



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA di POTENZA



COMUNE DI MONTEMILONE

**Progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agrovoltaiico e delle relative opere connesse, di potenza pari a 15,51276 MW DC - 14,8 MW AC da realizzare in località "MASSERIA LUPARA SOTTANA" nel Comune di Montemilone (PZ)**

Committenza

**SIGMA BEL ENERGY S.r.l.**

S.S. "Bradanica", km 39+125 snc, 85025  
Melfi (PZ) - P. Iva 02080040765

Progettazione

Simec S.r.l.  
Società di Ingegneria  
Via S. Pertini 35, 71020  
Rocchetta Sant' Antonio (FG)



Elaborato redatto da:

*Ing. Spagone Francesco Paolo*  
*Ordine degli Ingegneri prov.*  
*di Foggia, n. iscrizione 2192*



*Collaborazione:*  
*arch. Giuseppe Pulizzi*

**PROGETTO DEFINITIVO**

Titolo

**Relazione tecnica delle opere architettoniche**

Numero documento				Scala	Formato Stampa
				:-:-----	A4
Fase	Tipo doc.	Progr. doc.	Rev.	Nome_file / Identificatore	
<b>D</b>	<b>R</b>	<b>A.6</b>	<b>0</b>	SigmaBE_MONTEM01_A6_Relazione_Tecnica_Opere_Architettoniche	

Sul presente elaborato sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente.

Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	30/05/2022	Redazione			

## Sommario

1. GENERALITA' .....	3
2. IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	3
2.1. Tipologia - Tracker orizzontale monoasse 2Px36, 2Px24, 2Px12 mossi da attuatori lineari .....	3
2.2. Caratteristiche del sistema SCADA e del server .....	7
2.3. Caratteristiche del software.....	8
2.4. Montaggio del tracher .....	9
3. LE CABINE ELETTRICHE.....	10
3.1. Cabine di trasformazione .....	10
3.2. Cabina di Raccolta .....	12
3.3. Locale Servizi .....	14
3.4. Cabina Utente 30kV-150kV .....	15
4. OPERE COMPLEMENTARI.....	16
4.1. Livellamenti .....	16
4.2. Recinzioni .....	16

## RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE

### 1. GENERALITA'

L'impianto fotovoltaico di progetto da realizzare alla "Masseria Lupara Sottana" del comune di Montemilone (PZ) verrà allacciata in antenna a 36 kV alla futura stazione Terna da costruirsi in Località "Perillo Soprano" del comune di Montemilone PZ, in entrata alla linea della RTN a 380 kV Genzano – Bisaccia.

L'estensione complessiva dell'impianto sarà pari a circa 16,9 ettari e la potenza complessiva dell'impianto sarà pari ad 15,51276 kWp.

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato della lunghezza di circa 3600 m uscente dalla cabina di impianto alla tensione di 30 kV, sarà collegato alla cabina utente dove si effettua la trasformazione da 30 kV a 36 KV per poi essere allacciata in antenna alla sottostazione a costruirsi della RTN..

### 2. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

#### 2.1. Tipologia - Tracker orizzontale monoasse 2Px36, 2Px24, 2Px12 mossi da attuatori lineari

Ciascun tracker, porterà da n. 1 a n. 3 stringhe costituita da 24 moduli disposti su n. 2 file parallele. La struttura di sostegno delle vele, costituite da tracker motorizzati monoassiali, su cui saranno alloggiati i pannelli fotovoltaici, sarà realizzata con profili in acciaio zincato a caldo. La struttura di sostegno della vela sarà realizzata con montanti in acciaio infissi nel terreno ad altezza variabile, per i diversi tracker secondo le caratteristiche geomorfologiche del terreno, con quota variabile rispetto al piano di campagna, su una inclinazione del terreno compresa tra 0,0 m ad 0,6 m, lungo la linea di movimentazione, avente una lunghezza di circa 39 m, per la struttura più lunga che qui di seguito si descrive, sorretta da n.7 montanti in acciaio necessario al garantire le strutture di sostegno, infissi nel terreno ad una profondità variabile tra 1,5 e 2,0 m, in funzione della pendenza del terreno, tenendo conto delle ombre che una fila di pannelli può proiettare su quella successiva. La scelta della profondità di infissione nel terreno sarà anche definita in seguito alle verifiche di tenuta allo sfilaggio.

