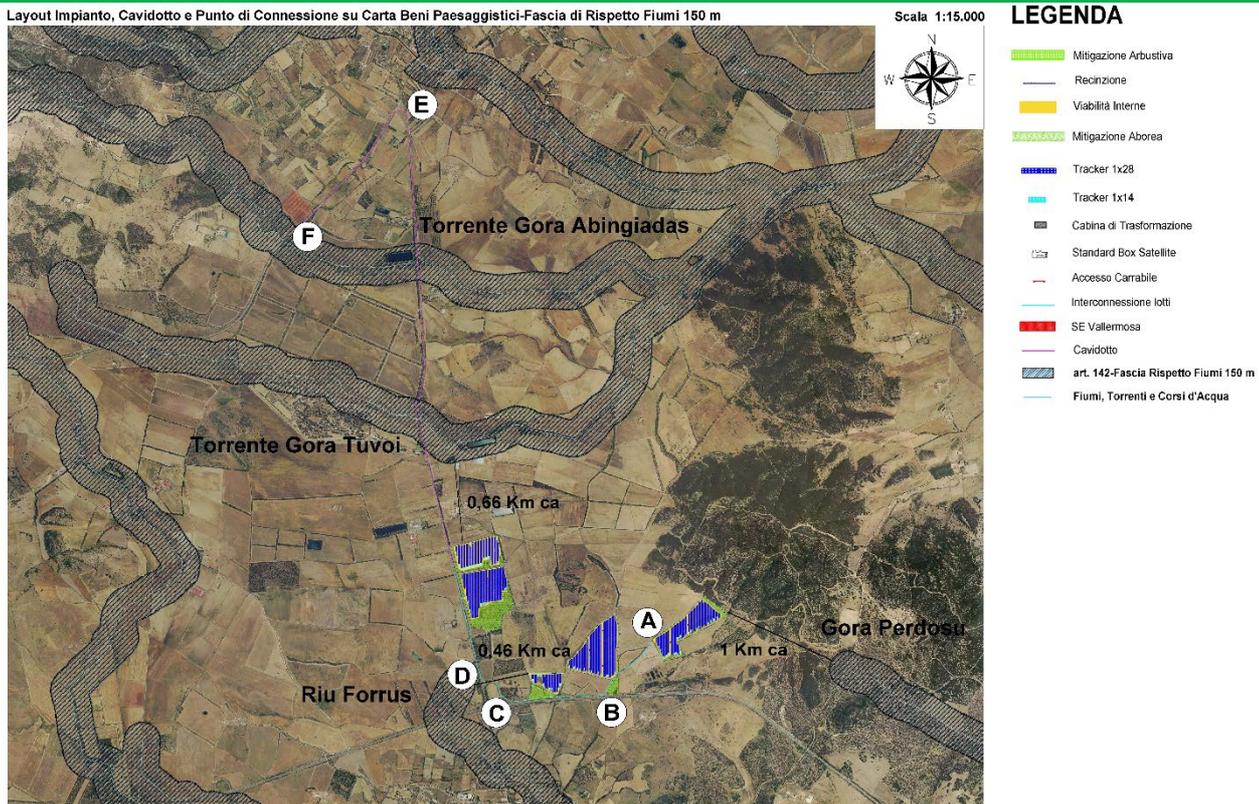


Figura 14 - Carta vincoli paesaggistici-Fascia di Rispetto Fiumi 150m

Dalle analisi cartografiche della regione Sardegna e del PAI, risulta che l'area oggetto di studio non ricada in nessuna delle aree di pericolosità sopraccitate. Infatti, le aree di ubicazione di impianto, non risultano mappate come aree caratterizzate da pericolosità idraulica e da pericolosità di frana e che, pur essendo compresa nella fascia geomorfologica C secondo il PSFF, questo inquadramento non presenta incompatibilità con la realizzazione dell'opera e la sua messa in esercizio e vita utile. L'opera è da considerarsi, quindi, coerente con il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico.

Per meglio approfondire l'indagine idrologica inerente all'area oggetto di interesse, di seguito, si indicano gli elementi Idrici di Strahler relativi ad area di impianto e percorso del cavidotto:

Elemento Idrico di Strahler

L'area di impianto non è attraversata da alcun elemento idrico, nella figura seguente si indicano quelli adiacenti allo stesso e quelli che interessano le parti indicate come mitigazione arborea:

- 092078_FIUME_16, Strahler n. 1 dal quale è stata rispettata la fascia di 10m di distanza;
- 092078_FIUME_26005, Strahler n. 1 dal quale è stata rispettata la fascia di 10m di distanza;
- 092078_FIUME_22092, Strahler n. 2 dal quale è stata rispettata la fascia di 25 m di distanza;
- 092078_FIUME_14108, Strahler n. 1 dal quale è stata rispettata la fascia di 10m di distanza;
- 092078_FIUME_6890, Strahler n. 1 dal quale è stata rispettata la fascia di 10m di distanza;
- Sa Gora de Pixina Farsa, Strahler n. 1 dal quale è stata rispettata la fascia di 10m di distanza.

Layout impianto su Carta Indici di Strahler

Scala 1:5.000

LEGENDA

-  Mitigazione Arbustiva
-  Recinzione
-  Viabilità Interne
-  Mitigazione Aborea
-  Tracker 1x28
-  Tracker 1x14
-  Cabina di Trasformazione
-  Standard Box Satellite
-  Accesso Carrabile
-  Indici di Strahler

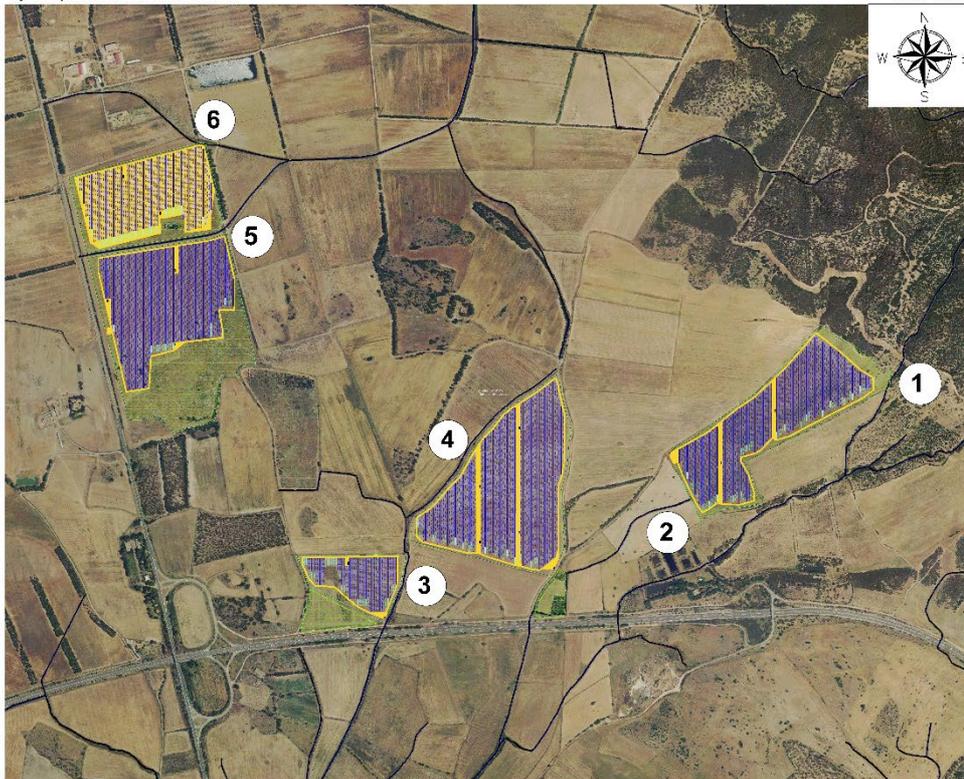


Figura 15 - Indici di Strahler

In merito alle aree tutelate secondo il P.A.I., valutando il Pericolo Idraulico Rev. Dicembre 2022, l'area oggetto di interesse dista:

- Circa 56 m, dal punto più prossimo, da un'area a pericolosità idraulica Molto elevata Hi4-P3 (lato S dell'impianto);
- Circa 26 m da un'area a pericolosità idraulica Molto elevata Hi4-P3 (lato S-E dell'impianto);
- Circa 1,75 Km da un'area a pericolosità idraulica Moderata Hi1-P1 (dal lato N - O dell'impianto);
- Nel tratto A - B, dal punto più prossimo, il cavidotto di interconnessione lotti, dista ca 100 m da un'area a pericolosità idraulica Molto elevata Hi4-P3;
- Nel tratto B - C, dista, nel punto più vicino, ca 35m da un'area a pericolosità idraulica Molto elevata Hi4-P3;
- Nel tratto C - D, dista ca 180 m da un'area a pericolosità idraulica Molto elevata Hi4-P3;
- Nel tratto D - E, dista ca 1,7 Km da un'area a pericolosità idraulica Moderata Hi1-P1;
- Nel tratto E - F, dista ca 2,5 Km da un'area a pericolosità idraulica Moderata Hi1-P1.

Valutando il Rischio Idraulico Rev. Dicembre 2022, l'area oggetto di interesse dista:

- Circa 56 m, dal punto più prossimo, da un'area a Rischio Elevato Ri3 (lato S dell'impianto);
- Circa 26 m da un'area a Rischio Elevato Ri3 (lato S-E dell'impianto);
- Circa 1,75 Km da un'area a Rischio Moderato Ri1 (dal lato N - O dell'impianto);
- Nel tratto A - B, dal punto più prossimo, il cavidotto di interconnessione lotti, dista ca 100 m da un'area a Rischio Moderato Ri1;
- Nel tratto B - C, dista, nel punto più vicino, ca 35m da un'area a Rischio Elevato Ri3;
- Nel tratto C - D, dista ca 180 m da un'area a Rischio Elevato Ri3;

- Nel tratto D - E, dista ca 1,7 Km da un'area a Rischio Moderato Ri1;
- Nel tratto E – F, dista ca 2,5 Km da un'area a Rischio Moderato Ri1.

L'area di impianto non ricade all'interno di nessuna fascia di Rispetto di 150 m dai Fiumi, ai sensi dell'art. 142 comma 1, lettera c del D.Lgs. n.42 del 2004.

Essa dista ca 0,46 Km dalla Fascia di Rispetto Fiumi del “Riu Forrus” e dista ca 1 Km dalla Fascia di Rispetto Fiumi del “Gora Perdosu”.

L'area di impianto, nella parte N, dista 0,66 Km dalla Fascia di Rispetto di 150 m dal “Torrente Gora Tuvoi”, lungo la SS293, la stessa Fascia di Rispetto Fiume, incontra in cavidotto nel tratto D) - E). Sempre nel tratto D) – E), il cavidotto, incontra la fascia di rispetto Fiume 150 m del “Torrente Gora Abingiadas”, la cui fascia di tolleranza riguarderà marginalmente anche l'area del Punto di Connessione.

Il cavidotto è attraversato dai seguenti elementi idrici:

7. Sa Gora e Sarabu, Strahler n. 2;
8. 092078_FIUME_15589, Strahler n. 1;
9. Gora Tuvoi, Strahler n. 3;
10. Gora Tuvoi, Strahler n. 2;
11. 092091_FIUME_11100, Strahler n. 1;
12. Gora Abingiadas, Strahler n. 3;
13. 092091_FIUME_1656, Strahler n. 2;
14. Sa Gora de Muxuri, Strahler n. 1;
15. 092091_FIUME_3283, Strahler n.1;
16. Sa Gora de Muxuri, Strahler n. 1;
17. 092091_FIUME_26086, Strahler n. 1;
18. 092091_FIUME_4521, Strahler n. 1.

Layout Impianto, Cavidotto e Punto di Connessione su Carta Indici di Strahler

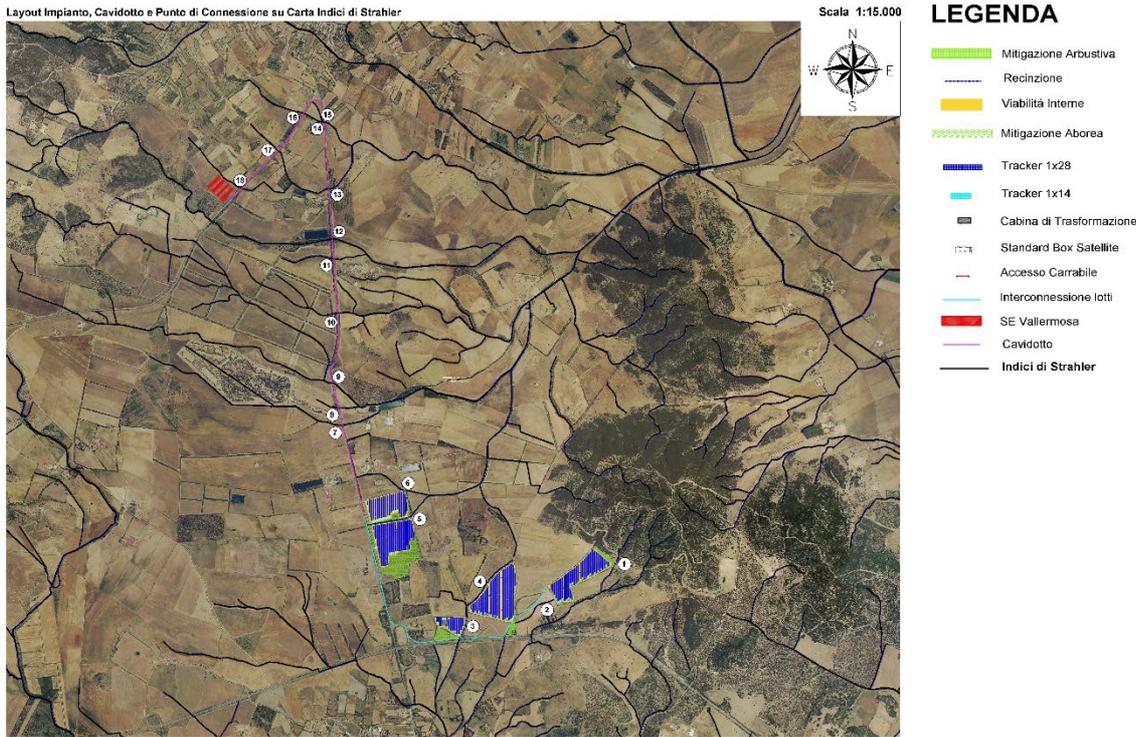


Figura 16 - Dettaglio Cavidotto Indici di Strahler

L'impianto fotovoltaico, inteso nella sua completezza (pannelli, drenaggi, cabina elettrica e cavi di connessione) non apporta modificazioni al sistema geologico e idrogeologico della zona, poiché, non ha alcuna interferenza diretta né indiretta con essi.

Si aggiunge che, lungo il percorso del cavidotto interrato non sono presenti singolarità geologiche e geotettoniche.

In base alla cartografia, l'area di impianto non ricade su aree soggette a rischio e pericolosità idraulica.

