

IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG CELESTE E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 19,99 MWp - COMUNE DI S. ARCANGELO (PZ)

Proponente

EG CELESTE S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11616240963 · PEC: egceleste@pec.it

Progettazione

Ing. Michele TASSELLI. Via Matera, 28 - 85100 Potenza (PZ)

tel.: 347/5407153 · e-mail: ing.tasselli@gmail.com · PEC: michele.tasselli2@ingpec.eu

Ing. Massimo BIANCO. Via S. Antonio, 14 - 85043 Latronico (PZ)

tel.: 328/3779118 · e-mail: prgbianco@gmail.com · PEC: massimo.bianco@ingpec.eu



Collaboratori

Ing. Gianpaolo PICCOLO

Via Grecia, snc - 85022 - Barile (PZ)

tel. 328/9489306, e-mail: gianpaolo.piccolo@gmail.com

Ing. Alfredo PIERRI

Viale Marconi, 127 - 85100 - Potenza

tel. 389/1766115, e-mail: alfredopierr@alice.it

Ing. Cristiano GIAMMATTEO

Via dei Longobardi, 15 - 85029 - Venosa (PZ)

tel. 320/0584557, e-mail: cristiano.giammatteo@gmail.com

Coordinamento progettuale

RAMUNNO S.R.L.

C.DA CAOLO - ZONA P.I.P. - 85057 TRAMUTOLA (PZ) · P.IVA: 01633510761 · email: info@ramunnosrl.it



Titolo Elaborato

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
Progetto definitivo	A.6	A.6	A3_3 PD	06/2021	-

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	21/06/2021	-	MT/MB	RAM	ENF



COMUNE DI SANT'ARCANGELO (PZ)
REGIONE BASILICATA



INDICE

A.6.A	GENERALITÀ.....	2
A.6.B	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	2
	<i>A.6.b.1 Strutture di supporto dei moduli.....</i>	<i>2</i>
	<i>A.6.b.2 Cabine elettriche</i>	<i>9</i>
	<i>A.6.b.3 Recinzioni</i>	<i>13</i>
	<i>A.6.b.4 Viabilità interna.....</i>	<i>14</i>
	<i>A.6.b.5 Livellamenti</i>	<i>15</i>
	<i>A.6.b.6 Scolo acque.....</i>	<i>16</i>
	<i>A.6.b.7 Cavidotti</i>	<i>17</i>

A.6.A GENERALITÀ

L'impianto fotovoltaico "EG Celeste" sorgerà in Località "MONTE NIVIERA", nel comune di Sant'Arcangelo (PZ) e verrà collegato in antenna alla Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Aliano – Senise", di futura realizzazione.

La società proponente dell'intervento di progetto è la EG CELESTE S.r.l. con sede legale in Milano (MI) alla Via Dei Pellegrini n. 22, iscritta alla CCIAA di Milano, Monza, Brianza e Lodi – P.Iva 11616240963, in persona di CESCHIAT ALESSANDRO nato a MILANO (MI) il 12/08/1976, in qualità di Procuratore della Società.

L'impianto sarà costituito da 36680 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino, composti da 144 (6x24) celle fotovoltaiche, alloggiati su strutture di supporto ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato infissi nel terreno, per un'estensione complessiva pari a circa 33 ha. La potenza installata totale del generatore sarà pari a 19,99 MW_p, (somma della potenza dei moduli). L'impianto sarà suddiviso in 8 sottocampi ciascuno dotato di 1 cabina di campo e 1+1 cabina storage. Sono previste, inoltre, 5 cabine ausiliari/riserva e una cabina di raccolta/consegna.

Il parco fotovoltaico sarà collegato in antenna sulla futura Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV di proprietà di TERNA. Il cavidotto di connessione prevede l'interramento di un cavidotto MT per una lunghezza di circa 3,8 km prevalentemente lungo strada esistente e a margine di terreni agricoli, dal punto di raccolta e fino a raggiungere la futura sottostazione elettrica SSE Utente MT/AT, quest'ultima da realizzarsi su terreni censiti al foglio 60 particelle 49 e 50, in adiacenza alla suddetta SE di Terna, che a sua volta sarà inserita in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV esistente "Aliano – Senise".

Nella presente relazione verranno descritte le opere civili in progetto, rimandando la descrizione delle opere tecnologiche alla Relazione Tecnica dell'Impianto Fotovoltaico (Elaborato A.5).

Per ciò che concerne le caratteristiche architettoniche delle opere in Alta Tensione, si rimanda, invece, agli appositi elaborati progettuali.

A.6.B IMPIANTO FOTOVOLTAICO

A.6.b.1 Strutture di supporto dei moduli

L'impianto fotovoltaico si compone essenzialmente di:

- generatore fotovoltaico
- strutture di sostegno ed ancoraggio
- cavi, cavidotti
- gruppo di conversione CC/CA
- quadri di protezione, sezionamento e misura
- trasformatori MT/BT
- accumulatori
- cabine di campo, di accumulo e di raccolta MT
- trasformatori AT/MT

Le opere civili da realizzare, recinzione e viabilità interne incluse, risultano essere tutte compatibili con le caratteristiche del territorio. Esse, infatti, non comportano una variazione della “destinazione d’uso del territorio” e non necessitano di alcuna “variante allo strumento urbanistico”. Oltre all’installazione del generatore fotovoltaico, sarà necessario realizzare un elettrodotto per il trasporto dell’energia sino al punto di consegna, come riportato nelle tavole di progetto.

L’impianto fotovoltaico sarà realizzato utilizzando moduli fotovoltaici bifacciali in silicio Monocristallino, composti da 144 (6x24) celle fotovoltaiche ad altissima efficienza (>20%) e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva di 545 Wp.

L’impianto sarà costituito da un totale di 36680 moduli per una conseguente potenza di picco pari a 19.990,77 kW_p.