La disposizione delle stesse vele dovrà tener conto della distanza di ombreggiamento tra le diverse file di pannelli e della leggera pendenza del terreno. Inoltre, per ottimizzare ingombri e distanze, si farà in modo che la viabilità interna ed i canali di raccolta delle acque

superficiali e di scolo siano realizzati in modo da favorire l'interdistanza e limitare zone di ombra tra le diverse file di pannelli.

Per tener conto della pendenza media del terreno rispetto a cui sarà rapportata la distanza di posa in fase di realizzazione dell'opera, si potrà procedere attraverso correzioni sia sull'orientamento che sulla quota rispetto al piano di campagna.

Il palo di sostegno dei tracker, su cui saranno montati i pannelli, potranno avere un'altezza variabile, funzionale ad adattarsi ad una pendenza del terreno che varia nell'ordine del 5%. La movimentazione del tracker avrà il compito di predisporre la inclinazione della stringa sempre nella direzione della radiazione solare, in relazione al movimento che il tracker potrà disegnare nel suo movimento "basculante", in modo da poter ottimizzare la quantità di radiazione incidente captante dalla vela, andando a disegnare un movimento circolare che potrà avere una altezza variabile da 0,80 m e una massima di 4.14 m rispetto al piano di campagna, sempre in funzione delle diverse pendenze presenti sul terreno.

Il sistema di movimentazione sarà gestito mediante un automatismo costituito da anemometri, in grado di valutare la ventosità e un sistema di captazione della radiazione luminosa, solarimetro, avente la funzione di orientare il sistema nella direzione della radiazione incidente. Il sistema potrà avere una programmazione annuale realizzata mediante orologio astronomico, in grado di descrivere giornalmente la traiettoria del sole e, come conseguenza la movimentazione del tracker.

Il sistema di sostegno deve reggere il peso del tracker e dei pannelli, oltre ai carichi derivanti da condizioni ambientali avverse. Su tali pali, su cui saranno montati i sistemi "tracker", saranno posizionati le strutture di sostegno dei pannelli, realizzati in profilati zincati a caldo ad omega, per il bloccaggio dei moduli fotovoltaici. Ulteriori dettagli sul sistema di fissaggio dei moduli sono riportati nella scheda tecnica fornita dal costruttore.

Il progetto prevede di utilizzare delle strutture portanti adatte al terreno di tipo argilloso, con la possibilità di scegliere tra pali infissi nel terreno, mediante l'impiego di attrezzature battipalo o di pali a vite.

In entrambe le soluzioni non si prevedono basamenti in cemento, allo scopo di ridurre al minimo possibile l'impatto sul terreno. Inoltre si facilita anche il piano di dismissione dell'impianto.

Ogni fila è dotata di un attuatore lineare ed un inclinometro elettronico.

L'attuatore lineare viene mosso da un motore a 24 Vc.c. con un assorbimento di corrente di 6 A. la movimentazione del sistema è ottenuta mediante un motore in corrente continua, cc ad

alta efficienza, basso riscaldamento, senza condensatore elettrolitico. Nella versione cablata, il controllo è alimentato dalla rete elettrica. Nella versione wireless, il controllo è autoalimentato direttamente dal pannello delle stringhe.

Nella versione cablata proposta, l'alimentazione del tracker è monofase 230 AC.

Il dispositivo elettronico di controllo è una scheda elettronica protetta da una scatola di plastica, il materiale è PC + ABS resistente ai raggi UV, grado IP 65.

Ogni tracker è dotato di una scheda elettronica alimentata direttamente dai pannelli delle stringhe. L'algoritmo Sun tracker è un algoritmo astronomico con strategia di backtracking e calendario perpetuo.

Il controllo dell'algoritmo fornisce una fase di backtracking mattutino da  $0^\circ$  a  $+55^\circ$  e analogamente una fase pomeridiana di backtrack da  $-55^\circ$  a  $0^\circ$ . Il sistema calcola l'angolo ottimale evitando l'ombreggiatura dei pannelli.

