

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "GR LUCERA"  
CON POTENZA FOTOVOLTAICA DI 51,22 MWp  
ACCUMULO ELETTROCHIMICO DI 14 MW**

**REGIONE PUGLIA**

PROVINCIA di FOGGIA





COMUNE di LUCERA

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEI COMUNI DI LUCERA E TROIA

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:	Titolo:
R02	Relazione Tecnica Impianto Fotovoltaico

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.a.	A4	QAF1CF7_Relazione TecnicaFotovoltaico_02

Progettazione:	Committente:
 <b>Dott. Ing. Fabio CALCARELLA</b> Via B. Ravenna, 14 - 73100 Lecce Mob. +39 340 9243575 fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu	 <b>GREENERGY RINNOVABILI 9 S.r.l.</b> Gruppo GREENERGY RENEWABLES SA Via Borgonovo, 9 - 20121 - MILANO grr9srl@gmail.com - grr9srl@legalmail.it P. IVA 11892580967 - REA MI-22630177
 	

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Settembre 2023	Prima emissione	FC	FC	GREENERGY s.r.l.

## Sommario

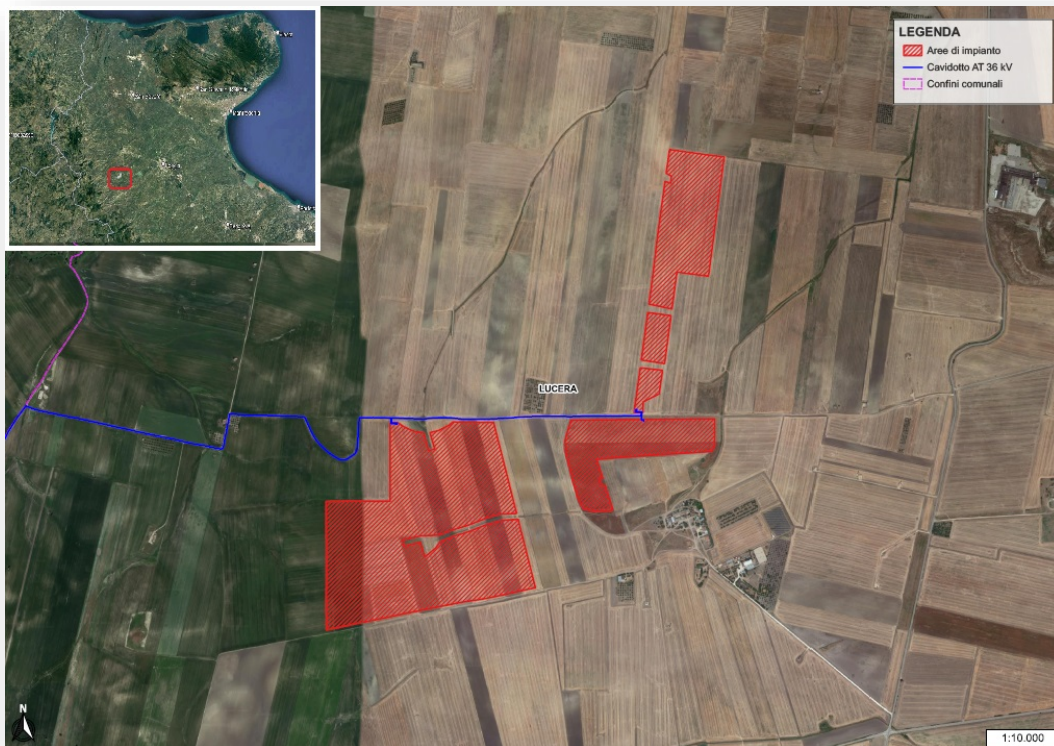
1. OGGETTO DEL DOCUMENTO .....	2
2. DATI GENERALI DEL PROPONENTE .....	3
3. CARATTERISTICHE DELLA FONTE UTILIZZATA .....	3
3.1. L'Energia Solare .....	3
4. Descrizione tecnica delle Opere da realizzare .....	4
4.1. Impianto fotovoltaico .....	4
5. Opere Civili e Elettriche .....	11
5.1. Opere Civili .....	11
5.1.1. Preparazione del sito .....	11
5.1.2. Area Logistica di Cantiere .....	11
5.1.3. Realizzazione strade interne .....	13
5.1.4. Realizzazione di trincee e cavidotti rete BT e AT interna .....	14
5.1.5. Realizzazione recinzione perimetrale e cancelli .....	14
5.1.6. Sistema di illuminazione e videosorveglianza .....	16
5.1.7. Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici .....	17
5.2. Opere elettriche .....	20
5.2.1. Architettura elettrica dell'Impianto fotovoltaico .....	20
5.2.2. Moduli fotovoltaici .....	22
5.2.3. Cabine Elettriche di Raccolta .....	25
5.2.4. Gruppi di conversione / trasformazione (shelter da 20') .....	27
6. Cavidotto esterno AT 36 kV di vettoriamento .....	28
7. Cabina Utente Consegna (CUC) .....	32

## 1. OGGETTO DEL DOCUMENTO

Oggetto del presente documento è la descrizione tecnica della **componente “fotovoltaica”** di un **impianto agrivoltaico denominato GR Lucera**. L'impianto agrivoltaico è costituito da tre componenti:

- Componente agricola, descritta nella Relazione Tecnica Agronomica
- Impianto fotovoltaico, descritto nella presente Relazione Tecnica unitamente alle opere di connessione alla RTN
- Impianto di accumulo, descritto nella Relazione Tecnica Impianto di Accumulo

L'**impianto fotovoltaico** è realizzato con inseguitori mono assiali . Opere annesse sono i cavidotti AT di Vettoriamento e la Cabina Utente di Consegna CUC,Le opere saranno ubicate nel Comune di Lucera (FG) per quanto concerne il generatore fotovoltaico e il SdA e il Comune di Troia (FG) per quanto concerne il tratto terminale del cavidotto AT di vettoriamento e la CUC.



***Inquadramento generale su Orto-foto (in rosso le aree di impianto, in blu parte del cavidotto AT di vettoriamento)***

Ai sensi dell'art. 12 comma 1 del D.Lgs. n. 387/2003 l'opera in progetto è considerata di pubblica utilità ed indifferibile ed urgente. Ai sensi del comma 3 del medesimo articolo, la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili è soggetta ad autorizzazione unica rilasciata dalla regione o dalle provincie delegate dalla regione.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

## **2. DATI GENERALI DEL PROPONENTE**

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la società Grenergy Rinnovabili 9 srl (anche denominata GRR9) con sede in Via Borgonuovo 9 – 20121 – Milano. La società GRR 9 fa parte del gruppo Grenergy Renovables SA, con sede legale a Madrid e quotata alla borsa di Madrid, che opera in tutto il mondo nel campo delle energie rinnovabili.

## **3. CARATTERISTICHE DELLA FONTE UTILIZZATA**

### **3.1. L'Energia Solare**

In linea generale, quella solare è l'energia derivante dalla radiazione solare. Rappresenta la fonte primaria di energia sulla Terra.

È, infatti, la forma di energia normalmente utilizzata dagli organismi autotrofi, cioè quelli che eseguono la fotosintesi, comunemente indicati come "vegetali" (da cui si originano anche i combustibili fossili); gli altri organismi viventi sfruttano, invece, l'energia chimica ricavata dai vegetali o da altri organismi che a loro volta si nutrono di vegetali e quindi in ultima analisi sfruttano anch'essi l'energia solare, se pur indirettamente.

Da questa energia derivano più o meno direttamente quasi tutte le altre fonti energetiche disponibili all'uomo quali i combustibili fossili, l'energia eolica, l'energia del moto ondoso, l'energia idroelettrica l'energia da biomassa con le sole eccezioni dell'energia nucleare, dell'energia geotermica e dell'energia delle maree. Può essere utilizzata direttamente a scopi energetici per produrre calore o energia elettrica con varie tipologie di impianto. L'energia solare rappresenta quindi una importante fonte rinnovabile.

Gli impianti fotovoltaici in particolare:

- Contribuiscono alla riduzione della dipendenza energetica;
- Riducono l'incertezza sui costi futuri dell'energia.

Garantiscono una riduzione dell'impatto ambientale e la sostenibilità dello sviluppo nel lungo periodo e costituiscono una opportunità di sviluppo a livello locale.

Le ragioni dell'importanza delle fonti rinnovabili nel panorama energetico mondiale risiedono:

- Nel fabbisogno di energia stimato per i prossimi decenni;
- Nella necessità di uno sviluppo eco-sostenibile che garantisca la diminuzione di emissioni di gas con effetto serra.:

Nello scenario Comunitario, l'Europa necessita di energia sicura, sostenibile ed economicamente accessibile.

L'energia è di importanza cruciale per i servizi essenziali di tutti i giorni, senza i quali niente può funzionare. Abbiamo bisogno di energia per l'illuminazione, il riscaldamento, i trasporti e la produzione industriale. E una volta soddisfatte le esigenze di base, l'energia ci serve anche per far funzionare elettrodomestici quali lavatrici, computer, televisori e altri, che utilizziamo quasi senza pensarci. Garantire l'approvvigionamento di tutta l'energia che ci occorre, a un prezzo economicamente accessibile, ora e in futuro, non è però così facile.

## 4. Descrizione tecnica delle Opere da realizzare

### 4.1. Impianto fotovoltaico

L'impianto agrovoltaico ad inseguitori mono assiali denominato "GR Lucera" avrà potenza nominale pari a 42.290,00 kVA e potenza installata pari a 51.522,92 kWp, il Sistema di Accumulo ad esso associato, realizzato con batterie agli ioni di litio, avrà potenza scambiata con la RTN di 14MW. L'impianto agrivoltaico e quello di accumulo saranno localizzati su tre aree limitrofe estese complessivamente circa 73,5 ha denominate Campo A, Campo B, Campo C

Lotto	Superficie a disposizione	Superficie recintata
Campo A	476.515 mq	440.442 mq
Campo B	115.321 mq	104.915 mq
Campo C	143.838 mq	143.838 mq
<b>TOTALE</b>	<b>735.674 mq</b>	<b>689.195</b>

In particolare il progetto del Sistema di Accumulo (**SdA**), interessa un'area estesa circa 1.689 metri quadri inclusa all'interno del Campo A.