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno ad inseguimento del tipo monoassiale, ad infissione nel terreno con macchina operatrice battipalo come da foto esemplificative seguenti:



Figura 1: Rappresentazione indicativa della tipologia della struttura



Figura 2: Esempio di installazioni similari

Si tratta di un sistema strutturale innovativo sviluppato in base a conoscenze scientifiche e normative. I moduli bifacciali raccolgono energia su entrambi i lati anteriore e posteriore, catturando l'irradiazione riflessa dalla superficie del terreno, sotto e intorno al tracker e da altri moduli. A seconda delle condizioni del sito, il vantaggio derivante dall'utilizzo della tecnologia bifacciale può raggiungere il 30 % in più rispetto ai sistemi tradizionali.

Oltre all'ottimizzazione intrinseca del guadagno bifacciale, le caratteristiche standard della soluzione strutturale consentono altri vantaggi economici e prestazionali rispetto alle tipologie alternative. Nell'asse centrale di rotazione della struttura, trovano alloggio i cavi in corrente continua di collegamento delle stringhe, permettendo notevoli risparmi anche in termini di manodopera.

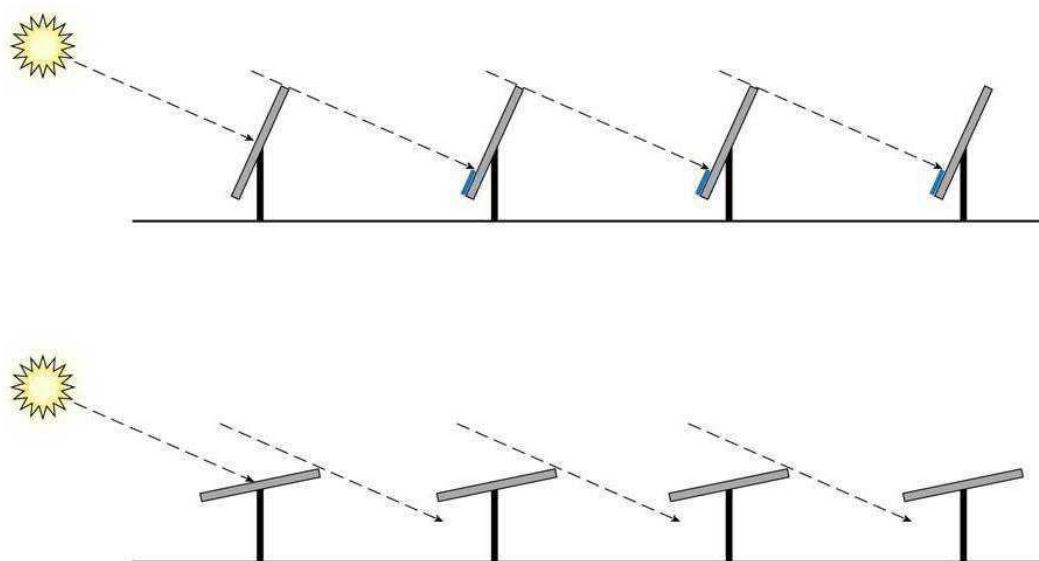


Figura 3: Rappresentazione del meccanismo di funzionamento della struttura

Le aree di impianto comprese tra i diversi tracker saranno piantumate con erba, fiori e piante prevalentemente di specie autoctona. La piantumazione del manto erboso avrà lo scopo di migliorare il consolidamento della coltre superficiale del terreno, limitare il potere erosivo delle acque meteoriche, potenziare gli interventi di mitigazione dell'impatto delle opere e incrementare il fattore di albedo, incidendo positivamente sulla producibilità dell'impianto in progetto.

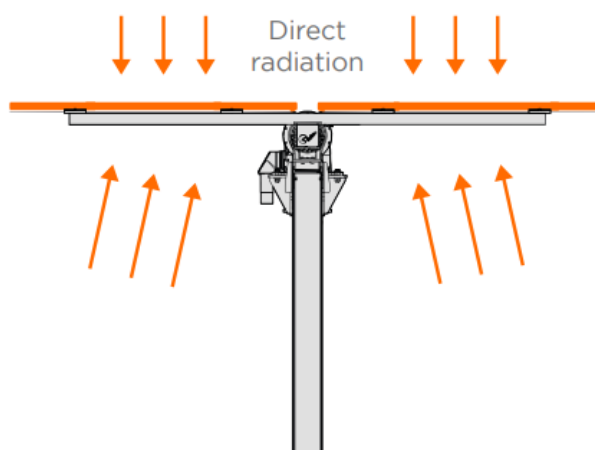


Figura 4: Back Tracking

Le caratteristiche della struttura determinano un'altezza di montaggio maggiore dei moduli bifacciali con conseguente riduzione dell'intensità della proiezione dell'ombra e massimizzazione della produzione elettrica. In tale configurazione, si avranno corridoi più ampi, retro più pulito e vantaggi anche in termini di O&M.