L'analisi cartografica ha rilevato che l'area oggetto di studio non ricade all'interno di Siti di Interesse Comunitario, Zone Speciali Conservazione o Zone di Protezione Speciale, come designate dalla DGR n. 9/17 del 07/03/2007.

L'area di impianto dista:

- ca 6,8 Km, in direzione sud-ovest, dal SIC ITB041105 "Foresta di Monte Arcosu";
- ca 12,1 Km dal SIC ITB041111 "Monte Linas- Marganai";
- ca 13 Km dal SIC ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla".

Le più vicine aree ZPS sono poste a Sud dell'area di intervento e sono:

- SIC/ZPS "Foresta di Monte Arcosu" codice ITB044009, distante dal sito di impianto circa 13,5 Km.

Il cavidotto non attraversa nessuna area di rete natura 2000.

Nate da un progetto di BirdLife International portato avanti in Italia dalla Lipu, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas, Aree importanti per gli uccelli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;

- fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale.

Nella figura sottostante viene invece riportato il rapporto tra l'area di intervento e le aree ritenute importanti per l'avifauna IBA (Important Bird Area), nelle quali ricadono numerosi comuni del Campidano centro-settentrionale.

Tra queste, ad una distanza maggiore di 5 Km e, quindi, non ricadenti nella zona dell'impianto, troviamo:

- IBA 189 "Monte Arcosu", a circa 14 Km;
- IBA 188 "Cagliari Wetlands", a circa 9 Km;
- IBA 178 "Campidano Centrale", a circa 10 Km.

Inoltre, per quanto riguarda il possibile impatto degli impianti fotovoltaici sui Chiroteri, non si hanno dati che possano portare a particolari allarmismi. Quanto alla possibilità che i pipistrelli possano scambiare la superficie riflettente dei pannelli solari con quella di una raccolta d'acqua, Greif & Siemers (2010), hanno provato, in condizioni di laboratorio, che i pipistrelli sono in grado di ecolocalizzare e riconoscere per tempo la differenza tra una superficie liscia e quella dell'acqua. Un articolo più recente di Russo et al. (2012) ha provato anche in natura la capacità dei pipistrelli di distinguere la differenza tra l'acqua e le superfici lisce e/o riflettenti. Un impianto fotovoltaico, pertanto, non costituisce pregiudizio alla sopravvivenza dei chiroteri. Visto e considerato che l'area di intervento si inserisce in una zona in corso di urbanizzazione, vicino a strade trafficate, la SS293 e la SS130, non andrà ad influenzare e/o impattare ulteriormente sull'ambiente circostante.

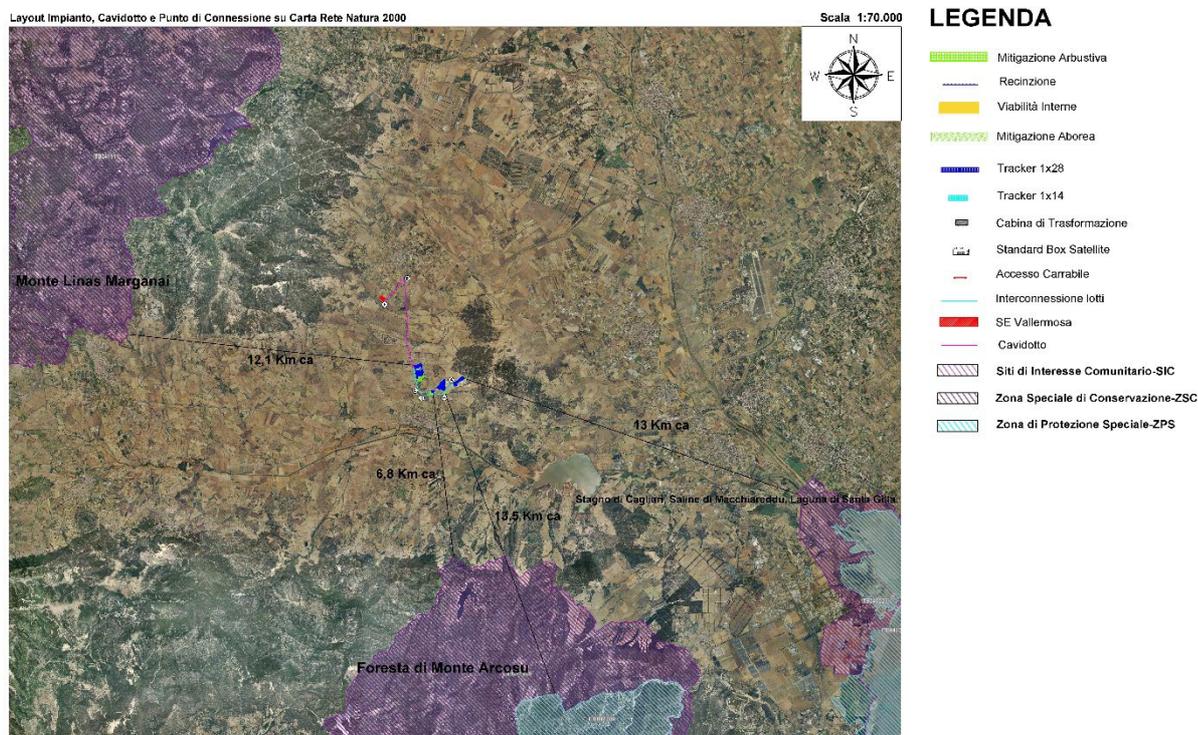


Figura 17 - Carta Rete Natura 2000 SIC/ZSC e Z.P.S.

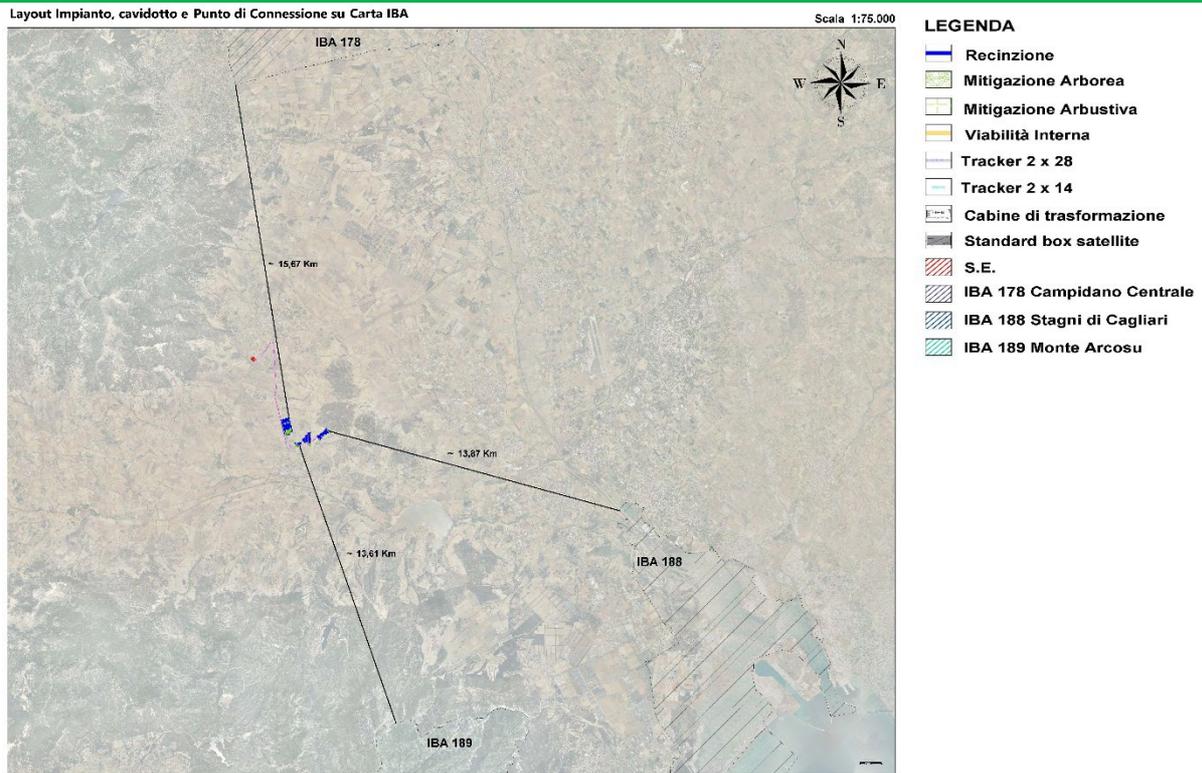


Figura 18 - Carta IBA. Fonte: WMS Nazionali

Inoltre, si specifica che, essendo il progetto volto alla produzione di energia da fonti rinnovabili, si inserisce bene all'interno di un contesto per il quale la riduzione di agenti inquinanti sicuramente apporterà beneficio alle zone sopra citate.

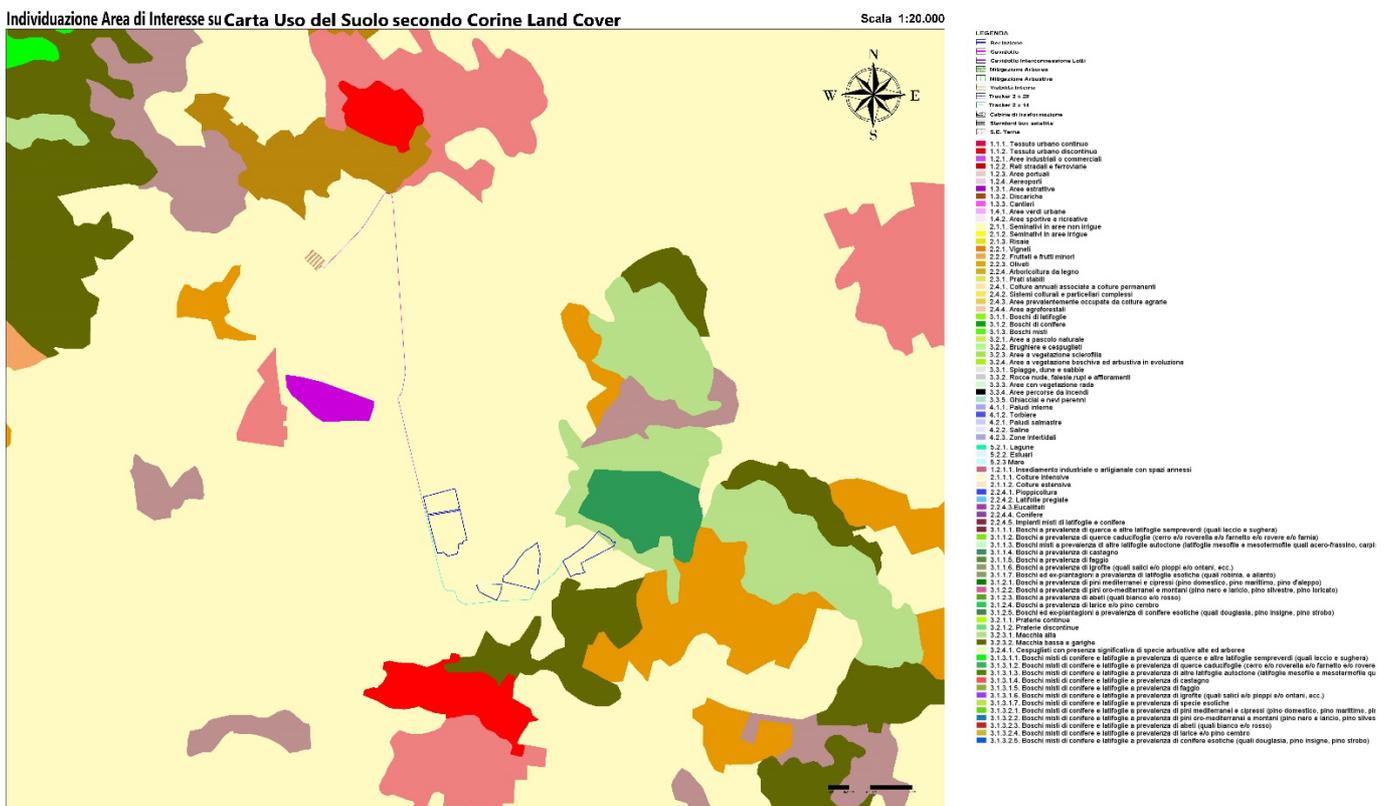


Figura 19 - Carta dell'uso dei Suoli

Come mostrato dalla Carta Uso del Suolo secondo Corine Land Cover, l'area su cui si andranno a posizionare i pannelli, è un paesaggio tipicamente rurale, il sito ricade nei seminativi in aree non irrigue. Dal P.U.C. di Siliqua, l'impianto in progetto ricade nella zona urbanistica omogenea “E – Agricola” (ZONE E2 (zona agricola principale)).

Tale tipologia di uso del suolo è compatibile con la realizzazione di un impianto “Agrovoltaico”.

2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

La nascita dell'idea progettuale proposta, scaturisce da una sempre maggior presa di coscienza da parte della comunità internazionale circa gli effetti negativi associati alla produzione di energia dai combustibili fossili. Gli effetti negativi hanno interessato gran parte degli ecosistemi terrestri e si sono manifestati, in particolare, attraverso una modifica del clima globale, dovuto all'inquinamento dell'atmosfera prodotto dall'emissione di grandi quantità di gas che alterano il clima, generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Questi, in seconda istanza, hanno provocato altre conseguenze, non ultima, il verificarsi di piogge acide. La modifica del clima globale contribuisce anche al fenomeno della desertificazione e dell'inaridimento del territorio, che è la riduzione o distruzione del potenziale biologico del suolo, cui contribuiscono anche le attività umane. Per siccità si intende, invece, il fenomeno naturale di tipo temporaneo e casuale in cui si ha una riduzione della disponibilità idrica, rispetto a dei valori che vengono intesi come normali per quella zona. Le cause possono dipendere da scarse precipitazioni, temperature eccessive, deflusso superficiale e sotterraneo delle acque dei fiumi e dei laghi. Tutto questo, a lungo andare, porta all'inaridimento del territorio, ne consegue un processo di impoverimento delle riserve idriche che, spesso, è connesso ad un cronico abbassamento e/o riduzione delle portate medie e minime dei corsi d'acqua. Ciò produce, al contempo, una ridotta capacità del suolo di trattenere e assorbire la risorsa idrica, causando la progressiva scomparsa di zone umide, la riduzione del reticolo idrografico superficiale, una riduzione della piovosità e, tra l'altro, un aumento considerevole dell'evaporazione dell'umidità presente nel terreno. Il processo di desertificazione è lento e variabile, lento poiché inizia in aree limitate per poi espandersi, variabile in quanto peggiora bruscamente nei periodi particolarmente asciutti, per poi regredire in quelli più umidi. Questo è un evento innescato ed alimentato dalla combinazione di diversi fattori, tra cui:

- erosione del suolo;
- variazione dei parametri strutturali del suolo;
- salinizzazione;
- rimozione della coltre vegetale e del materiale rigenerativo;
- variazioni del regime pluviometrico;
- interazioni tra la superficie terrestre e l'atmosfera.