L'intera area di impianto è sita circa 8,5 km a Sud del Comune di Lucera, 6,7 km a Nord del Comune di Troia e 18,5 km ad Est dalla periferia dell'abitato di Foggia.

Il cavidotto in cavo interrato AT di collegamento alla RTN si svilupperà interamente su strade rurali, comunali e provinciali esistenti.

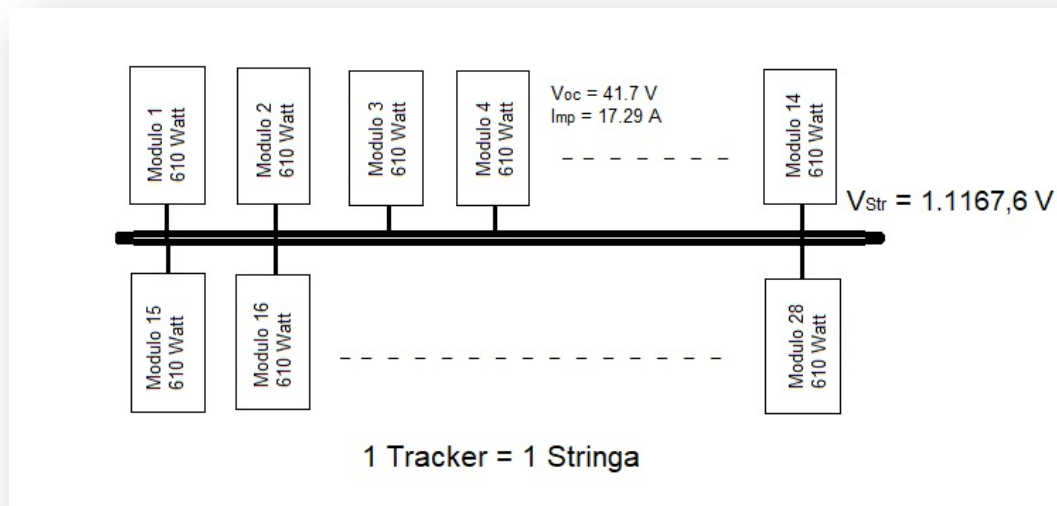
Gli estremi catastali dell'area disponibile sono: Comune di Lucera, Foglio 111 particelle 397, 398, 407, 408, 409 Foglio 149 particelle 4, 5, 51, 262, 263, 264, 266, 267, 268, 269, 270 per complessivi 735.674 metri quadri.

Le aree di impianto sono debolmente ondulate ed hanno altezza compresa tra 285 e 220 m.s.l.m, attualmente investite a seminativo (aree interne di impianto). Anche le aree circostanti sono prevalentemente a seminativo.

L'area di impianto è di fatto suddivisa in tre macro-appezzamenti che denominiamo Campo A e Campo B, più a Sud, e Campo C più a Nord. In ciascun Campo è prevista la realizzazione di una Cabina di Raccolta dove convogliare l'energia prodotta dai generatori FV del Campo stesso.



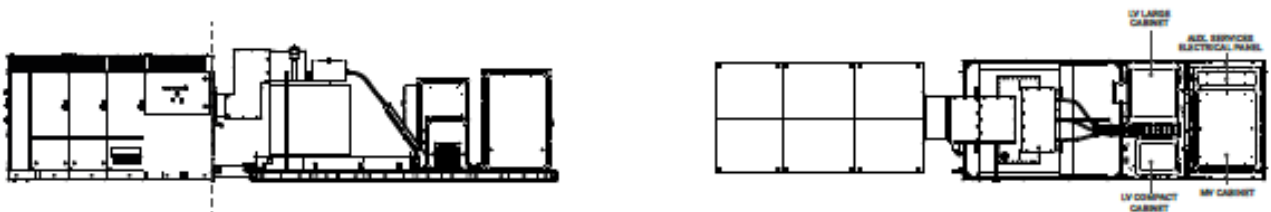
I singoli moduli fotovoltaici hanno una potenza di 610 W e sono raggruppati in stringhe da 28 moduli. I moduli di una stessa stringa sono collegati tra di loro in serie e posizionati tutti su uno stesso inseguitore (1 inseguitore = 1 stringa elettrica). La tensione Voc di ciascun modulo è pari a 41,8 V e pertanto la tensione di stringa è pari a 1.167,6 V in c.c.



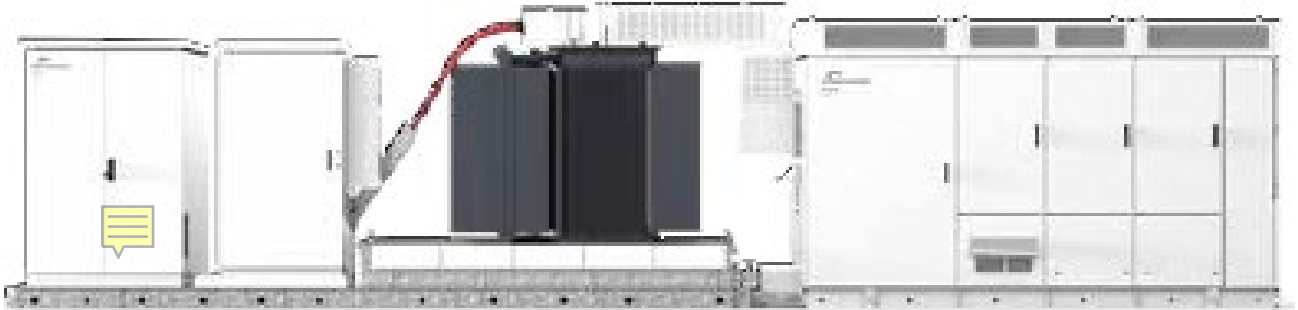
### Schema di inseguitore con 28 moduli

Le stringhe confluiranno, poi, nei Quadri di Parallelo Stringhe posizionati in campo in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli. Le stringhe che “convergono” in un quadro di stringa vanno da 31 a un massimo di 36.

I quadri di stringa convogliano poi l’energia negli inverter centralizzati cc/ca. Si prevede l’utilizzo di inverter con potenze di 3.430 kVA e 2.285 kVA. Ciascun inverter sarà accoppiato ad un trasformatore per la conversione di tensione. I trasformatori avranno potenza di 2.125 kVA o 3.670 kVA e saranno posizionati su *skid* comprensivi dei quadri di protezione. Il trasformatore porterà la tensione di ingresso di 645 Vca a 36 kVca in uscita.



***Inverter (lato sinistro della figura) accoppiato con uno skid (lato destro) completo di trasformatore e quadri di protezione***



***Inverter (lato destro della figura) accoppiato con uno skid (lato sinistro) completo di trasformatore e quadro di protezione***

In tabella per ciascun Skid + Inverter è riportato

- il numero totale di stringhe che in esso afferiscono (seconda colonna)
- il numero dei quadri di stringa (penultima colonna)
- il numero di stringhe che convergono in ciascun quadro di stringa (ultima colonna)
- la potenza totale che afferisce in ciascun skid + inverter
- la potenza nominale che afferisce in ciascun skid + inverter

La  $P_{tot}$  che si vede al quadro è data dal prodotto della potenza della singola stringa, composta da 28 moduli da 610 Watt quindi 17.080 Watt, per il numero di stringhe. La  $P_{nom}$  è quella imposta dall'inverter alla sua uscita, pertanto, il rapporto tra  $P_{tot}$  e  $P_{nom}$  varia da un minimo del + 8% ad un massimo del + 25%



