

PROGETTO DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DENOMINATO "SUNI/PISANU"

Potenza installata 14,615 MWp.

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato n.

R9

COMPATIBILITA' IDRAULICA

COMMITTENTE:

Progetto di fattibilità

Dicembre 2020

ECOSARDINIA 3 s.r.l.

Via Alessandro Manzoni 30
20121 Milano
P.IVA 11117520962

pec: ecosardinia3srl@legalmail.it

Progetto definitivo
opere di rete

Ottobre 2021

Revis. Progetto definitivo
opere di rete

Febbraio 2022

VIA e Progetto definitivo

Aprile 2022

IDEAZIONE E COORDINAMENTO GENERALE

NORD OVEST WIND s.r.l.

Corso Italia 11/B
12084 MONDOVI' (CN)

pec: nordovestwind@legalmail.it

TECNICI INCARICATI:

STUDIO DI PROGETTAZIONE

Studio ing. Antonio Capellino

Corso Armando Diaz 23/1 - 12084 MONDOVI' (CN)

tel: +39 0174 551247

e-mail: info@studiocapellino.it

pec: antonio.capellino@ingpec.eu

STUDIO DI PROGETTAZIONE

Dott. For. Giorgio COLOMBO

Via S. Agostino, 13 - 12084 MONDOVI' (CN)

tel: +39 0174 46906

e-mail: studiogiorgiocolombo@gmail.com

pec: g.colombo@epap.conafpec.it



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO

A647

Dott. Ing. Antonio Capellino

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Idrografia esistente.....	3
3. Inquadramento sulla cartografia dei dissesti.....	4
3.1. Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	4
3.2. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)	6
3.3. Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.).....	8
4. Opere in progetto	10
5. Effetti degli interventi in progetto	18
5.1. Modifiche indotte sul profilo di piena	18
5.2. Riduzione della capacità d'invaso dell'alveo	18
5.3. Interazioni con le opere di difesa idrauliche esistenti	19
5.4. Opere idrauliche in progetto nell'ambito dell'intervento	19
5.5. Modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico e altimetrico.....	19
5.6. Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche	19
5.7. Condizioni di sicurezza dell'intervento rispetto alla piena	19
6. Invarianza idraulica	20
7. Compatibilità	21

1. PREMESSA

Il presente documento analizza la compatibilità del “Progetto di impianto fotovoltaico a terra denominato SUNI/PISANU” in località Tiruddone del Comune di Suni (OR) con la pianificazione dell’Autorità di Bacino Regionale della Sardegna.

In particolare, sono analizzati i seguenti atti pianificatori:

- Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)
- Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.)

La relazione analizza l’interazione del parco fotovoltaico con gli aspetti morfologici, ambientali ed idraulici nell’intorno dell’impianto in progetto e lungo lo sviluppo dell’opera di connessione. Particolare attenzione è dedicata soprattutto all’aspetto della sicurezza idraulica dei corsi d’acqua e delle opere in progetto.

Inoltre è valutata l’interazione delle opere in progetto con lo stato di dissesto presente nell’area di intervento.

2. IDROGRAFIA ESISTENTE

Il campo fotovoltaico in progetto è localizzato nel Comune di Suni (OR), in località Tiruddone. Il campo fotovoltaico, costituito da due impianti affiancati, è ospitato in un ampio terreno con leggera pendenza verso Nord Ovest.

L'elettrodotto e le opere di connessione alla rete elettrica pubblica allacciano il campo fotovoltaico alla cabina esistente "CP SUNI". L'elettrodotto è composto da due linee affiancate, con tracciato generalmente aereo e interrato nell'ultimo tratto prossimo alla Zona industriale di Suni.

La doppia linea elettrica di connessione del campo fotovoltaico attraversa il Riu Ferralzos.

A monte dell'attraversamento aereo dell'elettrodotto, sul Riu Ferralzos è presente uno sbarramento che forma un piccolo bacino di accumulo dell'acqua.

Il Riu Ferralzos appartiene al bacino idrografico del fiume Temo, che sfocia nel Mar di Sardegna nel Comune di Bosa (OR).

3. INQUADRAMENTO SULLA CARTOGRAFIA DEI DISSESTI

L'inquadramento delle opere dell'impianto fotovoltaico in progetto è riportato sulle seguenti cartografie:

- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)
- Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.)

3.1. Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

La sovrapposizione dello schema del progetto alla Carta delle aree a rischio da frana è riportata nella successiva pagina 5.

Nell'area del campo fotovoltaico e della linea elettrica non sono presenti frane.

Sul Riu Ferralzos sono individuati dei dissesti con classe di rischio Rg1 "Moderato", che prevedono "Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali". Tali dissesti non si sovrappongono con la traccia delle opere in progetto, sia del campo fotovoltaico sia della linea di connessione.