Tutto ciò porta ad una progressiva riduzione della produttività biologica, economica, della complessità delle colture, dei pascoli, delle foreste, che si accompagnano ad un processo di erosione idrica ed eolica, alterazione delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche dei suoli con relativa distruzione e/o cambiamenti della vegetazione. Queste ed altre considerazioni, hanno portato la comunità internazionale a prendere delle iniziative, anche di carattere politico, che ponessero delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali, al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili (FER) in un'ottica applicabile dal punto di vista economico e ambientale. Tutti gli sforzi si sono tradotti in una serie di attivi legislativi da parte dell'Unione Europea e dell'Italia, tra cui ricordiamo il Protocollo di Kyoto, la SEN (Strategia Energetica Nazionale), il Piano Energetico Nazionale e quelli Regionali. L'energia fotovoltaica, tra le varie fonti rinnovabili, è quella che consente una maggiore riduzione delle emissioni di CO₂, SO₂, NO₂, oltre ad avere un livello di competitività, affidabilità e maturità tecnologica superiore alle altre fonti rinnovabili. Per tali ragioni, la Società proponente, ha ritenuto opportuno proporre un progetto Agro-Fotovoltaico. La ragione di questa scelta è dovuta all'esigenza di integrare e garantire la continuità delle attività agricole presistenti, ovvero, la ripresa agricola/zootecnica e/o della biodiversità sulla stessa porzione di suolo su cui insiste l'area di

impianto, contribuendo sia ad ottimizzare l'uso del suolo, sia apportare positive ricadute sul territorio in termini occupazionali, sociali e ambientali. Questo connubio è di grandissimo vantaggio non solo per i campi, i quali non rimangono incolti, ma anche per il clima e gli investitori energetici. Quest'ultimi, possono utilizzare i terreni con costi contenuti di affitto e manutenzione, riducendo gli impatti ambientali e gli agricoltori hanno la possibilità di vedere rilanciate dal punto di vista progettuale ed economico le proprie attività, le quali hanno anche la possibilità di incrementarsi. Inoltre, il canone di locazione, che gli agricoltori percepiscono per la concessione dei diritti di superficie necessari all'impianto fotovoltaico, costituisce un introito fisso, garantito e aggiuntivo a quello più incerto della normale attività agricola/zootecnia, che può contribuire enormemente a garantire quella stabilità economica che consentirebbe agli agricoltori di non avere la necessità di abbandonare la terra per cercare lavoro più stabile altrove.

3. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

Per la scelta progettuale dell'impianto sono state analizzate anche delle possibili alternative, sia in riferimento alla localizzazione, sia in merito alla tecnologia più idonea per la sua realizzazione.

3.1 Alternativa zero

Fra le varie alternative si è presa in considerazione anche l'alternativa zero, la quale corrisponde alla non realizzazione dell'impianto. La scelta di progettare un impianto si inserisce in una importante fase di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, fortemente sostenute dall'adozione di strategie internazionali e nazionali orientate alla costruzione di un sistema energetico sostenibile da un punto di vista economico, ambientale e della salute umana.

3.2 Alternative localizzative

Nella scelta dell'area su cui si andrà a realizzare l'impianto si è proceduto ad effettuare svariate analisi:

- *analisi vincolistica*, che ha consentito di appurare che i terreni utilizzati per la realizzazione dell'area di impianto non rientrano in aree soggette a vincoli paesaggistici ed ambientali;
- *analisi del territorio*, per verificare se lo stesso presenta un buon irraggiamento, fondamentale per una buona produzione energetica;
- *l'accessibilità del terreno*, che deve essere provvisto di viabilità in buone condizioni.

Il sito scelto soddisfa tutti i requisiti di cui sopra, pertanto, l'impianto risulta realizzabile ed economicamente sostenibile.

3.3 Alternative tecnologiche

Nella scelta della tipologia ecologica più idonea alla realizzazione dell'impianto, si sono presi in esame molteplici aspetti:

- la tipologia di struttura dei tracker;
- il tipo di inseguitore;
- il tipo di impianto;
- la tipologia di pannelli maggiormente performanti per il sito in questione;
- l'andamento e la tipologia del terreno.

L'area scelta per la realizzazione dell'impianto risulta essere idonea alla tipologia progettuale prevista, in quanto consente l'utilizzo di materiali performanti e tali da garantire un elevato rendimento con un uso del terreno esiguo.

3.4 Soluzione progettuale proposta

L'impianto verrà realizzato su un terreno ricadente in zona agricola. Per l'impianto è prevista la soluzione con installazione a terra "non integrata" con pannelli fotovoltaici, del tipo Trina Solar Bifacciali Monocristallino con una potenza di picco di 695 Wp, disposti su strutture ad inseguimento monoassiale. Tali supporti, saranno in acciaio zincato e saranno opportunamente distanziati sia per evitare l'ombreggiamento reciproco, sia per avere lo spazio necessario al passaggio dei mezzi nella fase di installazione. Tale soluzione permette di ottimizzare l'occupazione del territorio massimizzando al contempo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

L'impianto fotovoltaico prevede i seguenti elementi:

- N. 1.767 strutture mono stringa di lunghezza 37,62 m. (ovvero 28 moduli caduno) e n. 170 strutture mono stringa di lunghezza 19,24 (ovvero 14 moduli caduno), su cui verranno installati i moduli fotovoltaici Trina Solar monocristallino

da 695 Wp e una potenza complessiva installata di circa 36.039,96 kWp;

- N. 107 inverter di tipo Huawei SUN2000-330KTL-H1 con potenza nominale di 300 kVA;
- Viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in AT;
- Aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, ecc.) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- Rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica.

4. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

Il progetto presentato vede la realizzazione di un nuovo impianto Agro-Fotovoltaico Avanzato su un terreno agricolo ubicato all'interno del comune di Siliqua in località "Giba", nella provincia del Sud Sardegna. Il progetto prevede circa 1.767 strutture tracker monoassiali da 28 moduli fotovoltaici da 695 W ciascuno e da 170 strutture tracker monoassiali da 14 moduli, da convertitori statici CC/CA, dal quadro elettrico di distribuzione BT e di protezione dei generatori, dal contatore di energia prodotta, dal trasformatore AT/BT, dal quadro di sezionamento AT. Tutti i sotto campi convergeranno sull'ingresso del quadro generale AT dove saranno installati tutti i sistemi di sezionamento ed i sistemi di protezione generale e di interfaccia con la rete del Distributore Pubblico. Nel locale misure verrà installato il contatore di energia immessa e prelevata in rete. La potenza complessiva da raggiungere sarà di 36.039,96 kWp e pertanto verranno utilizzati 51.856 moduli fotovoltaici aventi potenza massima STC pari a 695 Wp, pitch 5,5 m.

L'impianto si sviluppa su una superficie lorda complessiva di circa 62,3510 Ha (623.510 m²).

La restante area verrà utilizzata per la posa delle cabine, per la messa a dimora del prato da pascolo ed infine per la realizzazione della mitigazione perimetrale (arborea, arbustiva).

Vengono stimate, nella tabella seguente, le aree destinate a ciascuna coltura:

	MITIGAZIONE ARBOREA	MITIGAZIONE ARBUSTIVA	PRATO PASCOLO
FV_SILQUA	13,67 ha	1,2079 ha	36,17 ha

La potenza complessiva dell'impianto risulta essere pari a 36,0399 MWp.

Layout Impianto su Ortofoto

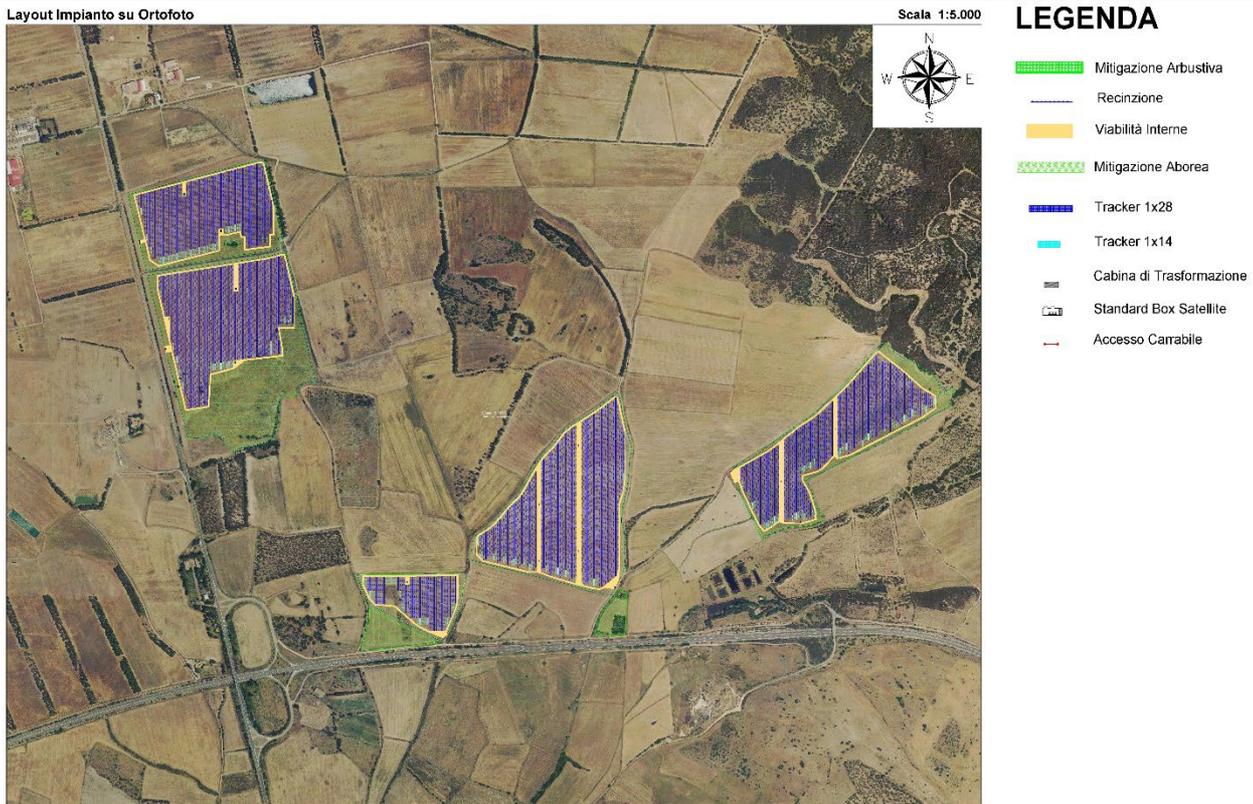


Figura 20 - Layout del futuro impianto FV_SILQUA su Ortofoto

Layout Impianto su IGM

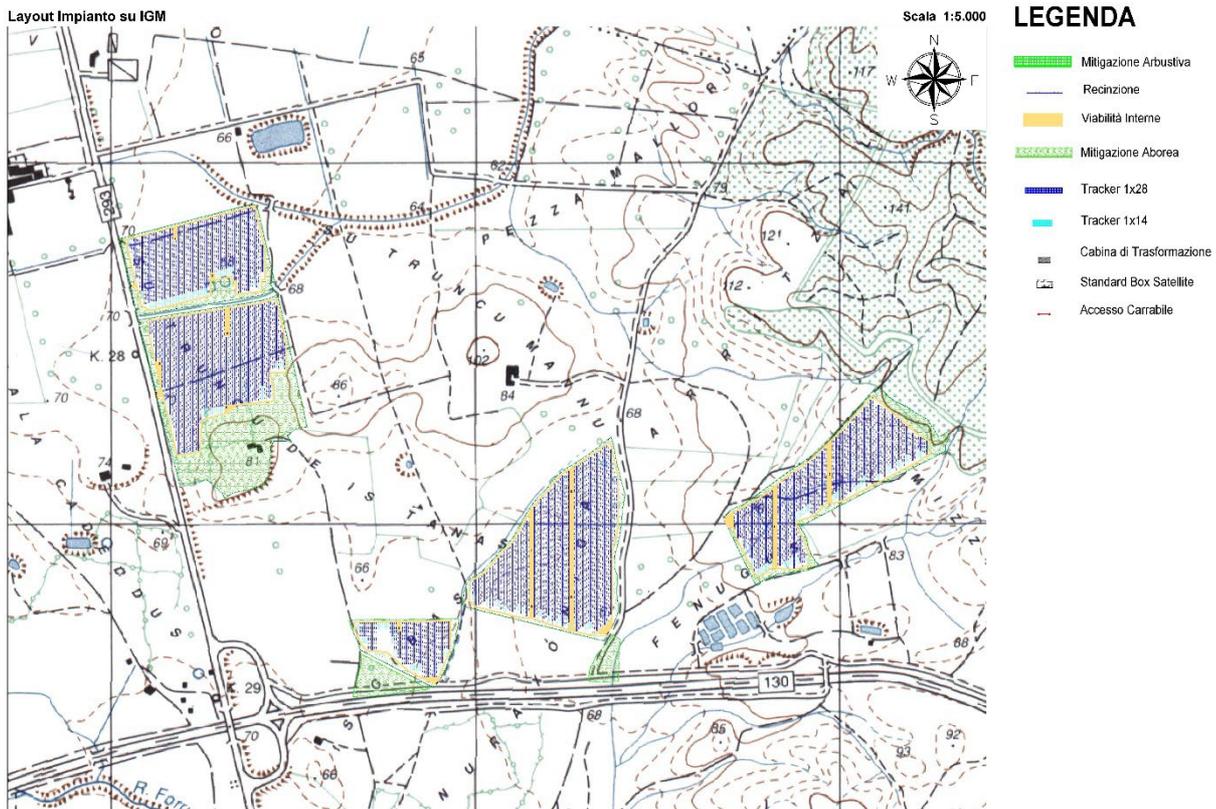


Figura 21 - Layout del futuro impianto FV_SILQUA su I.G.M.