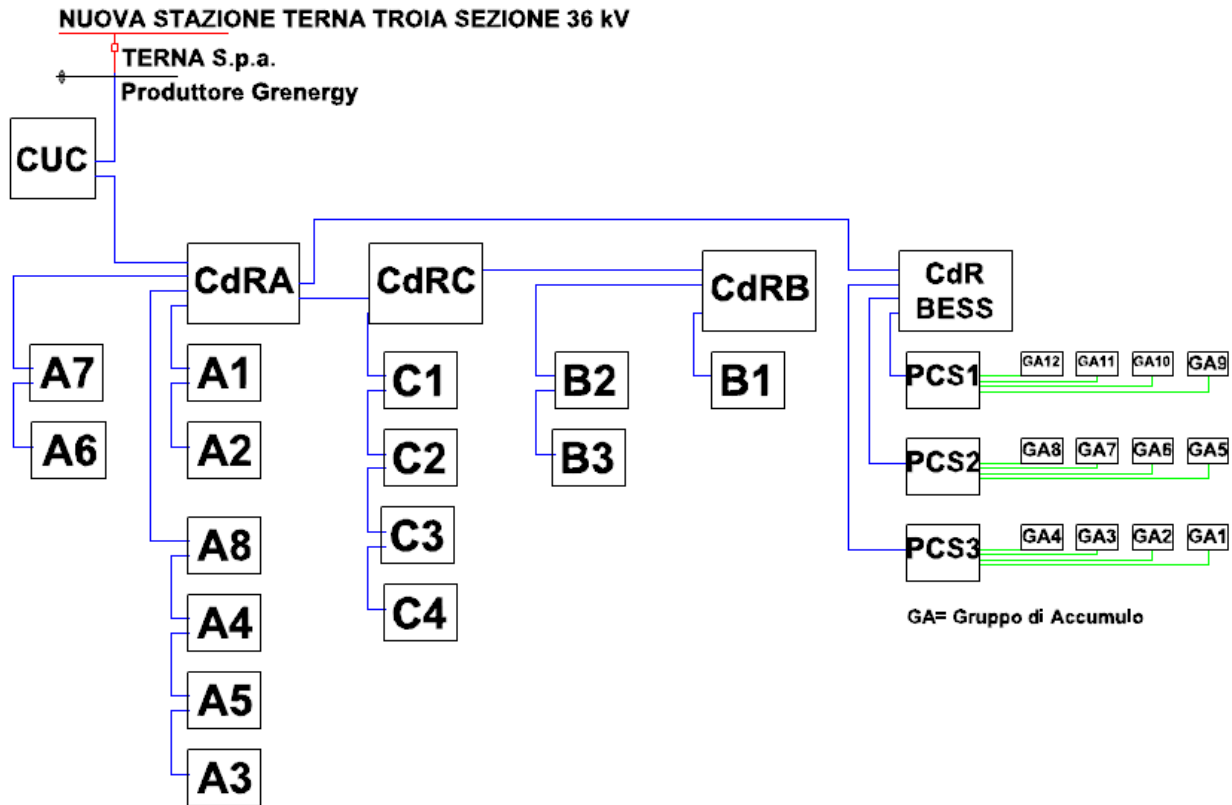
Skid+Inverter	N.Stringhe	Ptot	Pnom	Ptot/Pnom	Q. Stringa	Configurazione Stringhe
A1	252	4.304,16	3.430,00	1,25	7,00	7x36
A2	252	4.304,16	3.430,00	1,25	7,00	7x36
A3	252	4.304,16	3.430,00	1,25	7,00	7x36
A4	252	4.304,16	3.430,00	1,25	7,00	7x36
A5	252	4.304,16	3.430,00	1,25	7,00	7x36
A6	252	4.304,16	3.430,00	1,25	7,00	7x36
A7	252	4.304,16	3.430,00	1,25	7,00	7x36
A8	159	2.715,72	2.285,00	1,19	5,00	4x32+1x31
B1	156	2.664,48	2.285,00	1,17	5,00	4x31+1x32
B2	158	2.698,64	2.285,00	1,18	5,00	4x32+1x30
B3	158	2.698,64	2.285,00	1,18	5,00	4x32+1x30
C1	144	2.459,52	2.285,00	1,08	4,00	4x36
C2	144	2.459,52	2.285,00	1,08	4,00	4x36
C3	158	2.698,64	2.285,00	1,18	5,00	4x32+1x30
C4	158	2.698,64	2.285,00	1,18	5,00	4x32+1x30
<b>TOTALE</b>	<b>2.999</b>	<b>51.222,92</b>	<b>42.290,00</b>		<b>87,00</b>	

Dagli skid + inverter l'energia sarà convogliata, tramite linee AT interrate a 36 kV, verso le tre Cabine di Raccolta (CdR FV) una per ciascun Campo:

- CdR A
- CdR B
- CdR C

Il collegamento tra gli skid avverrà secondo un classico schema entra – esce così come indicato nello Schema a Blocchi sotto riportato.

Nell'area del Campo A è prevista la realizzazione dell'impianto di accumulo anch'esso collegato alla **CdR FV A** dalla quale parte il cavidotto AT di vettoriamento che termina nella CUC



**Schema a Blocchi rete AT 36 kV**

In sintesi il progetto prevede:



**Per l'Impianto Fotovoltaico:**

- **83.972** moduli fotovoltaici di potenza unitaria paria a 610 Wp, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori), con relativi motori elettrici per la movimentazione. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno, **evitando qualsiasi struttura in calcestruzzo, riducendo sia i movimenti di terra (scavi e rinterri) che le opere di ripristino conseguenti.** È previsto in particolare che siano installati 2.999 inseguitori che sostengono 28 moduli. Di questi 1.923 occuperanno il Campo A, 472 il Campo B e 604 il Campo C.
- **2.999** stringhe, ciascuna costituita da 28 moduli da 610 Wp ciascuno, collegati in serie. Tensione di stringa 1.167,6 V e corrente di stringa 17,29 A;
- **87** Quadri di parallelo Stringhe a cui afferiranno un massimo di 36 stringhe (in parallelo);

- **15** cabinati (*Shelter*) preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenuti il gruppo conversione / trasformazione, di dimensioni (**L x H x p**) **6,10 x 3,10 x 2,50 m**, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 20' (piedi);
- **3** Cabina di Raccolta (**CdR FV**), una per ciascuno dei Campi 1, 2,3, per la raccolta dell'energia prodotta dall'Impianto avente dimensioni pari a (**L, H, p**) **20,00 x 3,10 x 2,50 m**;
- Tutta la rete BT, ovvero dei cavi BT in c.c. (cavi solari) e relativa quadristica elettrica (quadri di parallelo stringhe), dei cavi **AT** in c.a. e relativa quadristica elettrica di comando, protezione e controllo;

L'energia erogata in AT a 36 kV dalle Batterie dell'annesso Sistema di Accumulo confluirà dapprima in una propria Cabina di Raccolta (**CdR SdA**) ubicata nei pressi delle batterie di accumulo nel Campo A e da qui poi sarà convogliata nella contigua alla Cabina di Raccolta dell'Impianto Fotovoltaico (**CdR FV A**), sempre all'interno dell'area di impianto.

Nelle due **CdR FV A** confluirà, sempre in AT a 36 kV, l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico, dei Campi B e C che potrà essere utilizzata anche per la carica del sistema di accumulo.

Di fatto sulla sbarra a 30 kV delle **CdR FV A**, avverrà lo scambio tra l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e il Sistema di Accumulo (**SdA**), e ciò renderà possibile "accumulare" l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

Dal momento, poi, che la **CdR FV A** attraverso in cavidotto di vettoriamento e la CUC sarà collegata alla RTN, sarà altresì possibile per il Sistema di Accumulo, prelevare direttamente energia dalla rete, in alcuni periodi o ore della giornata (quando abbiamo un surplus di produzione), e accumularla per poi poter essere utilizzata per fornire servizi di dispacciamento (bilanciamento, peak shaving, regolazione di tensione e frequenza).

Pertanto, per quanto concerne il sistema di accumulo, il flusso di energia potrà essere **bidirezionale**: potrà essere infatti accumulata energia direttamente assorbita dalla Rete, per poi essere riversata nella Rete stessa nei momenti necessari (picchi di assorbimento, livellamento di frequenza).

Il Sistema di Accumulo **SdA**, comporta notevoli vantaggi sia per l'efficienza dell'impianto Fotovoltaico consentendo la conservazione dell'energia prodotta nei periodi in cui la Rete Elettrica Nazionale non ha capacità di assorbimento, che per la stessa Rete Elettrica Nazionale assicurando una maggiore flessibilità, bilanciamento e gestibilità, come meglio descritto più avanti (quanto detto è confermato dalla promozione e divulgazione a livello nazionale ed europeo di bandi e norme specifiche utili a favorire l'installazione di tali sistemi di accumulo e regolare i molteplici servizi che i medesimi possono offrire alla Reti nazionali ed Europee).

È previsto che la centrale fotovoltaica venga allacciata alla rete di Distribuzione tramite una CDC al realizzando ampliamento della SE TERNA "Troia" (380/150 kV).

## **5. Opere Civili e Elettriche**

### **5.1. Opere Civili**

Le opere Civili riguarderanno dapprima la preparazione del sito e poi la posa in opera delle varie componenti d'Impianto, quindi:

- strade interne;
- recinzione Impianto Fotovoltaico;
- cancelli di accesso all'Impianto
- impianti di illuminazione e Videosorveglianza;
- siepe perimetrale.
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- moduli fotovoltaici;
- Cabine elettriche;
- Cavidotti BT e AT;
- Impianto di videosorveglianza TVCC
- Impianto di illuminazione perimetrale

#### **5.1.1. Preparazione del sito**

Sarà necessaria una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti o qualsiasi altro tipo di coltura arborea.

In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase esecutiva e quindi di Direzione Lavori.

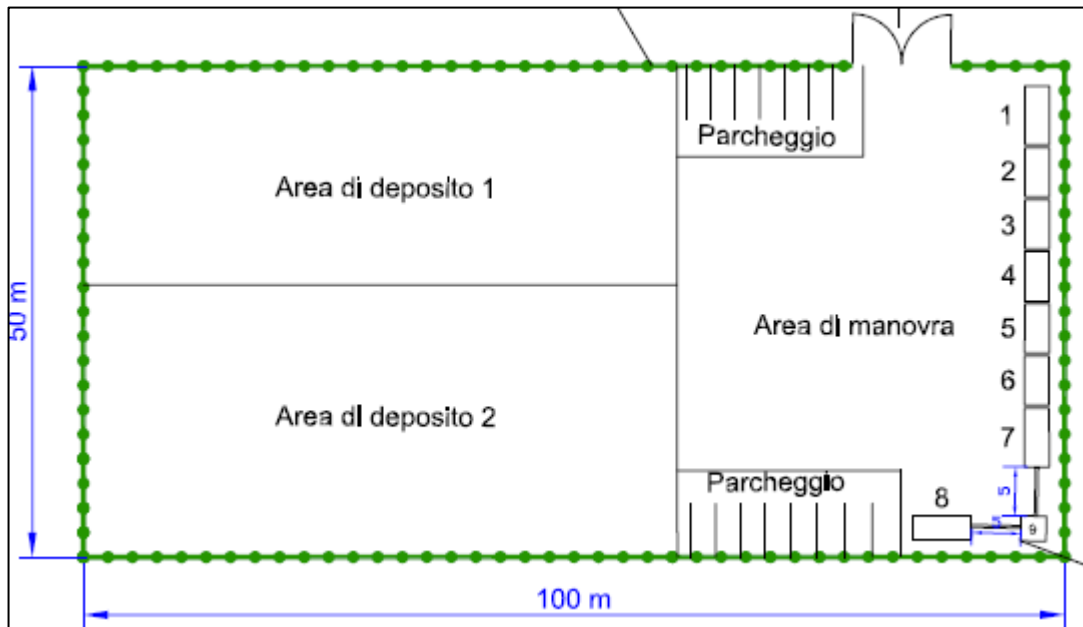
#### **5.1.2. Area Logistica di Cantiere**