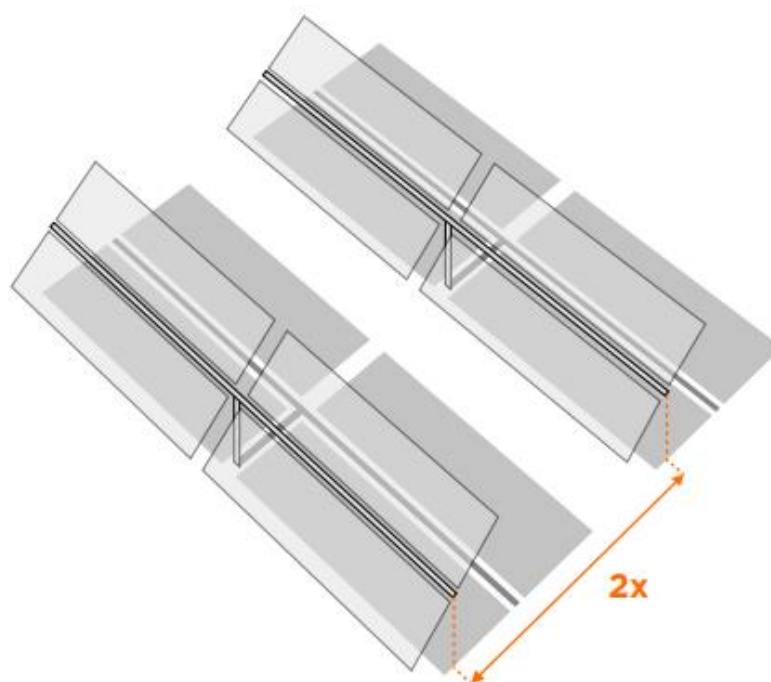


Figura 5: Esempio di installazione e ombre portate

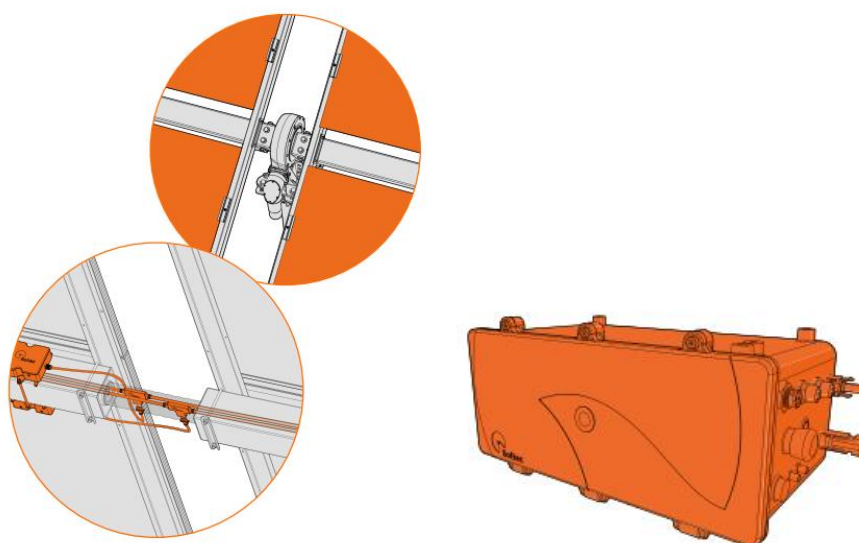


Figura 6: Particolari costruttivi e tecnologici

Le traverse, fissate al sostegno con particolari morsetti, sono rapportate alle forze di carico. Tutti i profili sono integrati da scanalature che permettono un facile montaggio.

Le fondazioni costituite semplicemente da un profilato in acciaio zincato a caldo conficcato nel terreno. La forma del profilo supporta ottimamente i carichi statici e dinamici.

L'infissione dei profili di palificazione nel terreno viene eseguito con battipali idraulici. Questo procedimento di palificazione consente di evitare la realizzazione di plinti in cemento armato anche per forme di terreno più difficili (pietre ecc.); infatti in caso di sottosuoli in roccia, la macchina può essere attrezzata aggiuntivamente con un gruppo di foratura. Il montaggio è possibile anche su pendii.



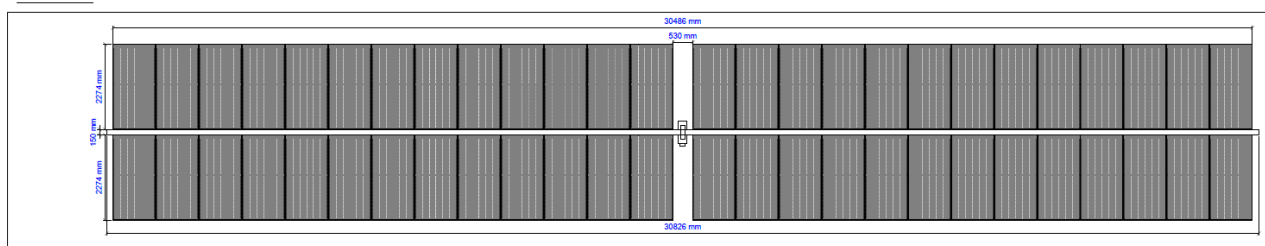
Figura 7: Infissione profili di palificazione

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno ad inseguimento del tipo monoassiale, ad

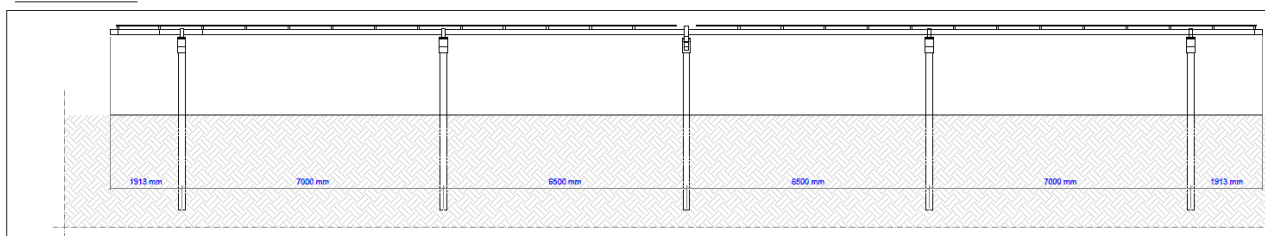
infissione nel terreno con macchina operatrice battipalo; sono costituite da tubolari metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati, che vengono posizionati ad un'altezza solitamente di circa 2,7-3 m e posizionati orizzontalmente seguendo la giacitura del terreno. La struttura a reticolo viene appoggiata a pilastri di forma rettangolare di medesima sezione ed infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo e comunque solitamente non superiori a 2,5 m e tipicamente pari a 2,0 metri. Le fondazioni sono costituite da supporti in acciaio collocati nel terreno mediante infissione diretta, alla cui sommità verranno collegati tramite bullonatura le strutture del "tracker" di sostegno dei pannelli.