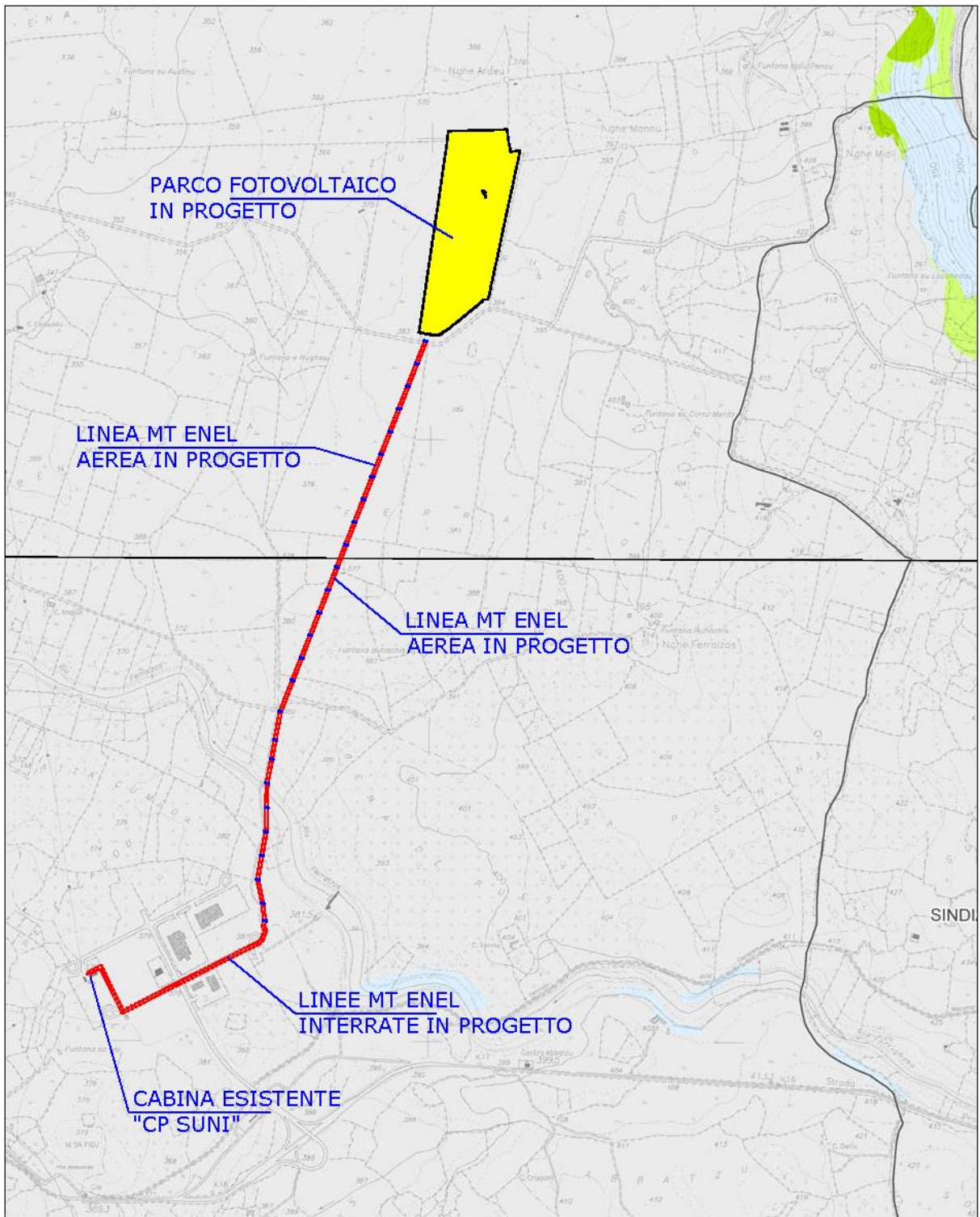


Figura 1: P.A.I. – Carta delle aree a rischio da frana

3.2. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

La sovrapposizione dello schema del progetto all'Atlante Cartografico delle Fasce Fluviali è riportata nella successiva pagina 7.

Il parco fotovoltaico in progetto, comprese le cabine di campo e l'edificio di connessione alla rete elettrica, risultano del tutto esterni a fasce di esondazione dell'idrografia naturale.

Il tracciato dell'elettrodotto di connessione attraversa il Riu Ferralzos, sul cui sviluppo è perimetrata la fascia fluviale C geomorfologica.

Tale fascia fluviale è individuata sui corsi d'acqua secondari sulla base di un'approfondita analisi geomorfologica.

L'elettrodotto è aereo ed i pali di sostegno sono infissi ad una distanza maggiore di 10 m dal ciglio di sponda dell'alveo inciso del Riu Ferralzos. Pertanto, non si ravvisano interferenze tra l'opera in progetto ed il deflusso ordinario e di piena del Riu Ferralzos.

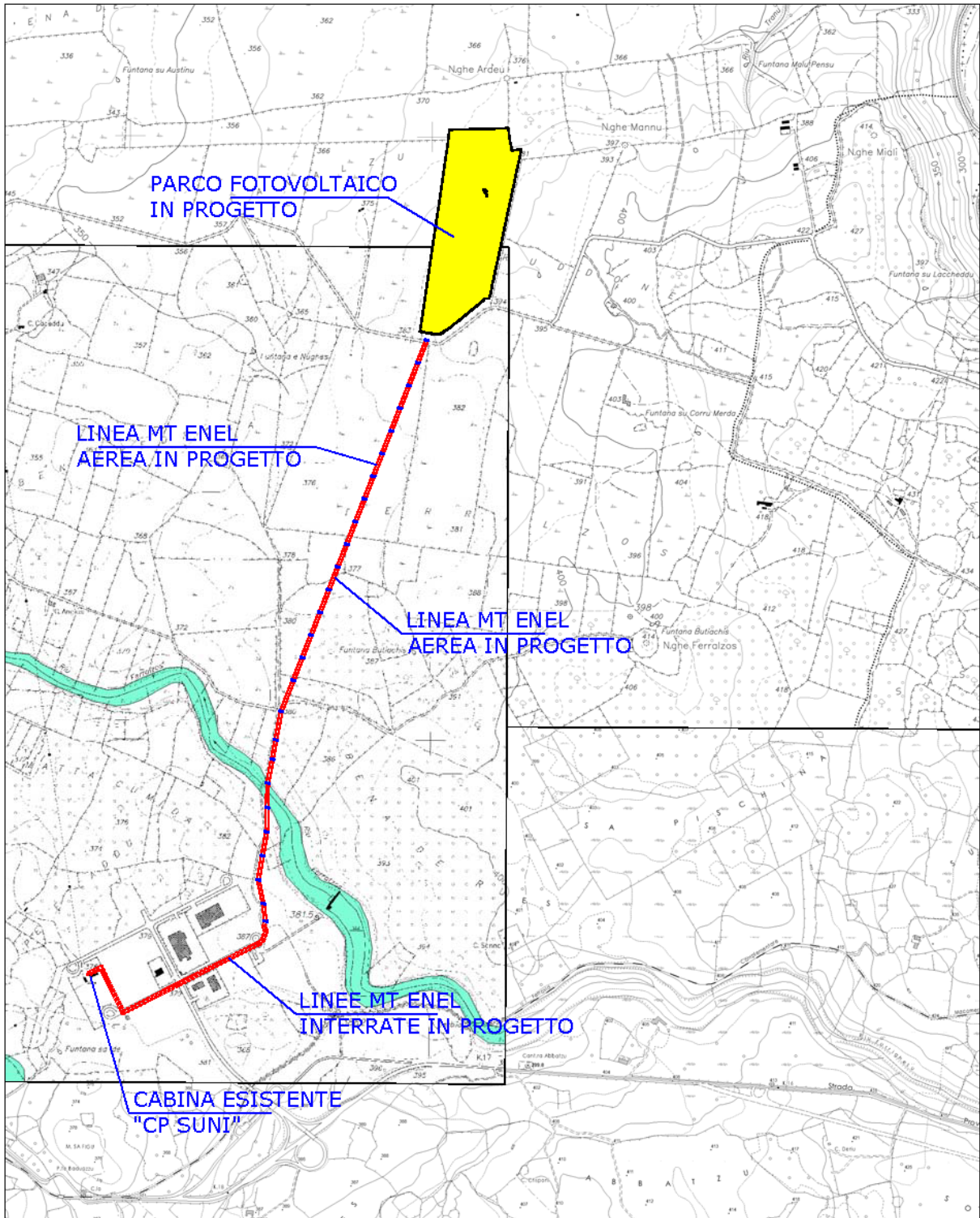


Figura 2: P.S.F.F. – Atlante Cartografico delle Fasce Fluviali

3.3. Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.)