L'area Logistica di cantiere avrà una estensione di 5.000 m<sup>2</sup> (50 m x 100 m). Ospiterà moduli prefabbricati per (vedi immagine e tabella sotto riportata):

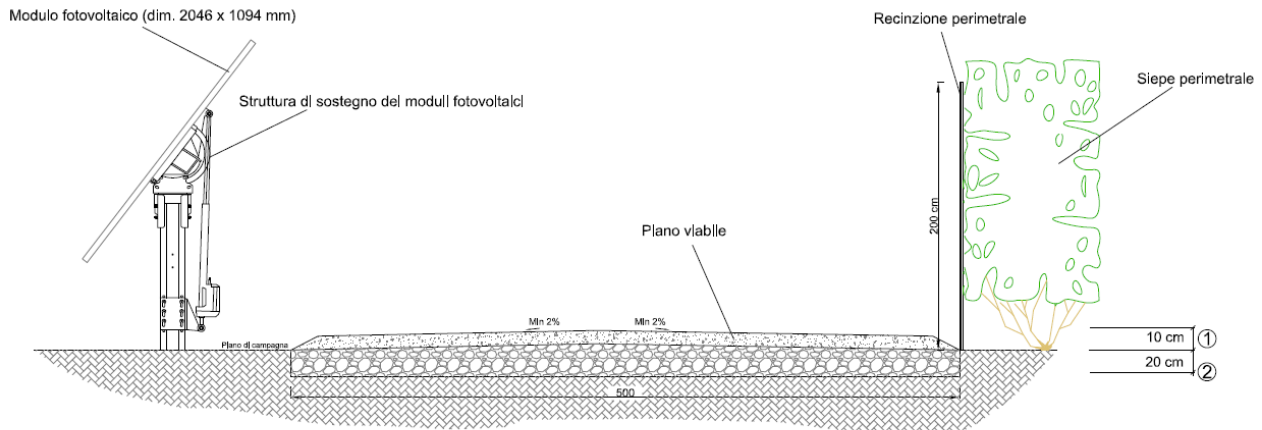
1	Modulo prefabbricato adibito a sala riunioni (6x2.5x2.5m)
2-3-4	Moduli prefabbricati adibiti ad uffici (5x2.5x2.5m)
5	Modulo prefabbricato adibito a spogliatoio (5x2.5x2.5m)
6	Modulo prefabbricato adibito a refettorio (5x2.5x2.5m)
7	Modulo bagni attrezzato con 4 docce, 2 lavabi e 3 WC (6x2.5x2.5m)
8	Modulo bagni attrezzato con 4 docce, 2 lavabi e 3 WC (6x2.5x2.5m)
9	Pozzo nero

N.B.

- n.3 turche da cantiere saranno di volta in volta ubicate in posizione diverse a seconda delle esigenze
- n.2 moduli prefabbricati (5x2.5x2.5m) saranno posizionati in prossimità dell' area di costruzione della SSE ed adibiti uno ad ufficio e l' altro a refettorio / riposo
- n. 1 turca da cantiere sarà posizionata in prossimità dell'area di costruzione della SSE



### 5.1.3. Realizzazione strade interne



#### VIABILITA' INTERNA PERIMETRALE DA REALIZZARSI EX NOVO

- 1 - Strato di base: granulometria degli inerti 0 - 2 cm - materiali provenienti da cave di prestito o scavi di cantiere.
- 2 - Strato di fondazione materiale lapideo duro proveniente da cave di prestito (misto cava) granulometria inerti 7-10 cm

#### Fasi di realizzazione:

- a) scoticamento terreno per uno spessore massimo di cm 20;
- b) posa in opera di strato di cui al punto 2 e rullatura dello stesso con idonee mezzi vibranti;
- c) posa in opera di materiale lapideo fine di cui al punto 1 e successiva rullatura dello strato con idonee mezzi vibranti;

#### **Tipologico sezione stradale perimetrale impianto**

La viabilità interna all'impianto fotovoltaico, come indicato negli elaborati di progetto (E09\_ElaboratoGrafico\_2\_09), sarà costituita da una strada perimetrale interna alla recinzione e da una strada che attraversa trasversalmente il Campo A. Avrà una larghezza pari a 5 metri. Dal punto di vista strutturale, tale strada consisterà in una massicciata tipo "MACADAM". Si prevede quindi:

- a) scoticamento superficiale per una profondità massima di 20 cm;
- b) posa di strato di base costituito da materiale lapideo proveniente da cave di prestito o scavi di cantiere, per uno spessore di 20 cm – pezzatura 70-100 mm;
- c) posa di uno strato superiore a formare il piano viabile, in misto di cava per uno spessore di 10 cm – pezzatura 0-20 mm.

In base alla tipologia del terreno di sottofondo riscontrato, potrebbe essere necessario l'utilizzo di telo di geo-tessuto ad ulteriore rinforzo del sottofondo, così da evitare cedimenti al passaggio dei mezzi di servizio, e crescita di erbe infestanti durante la fase di esercizio dell'impianto.

Il materiale di cui ai punti a) e b), potrebbe essere rinvenuto direttamente in sito durante le fasi di scavo per la posa delle Cabine di Raccolta e per le platee di fondazione del container del SdA anche se la natura del terreno si presenta prevalentemente argillosa.

Il materiale roccioso eventualmente rinvenuto potrà essere riutilizzato, previa caratterizzazione, per la costituzione delle fondazioni stradali.



Le strade perimetrali e quelle interne seguiranno l'andamento orografico attuale, che di per sé risulta pressoché pianeggiante.

#### **5.1.4. Realizzazione di trincee e cavidotti rete BT e AT interna**

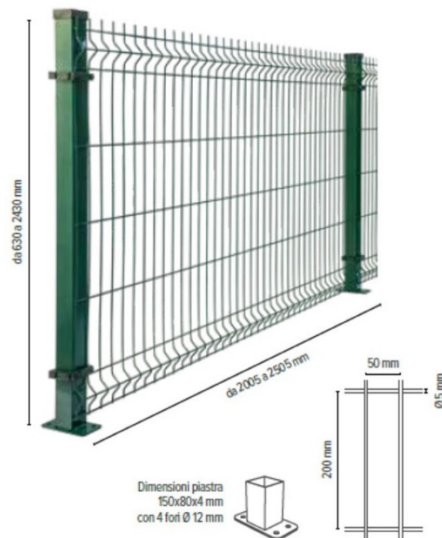
Gli scavi (trincee) a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi avranno ampiezza variabile in relazione al numero di terne di cavi che dovranno essere posate (da 40 a 60 cm), avranno profondità variabile in relazione alla tipologia di cavi che si andranno a posare. Per i cavi BT la profondità di posa sarà di 1 m, per i cavi AT sarà di 1,5 m.

#### **5.1.5. Realizzazione recinzione perimetrale e cancelli**

L'impianto sarà suddiviso in tre Campi aventi un perimetro complessivo pari a 8.550 m. I lotti saranno recintati con pannelli di rete metallica con maglia 50x200 mm, di lunghezza pari a 2 m ed altezza di 2 m; per assicurare una adeguata protezione dalla corrosione il materiale sarà zincato e rivestito con PVC di colore verde. I pannelli saranno fissati a paletti di acciaio anche essi con colorazione verde. I paletti saranno infissi nel terreno e bloccati da piccoli plinti in cemento (dimensioni di riferimento 40x40x40 cm) completamente annegati nel terreno e coperti con terreno vegetale. Alcuni paletti saranno poi opportunamente controventati.

Alcuni dei moduli elettrosaldati saranno rialzati in modo da lasciare uno spazio verticale di 30 cm circa tra terreno e recinzione, per permettere il movimento interno-esterno (rispetto l'area di impianto) della piccola fauna.

I cancelli saranno realizzati in acciaio zincato anch'essi grigliati e sostenuti da paletti in tubolare di acciaio.



**Tipologico di pannello per recinzione perimetrale**

La recinzione tipo presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

• **DIMENSIONI**

- Maglia 50x200 mm;
- Tondo diametro 5 mm;
- Larghezza mm 2000;
- Maglie mm 150x50;
- Diametro dei fili verticali mm 5 e orizzontali mm 6.

• **MATERIALE**

- Acciaio S235Jr EN10025–zincato seconda norma EN10244-2;

• **RIVESTIMENTO**

- Verniciatura con poliestere;

• **COLORE**

- Verde RAL6005.

In fase di progettazione esecutiva le caratteristiche della recinzione potrebbero subire modifiche. L'impianto sarà dotato di un cancello carrabile per ognuna delle 3 aree. Ogni cancello sarà costituito da 2 pilastri in acciaio zincato a sostegno della struttura. I pilastri saranno ancorati ad una trave di fondazione sulla quale sarà anche posizionato il binario per lo scorrimento dello stesso cancello.



Al di fuori della recinzione sarà installata una siepe perimetrale di altezza pari a quella della stessa recinzione, il cui scopo è quello di mitigare l'impatto visivo. Nei punti in cui è presente vegetazione spontanea esistente, la siepe potrebbe essere non installata.

### **5.1.6. Sistema di illuminazione e videosorveglianza**

#### **Illuminazione**

L'impianto di illuminazione sarà costituito da 2 sistemi:

- Illuminazione perimetrale;
- Illuminazione esterno cabina.

Tali sistemi sono di seguito brevemente descritti.

#### **Illuminazione perimetrale**

- Tipo lampada: Proiettori LED, Pn = 250W;
- Tipo armatura: proiettore direzionabile;
- Numero lampade: 428;
- Numero palificazioni: 214;
- Funzione: illuminazione stradale notturna e antintrusione;
- Distanza tra i pali: circa 40 m.

#### **Illuminazione esterno cabine**

- Tipo lampade: Proiettori LED - 40W;
- Tipo armatura: corpo. Al pressofuso, forma ogivale;
- Numero lampade: 4;
- Modalità di posa: sostegno su tubolare ricurvo aggraffato alla parete. Posizione agli angoli di cabina;
- Funzione: illuminazione piazzole per manovre e sosta.