Per la realizzazione dell'impianto verranno impiegate due tipologie di "tracker", una da 56 moduli e una da 28 moduli.

Vista dall'alto



Vista frontale - Tilt 0°



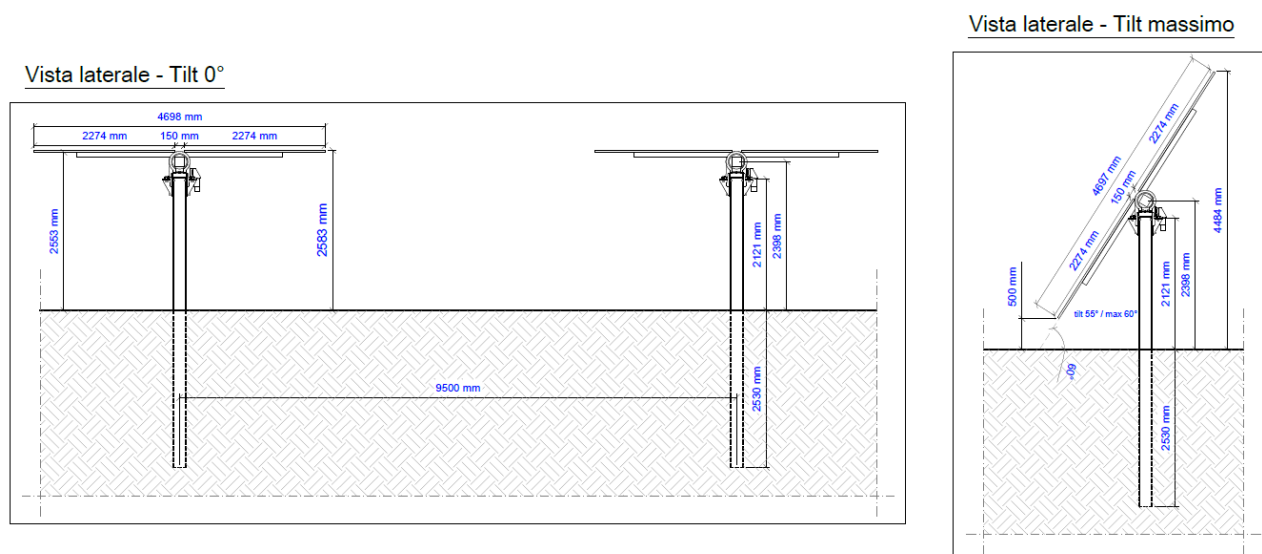


Figura 8: Caratteristiche dimensionali della struttura (tracker da 52 moduli)

Sinteticamente i vantaggi della struttura di progetto si possono così riassumere:

Logistica

- Alto grado di prefabbricazione Montaggio facile e veloce
- Componenti del sistema perfettamente integrati

Materiali

- Materiale interamente metallico (alluminio/inox) con notevole aspettativa di durata Materiali altamente riciclabili
- Aspetto leggero dovuto alla forma dei profili ottimizzata

Costruzione

- Nessun tipo di fondazioni per la struttura
- Facilità di installazione dei moduli fotovoltaici
- Possibilità di regolazione per terreni accidentati

Calcoli statici

- Forza di impatto del vento calcolata sulla base delle più recenti e aggiornate conoscenze scientifiche e di innovazione tecnologiche

- Traverse rapportate alle forze di carico
- Ottimizzazione di collegamento fra i vari elementi

A.6.b.2 Cabine elettriche

Le cabine elettriche svolgono la funzione di edifici tecnici adibito a locali per la posa dei quadri, degli inverter, del trasformatore, delle apparecchiature di telecontrollo, di accumulo, di consegna e misura dell'energia. Esse verranno realizzate con struttura prefabbricata con vasca di fondazione.

Per ciascuno degli 8 sottocampi, il progetto prevede la realizzazione di una cabina di trasformazione, e 1+1 cabine di accumulo. Sono previste, inoltre, 5 cabine destinate a servizi ausiliari e riserva, nonché n. 1 cabina di raccolta.

Le **cabine elettriche di trasformazione** situate all'interno del campo fotovoltaico come da planimetrie di progetto, saranno costituite da un manufatto la cui superficie complessiva sarà di circa 50 mq (12,36 x 4,00 x 3,00 (h) metri) per una cubatura complessiva di circa 150 mc.

L'accesso alle cabine avverrà tramite la viabilità interna.

Le strutture previste saranno prefabbricate in c.a.v. monoblocco costituita da pannelli di spessore 80 mm e solaio di copertura di 100 mm realizzati con armatura in acciaio FeB44K e calcestruzzo classe Rck 400 kg/cm^q. La fondazione sarà costituita da una vasca prefabbricata in c.a.v. di altezza 50 cm predisposta con forature a frattura prestabilita per passaggio cavi MT/BT.

La rifinitura della cabina comprende:

- impermeabilizzazione della copertura con guaina di spessore 4 mm;
- imbiancatura interna con tempera di colore bianco;
- rivestimento esterno con quarzo plastico di colore scelto in funzione dell'integrazione con ambiente circostante;
- impianto di illuminazione;
- impianto di terra interno realizzato con piattina in rame 25x2 mm;
- fornitura di 1 kit di Dispositivi di Protezione Individuale;
- porte metalliche con serratura.

Le pareti esterne del prefabbricato verranno colorate in tinta adeguata, per un miglior inserimento ambientale, salvo diversa prescrizione degli Enti preposti, mentre le porte d'accesso e le finestre di aerazione saranno in lamiera zincata verniciata.