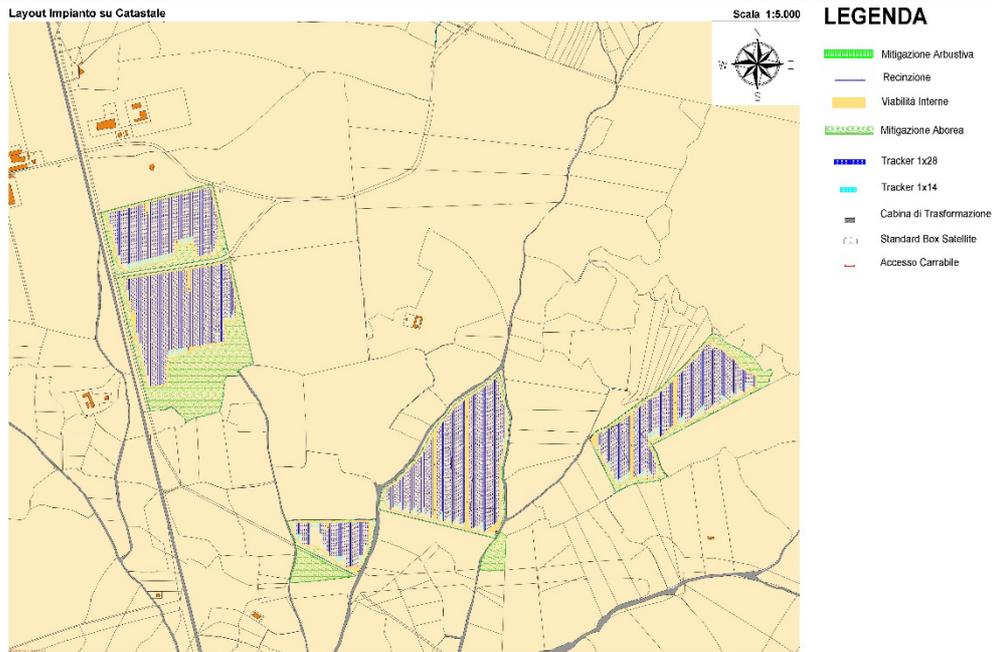


Figura 22 - Layout del futuro impianto FV_ SILQUA su Catastale

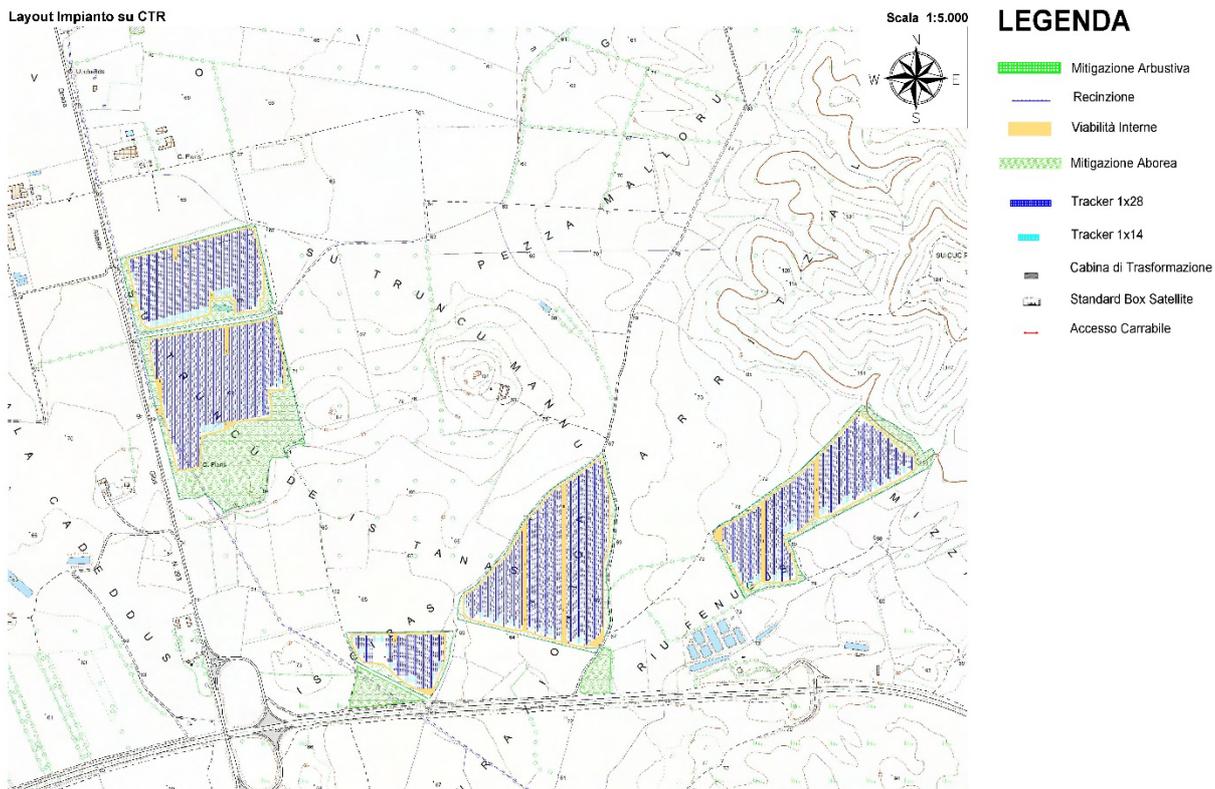


Figura 23 - Layout del futuro impianto FV_ SILQUA su C.T.R.

L'area di impianto e il cavidotto ricadono all'interno dei Fogli "556060, 556020" – della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.

Per l'impianto è prevista la soluzione con installazione a terra “non integrata” con pannelli fotovoltaici, del tipo Trina Solar Bifacciali Monocristallino con una potenza di picco di 695 Wp, disposti su strutture ad inseguimento monoassiale. Tali supporti, saranno in acciaio zincato e saranno opportunamente distanziati sia per evitare l'ombreggiamento reciproco, sia per avere lo spazio necessario al passaggio dei mezzi nella fase di installazione.

4.1 Strutture di sostegno

L'impianto in progetto, prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici in acciaio zincato e saranno opportunamente distanziati sia per evitare l'ombreggiamento reciproco, sia per avere lo spazio necessario al passaggio dei mezzi nella fase di installazione. Tale soluzione permette di ottimizzare l'occupazione del territorio massimizzando al contempo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti:

- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;
- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici;
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti ed ottenere per ogni cella fotovoltaica un surplus di energia fotovoltaica generata.

L'inseguitore solare serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell'alba e del tramonto. In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore (tracciamento invertito). Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto fotovoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

La struttura di sostegno dei pannelli dovrà essere in grado di:

- Sostenere saldamente ed ordinatamente i moduli alla struttura
- Resistere a raffiche di vento almeno fino alla velocità di 160 km/h
- Garantire uno spazio sottostante per alloggiare i cavi di collegamento tra i moduli
- Salvaguardare l'aspetto estetico dalla zona sottostante

Per gli standard di carico si farà riferimento alle norme CNR-UNI 10012/85 e D.M. 12 feb'1982. I cavi tra i moduli fotovoltaici saranno alloggiati negli scansi creati dai profilati, in modo da nascondere e proteggere i cablaggi.

Tali tecnologie prevedono il montaggio dei pannelli su strutture dotate di motorizzazione che opportunamente sincronizzate e comandate a seconda della latitudine del sito di installazione, modificano l'inclinazione dei pannelli durante l'intera giornata per far sì che questi si trovino sempre nella posizione ottimale rispetto all'incidenza dei raggi solari. L'inseguimento monoassiale prevede che i pannelli siano montati con esposizione a sud e ruotano attorno l'asse est-ovest durante il giorno.

Per l'impianto in progetto si è optato per una tecnologia ad inseguimento monoassiale che permette di avere con ingombri

praticamente simili a quelli richiesti da una configurazione fissa una producibilità superiore di almeno il 25% durante l'anno.

Tale soluzione permette di ottimizzare l'occupazione di territorio massimizzando al contempo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. La struttura impiegata verrà fissata al suolo tramite apposita macchina battipali. I pannelli saranno montati su strutture ad inseguimento monoassiale in configurazione bifilare. I pannelli fotovoltaici hanno dimensioni 2.384 x 1.303 mm, incapsulati in una cornice dello spessore di 35 mm, per un peso totale di 38,3 kg ognuno. Le strutture su cui sono montati sono realizzate in acciaio al carbonio galvanizzato, resistente alla corrosione, costituite da un palo verticale e collegati a profilati in orizzontale che costituiscono la superficie di alloggiamento dei pannelli fotovoltaici. L'altezza media dell'asse di rotazione delle strutture è di 2,143 m dal suolo.

Il progetto prevede circa 1.767 strutture tracker monoassiali da 28 moduli fotovoltaici da 695 W ciascuno e da 170 strutture tracker monoassiali da 14 moduli, da convertitori statici CC/CA, dal quadro elettrico di distribuzione BT e di protezione dei generatori, dal contatore di energia prodotta, dal trasformatore AT/BT, dal quadro di sezionamento AT. Tutti i sotto campi convergeranno sull'ingresso del quadro generale AT dove saranno installati tutti i sistemi di sezionamento ed i sistemi di protezione generale e di interfaccia con la rete del Distributore Pubblico. Nel locale misure verrà installato il contatore di energia immessa e prelevata in rete. La potenza complessiva da raggiungere sarà di 36.039,96 kWp e pertanto verranno utilizzati 51.856 moduli fotovoltaici aventi potenza massima STC pari a 695 Wp, pitch 5,5 m. Inoltre, si prevede di adottare una conversione distribuita su 107 inverter da 300 kVA. Le cabine di campo sono costituite da:

- Trasformatore AT/BT;
- Servizi di cabina.

Tali componenti sono realizzati in materiali per uso esterno e poggiati su una platea in calcestruzzo armato per un ingombro esterno totale di 10 x 4 x 0,3 m. Nelle cabine di campo tramite dei trasformatori la corrente in BT viene elevata in alta tensione (AT) a 36.000 V. Le cabine di campo sono, a loro volta, collegate alla Standard Box Satellite che riceve la corrente alternata in AT prodotta dall'impianto agro-fotovoltaico per poi veicarla sulla RTN. I cavidotti delle linee BT e AT sono interni all'impianto agro-fotovoltaico, mentre il cavidotto AT a 36.000 V passa a lato della viabilità comunale e provinciale esistente.

I cavidotti BT prevedono delle sezioni di scavo per l'alloggiamento rispettivamente di 100 cm di profondità per 100 cm di larghezza.

I cavidotti MT prevedono delle sezioni di scavo per l'alloggiamento rispettivamente di 150 cm di profondità per 60 cm di larghezza.

I cavidotti AT prevedono delle sezioni di scavo per l'alloggiamento rispettivamente di 170 cm di profondità per 70 cm di larghezza.

L'impianto sarà dotato di viabilità interna e perimetrale, un accesso carrabile per ogni sezione dislocata dell'impianto, recinzione perimetrale, sistema di illuminazione e videosorveglianza. Gli accessi carrabili all'area saranno costituiti da un cancello a un'anta scorrevole in scatolari metallici largo 7 metri e montato su pali in acciaio fissati al suolo. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta 2 metri, collegata a pali di acciaio alti 2,5 metri, infissi direttamente nel suolo per una profondità di 50 cm.

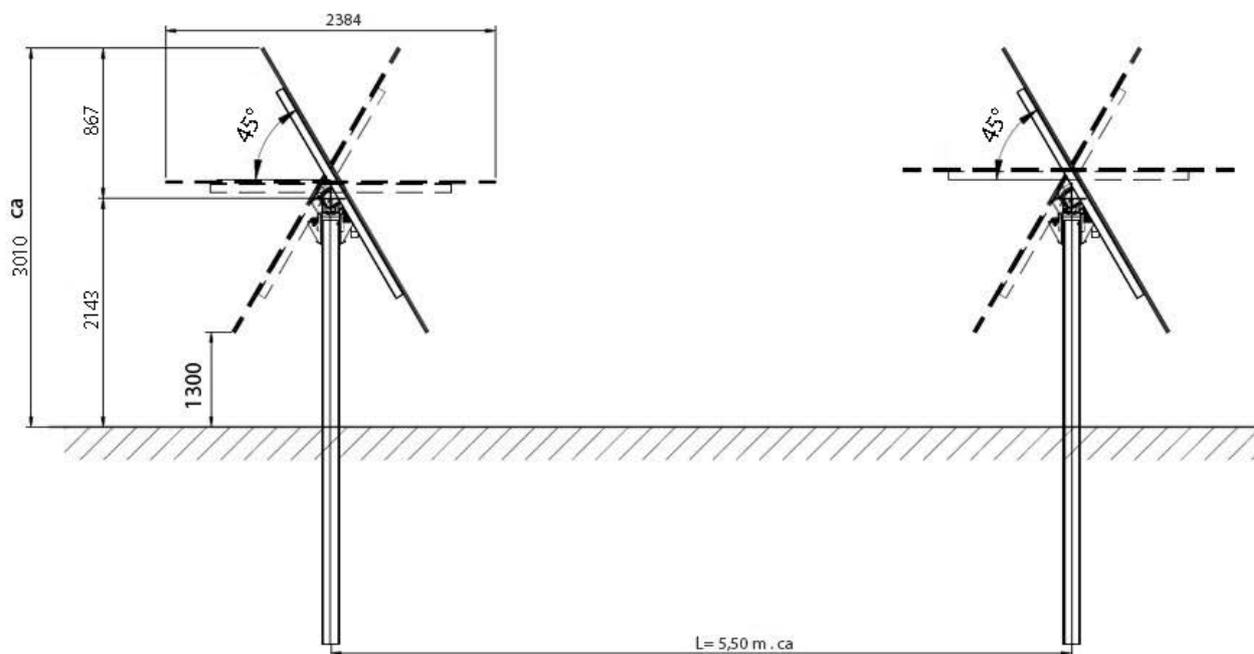
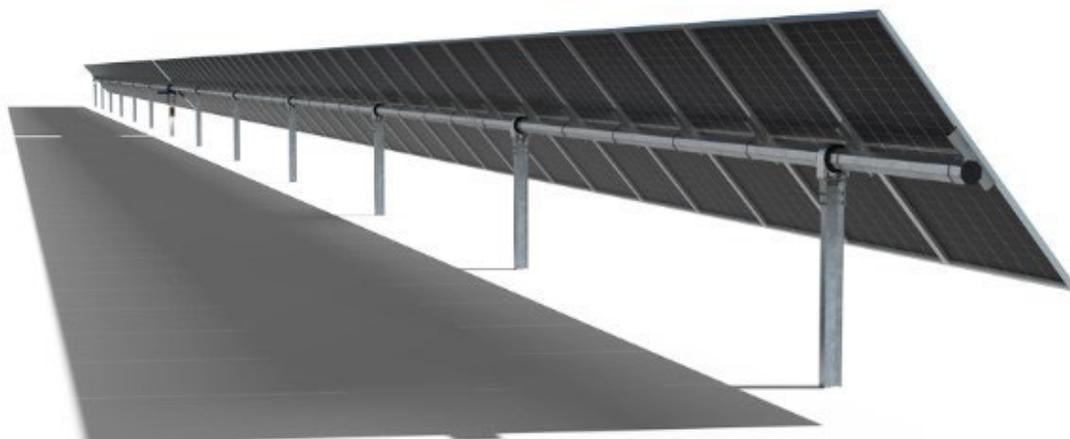


Figura 24 - Particolare strutturale

4.2 Moduli fotovoltaici

L' impianto fotovoltaico prevede i seguenti elementi:

- N. 1.767 strutture mono stringa di lunghezza 37,62 m. (ovvero 28 moduli caduno) e n. 170 strutture mono stringa di lunghezza 19,24 (ovvero 14 moduli caduno), su cui verranno installati i moduli fotovoltaici Trina Solar monocristallino da 695 Wp e una potenza complessiva installata di circa 36.039,96 kWp;
- N. 107 inverter di tipo Huawei SUN2000-330KTL-H1 con potenza nominale di 300 kVA;
- Viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in AT;
- Aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- Rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica.