Il suo funzionamento sarà esclusivamente legato alla sicurezza dell'impianto. Ciò significa che, qualora dovesse verificarsi un'intrusione durante le ore notturne, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori a led, installati sugli stessi pali montanti le telecamere dell'impianto di videosorveglianza. Quindi sarà a funzionamento discontinuo ed eccezionale. Inoltre, la direzione di proiezione del raggio luminoso sarà verso il basso, senza quindi oltrepassare la linea dell'orizzonte o proiettare la luce verso l'altro.

## Video sorveglianza

L'accesso all'area recintata sarà sorvegliato automaticamente da un sistema di Sistema integrato Antintrusione composto da:

- N. 214 telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 40 m circa così suddivisi:

Queste saranno installate su pali in acciaio zincato di altezza pari a m 3,50 ed ancorati su opportuno pozzetto di fondazione porta palo e cavi;

- cavo *alfa* con anime magnetiche, collegato a sensori microfonici, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in cabina;
- barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di cabina e del cancello di ingresso;
- N.1 badge di sicurezza a tastierino, per accesso alla cabina;
- N.1 centralina di sicurezza integrata installata in cabina.

I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Il cavo *alfa* sarà in grado di rilevare le vibrazioni trasmesse alla recinzione esterna in caso di tentativo di scavalco o danneggiamento.

Le barriere a microonde rileveranno l'accesso in caso di scavalco o effrazione nelle aree del cancello e/o della cabina. Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni.

I badge impediranno l'accesso alla cabina elettrica e alla centralina di controllo ai non autorizzati. Al rilevamento di un'intrusione, da parte di qualsiasi sensore in campo, la centralina di controllo, alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, invierà una chiamata alla più vicina stazione di polizia e al responsabile di impianto tramite un combinatore telefonico automatico e trasmissione via antenna *gsm*.

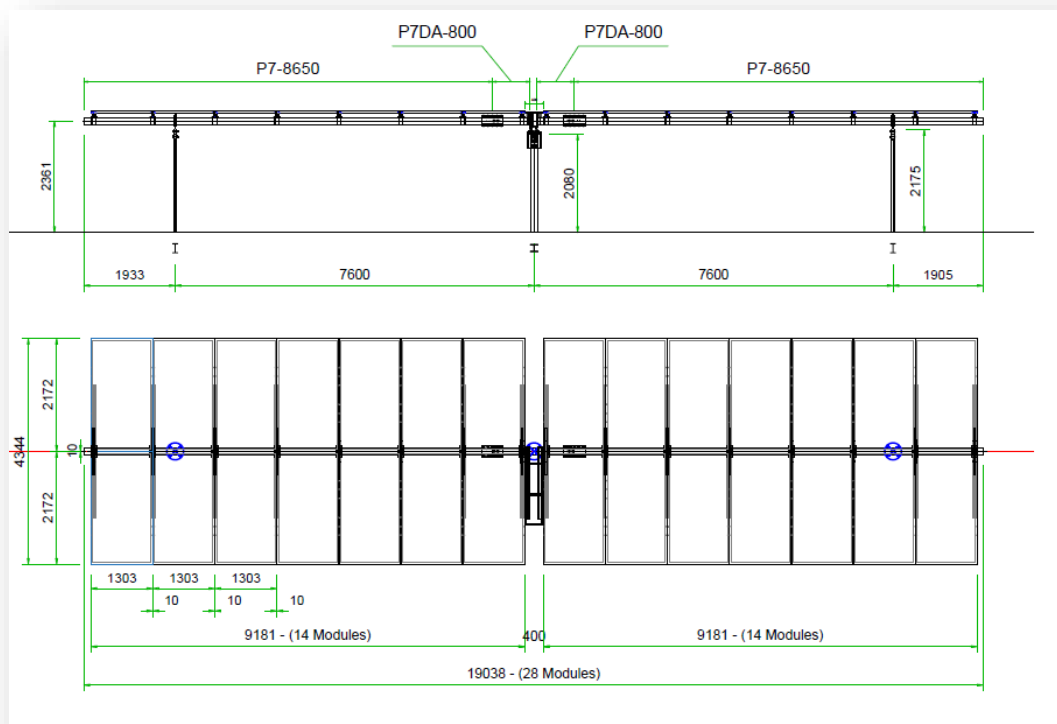
### **5.1.7. Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici**

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori (*tracker*) monoassiali, ovvero strutture di sostegno mobili che nell'arco della giornata "inseguono" il movimento del sole orientando i moduli fotovoltaici su di essi installati da est a ovest, con range di rotazione completo del tracker da est a ovest pari a 110° (-55°/+55°), come indicato in figura.

I moduli fotovoltaici saranno installati sull'inseguitore su due file con configurazione *portrait 2 P* (verticale rispetto l'asse di rotazione del tracker).

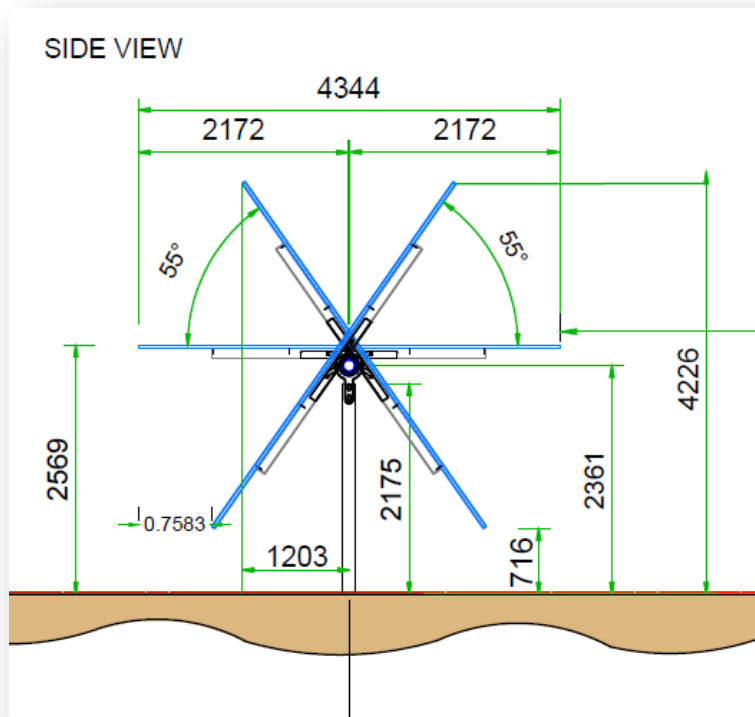
Il numero dei moduli posizionati su ciascun un inseguitore è pari a 28.

La loro installazione avverrà mediante infissione diretta nel terreno, con l'ausilio di opportuna macchina battipalo; i pali di sostegno raggiungeranno una profondità minima di 1,5 m dal piano campagna e saranno poi sottoposti a idonee prove di resistenza allo sfilaggio. Il calcolo strutturale esecutivo indicherà l'esatta profondità di infissione, che comunque non sarà molto differente da quella sopra indicata (1,5 m), definita nella Relazione di calcolo preliminare delle strutture. Tuttavia, in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire modifiche che tuttavia si prevede siano non eccessive. La scelta di questo tipo di inseguitore evita l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti terra per la loro installazione.



***Inseguitore monoassiale con 28 moduli***





**Sezione dell'inseguitore con dimensioni**

Ciascun tracker si muove in maniera indipendente rispetto agli altri poiché ognuno è dotato di un proprio motore. La movimentazione dei tracker nell'impianto fotovoltaico è controllata da un software che include un algoritmo di backtracking per evitare ombre reciproche tra file adiacenti. Quando l'altezza del sole è bassa, i pannelli ruotano dalla loro posizione ideale di inseguimento per evitare l'ombreggiamento reciproco, che ridurrebbe la potenza elettrica delle stringhe. L'inclinazione non ideale riduce la radiazione solare disponibile ai pannelli fotovoltaici, ma aumenta l'output complessivo dell'impianto, in quanto globalmente le stringhe fotovoltaiche sono esposte in maniera più uniforme all'irraggiamento solare.

Da un punto di vista strutturale il tracker è realizzato in acciaio da costruzione in conformità agli Eurocodici, con maggior parte dei componenti zincati a caldo. I tracker possono resistere fino a velocità del vento di 55 km/h, ed avviano la procedura di sicurezza (ruotando fin all'angolo di sicurezza) quando le raffiche di vento hanno velocità superiore a 50 km/h. L'angolo di sicurezza non è zero (posizione orizzontale) ma un angolo diverso da zero, per evitare instabilità dinamica ovvero particolari oscillazioni che potrebbero danneggiare i moduli ed il tracker stesso.

~~Per quanto attiene le fondazioni i tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. La profondità standard di infissione è di 1,5 m, tuttavia in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire modifiche che tuttavia si prevede siano non eccessive. La scelta di questo tipo di inseguitore evita l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti terra per la loro installazione.~~

## 5.2. Opere elettriche

### 5.2.1. Architettura elettrica dell'Impianto fotovoltaico

Da un punto di vista elettrico, il generatore fotovoltaico è costituito da stringhe. Una stringa sarà formata da 28 moduli collegati in serie; pertanto, la tensione di stringa è data dalla somma delle tensioni a vuoto dei singoli moduli, mentre la corrente di stringa coincide con la corrente del singolo modulo.

Moduli per stringa	V <sub>oc</sub> (V) - STC	I <sub>mp</sub> (A) - STC	Tensione stringa
28	41,7	17,29	1.167,60 V

Ogni tracker costituisce una stringa formata quindi da 28 moduli

	Pot. Modulo (Wp)	Numero moduli	N° di stringhe
Tracker 28 moduli	610	28	1

L'energia prodotta dalle stringhe afferisce nei Quadri di Parallelo Stringhe, posizionati in campo in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli. L'energia raccolta in ciascuno di essi viene poi trasportata all'interno degli Shelter preassemblati in stabilimento dal fornitore, contenenti il gruppo conversione/trasformazione, dove afferirà a degli inverter centralizzati, uno per ogni Shelter. L'inverter sarà dotato di un numero di ingressi sino a 36, con una massima tensione di ingresso pari a 1167,6 V e massimo voltaggio operativo 1.500 V. Come detto, in ciascuno degli ingressi dell'inverter afferisce un quadro di parallelo stringhe. Nel particolare caso del presente progetto avremo un massimo di 7 Quadri di parallelo per Inverter.