La cabina sarà dotata di un adeguato sistema di ventilazione per prevenire fenomeni di condensa interna e garantire il corretto raffreddamento delle macchine elettriche presenti.

La sicurezza strutturale dei manufatti dovrà essere garantita dal fornitore.

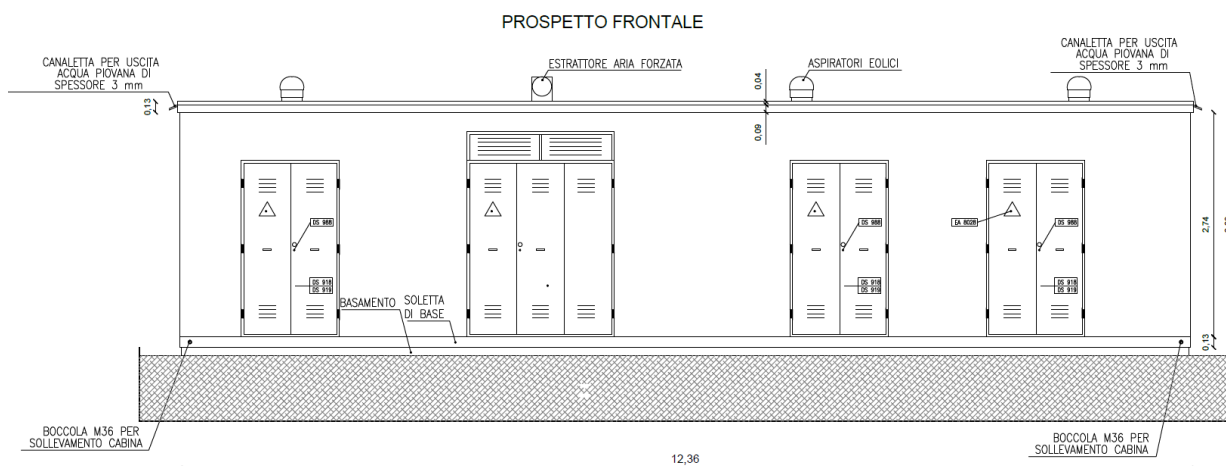


Figura 9: Esempio Cabina di campo

Per la descrizione particolareggiata del manufatto si rimanda all'elaborato specifico Disegni architettonici Cabine Elettriche (A.12.b.10).

Le **cabine elettriche per lo storage** saranno posizionate all'interno del campo fotovoltaico, in affiancamento alle cabine di trasformazione. Saranno destinate ad alloggiare i sistemi di accumulo dell'energia previsti dal progetto.

Ciascuna cabina di accumulo sarà costituita da due manufatti: uno del tutto simile alle cabine di trasformazione di dimensioni pari a 12,36 m x 4,00 m x 3,00 m di altezza e uno, di dimensioni più modeste, di 6,00 m x 3,00 m x 3,00 m di altezza. I due locali per l'accumulo saranno posati uno di fianco all'altro. In vista dell'aggiornamento tecnologico dei materiali e delle componentistiche dei sistemi di accumulo presenti sul mercato, si prevede la possibilità, in fase di progettazione esecutiva di sostituire i due locali con un'unica cabina prefabbricata, con un ingombro al massimo inferiore rispetto all'ingombro delle due cabine.

L'accesso alle cabine di accumulo avviene tramite la viabilità interna.

Le strutture previste saranno prefabbricate in c.a.v. monoblocco costituita da pannelli di spessore 80 mm e solaio di copertura di 100 mm realizzati con armatura in acciaio FeB44K e calcestruzzo classe Rck 400 kg/cm², o, in alternativa da container in acciaio pre-assemblati. La fondazione sarà costituita

da una vasca prefabbricata in c.a.v. di altezza 50 cm predisposta con forature a frattura prestabilita per passaggio cavi.

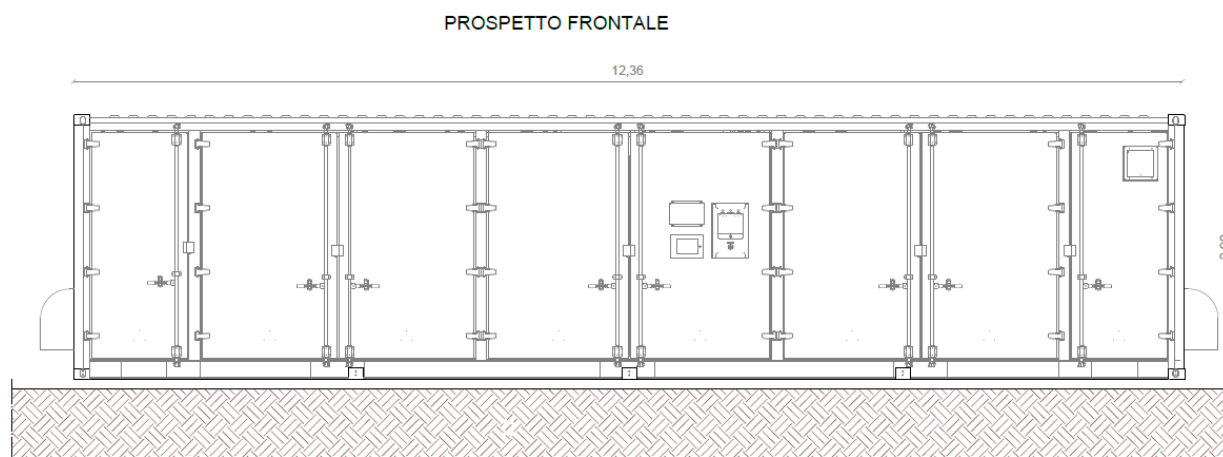
La rifinitura della cabina comprende:

- impermeabilizzazione della copertura con guaina di spessore 4 mm;
- imbiancatura interna con tempera di colore bianco;
- rivestimento esterno con quarzo plastico di colore scelto in funzione dell'integrazione con ambiente circostante;
- impianto di illuminazione;
- impianto di terra interno realizzato con piattina in rame 25x2 mm;
- fornitura di 1 kit di Dispositivi di Protezione Individuale;
- porte metalliche con serratura.