Durante la fase centrale "tracking diretto" da  $+55^\circ$  a  $-55^\circ$ , il sistema insegue l'angolo ottimale per il localizzatore con un errore massimo pari al valore impostato. Più piccolo è l'errore di tracciamento, maggiore è il numero di stop and go dell'attuatore durante il giorno.

Il programma riguarda la funzione di localizzazione, ogni singola unità di controllo può funzionare autonomamente senza essere connessa allo SCADA.

Il controllo opera per preservare la durata delle spazzole del motore e la durata dei relè e per garantire il numero di arresti e scatti necessari per la durata prevista di 25-30 anni dell'impianto. Sarà possibile modificare e impostare i parametri di controllo per adattare il sistema alle caratteristiche del sito locale e ottimizzare la produzione di energia solare.

La soluzione di supporto per la posizione dell'attuatore è realizzata con boccia in bronzo a basso attrito, fissata con dadi su un supporto in acciaio. I perni di rotazione sono realizzati in acciaio inossidabile. L'accoppiamento elettrochimico dei materiali è esente da corrosione.

La soluzione portante per la posizione dei poli secondari è realizzata in tecnopolimero, alto modulo-basso attrito, elementi fissati al tubo 150x150, che ruotano in un supporto circolare del sedile.

L'asse di rotazione è molto vicino all'asse del baricentro della struttura. Ciò consente di ridurre la coppia sulla struttura e il carico sull'attuatore.

Il dimensionamento torsionale della struttura è realizzato al fine di evitare fenomeni di instabilità dovuti all'aumento del coefficiente del "fattore di forma".

Per il sito è valutato per le file interne un carico di vento di area urbana.

Il materiale dei poli è acciaio S 355 JR, mentre il materiale della parte di giunzione e del supporto del cuscinetto è in acciaio S 355 JR e S 275 JR. Il materiale del tubo è S 355 JR (file esterne) e S 275 (file interne). Per gli arcarecci i materiali sono acciaio S 355 JR.

La protezione superficiale avviene mediante zincatura a caldo secondo la norma UNI-EN-ISO1461.

Il fissaggio dei pannelli fotovoltaici viene effettuato con viti in acciaio inossidabile e rondella in acciaio inossidabile per evitare fenomeni di accoppiamento galvanico e corrosione.

Il terreno è classificato come non corrosivo. Le fondazioni sono realizzate con sistema di martellatura diretta. I pali sono realizzati in acciaio S 355 JR più adatto per essere martellato senza deformazioni nella testa martellata.

Il periodo di vibrazione naturale dell'intera struttura del tracker è inferiore a 1 secondo, quindi il comportamento della struttura può essere classificato "rigido" per quanto riguarda il calcolo.

## 2.2. Caratteristiche del sistema SCADA e del server

Il sistema SCADA nella versione cablata utilizza il protocollo Modbus RTU per comunicare con le unità di controllo. Nella versione wireless il sistema SCADA utilizza il protocollo wireless Zig Bee meshnet per comunicare con le unità di controllo e supervisionare l'intero impianto.

I sistemi informatici distribuiti, consentono una gestione più efficiente dei processi produttivi, i sistemi SCADA sono software progettati per controllare l'intero processo produttivo anche a distanza.

Grazie a sensori e altri strumenti di misurazione sparsi tra i vari macchinari e le strutture, i software SCADA garantiscono un controllo pressoché totale al tecnico o all'ingegnere di turno. Tutt'altro che difficile comprendere, dunque, quale sia l'importanza di sistemi di questo genere nell'ambito dell'automazione industriale: individuando il software SCADA più adatto ai propri scopi, sarà in grado di gestire gli impianti e analizzarne le performance anche se non si è presenti in sede. Basterà sfruttare una connessione protetta (tramite una VPN, ad esempio), per accedere al pannello di controllo dell'impianto di produzione di propria competenza.