La sovrapposizione dello schema del progetto alla Mappa della Pericolosità da Alluvione è riportata nella successiva pagina 9.

Il parco fotovoltaico in progetto, comprese le cabine di campo e l'edificio di connessione alla rete elettrica, risultano del tutto esterni a aree di esondazione dell'idrografia naturale.

Il tracciato dell'elettrodotto di connessione attraversa il Riu Ferralzos, sul cui sviluppo è perimetrata la fascia di pericolosità da alluvione P1. Tale fascia è associata ad una pericolosità "Bassa" dovuta ad alluvioni con tempo di ritorno maggiore di 200 anni.

Alla predetta area alluvionabile è associato un rischio "Moderato o nullo" identificato dalla classe R1, che prevede "Danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale trascurabili o nulli".

L'elettrodotto è aereo ed i pali di sostegno sono infissi ad una distanza maggiore di 10 m dal ciglio di sponda dell'alveo inciso del Riu Ferralzos. Pertanto, non si ravvisano interferenze tra l'opera in progetto ed il deflusso ordinario e di piena del Riu Ferralzos.

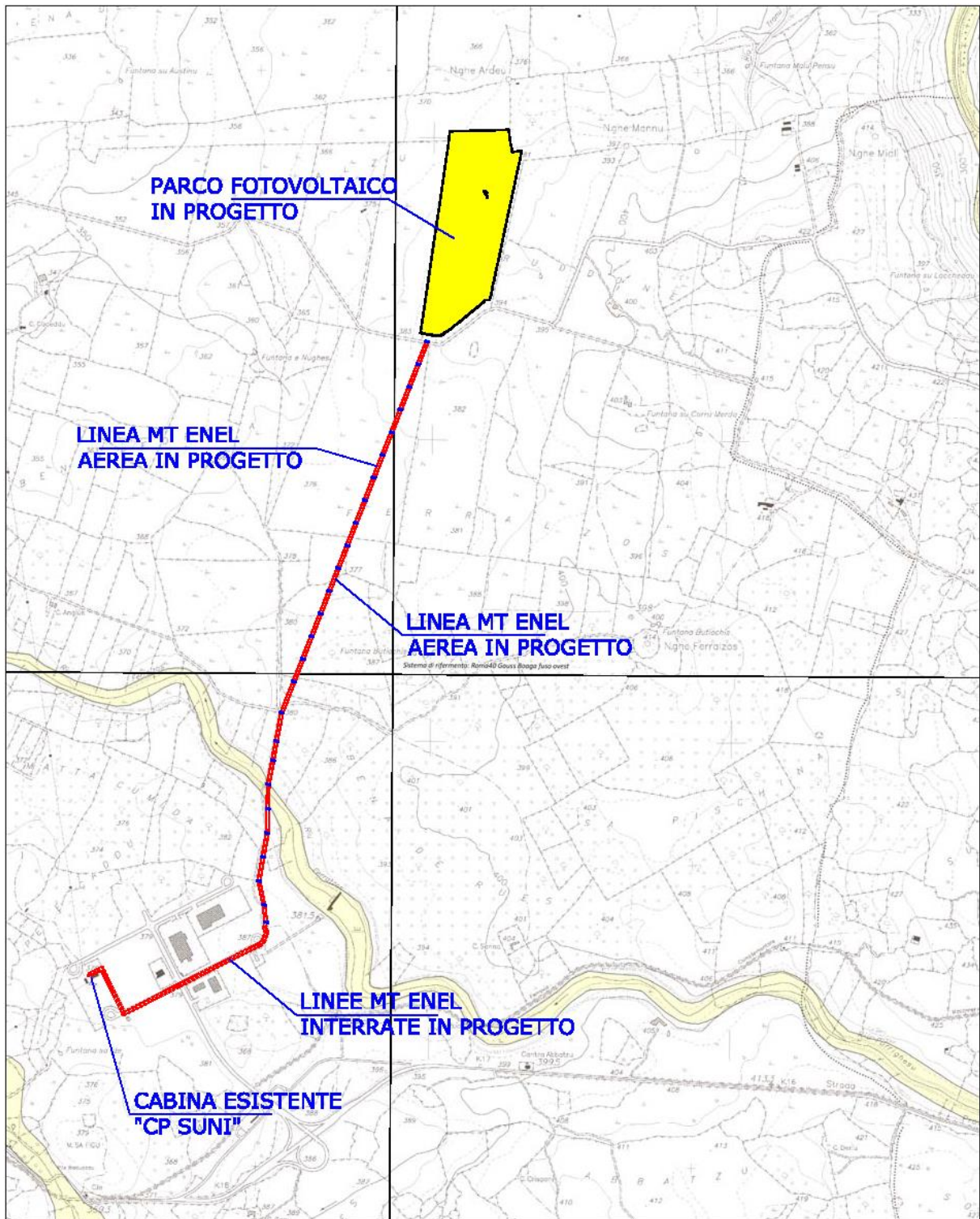


Figura 3: P.G.R.A. – Mappa della Pericolosità da Alluvione

4. OPERE IN PROGETTO

L'impianto in progetto è costituito da un parco di pannelli fotovoltaici e dalle opere accessorie per la produzione e trasformazione dell'energia elettrica.