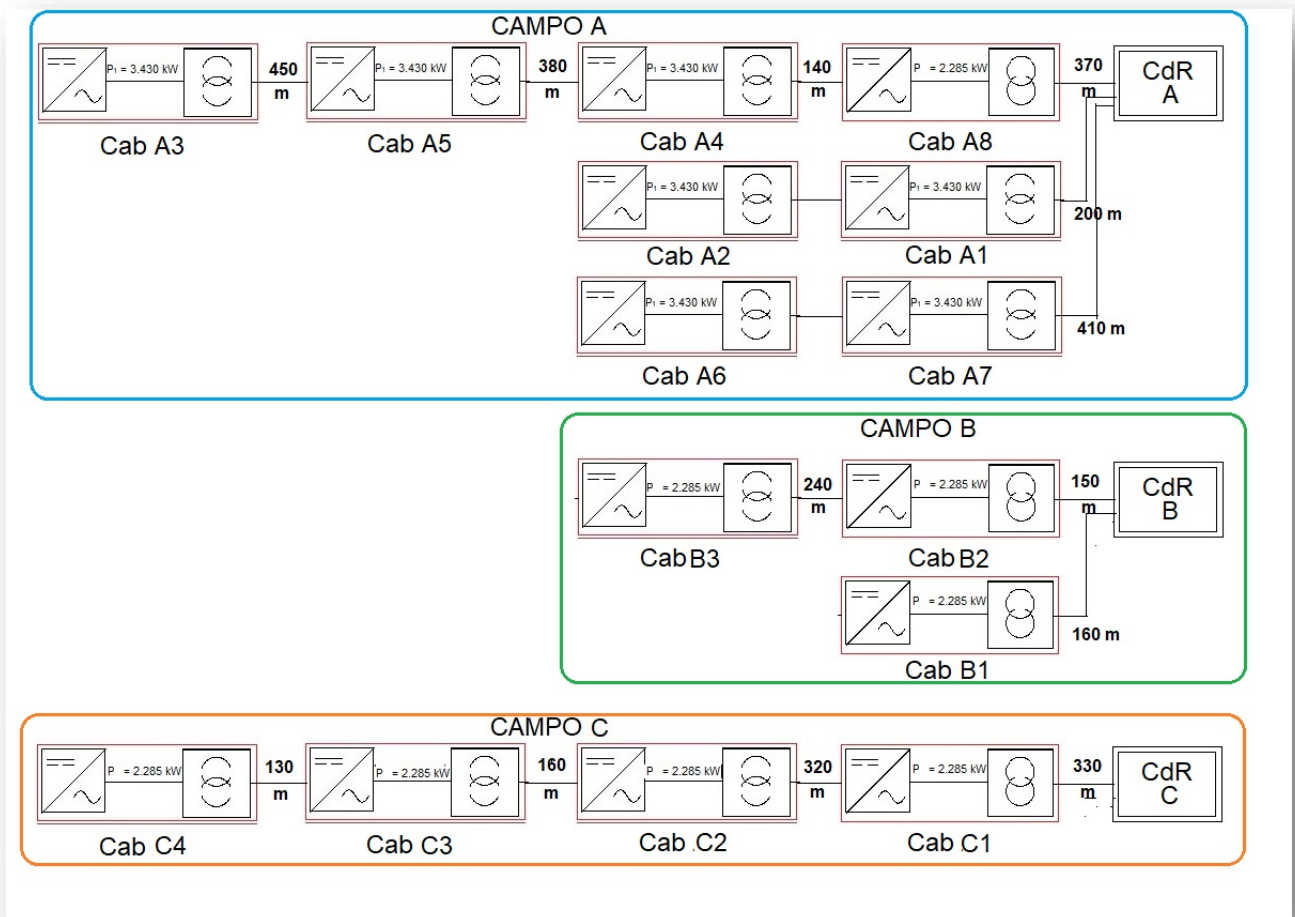
L'inverter effettua la conversione della corrente continua in corrente alternata a 645 V trifase, con frequenza di 50 Hz. È prevista l'installazione di:

- n° 7 inverter con massima potenza in uscita lato AC pari a 3.430 kVA, per una potenza nominale totale di 24.010 kVA;
- n° 8 inverter con massima potenza in uscita lato AC pari a 2.285 kVA, per una potenza nominale totale di 18.280 kVA;

per una potenza totale massima in immissione pari a 42.290 kVA

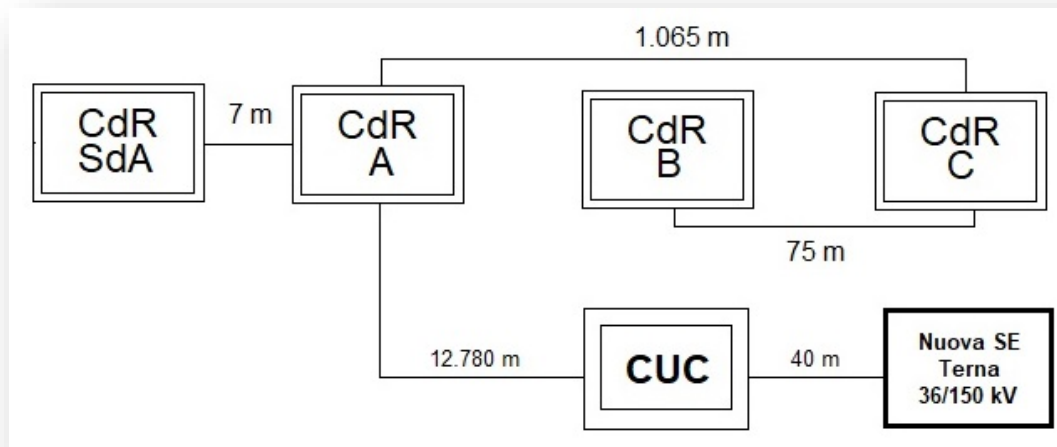
All'interno degli Shelter l'energia a 645 V in c.a. subirà un innalzamento di tensione sino a 36 kV.

In uscita dagli Shelter, l'energia sarà trasportata verso uno o più shelter in parallelo prima di raggiungere la Cabina di Raccolta del proprio Campo secondo il seguente schema:



**Schema a blocchi AT 36 kV**

Dalle Cabine di Raccolta l'energia sarà trasportata, tramite linea in cavo AT sempre a 36 kV in una Cabina Utente di Consegna e da questa sullo stallo 36kV messo a disposizione nel realizzando ampliamento della SE TERNA "Troia".



**Schema a blocchi di collegamento tra Cabine di Raccolta e tra CdRA e CUC**

### 5.2.2. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici che si prevede di utilizzare saranno in silicio monocristallino bifacciali di potenza pari a 610 Wp. Avranno dimensioni pari a 2.172 x 1.303 x 35 mm.

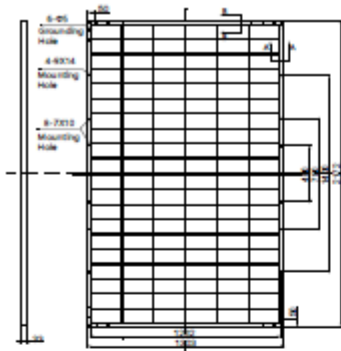


***Moduli fotovoltaici su tracker monoassiali***

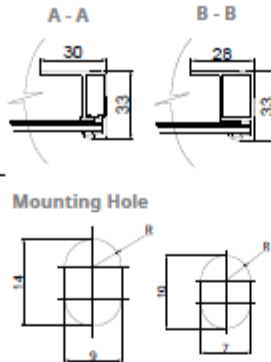


### ENGINEERING DRAWING (mm)

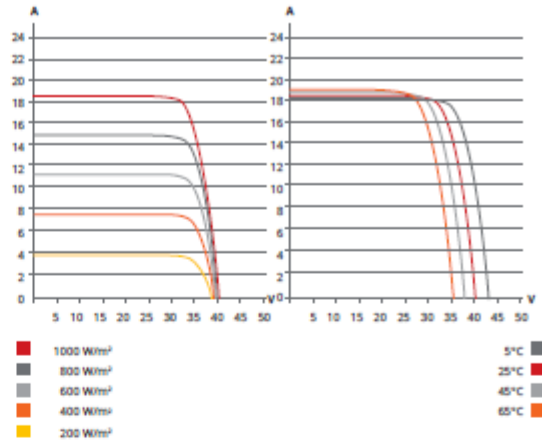
Rear View



Frame Cross Section



### CS7L-580MB-AG / I-V CURVES



### ELECTRICAL DATA | STC\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7L-580MB-AG	580 W	34.1 V	17.02 A	40.5 V	18.27 A	20.5%
Bifacial Gain**	5%	609 W	34.1 V	17.87 A	40.5 V	21.5%
	10%	638 W	34.1 V	18.72 A	40.5 V	22.5%
	20%	696 W	34.1 V	20.42 A	40.5 V	24.6%
CS7L-585MB-AG	585 W	34.3 V	17.06 A	40.7 V	18.32 A	20.7%
Bifacial Gain**	5%	614 W	34.3 V	17.91 A	40.7 V	21.7%
	10%	644 W	34.3 V	18.78 A	40.7 V	22.8%
	20%	702 W	34.3 V	20.47 A	40.7 V	24.8%
CS7L-590MB-AG	590 W	34.5 V	17.11 A	40.9 V	18.37 A	20.8%
Bifacial Gain**	5%	620 W	34.5 V	17.98 A	40.9 V	21.9%
	10%	649 W	34.5 V	18.82 A	40.9 V	22.9%
	20%	708 W	34.5 V	20.53 A	40.9 V	25.0%
CS7L-595MB-AG	595 W	34.7 V	17.15 A	41.1 V	18.42 A	21.0%
Bifacial Gain**	5%	625 W	34.7 V	18.02 A	41.1 V	22.1%
	10%	655 W	34.7 V	18.88 A	41.1 V	23.1%
	20%	714 W	34.7 V	20.58 A	41.1 V	25.2%
CS7L-600MB-AG	600 W	34.9 V	17.20 A	41.3 V	18.47 A	21.2%
Bifacial Gain**	5%	630 W	34.9 V	18.06 A	41.3 V	22.3%
	10%	660 W	34.9 V	18.92 A	41.3 V	23.3%
	20%	720 W	34.9 V	20.64 A	41.3 V	25.4%
CS7L-605MB-AG	605 W	35.1 V	17.25 A	41.5 V	18.52 A	21.4%
Bifacial Gain**	5%	635 W	35.1 V	18.11 A	41.5 V	22.4%
	10%	666 W	35.1 V	18.98 A	41.5 V	23.5%
	20%	726 W	35.1 V	20.70 A	41.5 V	25.7%
CS7L-610MB-AG	610 W	35.3 V	17.29 A	41.7 V	18.57 A	21.6%
Bifacial Gain**	5%	641 W	35.3 V	18.15 A	41.7 V	22.6%
	10%	671 W	35.3 V	19.02 A	41.7 V	23.7%
	20%	732 W	35.3 V	20.75 A	41.7 V	25.9%