Dal pannello di controllo principale, è possibile controllare lo stato dei nodi, impostare i parametri del nodo e gestire un intero set di parametri operativi.

SCADA gestisce allarmi vento e neve ed eventi eccezionali che possono verificarsi.

La configurazione standard prevede la presenza di tre anemometri per un ICR di conversione (circa ogni 5 MWp): un anemometro principale situato sull'unità di conversione (ICR) e altri due anemometri remoti situati in punti strategici significativi dell'impianto.

Ogni giorno da SCADA gli orologi di tutte le unità di controllo sono sincronizzati. In presenza della linea ADSL, è possibile connettersi al sistema in remoto.

E' possibile collegare il sistema SB Solar SCADA ad altri sistemi SCADA funzionanti nell'impianto o negli impianti vicini.

Nella versione wireless il sistema SCADA utilizza il protocollo wireless Zig Bee Mesh Net per comunicare con le unità di controllo e supervisionare l'intero impianto.

### 2.3. Caratteristiche del software

Il sistema si basa sul software di visualizzazione SIMATIC WinCC Runtime Advanced o similari.

La soluzione HMI basata su PC per sistemi a utente singolo direttamente sulla macchina. SIEMENS SIMATIC WinCC Runtime Advance è configurato con il software di configurazione SIMATIC WinCC Professional.

Le funzioni principali sono elencate di seguito:

- Visualizzazione tramite interfaccia utente conforme a Windows.
  - Costituito da oggetti schermo parametrizzabili e faceplate creati su una base specifica del progetto:
    - Campi di input / output numerici e alfanumerici
    - Testo statico e display grafico oltre a grafica vettoriale
    - Grafica dinamizzabile dalla libreria dei simboli HMI
    - Grafico a barre, grafico della curva di tendenza con funzione di scorrimento e zoom e riga di lettura
    - Elenchi di testo e grafici specifici del segnale
    - Pulsanti e interruttori per comunicazione di processo dell'operatore
    - Modifica dei campi per i valori di processo (segnali)
    - Display analogico, cursore come esempio per ulteriori oggetti dello schermo
    - Faceplate specifici del progetto creati da oggetti di base del sistema
    - Display grafici per vari formati grafici standard
  - Collegabile con l'impianto SCADA tramite protocollo di comunicazione TCP / IP OPC UA
- Allarmi e messaggi
- Allarmi discreti e allarmi analogici, nonché guidati da eventi
  - Procedura di segnalazione Alarm-S / Alarm-D con SIMATIC S



## 2.4. Montaggio del tracher

Grazie ai pochi componenti che costituiscono la struttura il tempo di montaggio è particolarmente ridotto. Inoltre è possibile una regolazione dell'asse centrale di rotazione agendo sui pali di sostegno. Il conficcamento dei profili in acciaio di sostegno viene realizzato da ditte specializzate.

Il sistema è applicabile sia per siti perfettamente piani che con qualsiasi grado di pendenza. In fase del progetto definitivo verrà calcolato la profondità ottimale dei pali di sostegno in relazione al tipo di terreno. In questo modo viene garantito un'ottimale utilizzo dei profili e dei materiali. La struttura di supporto è garantita per oltre 30 anni.



### 3. LE CABINE ELETTRICHE

#### 3.1. Cabine di trasformazione

L'energia prodotta da ciascun inverter sarà convogliata nelle cabine di trasformazione per l'elevazione dalla bassa tensione alla media tensione e per la consegna in cabina di raccolta a 30 kV e successivamente alla stazione di trasformazione.

Per l'impianto fotovoltaico, sono previste n. 5 cabine di trasformazione. A ciascuna cabina fanno capo i vari sotto-campi, in cui è suddiviso l'impianto fotovoltaico. In ciascuna cabina consegnano l'energia n.16 inverter, vi è un quadro BT di parallel, n.1 trasformatore da 3200 kVA.

Il layout di impianto è stato sviluppato, ipotizzando l'impiego di inverter da 185kW nominali. La configurazione fra inverter e pannelli fotovoltaici è rilevabile dagli elaborati grafici.