Il dimensionamento di massima sarà realizzato con un modulo fotovoltaico composto da 132 celle fotovoltaiche in silicio, monocristallino ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva di 695 Wp. L'impianto sarà costituito da un totale di 51.856 moduli per una conseguente potenza di picco pari a 36.039,96 kWp. Le caratteristiche principali della tipologia di pannelli scelti e la seguente:

Mono Multi Solutions

Vertex N

BIFACIAL DUAL GLASS MODULE

PRODUCT: TSM-NEG21C.20
PRODUCT RANGE: 670-695W

695W

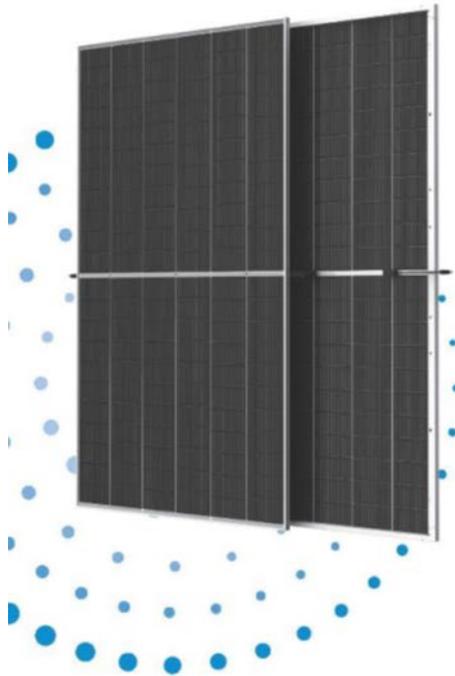
MAXIMUM POWER OUTPUT

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

22.4%

MAXIMUM EFFICIENCY



High customer value

- Lower LCOE (levelized cost of energy), reduced BOS (balance of system) cost, shorter payback time
- Guaranteed first year and annual degradation
- High module power; high string power and low voltage design



High power up to 695W

- Up to 22.4% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

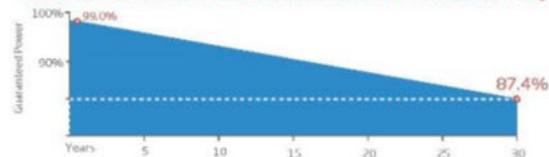
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



High energy yield

- Excellent product bifaciality and low irradiation performance, validated by 3rd party
- Extremely low 1% first year degradation and 0.4% annual power attenuation
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.30%) and operating temperature
- Up to 30% additional power gain from back side depending on albedo

Trina Solar's Vertex Bifacial Dual Glass Performance Warranty

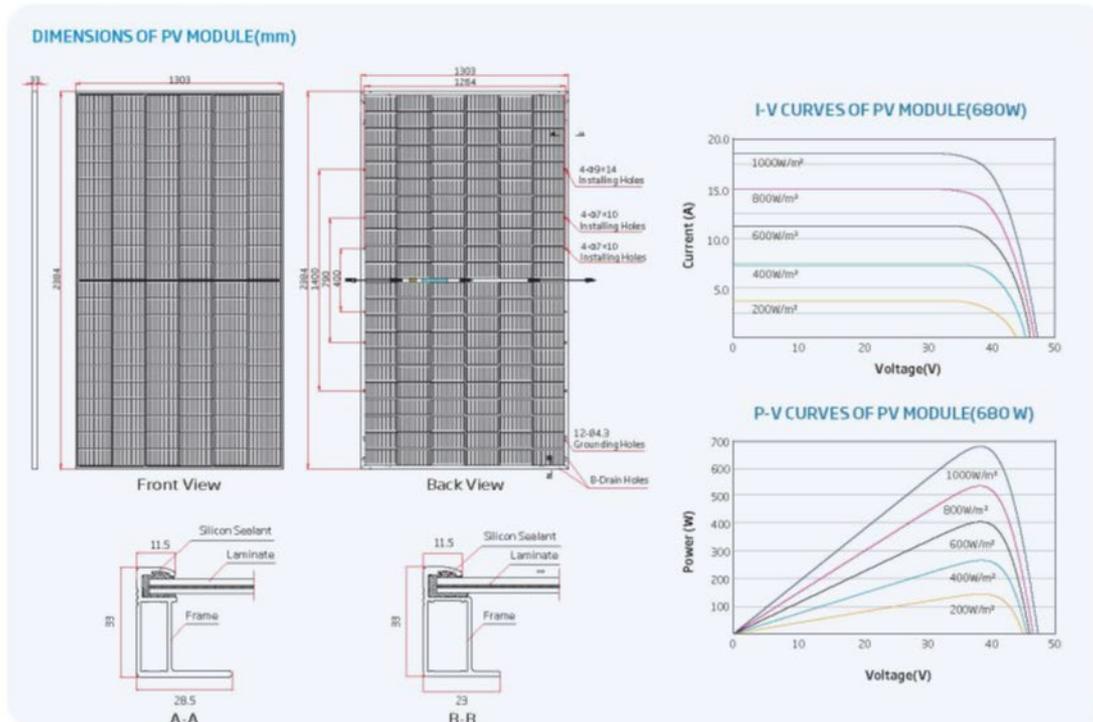


Comprehensive Products and System Certificates



IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

TrinaSolar



ELECTRICAL DATA (STC)

	670	675	680	685	690	695
Peak Power Watts-P _{max} (Wp)*	670	675	680	685	690	695
Power Tolerance-P _{max} (W)	0 ~ +5					
Maximum Power Voltage-V _{mp} (V)	39.2	39.4	39.6	39.8	40.1	40.3
Maximum Power Current-I _{mp} (A)	17.09	17.12	17.16	17.19	17.23	17.25
Open Circuit Voltage-V _{oc} (V)	47.0	47.2	47.4	47.7	47.9	48.3
Short Circuit Current-I _{sc} (A)	18.10	18.14	18.18	18.21	18.25	18.28
Module Efficiency _g (%)	21.6	21.7	21.9	22.1	22.2	22.4

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

	724	729	734	740	745	751
Total Equivalent power -P _{max} (Wp)	724	729	734	740	745	751
Maximum Power Voltage-V _{mp} (V)	39.2	39.4	39.6	39.8	40.1	40.3
Maximum Power Current-I _{mp} (A)	18.46	18.49	18.53	18.57	18.61	18.63
Open Circuit Voltage-V _{oc} (V)	47.0	47.2	47.4	47.7	47.9	48.3
Short Circuit Current-I _{sc} (A)	19.55	19.59	19.63	19.67	19.71	19.74
Irradiance ratio (rear/front)	10%					

Product Efficiency: 85.5%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

	510	514	517	521	526	530
Maximum Power-P _{max} (Wp)	510	514	517	521	526	530
Maximum Power Voltage-V _{mp} (V)	36.8	37.0	37.2	37.3	37.7	37.8
Maximum Power Current-I _{mp} (A)	13.86	13.89	13.91	13.94	13.96	14.02
Open Circuit Voltage-V _{oc} (V)	44.5	44.7	44.9	45.2	45.4	45.8
Short Circuit Current-I _{sc} (A)	14.59	14.62	14.65	14.67	14.71	14.73

NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384*1303*33 mm (93.86*51.30*1.30 inches)
Weight	39.3 kg (84.4 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08inches), High Transmittance, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	33mm(1.30 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 6B rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006inches ²), Portrait: 350/280 mm(13.78/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4 Plus / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.30%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.24%/°C
Temperature Coefficient of I _{sc}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	35A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
1% first year degradation
0.4% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box	33 pieces
Modules per 40' container	594 pieces



CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.

© 2023 Trina Solar Limited, All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

Version number: TSM_EN_2023_A

www.trinasolar.com

Figura 25 - Tipologia Pannelli

4.3 Dispositivi di conversione

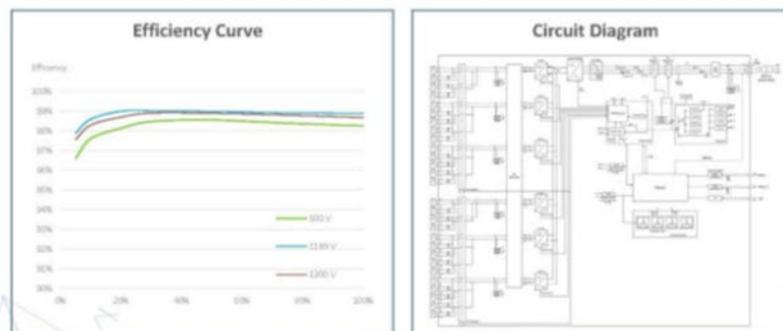
L'inverter è una parte fondamentale dell'installazione. Esso permette la conversione dell'energia in corrente alternata prodotta dai moduli fotovoltaici. Le apparecchiature selezionate saranno n. 107 inverter di tipo Huawei SUN2000-330KTL-H1 con potenza nominale di 300 kVA, per una potenza totale di 32.100 MW, i quali saranno ancorati alle strutture Tracker.

Successivamente, tramite dei trasformatori la corrente in BT viene elevata in media tensione (AT) a 36.000 V. Le cabine di campo sono, a loro volta, collegate alla Standard Box Satellite che riceve la corrente alternata in AT prodotta dall'impianto agro-fotovoltaico avanzato per poi veicarla sulla RTN. I cavidotti delle linee BT e AT sono interni all'impianto agrofotovoltaico avanzato, mentre il cavidotto AT a 36.000 V passa a lato della viabilità comunale e provinciale esistente e per un tratto finale su terreno agricolo.

SUN2000-330KTL-H1
Smart String Inverter



- Max. Efficiency >99.0%
- Smart Self Clean Fan
- Smart DC Connector Temperature Detect
- Smart String Level Disconnection
- 28 High Accuracy String Current Detect
- Support IV diagnosis
- IP 66 protection
- Surge Arresters for DC & AC



SOLAR.HUAWEI.COM

SUN2000-330KTL-H1
Technical Specifications

Efficiency		
Max. Efficiency		≥99.0%
European Efficiency		≥98.8%
Input		
Max. Input Voltage		1,500 V
Number of MPPT Trackers		6
Max. Current per MPPT		65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT		115 A
Max. PV Inputs per MPPT		4/5/5/4/5/5
Start Voltage		550 V
MPPT Operating Voltage Range		500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage		1,080 V
Output		
Nominal AC Active Power		300,000 W
Max. AC Apparent Power		330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)		330,000 W
Nominal Output Voltage		800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency		50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current		216.6 A
Max. Output Current		238.2 A
Adjustable Power Factor Range		0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion		< 1%
Protection		
Smart String-Level Disconnect(SSLD)		Yes
Anti-islanding Protection		Yes
AC Overcurrent Protection		Yes
DC Reverse-polarity Protection		Yes
PV-array String Fault Monitoring		Yes
DC Surge Arrester		Type II
AC Surge Arrester		Type II
DC Insulation Resistance Detection		Yes
AC Grounding Fault Protection		Yes
Residual Current Monitoring Unit		Yes
Communication		
Display		LED Indicators, WLAN + APP
USB		Yes
MBUS		Yes
RS485		Yes
General		
Dimensions (W x H x D)		1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)		≤112 kg
Operating Temperature Range		-30 °C ~ 60 °C
Cooling Method		Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating		4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity		0 ~ 100%
AC Connector		Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree		IP 66
Topology		Transformerless



SOLAR.HUAWEI.COM

Figura 26 - Inverter Huawei SUN2000-330KTL-H1

4.4 Opere civili

4.4.1 Recinzione

Contestualmente all'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto, si prevede la realizzazione della recinzione lungo il perimetro di confine, allo scopo di proteggere l'impianto dall'ingresso di persone non autorizzate. Tale recinzione sarà provvista di fori di 20x20 cm dislocati ogni 20 metri per garantire l'eventuale passaggio di piccola fauna. Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà con la sola infissione dei pali a sostegno, ad eccezione dell'area di accesso in cui sono presenti dei pilastri a sostegno della cancellata. Per la progettazione e realizzazione della recinzione verranno rispettate le prescrizioni del Regolamento Edilizio ed NTA. Le recinzioni saranno particolarmente curate e, sul fronte stradale in particolare, devono essere realizzate a giorno o con siepi verdi, prevedendo, quando possibile, anche alberature di bassa altezza. I sostegni che verranno utilizzati saranno costituiti da profili in acciaio zincato verniciato sagomati,

che garantiscono una maggiore integrazione con l'ambiente circostante. I pali, alti 2,5 m, verranno conficcati nel terreno per una profondità pari 0,5 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi.

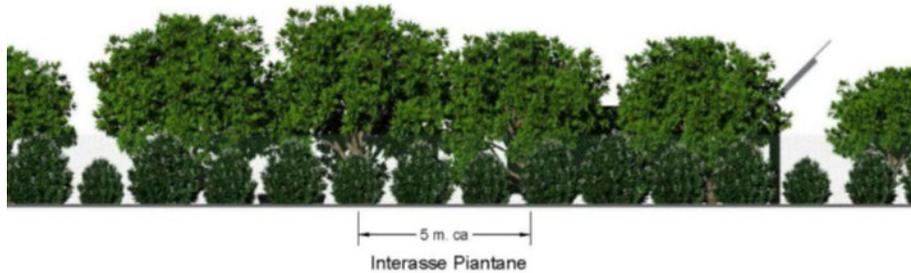


Figura 27 - Prospetto recinzione perimetrale con mitigazione

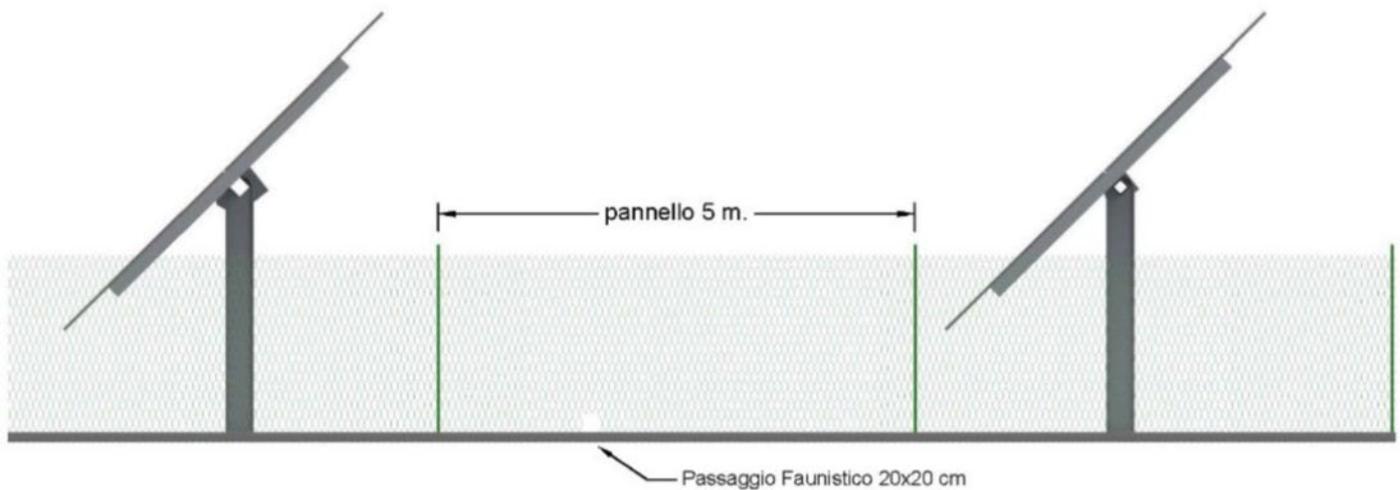
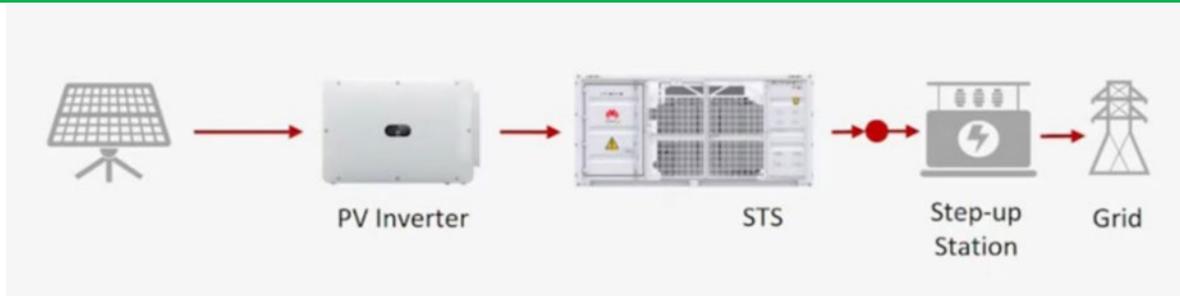


Figura 28 - Prospetto recinzione perimetrale senza mitigazione

4.4.2 Centro Inverter-Trasformatore

Gli inverter verranno posizionati in maniera tale da minimizzare i percorsi dei cavi in DC e, conseguentemente, minimizzare le perdite. Essi verranno fissati direttamente alle strutture tracker, rispettando le prescrizioni del fabbricante. Verrà installato un edificio di trasformazione per ogni gruppo. Per i dettagli si veda lo schema unifilare allegato. In caso di edifici prefabbricati, verrà installato un sistema di ventilazione forzata che mantenga la temperatura all'interno di valori adeguati per il funzionamento di tutte le apparecchiature.