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

\*\* Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

### ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	70 %

\* Power Bifaciality = Pmax<sub>back</sub> / Pmax<sub>front</sub>, both Pmax<sub>back</sub> and Pmax<sub>front</sub> are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

### ELECTRICAL DATA | NMOT\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7L-580MB-AG	435 W	32.0 V	13.60 A	38.3 V	14.73 A
CS7L-585MB-AG	439 W	32.2 V	13.64 A	38.5 V	14.77 A
CS7L-590MB-AG	442 W	32.3 V	13.70 A	38.7 V	14.80 A
CS7L-595MB-AG	446 W	32.5 V	13.73 A	38.8 V	14.85 A
CS7L-600MB-AG	450 W	32.7 V	13.77 A	39.0 V	14.89 A
CS7L-605MB-AG	454 W	32.9 V	13.80 A	39.2 V	14.93 A
CS7L-610MB-AG	457 W	33.1 V	13.83 A	39.4 V	14.97 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m<sup>2</sup> spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

### MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	120 [2 x (10 x 6)]
Dimensions	2172 x 1303 x 33 mm (85.5 x 51.3 x 1.30 in)
Weight	34.5 kg (76.1 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm <sup>2</sup> (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	594 pieces or 528 pieces (only for US & Canada)

\* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

### TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

Datasheet - BHiKu7 Bifacciale Mono PERC da 610 W

### 5.2.3. Cabine Elettriche di Raccolta

In linea generale le cabine elettriche svolgono la funzione di edifici tecnici adibiti a locali per la posa dei quadri, degli inverter, del trasformatore, delle apparecchiature di telecontrollo, di consegna e misura.

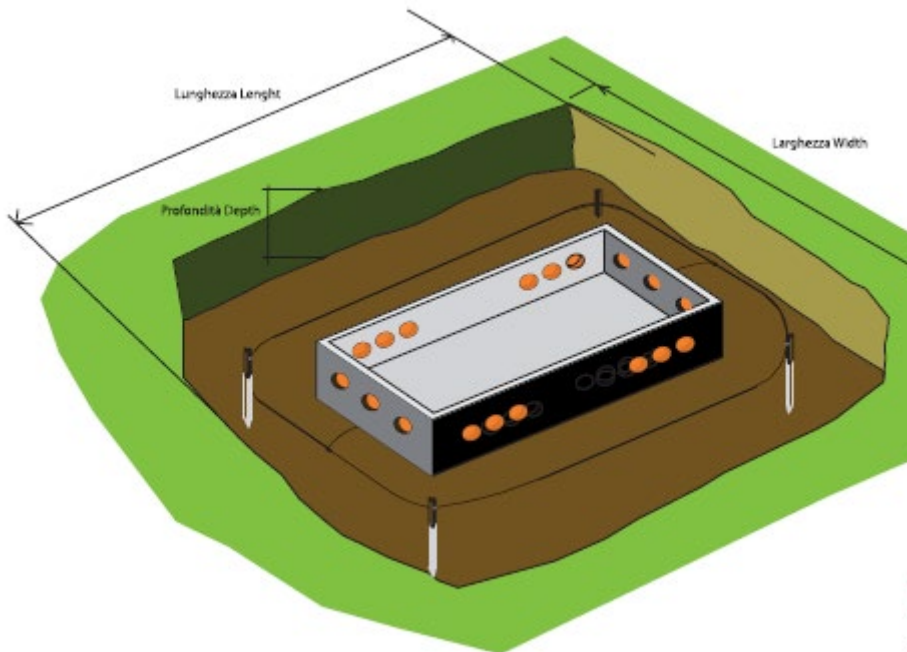
Nel particolare caso oggetto della presente relazione, le *Cabine di Raccolta* saranno a struttura monoblocco del tipo prefabbricato. Ciascuna sarà composta da n°2 vani atti a contenere le apparecchiature elettriche:

- il quadro generale in AT,
- il Quadro AT per l'arrivo e la partenza delle linee in cavo
- gli organi di comando e protezione AT contenuti negli appositi scomparti,

La cabina, come accennato, sarà a struttura prefabbricata (tuttavia in fase di progettazione esecutiva si potrà optare per una struttura gettata in opera), che pertanto non necessita di fondazioni in cemento, fatta eccezione per la base di supporto della cabina stessa che sarà costituita da una platea in cemento dello spessore di 30 cm ed armata con rete elettrosaldada 20x20  $\phi$  10.

La cabina sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice, alimentate da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 36 kV, guanti di protezione 36 kV, estintore ecc.). Il sostegno dei circuiti ausiliari dei quadri per la sicurezza e per il funzionamento continuativo dei sistemi di protezione elettrica avverrà da gruppi di continuità (UPS) installati in loco.





**Tipico Cabina prefabbricata con vasca di fondazione**

In linea generale, il box viene realizzato ad elementi componibili (il che consente anche in fase esecutiva di modificare le dimensioni della Cabina prevista, semplicemente accoppiando altri elementi ma sempre rimanendo nella sagoma volumetrica del presente progetto) prefabbricati in cemento armato vibrato, materiale a bassa infiammabilità (come previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2 e CEI 17-63 al punto 5.5) e prodotto in modo tale da garantire pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali come indicato nelle tavole allegate.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box viene additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2.1.

Le dimensioni e le armature metalliche delle pareti sono sovrabbondanti rispetto a quelle occorrenti per la stabilità della struttura in opera, in quanto le sollecitazioni indotte nei vari elementi durante le diverse fasi di sollevamento e di posa in opera sono superiori a quelle che si generano durante l'esercizio.

Come appena detto, nelle cabine è prevista una fondazione prefabbricata in c.a.v. interrata, costituita da una o più vasche in c.a. unite e di dimensioni uguali a quelle esterne del box e di altezza variabile da 60 cm fino a 100 cm a seconda della tipologia impiegata.

Per l'entrata e l'uscita dei cavi vengono predisposti nella parete della vasca dei fori a frattura prestabilita, idonei ad accogliere le tubazioni in PVC contenenti i cavi; gli stessi fori appositamente flangiati possono ospitare dei passa cavi a tenuta stagna; entrambe le soluzioni garantiscono comunque un grado di protezione contro le infiltrazioni anche in presenza di falde acquifere.

L'accesso alla vasca avviene tramite una botola ricavata nel pavimento interno del box; sotto le apparecchiature vengono predisposti nel pavimento dei fori per permettere il cablaggio delle stesse.

Come già detto, il posizionamento delle Cabine di Raccolta prevede la realizzazione di uno scavo a sezione ampia di profondità che varia dai 65 cm ai 100cm a seconda delle dimensioni della cabina. Lo sbancamento sarà eseguito per un'area di 1m oltre l'ingombro massimo della cabina in tutti i lati, questo per consentire la realizzazione dell'impianto di terra esterno secondo quanto previsto dalle specifiche Enel DG10061 ed. V, che a sua volta sarà collegato all'anello perimetrale di terra dell'impianto.

Il materiale di risulta dello scavo, sarà destinato al riutilizzo o al conferimento in idonea discarica.

Nel particolare caso del presente progetto è prevista l'installazione di n°4 Cabine di Raccolta (**CdR**) di ingombro massimo pari a (**L, H, p**) **12,00 x 3,10 x 2,50 m**, dove troveranno alloggiamento gli armadi AT costituenti le celle di arrivo e partenza delle linee AT in configurazione entra-esce

#### **5.2.4. Gruppi di conversione / trasformazione (shelter da 20')**

L'energia prodotta dai moduli in bassa tensione, tramite la rete BT arriverà ai Quadri di Parallelo Stringa posizionati in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli. Da questi poi verrà trasportata all'interno degli shelter per la conversione in corrente alternata e la trasformazione in Alta Tensione a 36 kV.

Ciascun gruppo di conversione / trasformazione è costituito da:

- un Inverter centralizzato per la conversione della corrente proveniente dai Quadri di Parallelo Stringhe, da corrente continua a corrente alternata;
- un trasformatore AT/BT per l'innalzamento di tensione da 0,645 kV a 36 kV.



***Inverter (a sinistra) e Skid composto da trasformatore e quadri di protezione***

Come detto sono previsti:

- n° 7 inverter con massima potenza in uscita lato AC pari a 3.430 kVA, per una potenza nominale totale di 24.010 kVA;
- n° 8 inverter con massima potenza in uscita lato AC pari a 2.285 kVA, per una potenza nominale totale di 18.280 kVA;

per una potenza nominale complessiva pari a 42.290 kVA

## **6. Cavidotto esterno AT 36 kV di vettoriamento**

La linea interrata AT a 36 kV sarà realizzata per connettere l'impianto fotovoltaico ed il Sistema di Accumulo (dalla CdR FV A) alla nuova Cabina Utente di Consegna (CUC) in prossimità del previsto ampliamento della SE TERNA 150/380 k "Troia".