Nella presente versione progettuale, si fa riferimento al modello SUN2000-185KTL-H1 della HUAWEI, stabilendo fin da adesso la possibilità di sostituire gli stessi con altri simili per caratteristiche elettriche e dimensionali, in caso di indisponibilità sul mercato e/o in base a valutazioni di convenienza tecnico-economica al momento della realizzazione della centrale.

Nelle posizioni indicate nelle tavole di progetto, saranno posizionati i locali tecnici delle Cabine di Campo, contenenti:

- La protezione del trasformatore, il sezionamento e la messa a terra della linea MT;
- Quadro di parallel inverter;
- Il trasformatore MT/BT 30/0,690 kV, di potenza nominale 4000 kVA;
- il quadro ausiliari (condizionamento, illuminazione e prese di servizio, ecc.)
- un gruppo di continuità (UPS) per alimentazione di servizi ausiliari e protezioni di cabina elettrica.

Il dispositivo generale per la protezione del trasformatore sarà costituito da un interruttore MT automatico, equipaggiato con circuito di apertura e bobina a mancanza di tensione su cui agisce la protezione generale (PG); l'interruttore sarà di tipo fisso, abbinato ad un sezionatore tripolare lato rete.

La cabina sarà del tipo prefabbricato, e realizzata mediante una struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante, completa di porte di accesso e griglie di aerazione. Le pareti sia interne che esterne, saranno di spessore non inferiore a 7-8 cm. Il tetto di spessore non inferiore 6-7 cm, sarà a corpo unico con il resto della struttura,

impermeabilizzato con guaina bituminosa elastomerica applicata a caldo per uno spessore non inferiore a 4 mm e successivamente protetta. Il pavimento sarà dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN/m<sup>2</sup> ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/m<sup>2</sup>.

Sul pavimento saranno predisposte apposite finestre per il passaggio dei cavi MT e BT, completo di botola di accesso al vano cavi.

L'armatura interna del monoblocco sarà elettricamente collegata all'impianto di terra, in maniera tale da formare una rete equipotenziale uniformemente distribuita su tutta la superficie.

I materiali da utilizzare per le porte e le griglie saranno in vetroresina stampata, o lamiera zincata (norma CEI 11-1 e DPR 547/55 art. 340), ignifughe ed autoestinguenti. La base della cabina sarà sigillata alla platea, mediante l'applicazione di un giunto elastico tipo ECOACRIL 150, successivamente rinforzato mediante cemento anti-ritiro.

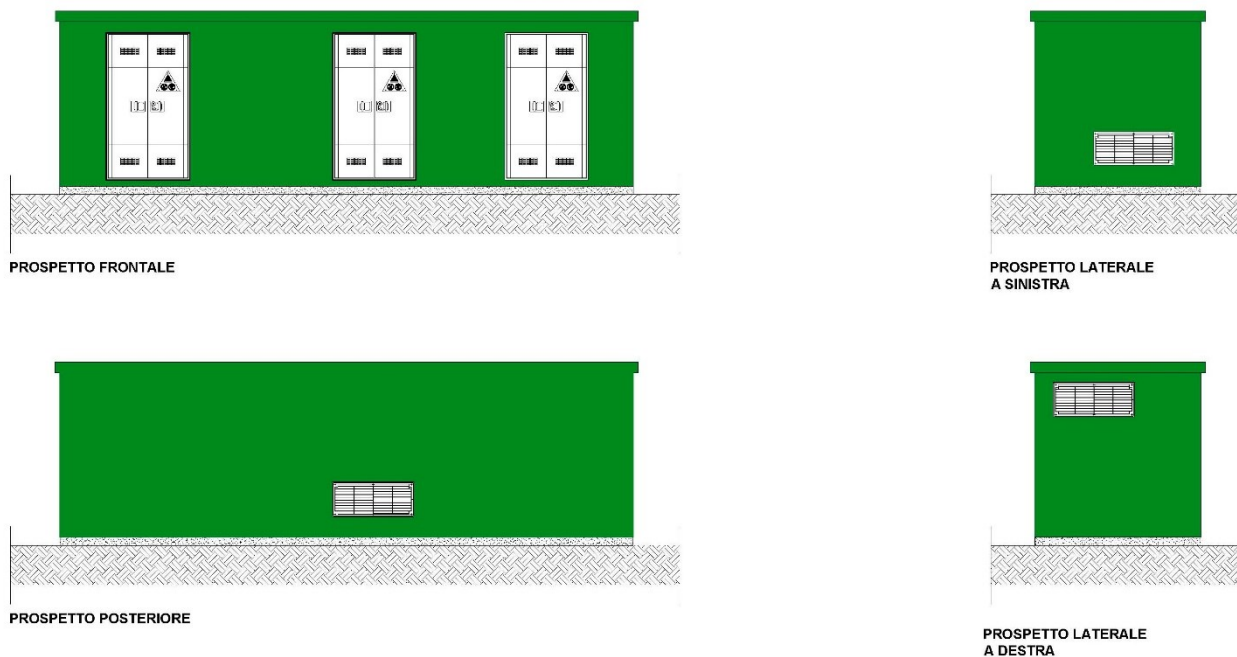
Anche le fondazioni della cabina sono prefabbricate e per l'alloggio dovrà essere realizzata un'apposita area con livellazione e costipamento del terreno e predisposizione di un letto di sabbia, previo uno scavo a sezione ampia per l'asportazione del terreno coltivo.