SKE | Huawei – Utility Scale Keynote

Huawei One-Stop Smart Transformer Solution



Figura 29 - Centro Inverter-Trasformatore

4.4.3 Viabilità

La viabilità perimetrale interna sarà larga almeno 4 metri e sarà realizzata in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria). Il sistema di illuminazione e videosorveglianza sarà montato su pali dedicati alti circa 2,8 metri all'interno della recinzione. I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto agro-fotovoltaico. Nella fase di funzionamento dell'impianto non sono previsti consumi di energia, eccezion fatta per il sistema di illuminazione e videosorveglianza che avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale. Le apparecchiature di conversione dell'energia generata dai moduli (inverter e trasformatori), nonché i moduli stessi, non richiedono fonti di alimentazione elettrica. Il funzionamento dell'impianto agro-fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie. Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere alla pulizia dell'impianto attraverso il lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico) utilizzando esclusivamente acqua demineralizzata. La frequenza delle suddette operazioni avrà indicativamente carattere stagionale, salvo casi particolari individuati durante la gestione dell'impianto. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

4.4.4 Illuminazione e videosorveglianza

Il sistema di illuminazione e videosorveglianza sarà montato su pali dedicati alti circa 2,8 metri all'interno della recinzione. I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto agro-fotovoltaico. Nella fase di funzionamento dell'impianto non sono previsti consumi di energia, eccezion fatta per il sistema di illuminazione e videosorveglianza che avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale. Le apparecchiature di conversione dell'energia generata dai moduli (inverter e trasformatori), nonché i moduli stessi, non richiedono fonti di alimentazione elettrica. Il funzionamento dell'impianto agro-fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie. Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere alla pulizia dell'impianto attraverso il lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico) utilizzando esclusivamente acqua demineralizzata. La frequenza delle suddette operazioni avrà indicativamente carattere stagionale, salvo casi particolari individuati durante la gestione dell'impianto. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

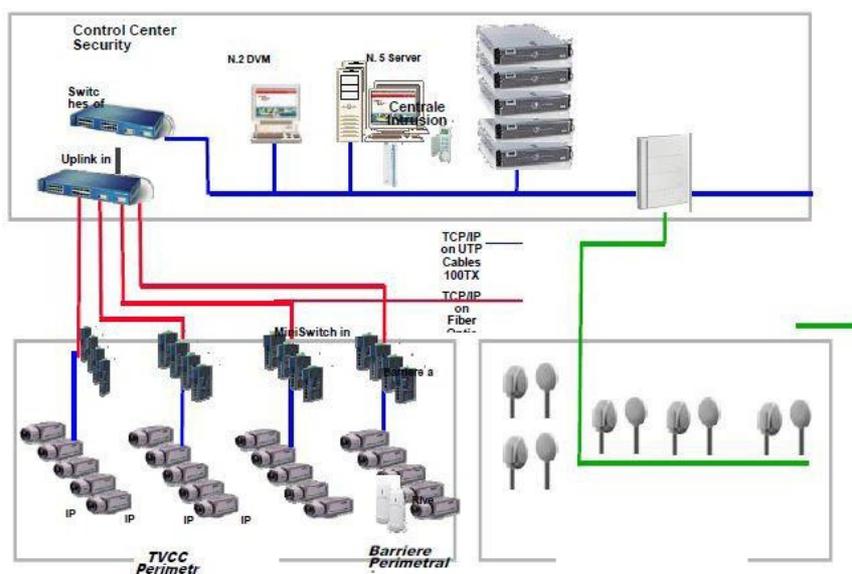


Figura 30 - Schema del Sistema di sorveglianza

L'impianto di illuminazione esterno sarà costituito da 2 sistemi:

- Illuminazione perimetrale;
- Illuminazione esterno cabina.

L'illuminazione perimetrale prevede l'utilizzo di lampade a led con potenza di 250W. Il proiettore sarà di tipo direzionabile, posto su pali che distano 100 metri; saranno in numero di 80 con un totale di 160 lampade. In fase di progetto esecutivo, potranno essere apportati miglioramenti ai rapporti tra gli illuminamenti minimi e massimi e l'illuminamento medio. L'illuminazione esterna alla cabina è composta da 4 lampade su sostegno tubolare ricurvo, fissate agli angoli della parete della cabina, forma ogivale e con potenza pari a 100W.

4.5 Fasi di lavorazione

La fase di cantierizzazione durerà circa 12 mesi e prevede varie fasi, ognuna delle quali potrà presumere il noleggio di uno o più macchinari. Le lavorazioni avverranno utilizzando squadre di operai differenziate in base al tipo di lavoro da svolgere e, nello specifico le squadre si divideranno in:

- Manovratori edili;
- Eletttricisti;
- Montatori meccanici;
- Ditte specializzate.

Per quanto concerne le fasi di realizzazione dell'opera, si precisa che, per la sequenza delle lavorazioni necessarie, prima dell'inizio dei lavori, verrà stilato un programma cronologico delle stesse che si possono schematizzare come segue:

- Allestimento del cantiere;
- Realizzazione della recinzione perimetrale;
- Realizzazione della viabilità interna;
- Lavori preliminari elettrici;
- Monitoraggio strutture di sostegno metalliche;
- Posa in opera dei moduli fotovoltaici;
- Posa in opera delle cabine;
- Opera elettriche;
- Smantellamento del cantiere.

Durante lo svolgimento delle lavorazioni si prevedono le seguenti installazioni fisse:

- Box ricovero operai;
- Servizi igienici;
- Uffici;
- Riserva di accumulo dell'acqua potabile;
- Cisterna di rifornimento del carburante;
- Generatore di corrente;
- Sistemi antincendio;
- Area di parcheggio delle autovetture;
- Attrezzature fisse (banco lavorazioni, betoniera di cantiere)
- Aree di deposito e stoccaggio dei materiali;
- Aree di deposito e stoccaggio dei rifiuti;

Area di Impianto:

- Durata cantiere: circa 12 mesi
- Numero medio di personale impiegato: 141
- Numero massimo di personale impiegato contemporaneamente: 200
- Numero di macchine necessarie in cantiere (non contemporaneamente): 57, di cui:

FASE DI CANTIERE - Impianto Agro- Fotovoltaico	
Tipologia	N. di automezzi
Escavatore cingolato	5
Battipalo	5
Muletto	3
Carrelli elevatore da cantiere	4
Pala cingolata	4
Autocarro mezzo d'opera	6
Rullo compattatore	2
Camion con gru	2
Autogru	2
Camion con rimorchio	6
Furgoni e auto da cantiere	6
Autobetoniera	1
Pompa per calcestruzzo	1
Bobcat	6
Macchine Trattrici	4

Figura 31 - Dati di cantiere relativi all'area di impianto

Cavidotto:

- Durata cantiere: circa 5 mesi
- Numero medio di personale impiegato: 9
- Numero massimo di personale impiegato contemporaneamente: 40
- Numero di macchine necessarie in cantiere (non contemporaneamente): 17 di cui:

FASE DI CANTIERE - Cavidotto	
Tipologia	N. di automezzi
Escavatore cingolato	1
Muletto	1
Autocarro mezzo d'opera	1
Rullo compattatore	1
Camion con gru	1
Camion con rimorchio	1
Furgoni e auto da cantiere	2
Autobetoniera	1
Pompa per calcestruzzo	1

Bobcat	1
Asfaltatrice	1
Escavatore cingolato	1
Muletto	1
Autocarro mezzo d'opera	1
Rullo compattatore	1
Camion con gru	1

Figura 32 - Dati di cantiere relativi al cavidotto

Cantiere principale

- Uffici/Spogliatoi: 7 (di cui uno attrezzato per primo soccorso)
- Container uso mensa: 5
- Cisterna rifornimento carburante: 5
- Generatore di corrente (fino ad allaccio della fornitura di cantiere): 5
- Sistema antincendio (la disposizione e la quantità di estintori sarà definita in sede di progettazione definitiva/esecutiva):5
- Ricovero attrezzi: 11
- Toilette con WC chimico: 7
- Area parcheggio autovetture: 7
- Container servizi igienici con accumulo acqua non potabile e stoccaggio acque reflue (2.000 litri):8
- Area deposito e stoccaggio materiali: 11
- Area deposito e stoccaggio rifiuti: 11

Sotto-cantieri

- Numero sotto-cantieri: 7 che dispongono di:
 - Ufficio/Spogliatoi
 - WC chimico
 - Area deposito e stoccaggio materiali
 - Area deposito e stoccaggio rifiuti
 - Area parcheggio autovetture

4.6 Interferenze sulle componenti ambientali del sottosuolo

L'impianto fotovoltaico, inteso nella sua completezza (pannelli, drenaggi, cabina elettrica e cavi di connessione) non apporta modificazioni al sistema geologico e idrogeologico della zona, poiché non ha alcuna interferenza diretta né indiretta con essi. Le interferenze che si potrebbero avere sull'area oggetto di intervento sono quelle derivanti dalla fase di cantierizzazione e di dismissione che, pertanto, saranno di breve durata.

5. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI

MONITORAGGIO

5.1 Impatti

5.1.1 Atmosfera

L'impatto maggiore sull'atmosfera si avrà nella fase di cantierizzazione a causa delle polveri che verranno emesse dai macchinari e dai mezzi ma, queste, sono di natura temporanea e reversibile, sia perchè le polveri sono facilmente riassorbibili dall'atmosfera, sia perché, tale impatto, verrà neutralizzato a fine cantiere. In fase di esercizio si prevede un impatto positivo poiché la realizzazione dell'impianto, con una produzione annua di 70.327.582 kWh/anno, permetterà la mancata immissione in atmosfera annua di circa:

- 13.151,25 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio);
- 30.240,86 t di CO₂;
- 37,97 t di SO₂;
- 34,46 t di NO_x;
- 1,40 t di polveri sottili.

Evitando l'immissione in atmosfera di gas che creano effetto serra, derivanti dalla produzione tradizionale di energia elettrica.

5.1.2 Rumore

Nell'area oggetto di intervento il rumore ivi presente risulta essere quello prodotto dal traffico veicolare. Quello prodotto durante la fase di cantierizzazione, riguarderà l'utilizzo in loco dei macchinari e dei mezzi che verranno utilizzati per la realizzazione dell'impianto, pertanto, questo, è un impatto che può essere considerato reversibile, in quanto cesserà con la fine dei lavori di costruzione e di dismissione dell'impianto e del cavidotto di connessione. Durante la fase di esercizio non si rilevano emissioni di rumore rilevabili se non vicino alle cabine, le quali saranno schermate e distanti da qualsiasi recettore. Considerazione quanto esposto, si evince che l'impatto acustico derivante dalla realizzazione dell'impianto Agro-Fotovoltaico, si considera trascurabile.

5.1.3 Radiazioni

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

5.1.4 Inquinamento elettromagnetico

Tale inquinamento si genererà in fase di esercizio, generato dai cavidotti interrati, dai trasformatori e dalla cabina. Gli impatti generati sono trascurabili, ad ogni modo, si rispetteranno i limiti consentiti di legge entro le fasce di rispetto previste.

5.1.5 Acque superficiali e sotterranee

Localmente e per superfici limitate, la presenza di materiale da utilizzare nella costruzione dell'impianto e cumuli temporanei di terre e rocce da scavo potrebbero limitare la permeabilità dei suoli e, quindi, l'infiltrazione. Inoltre, potrebbero essere resi disponibili al ruscellamento materiali di granulometria varia, con potenziale modificazione delle caratteristiche chimico –

fisiche dell’acqua, come l’intorbidimento delle acque superficiali. In occasione di eventi metereologici, gli scavi ed in particolar modo quelli per i cavidotti, possono fungere da vie preferenziali di scorrimento delle acque con fenomeni di ruscellamento. Tali eventi, tuttavia, saranno limitati all’area di cantiere e in nessun caso potranno innescare modificazioni sull’intero bacino idrografico. Tali impatti, da considerarsi qualitativamente di scarsa intensità, sono di durata temporanea in quanto previsti nell’arco di 12 mesi, previsti per la realizzazione dell’impianto. Non risultano presenza di acque sotterranea nell’area di impianto. Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, il territorio comunale di Siliqua ricade Il territorio comunale di Siliqua ricade nel **sub-bacino idrografico n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri**.

L’area di impianto non è attraversata da alcun elemento idrico, nella figura seguente si indicano quelli adiacenti allo stesso e quelli che interessano le parti indicate come mitigazione arborea:

1. 092078_FIUME_16, Strahler n. 1 dal quale è stata rispettata la fascia di 10m di distanza;
2. 092078_FIUME_26005, Strahler n. 1 dal quale è stata rispettata la fascia di 10m di distanza;
3. 092078_FIUME_22092, Strahler n. 2 dal quale è stata rispettata la fascia di 25 m di distanza;
4. 092078_FIUME_14108, Strahler n. 1 dal quale è stata rispettata la fascia di 10m di distanza;
5. 092078_FIUME_6890, Strahler n. 1 dal quale è stata rispettata la fascia di 10m di distanza;
6. Sa Gora de Pixina Farsa, Strahler n. 1 dal quale è stata rispettata la fascia di 10m di distanza.