Le pareti esterne del prefabbricato verranno colorate in tinta adeguata, per un miglior inserimento ambientale, salvo diversa prescrizione degli Enti preposti, mentre le porte d'accesso e le finestre di aerazione saranno in lamiera zincata verniciata.

Ogni cabina sarà dotata di un adeguato sistema di ventilazione per prevenire fenomeni di condensa interna e garantire il corretto raffreddamento delle macchine elettriche presenti.

La sicurezza strutturale dei manufatti dovrà essere garantita dal fornitore.



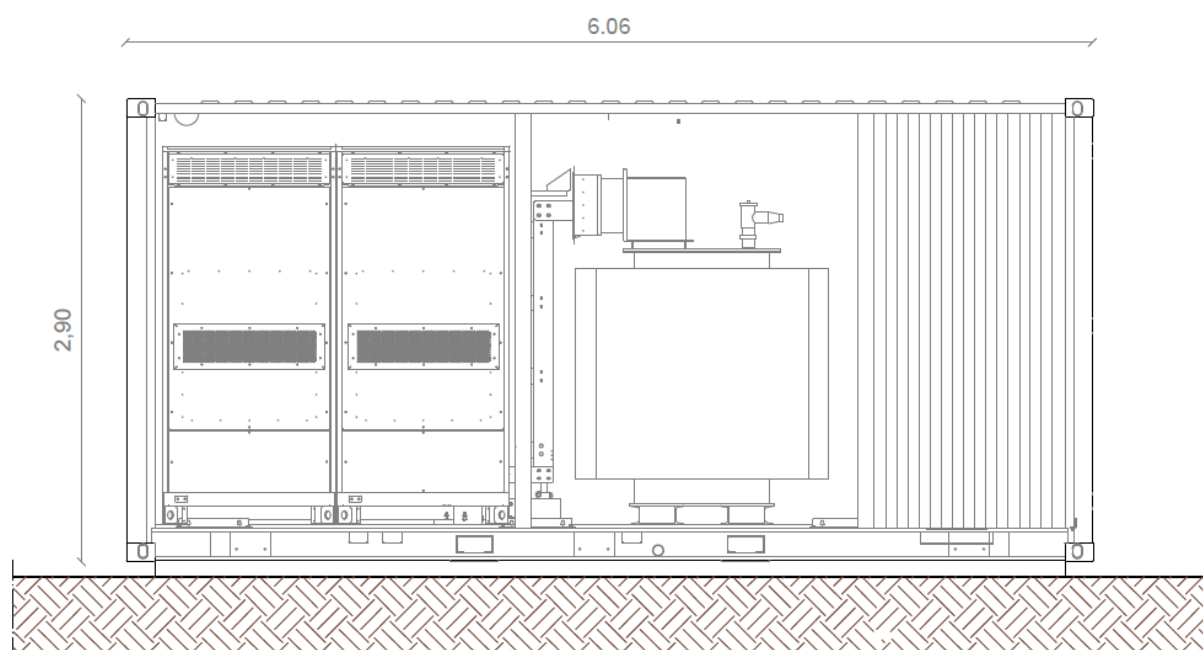


Figura 10: Prospetto Cabine Storage

Per la descrizione particolareggiata del manufatto si rimanda all'elaborato specifico Disegni architettonici Cabine Elettriche (A.12.b.10).

Le **cabine per ausiliari/riserva** previste dal progetto in numero pari a 5 avranno identiche caratteristiche, dimensioni e forma delle cabine di campo. Pertanto, si rimanda alla descrizione precedente per ulteriori dettagli.

La **cabina di impianto (di raccolta)** raccoglie tutti i cavi provenienti dalle cabine di trasformazione e convoglia l'energia prodotta dall'impianto, tramite un elettrodotto interrato in media tensione (MT), alla stazione di utenza sita in prossimità della stazione 150 kV di futura previsione e da qui immessa sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

La costruzione della cabina verrà realizzata in c.a.v. monoblocco e sarà posizionata nella zona Sud dell'impianto in prossimità dell'accesso al campo.

All'interno di essa, oltre alle celle di MT ed al trasformatore MT/BT Ausiliari, vi alloggeranno anche l'UPS, il rack dati, la centralina antintrusione, gli apparati di supporto e controllo dell'impianto di generazione ed il QGBT Ausiliari. La cabina d'impianto sarà costituita da un edificio dalla superficie complessiva di circa 65 mq (16,36 x 4,00 x 3,00 (h) metri) per una cubatura complessiva di circa 196,32 mc.

Tutti gli edifici suddetti saranno dotati di impianto elettrico realizzato a norma della legge 37/08.



Figura 11: Cabina di raccolta

Per la descrizione particolareggiata del manufatto si rimanda all'elaborato specifico Disegni architettonici Cabine Elettriche (A.12.b.10).

Le opere per la realizzazione dello stallo in corrispondenza della SSE Utente MT/AT saranno ubicate nei terreni al Fg. 60 P.lle 49 e 50, con la realizzazione di un leggero sbancamento/livellamento del terreno e la successiva posa di magrone in cls di circa 10-15 cm, finito con strato di cls e rete elettrosaldata, sul quale saranno posate le apparecchiature elettromeccaniche per l'elevazione della tensione 30/150 kV.