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. L'accesso alle cabine elettriche avviene tramite la viabilità interna.

La sistemazione di tale viabilità (percorsi di passaggio tra le strutture), sarà realizzata in materiale stabilizzato permeabile. La dimensione delle strade è stata scelta per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare il montaggio e la manutenzione dell'impianto.

I cavi elettrici BT dell'impianto e i cavi di collegamento MT delle cabine di trasformazione alla cabina di consegna saranno sistemati in appositi cunicoli e cavidotti interrati.

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



### 3.2. Cabina di Raccolta

L'energia delle cabine di campo, n.5 presenti nel campo fotovoltaico, viene convogliata nella cabina di raccolta, la quale è ubicata all'interno del campo fotovoltaico e verrà collegata, mediante un cavidotto interrato della lunghezza di circa 3,6 km, alla cabina di consegna 36 kV; da questa, mediante linea completamente interrata si collegherà alla Stazione elettrica RTN a costruirsi.

La cabina di consegna di dimensione 8.6x2.49x2.3 m, superficie complessiva di circa 21.44 m<sup>2</sup>, sarà del tipo prefabbricato.

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 sarà del tipo prefabbricato, e realizzata mediante una struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante, completa di porte di accesso e griglie di aerazione. Le fondazioni sono prefabbricate, per il posizionamento della cabina si prevede la realizzazione, previo scavo a sezione aperta, di un piano incassato rispetto alla quota del terreno adiacente realizzato in ghiaione, dello spessore di circa 20 cm, con soprastante massetto dello spessore di circa 10 cm e realizzato con calcestruzzo non strutturale e rete di armatura in acciaio elettrosaldato.

Le pareti sia interne che esterne, saranno di spessore non inferiore a 7-8 cm.

Il tetto di spessore non inferiore 6-7 cm, sarà a corpo unico con il resto della struttura, impermeabilizzato con guaina bituminosa elastomerica applicata a caldo per uno spessore non inferiore a 4 mm e successivamente protetta.

Il pavimento sarà dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN/m<sup>2</sup> ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/m<sup>2</sup>.

Sul pavimento saranno predisposte apposite finestrate per il passaggio dei cavi MT e BT, completo di botola di accesso al vano cavi.

L'armatura interna del monoblocco sarà elettricamente collegata all'impianto di terra, in maniera tale da formare una rete equipotenziale uniformemente distribuita su tutta la superficie.