Il cavidotto è attraversato dai seguenti elementi idrici:

7. Sa Gora e Sarabu, Strahler n. 2;
8. 092078_FIUME_15589, Strahler n. 1;
9. Gora Tuvoi, Strahler n. 3;
10. Gora Tuvoi, Strahler n. 2;
11. 092091_FIUME_11100, Strahler n. 1;
12. Gora Abingiadas, Strahler n. 3;
13. 092091_FIUME_1656, Strahler n. 2;
14. Sa Gora de Muxuri, Strahler n. 1;
15. 092091_FIUME_3283, Strahler n.1;
16. Sa Gora de Muxuri, Strahler n. 1;
17. 092091_FIUME_26086, Strahler n. 1;
18. 092091_FIUME_4521, Strahler n. 1.

Layout Impianto, Cavidotto e Punto di Connessione su Carta Indici di Strahler

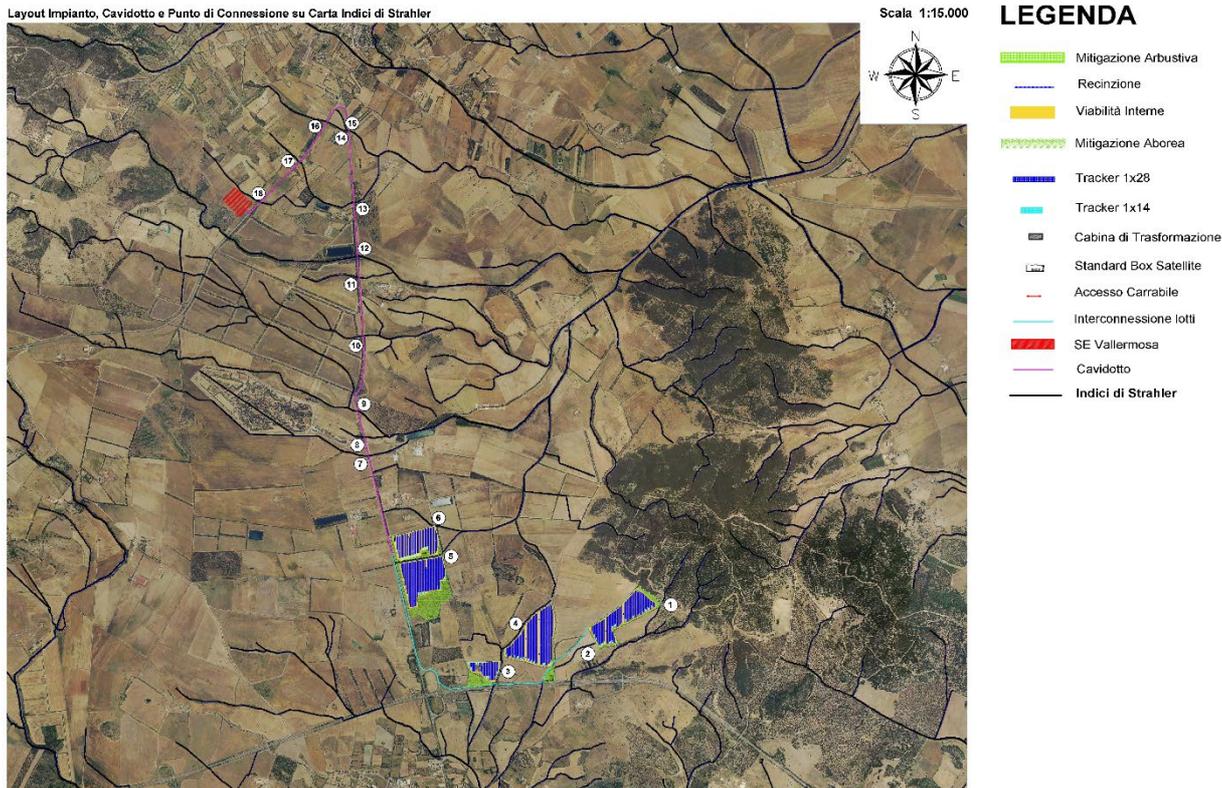


Figura 33 - Elementi Idrici di Strahler Impianto e Cavidotto

L'area di impianto non ricade all'interno di nessuna fascia di Rispetto di 150 m dai Fiumi, ai sensi dell'art. 142 comma 1, lettera c del D.Lgs. n.42 del 2004.

Essa dista ca 0,46 Km dalla Fascia di Rispetto Fiumi del "Riu Forrus" e dista ca 1 Km dalla Fascia di Rispetto Fiumi del "Gora Perdosu".

L'area di impianto, nella parte N, dista 0,66 Km dalla Fascia di Rispetto di 150 m dal "Torrente Gora Tuvoi", lungo la SS293, la stessa Fascia di Rispetto Fiume, incontra in cavidotto nel tratto D) - E). Sempre nel tratto D) - E), il cavidotto, incontra la fascia di rispetto Fiume 150 m del "Torrente Gora Abingiadas", la cui fascia di tolleranza riguarderà marginalmente anche l'area del Punto di Connessione.

Per quanto concerne le acque superficiali, si specifica quanto segue:

1. Fase di cantiere

La realizzazione dell'impianto richiederà l'utilizzo di risorse idriche per alcune fasi di lavorazione:

- confezionamento del conglomerato cementizio armato per le opere di fondazione dello stallo MT/AT;
- abbattimento delle polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra, necessari per la realizzazione delle opere di cui di seguito: piazzole, nuova viabilità, adeguamenti di viabilità esistenti, realizzazione di trincee di scavo per la posa dei cavi di potenza in BT, la realizzazione del treno BT/MT;
- acqua potabile per usi sanitari del personale presente in cantiere.

L'utilizzo delle risorse idriche in questa fase è, come già detto nel precedente paragrafo, temporaneo e i suoi consumi saranno limitati.

2. Fase di esercizio

Nella fase di esercizio, il consumo idrico è legato alle attività agricole ed al lavaggio dei moduli. L’approvvigionamento idrico per la pulizia dei moduli fotovoltaici verrà effettuato mediante autobotte contenente acqua demineralizzata (stimabile in 615,84 mc per anno, senza uso di detersivi). Pertanto, la manutenzione dei moduli fotovoltaici non impatterà sulle risorse idriche locali. Un corretto utilizzo della risorsa idrica deve consentire il soddisfacimento del fabbisogno idrico della coltura e il raggiungimento di risultati quanti-qualitativi economicamente competitivi, garantendo, al contempo, di evitare gli sprechi, la lisciviazione dei nutrienti e contenere lo sviluppo di aversità. Dovranno essere in ogni caso preferiti i sistemi di distribuzione a basso volume (microspersione e subirrigazione), che consentono di raggiungere una maggiore efficienza irrigua. I volumi ed i turni di adacquamento dovranno essere valutati in relazione all’ambiente di coltivazione, all’andamento stagionale e all’umidità della porzione di suolo esplorata dalle radici. Và detto che la realizzazione di un impianto Agro-Fotovoltaico Avanzato consente la riduzione dei consumi idrici legati all’attività agricola, grazie all’ombreggiamento, garantito dai moduli fotovoltaici e la conseguente minore evaporazione.

5.1.6 Suolo e sottosuolo

Gli impatti sul suolo e sul sottosuolo previsti in fase di cantiere sono quelli inerenti agli scavi per la realizzazione del cavidotto e della viabilità. Terminati gli scavi, si provvederà al rinterro ed al ripristino dello stato dei luoghi, pertanto, questi, si possono considerare impatti temporanei. Anche nella fase di esercizio, gli impatti sul suolo e sottosuolo risultano essere di bassa entità essendo l’impianto un “Agro-Fotovoltaico Avanzato”.

5.1.7 Biodiversità

In fase di realizzazione, gli impatti sulla flora sono quelli relativi all’eliminazione di una parte delle fitocenosi presenti, rappresentate prevalentemente da specie erbacee pioniere di scarso pregio. Gli input di disturbo sulla fauna, generati dall’attività di cantiere per la costruzione dell’impianto, sono limitati alla produzione di polveri e rumori che possono recare disturbo, ma, essendo l’area su cui si andrà a realizzare l’impianto localizzata a circa 1,2 Km dal centro abitato di Siliqua e a 4,5 Km ca dal centro abitato di Vallermosa, in una strada già in corso di urbanizzazione, la SS130 e la SS293, non dovrebbero comportare impatti permanenti sulla fauna presente, pertanto, gli stessi, si ritengono lievi.

5.1.8 Paesaggio

Dalle analisi effettuate, si evince che l’impatto sui beni architettonico – monumentali si possa ritenere nullo, in quanto, l’area non è soggetta a vincolo archeologico o architettonico – monumentale. L’area oggetto di studio ed il cavidotto non sono interessati da beni identitari, archeologico o architettonico o beni paesaggistici ex art. 143, nè si rilevano impatti sui beni culturali. L’impatto da tenere in considerazione è quello sul paesaggio. La trasformazione dello stesso, con i suoi effetti sulla percezione visiva, storica e culturale, nonché sulla disponibilità dei luoghi, sono quelli maggiormente avvertiti dalla comunità locale. Dallo studio dell’orografia del territorio e delle interferenze visive, si deduce che l’impianto presenta una bassa interferenza. Pertanto, si può concludere che, anche questa tipologia di impatto, risulta essere blanda.

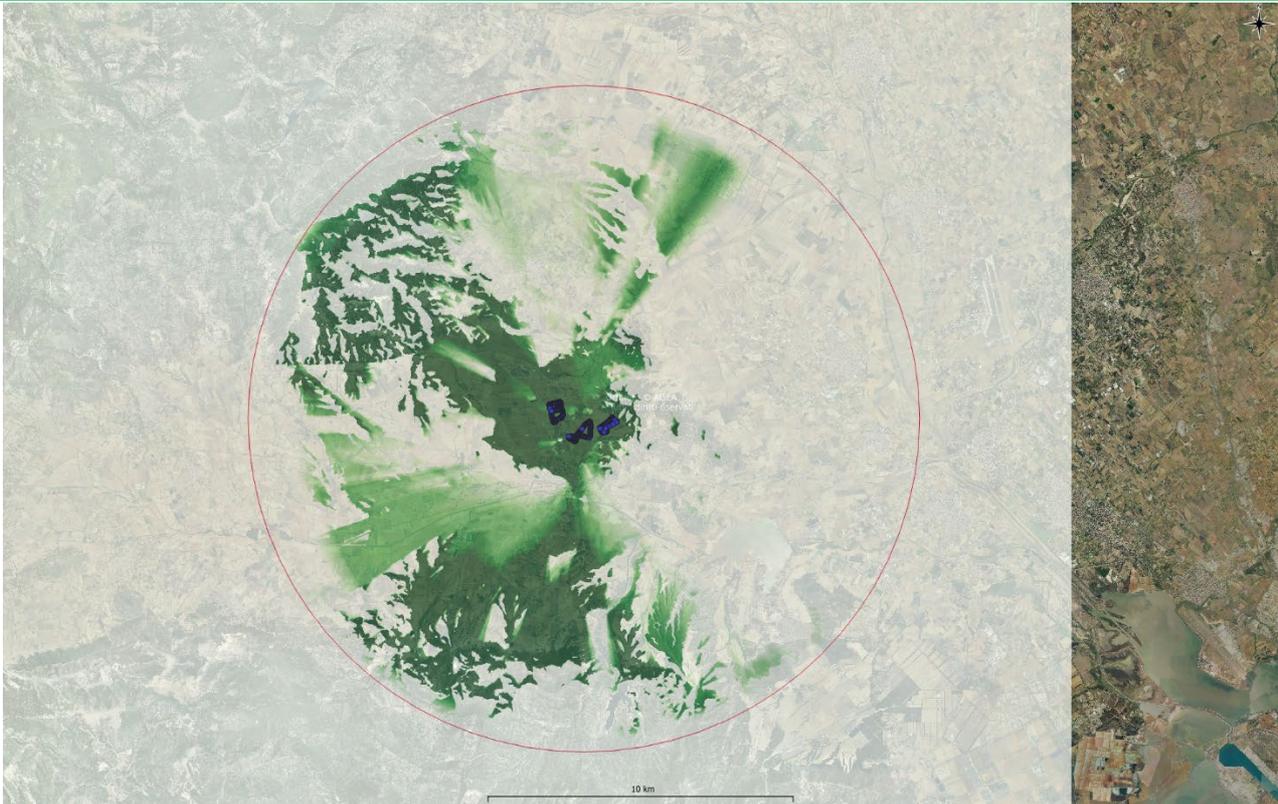


Figura 34 - Studio di Intervisibilità del futuro impianto FV_SILQUA in un raggio di 10 km su Ortofoto

5.1.9 Popolazione e salute pubblica

Né in fase realizzativa, né in quella di esercizio, né in quella di dismissione sussistono condizioni o emissioni di sostanze che possano generare impatti sulla salute pubblica. Anzi, la realizzazione dell'impianto consentirà notevoli riduzioni delle emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera, tra cui quelle di CO₂ e positive ricadute economiche, sia in fase di costruzione che di manutenzione dell'impianto.

5.1.10 Abbagliamento visivo

Con abbagliamento visivo, si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo il percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto dall'ambiente circostante. Il fenomeno dell'abbagliamento è possibile solo durante la fase di esercizio dell'impianto. L'aspetto generale della superficie dei pannelli di una centrale fotovoltaica, anche non di ultima generazione, è nel complesso simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabile dall'azzurro scuro al blu intenso, anche in funzione dell'albedo della volta celeste. Il fenomeno di abbagliamento può essere pericoloso nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione ad altezza uomo in direzione di strade provinciali e/statali o dove sono presenti attività antropiche. Le celle solari che costituiscono i moduli fotovoltaici di ultima generazione sono frontalmente protette da un vetro temperato anti-riflesso ad alta trasmittanza, che dona al modulo un aspetto opaco. In aggiunta, al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, le singole celle in silicio monocristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente anti-riflesso, grazie al quale trattengono più luce (ca. 30%) rispetto a quelle che ne sono prive. Per tali motivi, la

frazione di luce che può essere riflessa è molto limitata. In fase di esercizio, in considerazione dell'altezza dei moduli fotovoltaici compresa tra 0,50 e 4,70 m e del loro angolo di inclinazione che varia da -45° a +45° rispetto al piano orizzontale, il verificarsi di fenomeni di riflessione ad altezza uomo sono impossibili ed in ogni caso sarebbero tali da non colpire, né le eventuali abitazioni circostanti, né, tantomeno, un eventuale osservatore posto nelle immediate vicinanze. Per lo stesso motivo, non si stima probabile la possibilità di abbagliamento di strade provinciali e statali, in quanto, le uniche strade di un certo interesse, dalle quali si accede all'impianto, la SS130 e dalla SS293, adiacente ad esso, considerando gli ostacoli visivi, tra cui anche la fascia di mitigazione che circonda l'impianto e la disposizione dei moduli, non potranno essere investite da eventuali riflessi della luce solare; posto che, l'eventuale minoritaria percentuale di luce solare che dovesse essere riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie anche alla densità ottica dell'aria, sarebbe destinata a essere, nel corto raggio, ridirezionata, scomposta e convertita in energia termica. Quanto alle rotte aeree che solcano i cieli della Sardegna, l'area di impianto dista circa 3,7 Km dal Campo volo/piccolo aeroporto Vallermosa; dista ca 11 Km dall'Aeroporto Militare Decimomannu; dista ca 6 Km dal Campo volo/piccolo aeroporto Tana del Volo.