Il cavidotto sarà costituito da un unico scavo in cui viaggeranno due terne, per complessivi numero 6 cavi di sezione 630 mmqciascuno. Saranno utilizzati cavi RG7H1R tensioni nominali 26/45 kV, per posa direttamente interrata,

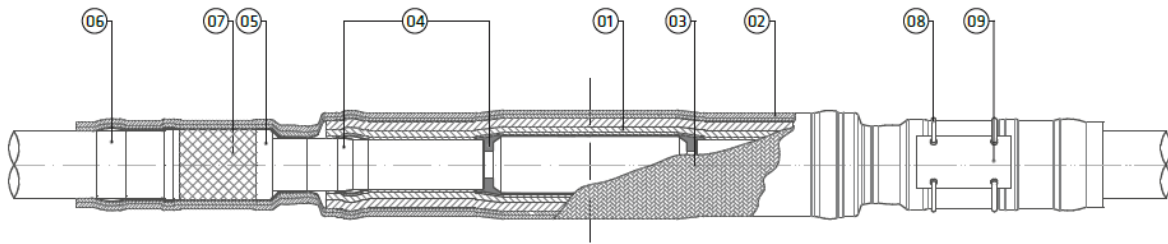
- conduttore in rame rosso, formazione rigida compatta, classe 2
- strato semiconduttore in materiale estruso pelabile a freddo
- isolamento in gomma HEPR, qualità G7, senza piombo
- schermo in fili di rame rosso con nastro di rame in controspirale
- guaina esterna in mescola a base di pvc, qualità Rz, di colore rosso

Le trincee di cavidotto avranno larghezza pari a 0,6 m, profondità pari a 1,2 m, lunghezza complessiva di 12.775 m e saranno realizzate in gran parte su strade sterrate (non asfaltate) fatto salvo un breve tratto di 730 m circa sulla SP 125 ovviamente asfaltata. Di seguito si riportano i tipici del cavidotto con l'indicazione delle modalità di posa, rinterro e ripristino a seconda della tipologia di superficie su cui il cavidotto stesso viene realizzato.

### **Giunti**

I giunti dei cavi AT saranno realizzati con guaine autorestringenti montate in fabbrica su tubo di supporto, che assicurano la ricostruzione dell'isolamento e della protezione meccanica, e il mantenimento delle caratteristiche elettriche del cavo. I giunti saranno eseguiti da operai specializzati aventi la qualifica di "Giuntista". Ogni giunto sarà provvisto di targhetta con indicazione del nominativo dell'operatore che lo ha realizzato.

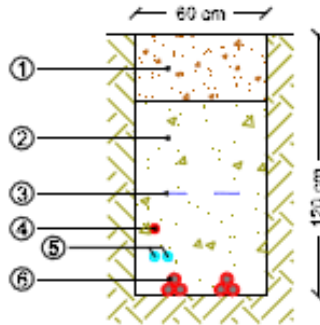
Di seguito si riporta uno schema descrittivo del prodotto estratto dal catalogo del produttore.



Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione
1	Manica a tre strati	6	Nastro in mastice auto sigillante
2	Guaina a due strati	7	Nastro in rame in rilievo
3	Rete in rame	8	Striscia in pvc
4	Nastro ad alta permittività	9	Etichetta di identificazione
5	Nastro in pvc		

## TIPICO A

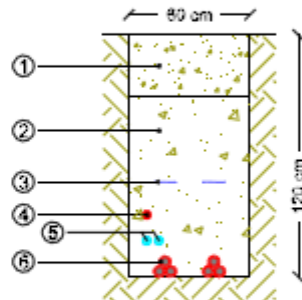
SEZIONE CAVIDOTTO IN TERRENO AGRICOLO  
N. 2 TERNE CAVI AT 36 kV



1. Terreno vegetale rinveniente dallo scavo (spessore 30 cm)
2. Riempimento con materiale vagliato rinveniente dallo scavo (spessore 90 cm)
3. Nastro segnalazione cavi
4. Corda di terra
5. Mini tubi in PEAD per cavi in Fibra Ottica da 24 fili monomodali
6. Cavi 36 kV

## TIPICO B

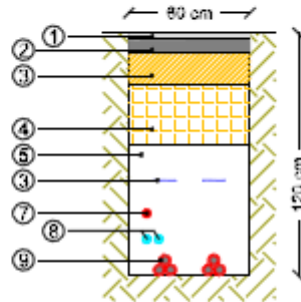
SEZIONE CAVIDOTTO SU STRADE NON ASFALTATE  
N. 2 TERNE CAVI AT 36 kV



1. Strato di base in misto stabilizzato saturato con materiale fine (spessore 30 cm)
2. Riempimento con materiale vagliato rinveniente dallo scavo (spessore 90 cm)
3. Nastro segnalazione cavi
4. Corda di terra
5. Mini tubi in PEAD per cavi in Fibra Ottica da 24 fili monomodali
6. Cavi 36 kV

## TIPICO C

SEZIONE CAVIDOTTO SU STRADE ASFALTATE  
N. 2 TERNE CAVI AT 36 kV



1. Tappetino di usura (spessore 3 cm)
2. Binder (spessore 7 cm)
3. Strato di base (spessore 15 cm)
4. Strato di fondazione (spessore 30 cm)
5. Riempimento con materiale vagliato rinveniente dallo scavo (spessore 85 cm)
6. Nastro segnalazione cavi
7. Corda di terra
8. Mini tubi in PEAD per cavi in Fibra Ottica da 24 fili monomodali
9. Cavi 36 kV

*Tipici trincee cavidotti AT 36 kV a seconda della superficie su cui avviene lo scavo*



## 7. Cabina Utente Consegna (CUC)

La Cabina Utente Consegna avrà dimensioni 8,70 x 30,30 x 3,20 m (larghezza x lunghezza x altezza) sarà suddivisa in tre locali:

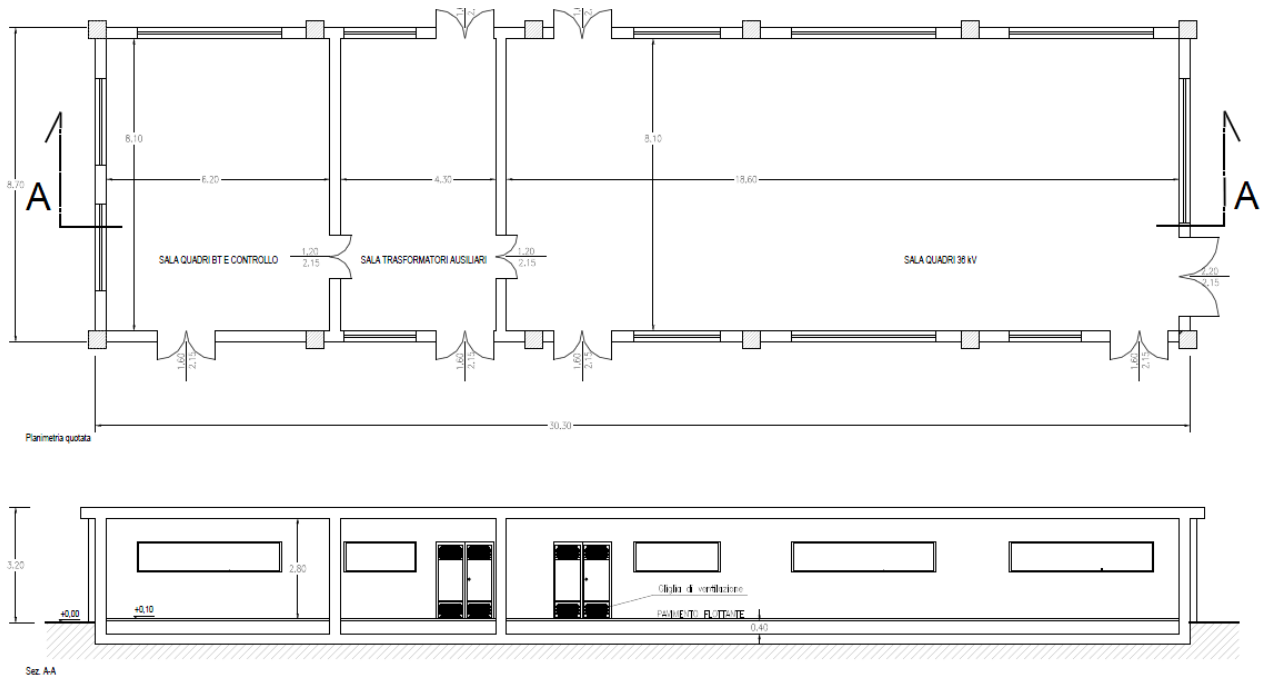
1. Sala Quadri 36 kV
2. Sala Trasformatori ausiliari
3. Sala Quadri BT e controllo

Nella Sala Quadri 36 kV verrà installato il quadro AT 36 kV così composto:

- Interruttore 1 protezione cavi in arrivo da impianto fotovoltaico e BESS
- Interruttore 2 arrivo cavi in arrivo da impianto fotovoltaico
- Scomparto misure
- Interruttore protezione rifasamento
- Interruttore protezione reattanze shunt
- Interruttore protezione cavo in partenza verso sezione 36 kV ampliamento SE Terna Troia
- Riserva 1
- Riserva 2

Nella Sala Trasformatori Ausiliari sarà installato il trasformatore ausiliari 36/0,4 kV da 100 kVA e le relative protezioni lato BT, eventualmente un piccolo gruppo elettrogeno da 20 kVA.

Nella Sala Quadri BT e controllo troveranno posto tutti i quadri BT, il quadro rack fibra ottica, i contatori, i quadri delle protezioni e postazioni con PC per il controllo della parte elettrica di impianto.



**Pianta e sezione CUC**