In modo particolare si compone di:

- pannelli fotovoltaici
- cabine di campo
- cabina di connessione alla rete elettrica ed utente
- linea di connessione

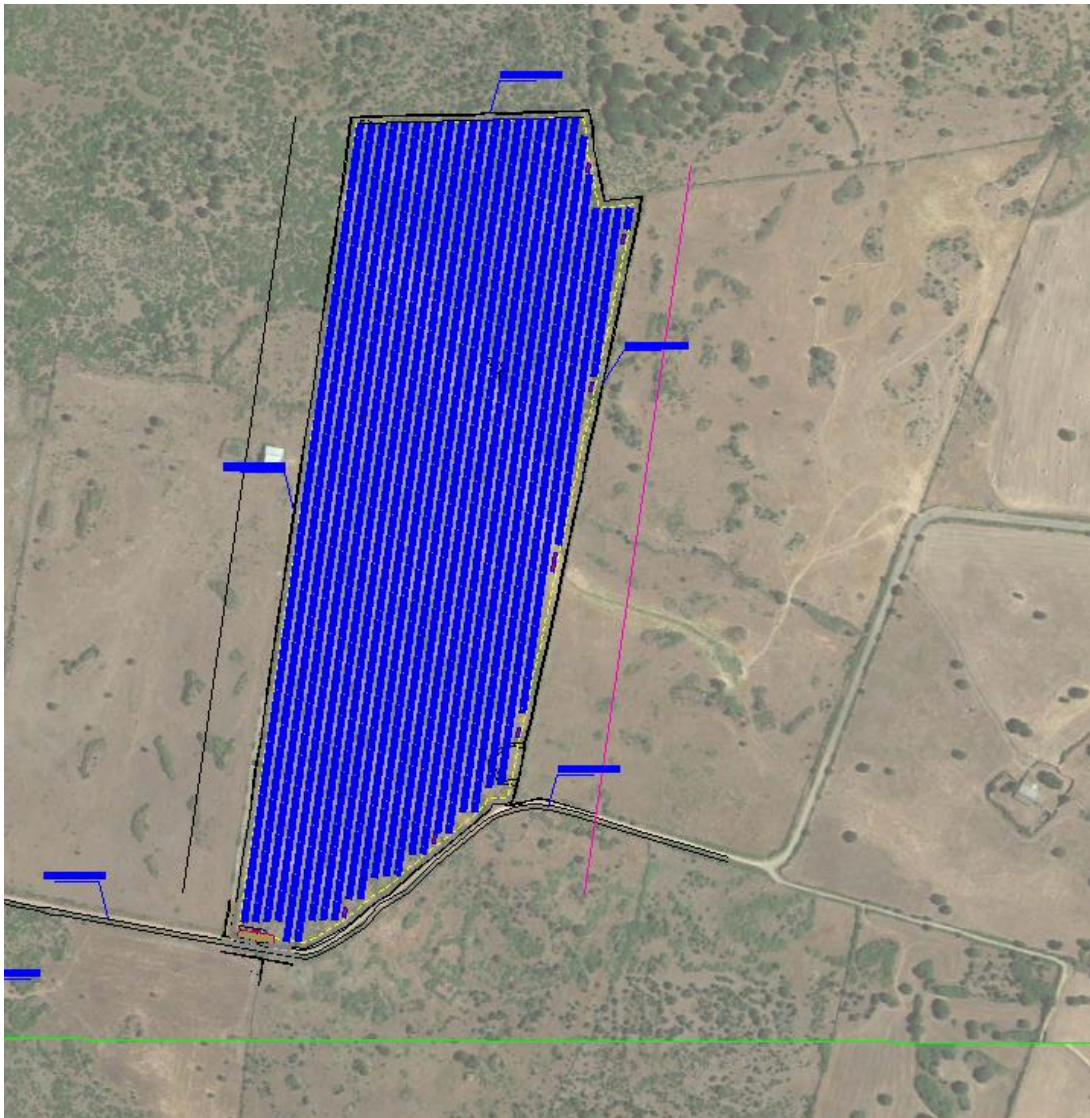


Figure 1 planimetria di progetto

Le opere di connessione prevedono la realizzazione di due nuove cabina MT/BT su area con accesso diretto dalla strada pubblica e di altrettanti elettrodotti di rete paralleli, parte aerei e parte interrati sino alla C.P. "Suni" individuabile circa 2,3 km a sud-ovest del sito di produzione.

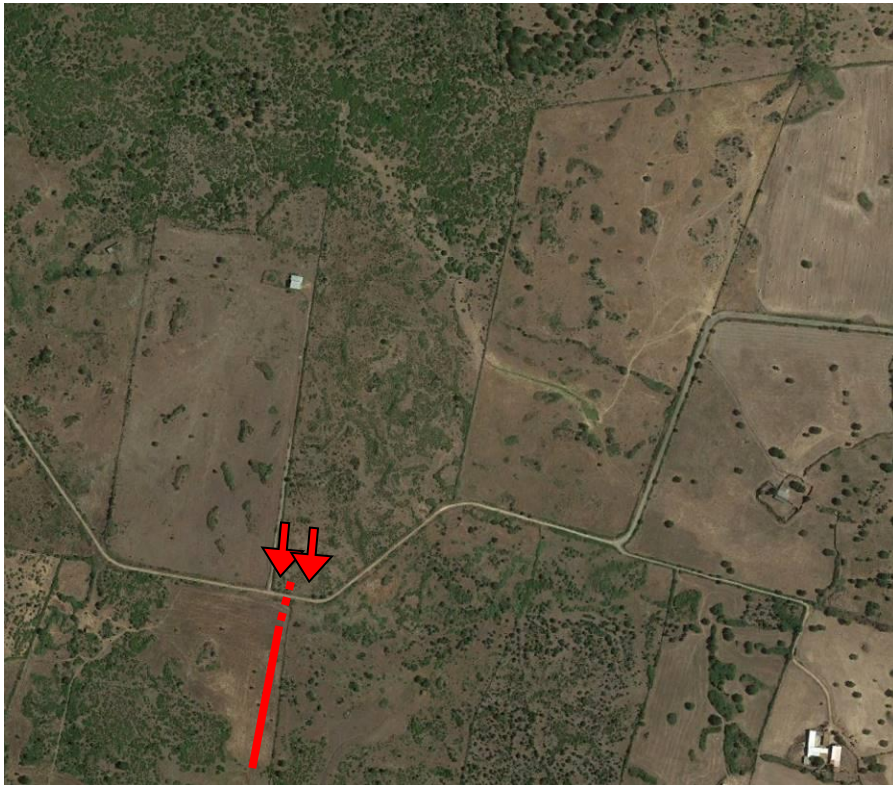


Figura 4: Vista dell'area ove sono previste le Cabine di Consegna

Le opere oggetto della presente richiesta di autorizzazione si costituiscono essenzialmente di:

- Cabina MT/BT n.1 di consegna di nuova realizzazione - Lotto 1
- Elettrodotto MT interrato da Cabina 1 a Cabina Primaria "Suni"
- Cabina MT/BT n.2 di consegna di nuova realizzazione - Lotto 2
- Elettrodotto MT interrato da Cabina 2 a Cabina Primaria "Suni"

Gli elettrodotti interrati collegheranno quindi in antenna le cabine MT/BT in progetto con la Stazione AT "Suni".