Dal Report generato dall'Enac, inerentemente all'impianto di Siliqua, in località "Giba", non si rileva alcuna interferenza per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR di ENAV S.p.A. (per i criteri selettivi, si faccia riferimento al sito dell'Enac www.enac.gov.it). Non esistono, inoltre, studi che analizzino la possibilità di generazione di incendi per effetto della riflessione dei raggi solari (principio degli specchi ustori di Archimede). Da ultimo, per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità. Nella letteratura scientifica, è possibile individuare numerosi effetti di tipo ambientale, riguardanti soprattutto il regno animale e quello vegetale, legati all'inquinamento luminoso, in quanto possibile fonte di alterazione dell'equilibrio tra giorno e notte, tali effetti sono, ad ogni modo, momentanei e reversibili.

5.2 Misure di mitigazione

Sono state previste misure di mitigazione per quelle componenti ambientali maggiormente coinvolte dall'impatto scaturente dalla realizzazione dell'impianto, al fine di contenere, ridurre o mitigare la sua interferenza sull'ambiente. Nelle fasi di cantiere si procederà ad effettuare interventi volti a contenere il diffondersi delle polveri durante le fasi di lavorazione attraverso la bagnatura delle superfici di cantiere. Per quanto concerne i limiti di emissione di gas di scarico, i mezzi utilizzati dovranno essere sottoposti a periodica manutenzione. La riduzione dell'impatto acustico avverrà attraverso la limitazione degli orari lavorativi, i quali saranno previsti solo nel periodo diurno, verificando, al contempo, la rumorosità dei macchinari, affinché siano nei limiti consentiti dalla Direttiva Macchine (Marcatura CE). Per limitare l'impatto sull'uso del suolo, oltre a realizzare un impianto Agro-Fotovoltaico Avanzato, si utilizzeranno tecnologie che consentono di mantenere il manto erboso. La riduzione dell'impatto sulla componente faunistica, in fase di esercizio, avviene attraverso la realizzazione di aperture nella recinzione di cm 20x20 a distanza di 20 metri l'una dall'altra. Si prevede, inoltre, di mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali, di ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere e di depositare i materiali esclusivamente nelle aree a tal fine destinate, scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo. In merito all'impatto visivo, in fase di cantiere, si prevede di:

- rivestire la recinzione provvisoria dell'area con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta di colore verde, in grado di integrarsi col contesto ambientale;
- mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana del cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;

- depositare i materiali esclusivamente nelle aree ad essi destinate, le quali saranno scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo. Qualora fosse necessario l'accumulo di materiale si garantirà la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogenei e, in caso di mal tempo, saranno coperti;
- ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.

Per quanto riguarda l'impatto Luminoso, si avrà cura di ridurre, laddove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometterà la sicurezza dei lavoratori. In qualunque caso, le eventuali lampade presenti in cantiere, verranno orientate verso il basso e tenute spente qualora non venissero utilizzate. Quanto concerne la fase di esercizio, la presenza di manufatti e strutture sul territorio, benchè di altezza non elevata, comporta comunque una diversa percezione visiva dell'area, specialmente nei luoghi a ridosso dell'impianto stesso. Ciò comporterà l'attuazione di misure di mitigazione per ridurre l'impronta percettiva dell'impianto dalle visuali di area locale. Le misure previste consistono nella messa a dimora, all'interno della recinzione, di una fascia arborea per migliorare l'aspetto estetico – percettivo dai vari punti visuali, mentre, esternamente alla recinzione, lungo tutto il perimetro della stessa, è prevista una fascia arbustiva. La scelta delle specie vegetali da inserire nel contesto è ricaduta su quelle autoctone, cioè tipiche della vegetazione locale, allo scopo di integrare l'impianto al panorama vegetazionale del luogo. La mitigazione dell'impatto visivo verrà attuata mediante interventi volti a ridurre l'impronta percettiva dell'impianto dalle visuali di area locale. Si rimarca come i cavidotti dell'intero impianto saranno interrati e quindi non percepibili dall'osservatore. Le mitigazioni previste nel progetto proposto consistono essenzialmente nella schermatura fisica della recinzione con zone cuscinetto di zone cuscinetto con Corbezzolo (*Arbutus unedo*) nella fascia perimetrale; la porzione di fascia esterna, limitrofa alla recinzione sarà piantumata con arbusti di Mirto (*Myrtus communis*). Come coltivazione interfilare, prato pascolo.

Vengono stimate, nella tabella seguente, le aree destinate a ciascuna coltura:

	MIRTO	CORBEZZOLO	PRATO PASCOLO
FV_SILQUA	1,2079 ha	13,67 ha	36,17 ha



Figura 35 - Punto di Vista 1 Ante Operam dell'impianto FV_SILQUA



Figura 36 - Punto di Vista 1 Post Operam dell'impianto FV_SILQUA



Figura 37 - Punto di Vista 2 Ante Operam dell'impianto FV_SILIQUA



Figura 38 - Punto di Vista 2 Post Operam dell'impianto FV_SILIQUA



Figura 39 - Punto di Vista 3 Ante Operam



Figura 40 - Punto di Vista 3 Post Operam



Figura 41 - Punto di Vista 4 Ante Operam



Figura 42 - Punto di Vista 4 Post Operam

L'esercizio dell'impianto Agro-Fotovoltaico non avrà impatti sulla salute pubblica in quanto:

- non si utilizzeranno sostanze tossiche o cancerogene, nè sostanze combustibili, deflagranti o esplosivi, gas o vapori né sostanze o materiali radioattivi;
- non ci saranno emissioni in atmosfera, acustiche o elettromagnetiche;
- l'impianto è distante da potenziali recettori.

Al fine di contenere anche il potenziale inquinamento luminoso, nonché, di agire nel massimo rispetto dell'ambiente circostante e contenere i consumi energetici, l'impianto perimetrale di illuminazione notturna sarà realizzato facendo riferimento a opportuni criteri progettuali quali l'utilizzo di dissuasori di sicurezza, dunque, l'impianto sarà dotato di un sistema di accensione da attivarsi solo in caso di allarme intrusione. Si cercheranno comunque, soluzioni ottimali per evitare eventuali danni ambientali e/o economici come l'impiego di lampade a LED che assicurano un ridotto consumo energetico.

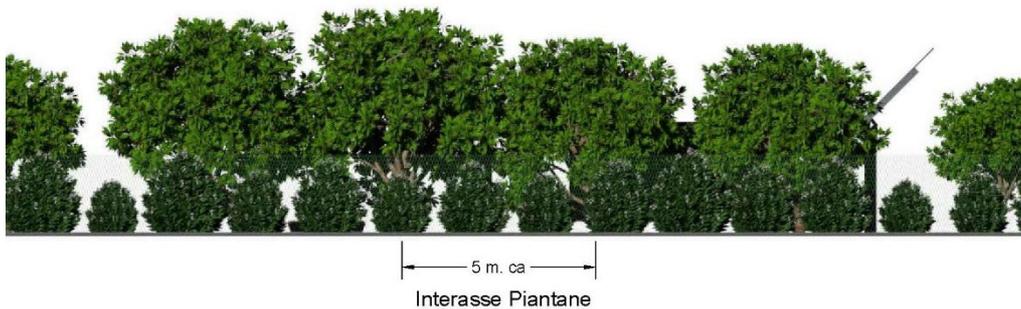


Figura 43 - Prospetto recinzione perimetrale con mitigazione

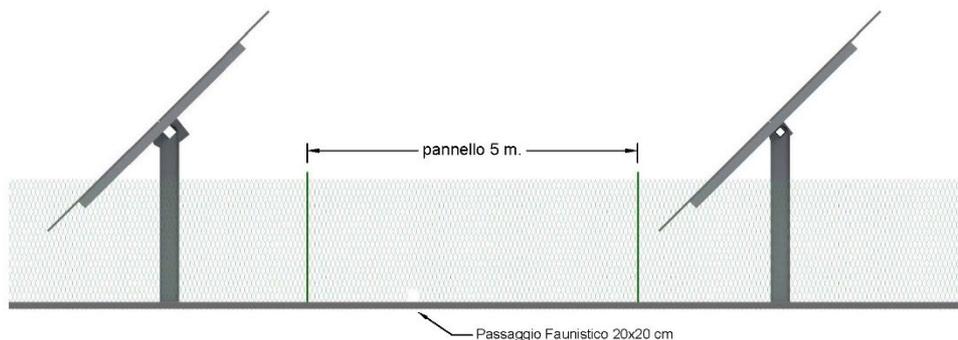


Figura 44 - Prospetto recinzione perimetrale senza mitigazione

Al termine del ciclo di vita dell'impianto Agro-Fotovoltaico, che in media viene stimata intorno a 30 anni, si procederà al suo smantellamento e al conseguente ripristino dell'area. In particolare, verrà ripristinata l'area in cui verranno installati i moduli, sebbene una porzione di terreno, al di sotto degli stessi, sarà coltivata; mentre, la mitigazione perimetrale e l'area a verde, rimarranno anche dopo la fase di dismissione. Questa, come precedentemente detto, consiste sostanzialmente nella rimozione dei moduli, delle relative strutture di supporto, del sistema di videosorveglianza, nello smantellamento delle infrastrutture elettriche, degli alloggi e la rimozione della recinzione. Seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e il ripristino della condizione ante-operam dell'area. Tutti i rifiuti prodotti saranno smaltiti tramite ditte regolarmente autorizzate secondo la normativa vigente, privilegiando il recupero e il riutilizzo di alcuni materiali costituenti, ad esempio, le strutture di supporto (acciaio zincato e alluminio), i moduli fotovoltaici (vetro, alluminio) e i cavi (rame e/o alluminio). I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto Agro-Fotovoltaico sono di circa 3 mesi. Alla fine delle operazioni

di smantellamento, il sito verrà lasciato allo stato naturale.

5.3 Monitoraggio ambientale

Il sistema di telecontrollo e telegestione dell'impianto consentirà il monitoraggio e l'azione sui principali parametri funzionali e di sicurezza dell'impianto, riducendo di fatto in modo significativo la necessità di intervento in loco (campi fotovoltaici e relative cabine) e consentendo di adottare, inoltre, un piano di manutenzione predittiva, sulla base dell'andamento storico e dei trend delle grandezze controllate. Il sistema di controllo centralizzato realizzerà le seguenti funzioni:

- parametri dei campi fotovoltaici (temperature, sollecitazioni termiche e meccaniche);
- rilevamento e registrazione continua del funzionamento delle varie apparecchiature di protezione e manovra in media e bassa tensione;
- calcolo dei tempi di funzionamento dei vari apparecchi sorvegliati con emissione di messaggi in chiaro per interventi di manutenzione;
- sorveglianza dei limiti di funzionamento delle grandezze controllate e trasmissione di allarme nel caso di superamento dei valori impostati.

Le connessioni ad altri controllori saranno realizzate attraverso protocolli non proprietari che saranno applicati permettendo una piena operatività a livello automazione, interazione e supervisione. Ogni campo fotovoltaico dovrà essere dotato di proprio controllore locale in esecuzione PLC ed analogamente verrà fatto per la sottostazione di consegna. Ogni PLC sarà autonomo, per cui, anche in caso di interruzione della linea bus di collegamento del telecontrollo, continuerà a funzionare regolarmente. Gli ingressi in tensione ed in corrente arriveranno da opportuno trasduttore. Gli ingressi digitali saranno opportunamente dimensionati e definiti in fase di progettazione esecutiva. Con riferimento alle CEI 57-5 e CEI 75-15 le condizioni di funzionamento previste per il sistema sono le seguenti:

- ambiente di classe C1 (siti riparati come cabina elettrica, officine di lavoro);
- pressione atmosferica: 860 * 1080 mbar;
- temperatura dell'aria compresa: -25° +55°C;
- massimo gradiente di variazione: 20°C/h;
- umidità relativa dell'aria: 5% - 100% (con condensa); umidità assoluta: 28 g/m³;
- polvere e sabbia: concentrazioni da 50 a 500 g/m³;
- intensità di sedimentazione da 40 a 80 mg/(m² per h);
- nebbia salina: tasso di deposizione: da 0.8 a più di 8 mg/(m² per d);
- vibrazioni a bassa frequenza: classe VLS con classe di tempo VT1;
- classe da VL3 * VL5 con classe di tempo VT3;
- vibrazioni ad alta frequenza: classe VH1 con classe di tempo VT1;
- classe VH3 e VH5 con classe di tempo VT3;
- severità delle vibrazioni: classi fino VS3;
- urti meccanici: classi SH4, SF2, SR1;
- effetti sismici: classe S2 (fino al VIII grado della scala Mercalli).

6. CONCLUSIONI

Dall'analisi effettuata nello Studio di Impatto Ambientale e della presente Sintesi Non Tecnica in merito alle caratteristiche del progetto ed il contesto ambientale e territoriale in cui l'impianto Agro-Fotovoltaico Avanzato si inserisce, si evince che gli impatti negativi dovuti dalla collocazione dell'impianto saranno abbondantemente compensati dagli effetti positivi derivanti dalla realizzazione dello stesso. Infatti, una volta realizzato l'impianto si raggiungeranno gli obiettivi strategici nazionali e comunitari in materia di energia pulita e rinnovabile, oltre alla riduzione delle emissioni di gas. Infatti, l'impianto, producendo energia elettrica in forma diretta dalla radiazione solare, senza emissioni dannose di alcun tipo per l'uomo e/o per l'ambiente, ha il vantaggio di ridurre, in proporzione all'energia elettrica prodotta, le emissioni inquinanti, con particolare riferimento ai gas con effetto serra emessi dagli impianti termoelettrici che utilizzano combustibili fossili in genere. Considerando la tipologia di intervento e il fatto che lo stesso risulti essere reversibile, si può affermare che la sua realizzazione apporterà un'alterazione degli aspetti percettivi del paesaggio poco significativi in quanto, gran parte di queste, derivano dalla fase di cantiere, sia per la realizzazione dell'impianto che per la dismissione dello stesso. Il suo inserimento nel contesto paesaggistico risulta compatibile nel suo aspetto percettivo – paesaggistico grazie alla piantumazione perimetrale di specie autoctone che andranno a mitigarne gli impatti percettivi. Infine, grazie anche allo sviluppo occupazionale locale derivante dalla realizzazione dell'opera, è ragionevole ritenere che la realizzazione dell'impianto Agro-Fotovoltaico Avanzato produrrà effetti molto positivi sull'ambiente.