A.6.b.3 Recinzioni

Il campo fotovoltaico sarà delimitato da una recinzione in filo metallico rivestita di materiale plastico di colore verde. Sarà di altezza pari a 2 mt oltre 50 cm di sistema anti risalita con tre ordini di filo spinato per complessivi 2,5 metri di altezza. La recinzione sarà a maglia larga, installata su sostegni verticali posizionati ogni 2 mt, ciascuno di altezza 2,5 mt di cui 2 mt fuori terra 0,5 mt (minimo) infissi nel terreno.

L'alloggio di ciascun palo sarà realizzato con una trivellazione di diametro 0,20 cm e successivamente alla posa del palo sarà riempito con materiale inerte e ricoperto con magrone di fondazione, limitando al massimo l'uso del cemento, i pali saranno collegati da filo in acciaio zincato su tre livelli, a quota del terreno, al centro ed alla sommità, su tali fili sarà fissata la rete metallica rivestita, ogni 50 mt o negli angoli o nei cambi di direzione della rete saranno realizzate delle controventature di sostegno.

La rete a maglia larga consente il passaggio della piccola fauna, inoltre sarà realizzata in maniera da lasciare un franco netto di 20 cm con il suolo per consentire il passaggio della piccola fauna.

La recinzione potrà essere mitigata con delle siepi di idonea altezza costituite da essenze arboree arbustive autoctone.

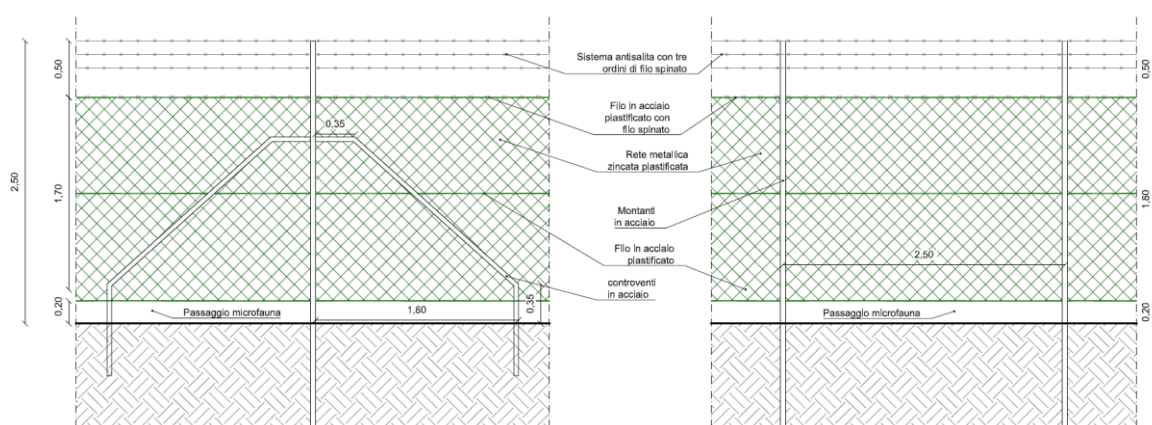


Figura 12: Recinzione tipo

In prossimità degli accessi principali saranno predisposti cancelli metallici per gli automezzi della larghezza di sei metri della stessa altezza della recinzione perimetrale.

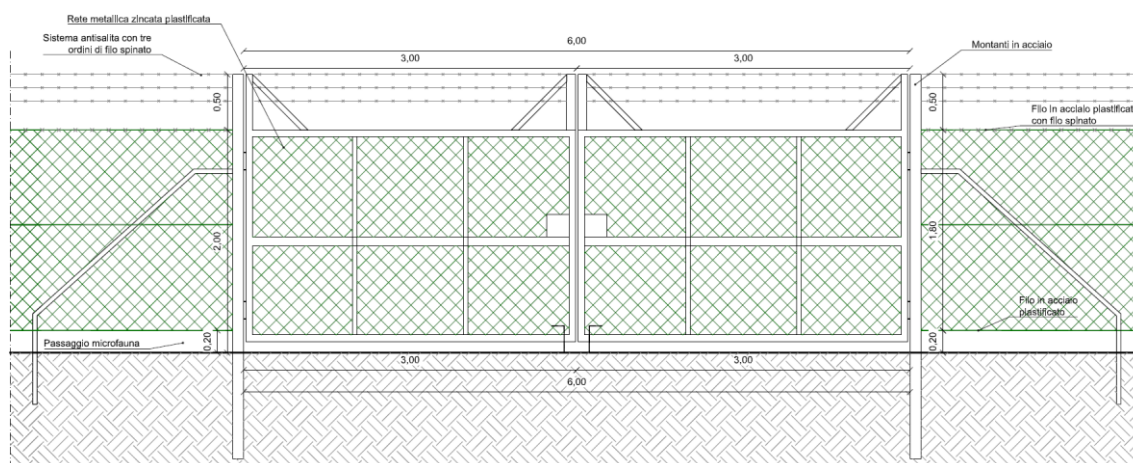


Figura 13: Cancelli di ingresso

A.6.b.4 Viabilità interna

All'interno del sito, per consentire una agevole circolazione dei mezzi, sia in fase di installazione dell'impianto che durante le fasi successive, di esercizio e di manutenzione, sarà realizzata una viabilità interna in misto granulare stabilizzato, prevalentemente perimetrale e fungerà anche da zona franca contro il fuoco per preservare l'impianto da eventuali incendi.

Le nuove strade, realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale, avranno le larghezze della carreggiata carrabile minima di 4,00 m con livelletta che segue il naturale andamento del terreno senza quindi generare scarpate di scavo o rilevato.

Il pacchetto stradale dei nuovi tratti di viabilità sarà composto da uno strato di idoneo spaccato granulometrico proveniente da rocce o ghiaia, posato con idoneo spessore, mediamente pari a 30 cm,

realizzato mediante spaccato 0/50 idoneamente compattato, previa preparazione del sottofondo mediante rullatura e compattazione dello strato di coltre naturale.