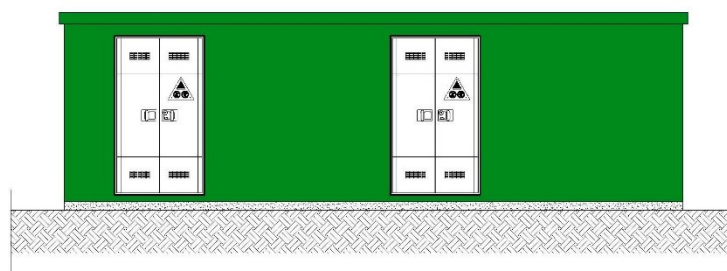
I materiali da utilizzare per le porte e le griglie saranno in vetroresina stampata, o lamiera zincata (norma CEI 11-1 e DPR 547/55 art. 340), ignifughe ed autoestinguenti. La base della cabina sarà sigillata alla platea, mediante l'applicazione di un giunto elastico tipo ECOACRIL 150, successivamente rinforzato mediante cemento anti-ritiro.

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. L'accesso alle cabine elettriche avviene tramite la viabilità interna.

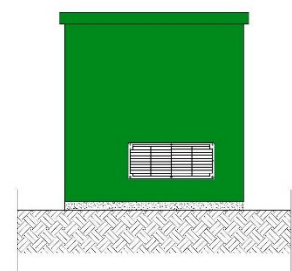
La sistemazione di tale viabilità (percorsi di passaggio tra le strutture), sarà realizzata in materiale stabilizzato permeabile. La dimensione delle strade è stata scelta per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare il montaggio e la manutenzione dell'impianto.

I cavi elettrici BT dell'impianto e i cavi di collegamento MT delle cabine di trasformazione alla cabina di consegna saranno sistemati in appositi cunicoli e cavidotti interrati.

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



PROSPETTO FRONTALE



PROSPETTO LATERALE  
A SINISTRA



### 3.4. Cabina Utente 30kV-150kV

L'energia convogliata nella cabina di raccolta da 30kV, è ubicata all'interno del campo fotovoltaico verrà collegata, mediante un cavidotto interrato della lunghezza di circa 3600 m, alla cabina di consegna 30-36 kV; da questa, mediante linea aerea si collegherà alla Stazione elettrica RTN AT/AAT a costruirsi che a sua volta è collegata in entra-esce sulla linea a 380 kV "Genzano - Bisaccia".

L'area in cui è ubicata la cabina utente ha una superficie di circa 284.7 m<sup>2</sup>, sarà dotato di ingresso carrabile .

L'area sarà dotata di impianto di videosorveglianza e illuminazione.

La cabina utente la cabina consegna AT e la cabina di trasformazione, hanno dimensione 8.6x2.49x2.3 m, superficie complessiva di circa 21.44 m<sup>2</sup>, sarà del tipo prefabbricato.

La cabina sarà del tipo prefabbricato, e realizzata mediante una struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante, completa di porte di accesso e griglie di aerazione. Le fondazioni sono prefabbricate, per il posizionamento della cabina si prevede la realizzazione, previo scavo a sezione aperta, di un piano incassato rispetto alla quota del terreno adiacente realizzato in ghiaione, dello spessore di circa 20 cm, con soprastante massetto dello spessore di circa 10 cm e realizzato con calcestruzzo non strutturale e rete di armatura in acciaio elettrosaldato.

Le pareti sia interne che esterne, saranno di spessore non inferiore a 7-8 cm.

Il tetto di spessore non inferiore 6-7 cm, sarà a corpo unico con il resto della struttura, impermeabilizzato con guaina bituminosa elastomerica applicata a caldo per uno spessore non inferiore a 4 mm e successivamente protetta.

Il pavimento sarà dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN/m<sup>2</sup> ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/m<sup>2</sup>.

Sul pavimento saranno predisposte apposite finestre per il passaggio dei cavi MT e BT, completo di botola di accesso al vano cavi.

L'armatura interna del monoblocco sarà elettricamente collegata all'impianto di terra, in maniera tale da formare una rete equipotenziale uniformemente distribuita su tutta la superficie.

I materiali da utilizzare per le porte e le griglie saranno in vetroresina stampata, o lamiera zincata (norma CEI 11-1 e DPR 547/55 art. 340), ignifughe ed autoestinguenti. La base della

cabina sarà sigillata alla platea, mediante l'applicazione di un giunto elastico tipo ECOACRIL 150, successivamente rinforzato mediante cemento anti-ritiro.