Per il sito in oggetto si è scelto di utilizzare una tecnologia caratterizzata da moduli mono-facciali.

I moduli fotovoltaici che costituiscono di fatto il generatore fotovoltaico, sono delle apparecchiature contenenti una serie di celle fotovoltaiche in silicio mono-cristallino che costituiscono gli elementi sensibili alla luce nei quali avviene la conversione elementare di energia. Tali celle, con i relativi collegamenti elettrici, sono assemblate all'interno del modulo su un supporto rigido in vetro solare temprato ad alta trasparenza con trattamento di superficie antiriflesso avente la funzione di proteggere le celle stesse, oltre che di trasmettere la radiazione incidente alle celle con un'elevata trasmittanza.

Sul bordo del modulo è poi presente una cornice in alluminio anodizzato preforata, incollata con gomma siliconica; tale cornice è indispensabile per un'ulteriore protezione meccanica dei moduli e per fissare quest'ultimi, mediante bullonatura, alle strutture metalliche di sostegno.

I moduli mono-facciali proposti rappresentano un prodotto tecnologicamente avanzato con efficienze e potenze unitarie nella fascia alta del mercato attuale, ciò al fine di consentire la massimizzazione della resa energetica e della potenza di installata minimizzando il terreno utilizzato.

Al fine di ottimizzare la raccolta della radiazione solare si è optato per delle strutture di tipo "ad inseguitori monoassiali", allineati sull'asse nord-sud e aventi un angolo di tilt pari a +/- 55°

- TRACKER MONOASSIALE
- +/- 55° PITCH 9,00 m
- Strutture 2xN° moduli landscape
- MODULO FV MONOFACCIALE TRINA VERTEX
- 21.814 moduli
- 21.814 moduli x 670 Wp/cad. = 14.615.380 Wp = **14,615 MWp**

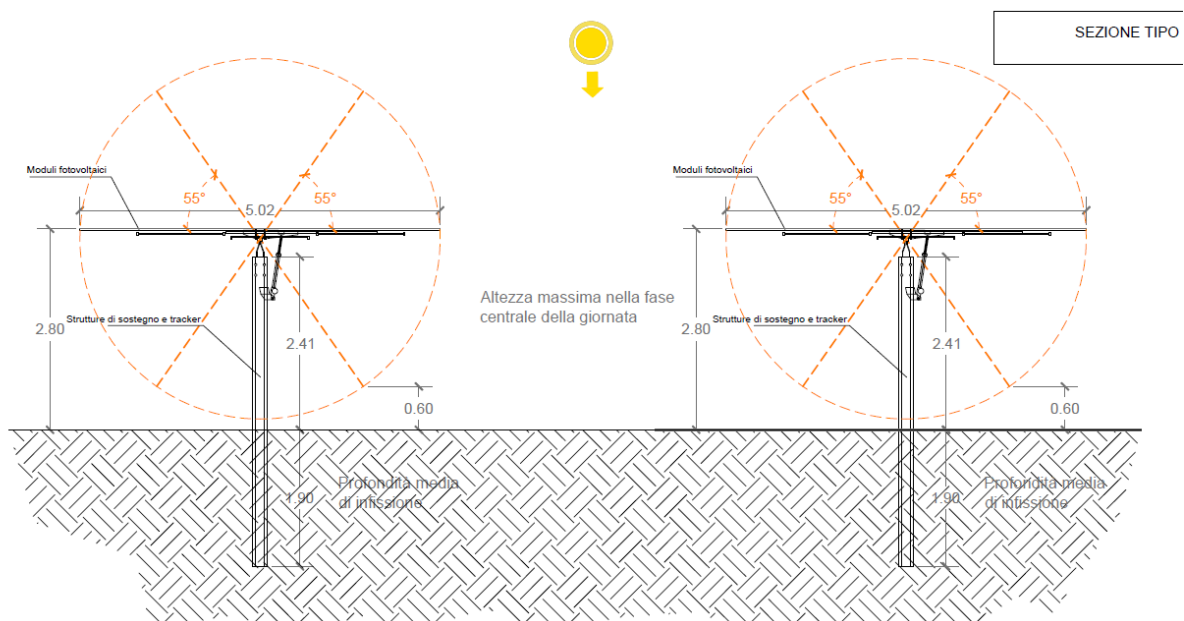


Figure 2 schema di dettaglio del funzionamento tracker

I pannelli fotovoltaici sono assemblati su strutture metalliche infisse a terra e dotate di tracker monoassiale per l'ottimizzazione della raccolta della radiazione solare. Questo significa che la struttura è in grado di ruotare sull'asse nord-sud garantendo che la superficie captante dei moduli sia sempre perpendicolare ai raggi del sole, con un angolo di rotazione che varia di +/- 55°.



Figure 3 Immagine esplicativa dell'allestimento dei pannelli sulla struttura tracker

La struttura è formata da un telaio metallico sul quale viene assemblata una fila di pannelli in orientamento "landscape". La fila di pannello è incorniciata in posizione baricentrica lungo l'asse mediano su una struttura portante costituita da un trave metallico, sorretta da una serie di pilastri in profilato IPE che vengono infissi nel terreno.

L'utilizzo di supporto mobile ad inseguimento permette di ottimizzare la captazione della radiazione solare garantendo che i pannelli siano sempre esposti in maniera ottimale verso il sole durante tutto l'arco della giornata. Questo significa che il parco fotovoltaico non è un impianto "statuario" ma bensì con una conformazione mutevole; il movimento di rotazione mono assiale permette quindi di muovere i pannelli ponendo gli spigoli estremi della struttura ad una altezza minima di 60 cm da terra e massima di 4,78 m, misure che si raggiungono soltanto al mattino ed alla sera, mentre durante la giornata la piattaforma si trova ad oscillare tra questi due estremi con un angolo massimo di 55° rispetto al piano orizzontale. L'altezza minima della struttura si ha al raggiungimento dello zenit solare, quanto la piattaforma risulta completamente orizzontale, per una altezza pari a 2,80 m rispetto al piano campagna, considerando una infissione media dei supporti verticali pari a 190 cm.