È prevista inoltre la sistemazione di altri tratti di viabilità in terra battuta.

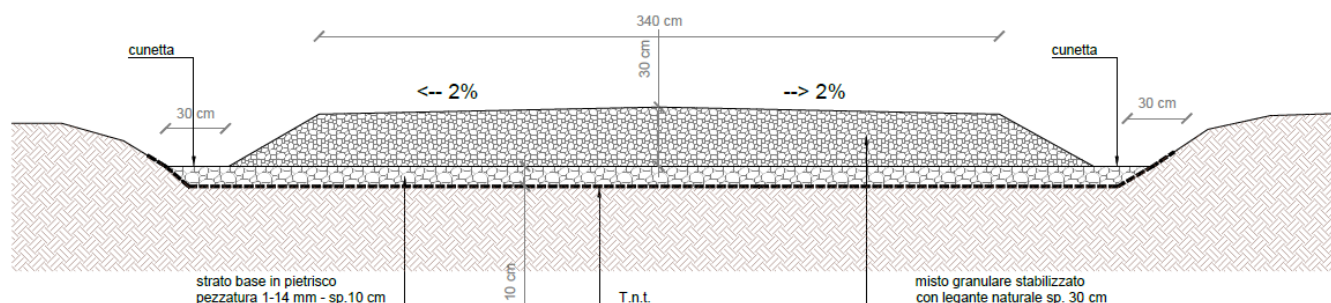


Figura 14: Viabilità tipo

Nessuna nuova viabilità esterna sarà realizzata essendo l'area già servita da infrastrutture viarie, benché le strade adiacenti all'impianto dovranno essere adeguate a consentire il transito di mezzi idonei ad effettuare sia il montaggio che la manutenzione dell'impianto.

Le restanti aree del lotto (aree tra i moduli e sotto le strutture di supporto) saranno piantumate con erba, fiori e piante come esposto in precedenza al capitolo A.6.B. Il manto erboso e le specie floreali saranno costituiti da specie autoctone e avranno diverse utilità: miglioramento della stabilità dell'area, miglioramento del fattore di albedo, potenziamento delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti, maggiore protezione dalla erosione delle acque meteoriche.

A.6.b.5 Livellamenti

Sarà necessaria una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti.

L'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà limiterà la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto.

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa dei locali delle diverse cabine elettriche.

Vista la morfologia del terreno, saranno necessarie operazioni di livellamento circoscritte ad alcune aree, atti a garantire delle pendenze adeguate agli interventi previsti, riutilizzando parte del terreno proveniente dalle operazioni di scavo.

La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno. La posa del canale portacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

A.6.b.6 Scolo acque

Si prevede un sistema di drenaggio e incanalamento delle acque piovane verso i canali, naturali o artificiali esistenti, meglio descritto negli appositi elaborati progettuali. Il sistema di regimentazione delle acque ha lo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo, seguendo la pendenza naturale del terreno, in modo da prevenire possibili allagamenti ed evitare fenomeni di erosione localizzata. Ogni viabilità di progetto sarà corredata da cunette laterali per il convoglio delle acque meteoriche, così come ogni cabina elettrica sarà opportunamente corredata da un sistema di drenaggio e allontanamento delle acque verso il sistema di regimentazione in progetto.

Tale sistema è costituito da opere di canalizzazione (cunette) posizionate non solo lungo i bordi della viabilità di progetto, ma lungo tracciati opportunamente individuati in modo da assecondare la naturale pendenza del terreno, come si evince nell'elaborato A.12.a.17.2.

Le cunette verranno realizzate in utilizzando prodotti geocompositi costituiti da geostuoia grimpante come strato superiore, un geotessile nontessuto intermedio e una pellicola impermeabile come strato inferiore, in modo da evitare le erosioni e controllare i ruscellamenti superficiali.

Molto più leggere rispetto alle tradizionali cunette, i prodotti geocompositi saranno posati in opera in scavi a forma trapezoidale e ancorati mediante l'utilizzo di picchetti in tondino ad aderenza migliorata piegati a manico d'ombrello (circa 4 picchetti ogni metro lineare di cunetta).

Un ulteriore vantaggio nell'utilizzo di tale tecnologia è che, al termine della posa e dell'ancoraggio, lo strato superiore di geostuoia potrà essere riempita con il medesimo terreno di scavo, a mitigazione dell'impatto visivo.



Figura 15: Cunette in geocomposito

A.6.b.7 Cavidotti

I cavi elettrici BT dell’impianto e i cavi di collegamento MT delle cabine di trasformazione alla cabina di raccolta e da questa alla cabina MT/AT, saranno posati in opera mediante realizzazione di scavi in trincea a sezione ristretta, anche in corrispondenza delle interferenze con rami idrici, in cui sono previste nuove tombinature. Nei tratti di viabilità in cui sono presenti delle tombinature esistenti, si procederà mediante la Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), ad eccezione di un caso, in cui le condizioni strutturali e dimensionali dell’opera d’arte consentono di procedere con lo staffaggio sulla spalla del tombino stesso.

La trivellazione orizzontale controllata è una delle tecniche “no dig” meno invasive di sempre maggiore diffusione. Attualmente le moderne tecniche di guida e gestione della perforazione permettono di coprire distanze di trivellazione sempre più lunghe e anche con dislivelli notevoli, grazie alle profondità raggiungibili con le sonde teleguidate di nuova generazione.

Per quanto concerne le interferenze delle opere in progetto con gli elementi del reticolo idrografico naturale e con le opere idrauliche esistenti, nonché la risoluzione delle stesse, si rimanda alla Relazione di Compatibilità Idrologica e Idraulica e agli elaborati grafici specifici.