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.

L'accesso alle cabine elettriche avviene tramite la viabilità interna.

La sistemazione di tale viabilità (percorsi di passaggio tra le strutture), sarà realizzata in materiale stabilizzato permeabile. La dimensione delle strade è stata scelta per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare il montaggio e la manutenzione dell'impianto.

## **4. OPERE COMPLEMENTARI**

### **4.1. Livellamenti**

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

Sarà necessaria un leggero livellamento dell'intera area per facilitare il montaggio dei tracher e delle altre strutture componenti il campo fotovoltaico. Le strade interne al campo fotovoltaico seguiranno l'andamento morfologico dello stato di fatto, così come i canali di scorrimento delle acque superficiali, come riportato negli elaborati di progetto.

L'adozione della soluzione a palo infisso con battipalo senza alcun tipo di fondazioni ridurrà praticamente a zero 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 del locale cabina d'impianto e dei locali cabina di trasformazione BT/MT, per la posa di strutture prefabricate che hanno anche la funzione di fondazione.

La posa del canale portacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

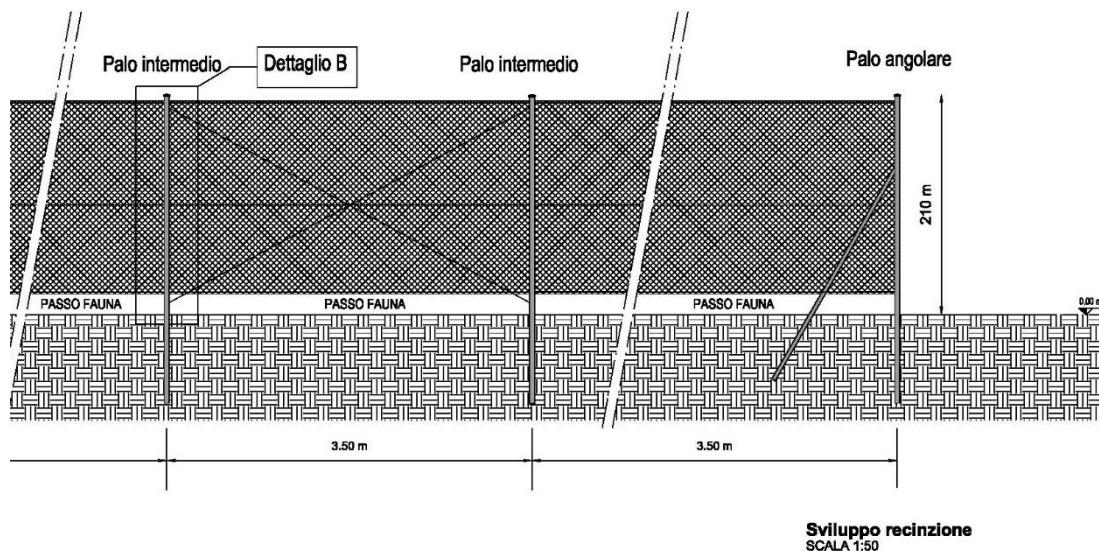
In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

### **4.2. Recinzioni**

La recinzione sarà realizzata lungo tutto il perimetro del campo fotovoltaico con pali in acciaio zincato a caldo ed una rete in maglia sciolta con un'altezza totale dal piano di calpestio di 2,1 mt di altezza, con sollevamento da terra di circa 20 cm per consentire il passaggio e la movimentazione di animali di piccola taglia, facenti parte della fauna selvatica



presente in zona.



L'accesso all'area è sul lato del campo che costeggia la Strada, in prossimità della quale sarà ubicata la cabina di consegna dell'energia prodotta e in essa convogliate dalle diverse cabine di campo; è stato previsto un cancello, in modo da non creare intralcio e consentire sufficienti condizioni di sicurezza e buona visibilità ai veicoli in entrata/uscita nell'area. Per quanto riguarda l'impatto percettivo e le mitigazioni visive ed ambientali dell'impianto il progetto prevede, lungo tutto il perimetro dell'area recintata la realizzazione di una fascia arborea.