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) effettua la conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla rete del distributore. I pannelli vengono collegati ad un inverter secondo dei raggruppamenti detti "stringhe". Il progetto prevede che ogni stringa raggruppi 26 pannelli, per una potenza nominale pari a:

La dimensione dell'impianto fotovoltaico è tale da prevedere la divisione in diversi raggruppamenti interni denominati "sotto campi".

In modo particolare il progetto in esame è stato suddiviso secondo la potenzialità globale e le disponibilità tecnologiche presenti sul mercato, assecondando inoltre la morfologia del territorio interessato.

Vista la potenza totale, pari a 14,615 MW, si è prevista la divisione in 8 porzioni aventi una potenzialità massima di 2.000 kW l'uno.

Ogni sotto campo rappresenta un piccolo parco fotovoltaico a sé stante, costituito da una cabina di gestione nel quale convergono gli inverter che gestiscono le stringhe.

Ogni cabina di campo è costituita da un modulo prefabbricato standard avente dimensioni in pianta pari a 7.50 x 2.50 m.

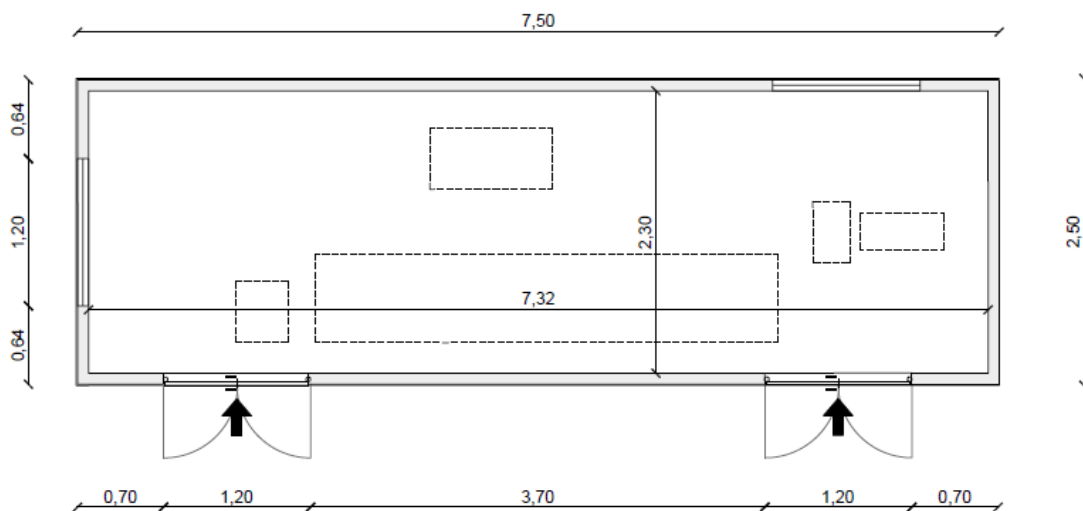


Figura 5 pianta della cabina di campo

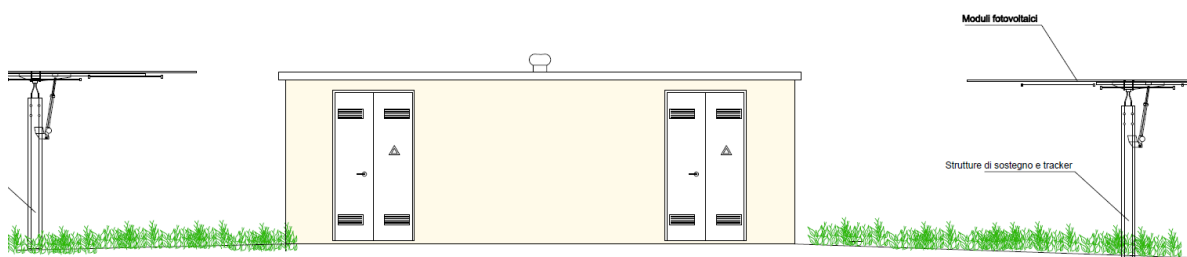


Figura 6 prospetto della cabina di campo

La viabilità principale per accedere al parco fotovoltaico è sicuramente la SS 292, strada che scorre circa un km ad ovest dell'impianto e rappresenta la principale direttrice di accesso. Da questa si diparte la viabilità secondaria che porta alla località Tiruddone, tramite la Strada Vicinale Miali Spina.

Lungo questa strada è difatti collocata la cabina di connessione alla rete elettrica e la pista di accesso principale, che corrisponde con un accesso privata esistente. Da questa si ha accesso al lato sud del parco fotovoltaico, dove sono poste le cabine di connessione alla rete elettrica. Da qui, tramite un portone di accesso metallico, si accede alla pista interna che corre lungo tutto il perimetro dell'impianto.

Gli accessi saranno formati da una ampia area di manovra, realizzata tramite un piazzale in misto frantumato stabilizzato.

Internamente il campo prevede dunque una pista di gestione lungo tutto il perimetro ed una pista interna che ricalca il perimetro del lotto e collega tutte le cabine di campo.

Lungo il perimetro del campo si prevede l'installazione di una apposita recinzione metallica a completamento del muretto in pietra esistente, ed integrata nel lato sud da una apposita siepe arbustiva di mitigazione visiva.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque superficiali si prevede la realizzazione di apposite canalette di scolo delle acque meteoriche in corrispondenza dei confini principali del lotto, ove le pendenze naturali del terreno consentono una corretta canalizzazione verso il lato sud, zona posta in favore delle pendenza di raccolta delle acque, per un convogliamento nelle direttrici esistenti.

L'allacciamento alla rete MT del lotto di impianti prevede la realizzazione di due cabine MT/BT con medesime caratteristiche e ubicazione.

LOTTO1

La cabina di nuova costruzione D110-2-715939 'FVNOWIND1' è prevista a in adiacenza alla Strada Vicinale Miali Spina da cui avrà accesso diretto.

LOTTO2

La cabina di nuova costruzione D110-2-715943 'FVNOWIND2', analogamente alla precedente avrà accesso diretto dalla Strada Vicinale Miali Spina.

I terreni adiacenti la Strada vicinale si presentano a quota lievemente superiore a quella del piano viario pertanto il raccordo altimetrico risulta contenuto.

I bassi fabbricati avranno identiche strutture prefabbricate e saranno costituiti da:

- una vasca in c.a.p. con aperture passacavi con profondità utile di 50 cm
- pareti e solaio di copertura a due falde in c.a.p.
- manto di copertura in coppi
- porte e grigliati tipo standard in vetroresina

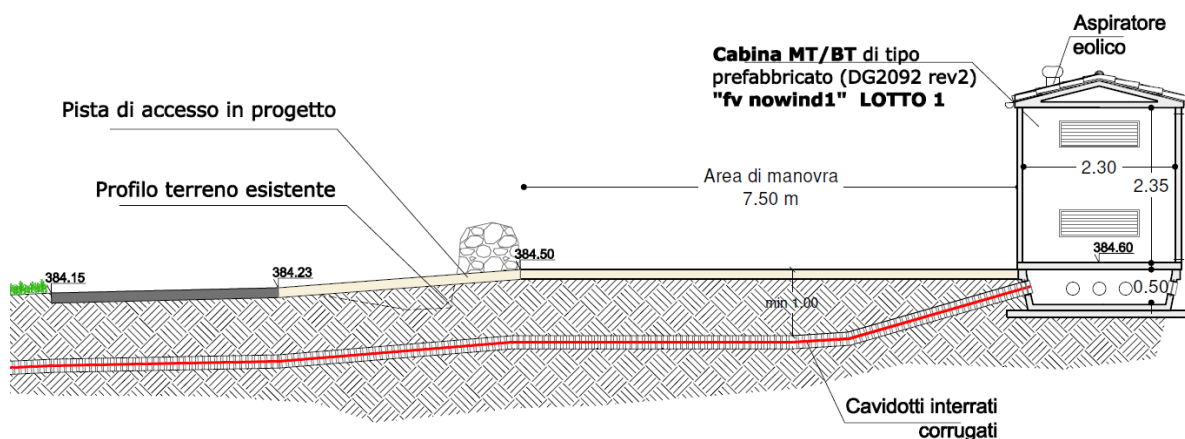


Figura 7: Sezione della cabina MT/BT in progetto

Le strutture dovranno avere resistenza al fuoco REI 120 e rispondere ai requisiti tecnici di cui alla DG2061.

I bassi fabbricati, per la parte di competenza del distributore, presentano ognuna dimensioni complessive di 7.0 x 2.5 metri ed altezza int. di 2.35 metri.

La struttura si suddivide in due locali distinti aventi ognuno accesso esclusivo ovvero:

- locale ENEL delle dimensioni di 553 x 230 cm
- locale misure delle dimensioni di 120 x 230 cm

In adiacenza alla cabina MT/BT verrà collocata una seconda cabina utente avente di dimensioni minori e accesso esclusivo dalla proprietà.

Come riportato in precedenza si prevede la realizzazione di una piccola area di sosta/manovra antistante le cabine in progetto con superficie non asfaltata.

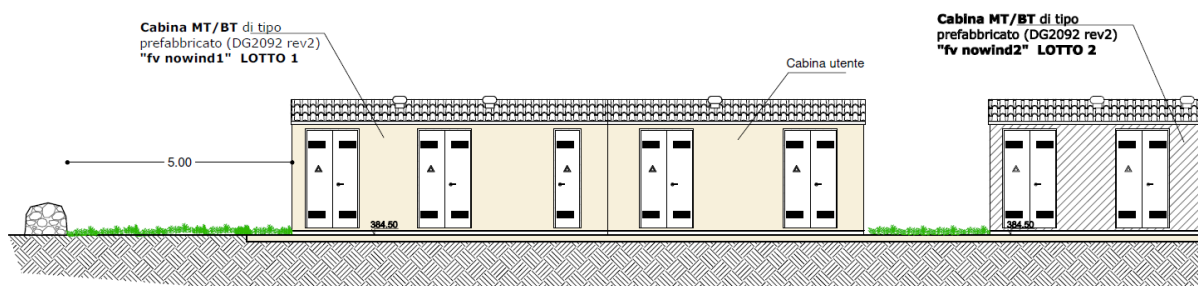


Figura 8: Prospetto frontale della cabina MT/BT

In ognuna delle cabina si prevede l'installazione di uno scomparto MT Linea e uno scomparto Utente, unità periferica, modulo GSM e, nell'apposito locale, dei contatori.



Figura 9: Prospetto laterale della cabina MT/BT

Va precisato che le **cabina MT/BT**, pur essendo realizzate dalla ditta richiedente, **costituiranno parte integrante della rete di distribuzione dell'energia elettrica**, asservita a E-Distribuzione.

5. EFFETTI DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

5.1. Modifiche indotte sul profilo di piena

Come indicato in precedenza, l'unica opera che interferisce con il Riu Ferrazos è costituita dalla linea elettrica aerea formata da un doppio elettrodotto parallelo.

I pali della linea elettrica sono posti ad una distanza maggiore di 10 m dal ciglio superiore della sponda dell'alveo inciso.

Inoltre, la base dei pali è oltre 6 m più elevata del fondo del rio nella medesima sezione trasversale.

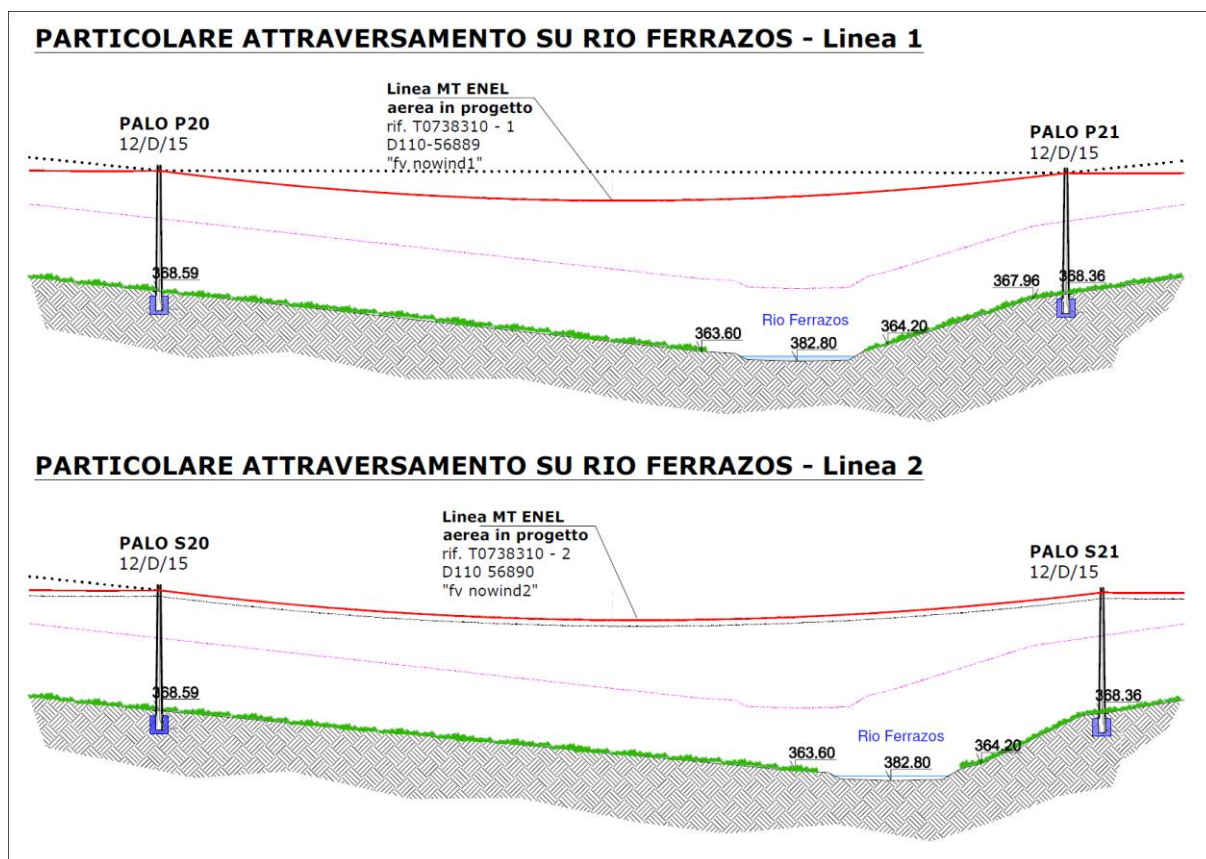


Figura 10: particolare costruttivo dell'attraversamento aereo del Riu Ferrazos

Per quanto indicato, non si ravvisano interferenze tra l'opera in progetto ed il deflusso ordinario e di piena del Riu Ferrazos.

5.2. Riduzione della capacità d'invaso dell'alveo

Nel precedente paragrafo 5.1. "Modifiche indotte sul profilo di piena", è specificato che le opere in progetto non interferiscono con l'esondazione del Riu Ferrazos, sia in termini di scorrimento sia in termini di altezza idrometrica.

Le uniche opere che possono interagire con la piena del Riu Ferrazos sono costituite dai pali delle due linee elettriche parallele. Ovviamente, il volume idraulico eventualmente occupato dai pali non può modificare la capacità d'invaso dell'alveo del Riu Ferrazos e tantomeno la portata di piena a valle.

5.3. Interazioni con le opere di difesa idrauliche esistenti

Le opere in progetto non interagiscono né direttamente né indirettamente con le difese idrauliche esistenti.

5.4. Opere idrauliche in progetto nell'ambito dell'intervento

Il progetto non prevede la realizzazione di nuove opere idrauliche.

5.5. Modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico e altimetrico

Nel precedente paragrafo 5.1. "Modifiche indotte sul profilo di piena", è ampiamente specificato che le opere in progetto non modificano l'assetto morfologico planimetrico e altimetrico del Riu Ferralzos.

5.6. Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche

Per le interferenze di carattere naturale e paesaggistico si rimanda rispettivamente agli elaborati progettuali S1 "Studio di Impatto Ambientale" e R10 "Relazione Paesaggistica".

5.7. Condizioni di sicurezza dell'intervento rispetto alla piena

Come indicato in precedenza, l'area del parco fotovoltaico in progetto non è interessata direttamente o indirettamente dal deflusso di piena dell'idrografia naturale esistente.

La linea elettrica aerea di connessione attraversa il Riu Ferralzos, ma non risulta raggiungibile dalla piena.

Pertanto, l'esercizio sia del parco fotovoltaico sia della linea elettrica di connessione risulta estraneo alle piene dell'idrografia naturale esistente.

6. INVARIANZA IDRAULICA

Le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici sono realizzate in acciaio e le fondazioni sono costituite da pali metallici di piccolo diametro trivellati nel terreno.

I cavidotti di collegamento delle stringhe di pannelli fotovoltaici e delle cabine elettriche sono realizzati interrati.

La sistemazione del terreno non prevede cambiamenti morfologici apprezzabili ed anche la viabilità interna è realizzata a raso con materiali permeabili naturali (misto granulare anidro).

Gli unici elementi progettuali emergenti sono costituiti dalle cabine di campo, la cui superficie occupata risulta del tutto trascurabile rispetto all'estensione del campo fotovoltaico.

Per quanto sopra esposto, non essendo previste nuove aree impermeabili significative rispetto alla situazione attuale, non si attende un aggravio della portata di piena originata dai terreni costituenti il campo fotovoltaico.

7. COMPATIBILITÀ

Il progetto del campo fotovoltaico interagisce con i dissesti individuati dalla pianificazione dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna solamente in corrispondenza dell'attraversamento aereo del Riu Ferralzos da parte della linea elettrica di connessione.

Lungo lo sviluppo del rio è perimetrata la fascia fluviale C geomorfologica, che è individuata sui corsi d'acqua secondari sulla base di un'approfondita analisi geomorfologica.

Il P.G.R.A. attribuisce alla medesima perimetrazione una classe di rischio "Moderato o nullo" ed una classe di pericolosità "Bassa".

L'elettrodotto non modifica l'assetto morfologico planimetrico e altimetrico del Riu Ferralzos e non interferisce con l'esondazione del rio, sia in termini di scorrimento sia in termini di altezza idrometrica.

Per quanto esposto, si ritiene che le opere in progetto siano compatibili con la pianificazione dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna.