



**REGIONE SICILIA**  
**PROVINCIA DI CATANIA**  
COMUNE DI CATANIA

**OGGETTO**

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO PER UNA POTENZA NOMINALE DI 45,4 MWp (33 MW IN IMMISSIONE) INTEGRATO DA UN SISTEMA DI ACCUMULO DA 16,5 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CATANIA (CT) IN LOCALITÀ PASSO MARTINO

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROPONENTE**



**TITOLO**

RELAZIONE OPERE CIVILI

**PROGETTISTA**

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

**Collaboratori**

Ing. Gioacchino Ruisi  
All. Arch. Flavia Termini  
Ing. Rosalia Nasta  
Ing. Francesco Lipari

Dott. Agr. e For. Michele Virzi  
Dott. Haritiana Ratsimba  
Dott. Valeria Croce  
Dott. Irene Romano  
Arch. Luisa Gassisi

**CODICE ELABORATO**

XP\_R\_14\_A\_D

SCALA

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

**Rif. PROGETTO**

N. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

## Sommario

1. PREMESSA.....	2
1.1 Inquadramento territoriale dell'intervento .....	2
1.2 Breve descrizione del progetto .....	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	7
3. OPERE CIVILI .....	7
3.1 Opere di fondazione .....	7
3.2 Cabine di campo ( <i>power stations</i> ) .....	7
3.3 Cabina principale di impianto (MTR).....	11
3.4 Cabina AT .....	12
3.5 Cabina di controllo e sistema di accumulo .....	14
3.6 Magazzino Agricolo .....	15
3.7 Tracker monoassiali e strutture fisse .....	16
3.8 Viabilità interna e regimazione delle acque meteoriche .....	18
3.9 Ingressi e recinzioni.....	21
3.10 Sistema di sorveglianza e illuminazione di emergenza .....	23
3.11 Cavidotti interni ed esterni all'area di impianto.....	24
3.12 Connessione alla rete elettrica nazionale .....	27
3.13 Cabina di connessione .....	27

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la **Relazione sulle Opere civili** parte integrante del Progetto Definitivo per la realizzazione di un impianto di generazione di energia da fonte solare di tipo agro-fotovoltaico, per una potenza nominale pari a 45,4 MWp (33 MW in immissione), costituito da moduli ad inseguimento monoassiale, integrato da un sistema di accumulo da 16,5 MW. L'impianto, con le relative opere di connessione alla Rete Elettrica Nazionale, interessa il comune di Catania (CT).

X-ELIO Energy nasce nel 2005 a Madrid ed è oggi un'azienda leader nel settore delle energie rinnovabili con uffici negli Stati Uniti, Messico, Cile, Sudafrica, Australia, Giappone, Spagna e Italia (Roma, Palermo). Attivamente impegnata nella riduzione dei gas serra e nel contrasto alla crisi climatica, X-ELIO Energy ha realizzato ad oggi più di 2 GW in impianti fotovoltaici e dispone di 25 parchi solari operativi in 10 paesi. Al fine di assicurare alti standard di qualità progettuale e di tutela e protezione dei propri operatori, della cittadinanza e dell'ambiente, X-ELIO Energy ha istituito un sistema di gestione integrato per l'ambiente, la salute, la sicurezza e il benessere dei lavoratori in accordo con gli standard ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

Al fine di perseguire gli obiettivi di qualità, X-ELIO Energy prevede lo sviluppo di iniziative tramite proprie società, come nel caso in oggetto con la **X-ELIO Passo Martino S.r.l.** titolare del presente progetto.

### 1.1 Inquadramento territoriale dell'intervento

L'area destinata all'impianto agro-fotovoltaico e le opere di connessione ricadono interamente nel comune di Catania. Il tracciato del cavidotto di connessione alla RTN interessa i medesimi territori comunali e dista in liea d'aria circa 4,1 km dall'impianto.

La superficie complessiva dell'Area disponibile per l'impianto è di poco superiore ai 98 ettari, suddivisa tra circa 53 ettari dell'Area Nord e circa 45 ettari dell'Area Sud.

Il sito dell'impianto agrivoltaico è immediatamente raggiungibile dalla E45 (nel suo tratto RA15 di raccordo tra la A19 e la SS114 – Tangenziale di Catania) imboccando l'uscita per Passo Martino – Sigonella e quindi proseguendo lungo la SP69II in direzione di Sigonella. Entrambe le porzioni dell'Area disponibile sono direttamente accessibili dalla Strada provinciale.

L'area destinata all'impianto agro-fotovoltaico e il tracciato della connessione alla RTN ricadono nel Foglio 270 III SO e Foglio 270 III NO della cartografia IGM a scala 1:25000, e nei fogli 633160, 634130 e 640040 della Carta Tecnica Regionale a scala 1:10000.

**L'area disponibile Nord (N)**, è prevalentemente adibita a seminativo con porzioni a incolto/pascolo. L'altimetria nel complesso varia tra 10 ed i 13 m s.l.m. è quindi prettamente pianeggiante con valori nulli di pendenza. All'interno dell'area si ha la presenza di strade interpoderali ed anche un arco idrico di modestissima entità.

**L'area disponibile Sud (S)**, è interamente adibita a seminativo, presenta una morfologia pianeggiante. L'altimetria varia tra 13 ed i 16 m s.l.m. risulta anche in questo caso prettamente pianeggiante con valori di pendenza assimilabili a <1%.

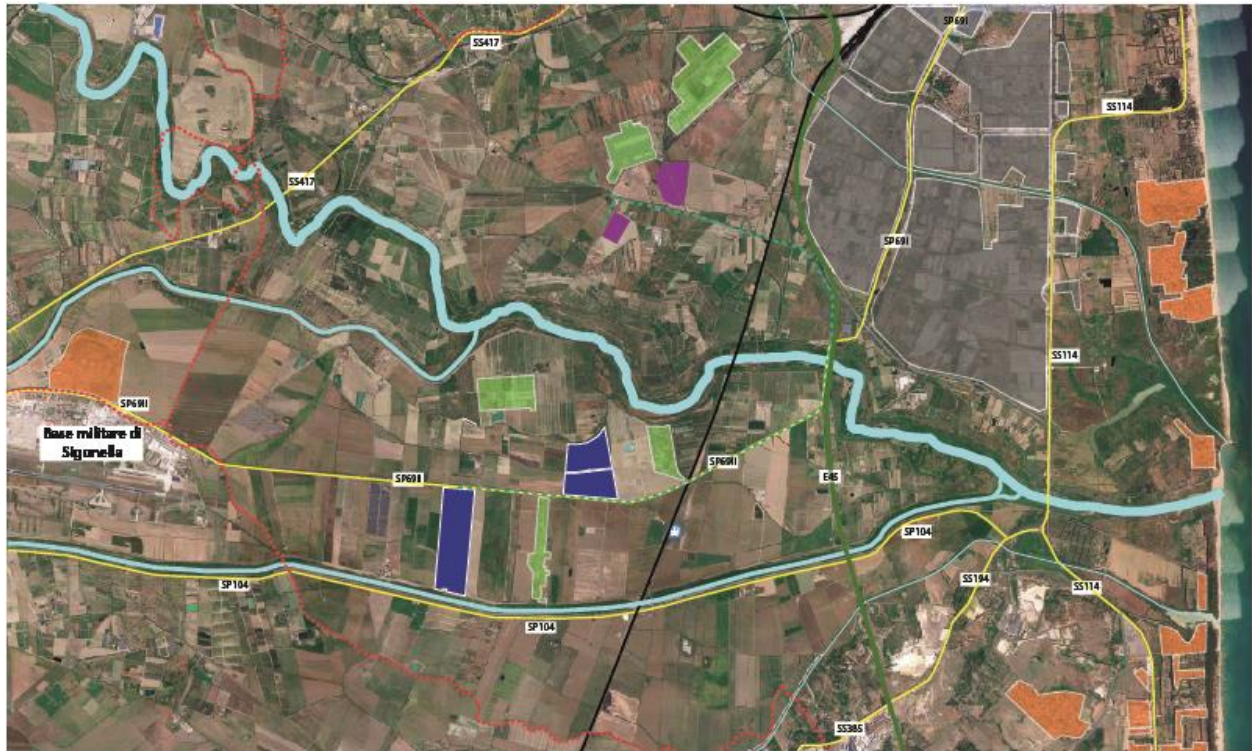
Di seguito si riportano le particelle del catasto del comune di Catania nella disponibilità della Società proponente (Area disponibile).

Area disponibile		
Comune	Foglio	Particelle
Catania	53	16
	58	97, 137, 206, 2127
	59	6, 14 (porz.), 79, 82, 83, 84, 87, 225, 226, 227, 228, 229, 230

L'inquadramento catastale del cavidotto di connessione è definito in dettaglio nel Piano particellare allegato al Progetto definitivo. Qui di seguito se ne riportano le caratteristiche di tracciato.

Cavidotto da impianto alla stazione di connessione	
STRADA PERCORSA	DISTANZA (KM)
Strada provinciale 69ii	5,68
Strada vicinale	0,19
Strada locale	1,42
Strada vicinale	0,34
Strada comunale Passo Cavaliere	2,07
Strada provinciale 701	0,27
<b>LUNGHEZZA TOTALE</b>	<b>9,97</b>

Di seguito si riporta infine uno schema di inquadramento territoriale dell'intervento.



LEGENDA

Area di intervento

	Area disponibile
	Cavidotto interrato di connessione
	Punto di connessione alla RTN

Sistema territoriale

	Autostrada		Ferrovia		Zone produttive
	Strada statale		Corso d'acqua		Centri abitati
	Strada provinciale		Zone industriali/commerciali		
	Strada locale				

Confini amministrativi

	Limiti comunali
--	-----------------

(Inquadramento territoriale dell'intervento)

## 1.2 Breve descrizione del progetto

La tecnologia fotovoltaica consente la trasformazione dell'energia associata alla radiazione solare in energia elettrica sfruttando la capacità di alcuni materiali semiconduttori (tra cui il silicio) di liberare elettroni a seguito dell'energia ceduta agli stessi da una radiazione elettromagnetica. L'effetto fotovoltaico è alla base della produzione di energia nelle *celle* che compongono i moduli fotovoltaici, comunemente chiamati *pannelli solari*.

I moduli o pannelli fotovoltaici sono montati in serie (stringhe) su telai ad inseguimento solare monoassiale che si sviluppano lungo l'asse Nord-Sud e permettono la rotazione dei moduli intorno a tale asse al fine di massimizzare la radiazione solare intercettata nel corso della giornata. I telai sono fissati al terreno per mezzo di pali infissi, evitando il ricorso a fondazioni in cemento armato.

In linea generale, un impianto fotovoltaico si compone di stringhe di moduli collegate tra loro. Gruppi di stringhe compongono i campi fotovoltaici in cui l'impianto è suddiviso, ciascuno afferente a una

Power Station (o Cabina di campo). La power station ha il compito di convertire l'energia prodotta dal campo da bassa a alta tensione (tramite trasformatore) e da corrente continua a corrente alternata (tramite un certo numero di inverter).

Tutte le linee di alta tensione (AT) in uscita dalle power stations vengono convogliate alla cabina principale di impianto (o Cabina MTR - *Main Technical Room*). Dalla cabina MTR parte il cavo in alta tensione che connette l'impianto alla rete elettrica nazionale (RTN).

L'impianto dispone anche di una Control room, locale adibito ad ufficio in cui sono collocati i terminali che consentono di monitorare il funzionamento di tutte le sue componenti e di un sistema di batterie per l'accumulo di energia.

Alla produzione energetica è associata un programma agronomico che prevede la coltivazione di foraggiere per il pascolo e/o la fienagione, l'installazione di arnie per l'apicoltura e la messa a dimora di un nuovo agrumeto. Inoltre, lungo il perimetro dell'impianto verrà piantumata una fascia di mitigazione ampia almeno 10 metri utilizzando specie arboree e arbustive autoctone o comunque tipiche del paesaggio locale.

A seguire si riporta una tabella contenente i dati sintetici sull'impianto proposto, mentre per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di Progetto definitivo e allo Studio di impatto ambientale.

**DATI SINTETICI SULL'IMPIANTO**

<b>IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AREE NORD E SUD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. 68790 moduli fotovoltaici montati su tracker monoassiale;</li> <li>• N. 13 cabine di campo o power stations: ricevono i cavi provenienti dai moduli FV interconnessi convertendo l'energia elettrica da essi prodotta da corrente continua a corrente alternata tramite inverter ed elevando la tensione da bassa ad alta;</li> <li>• N. 2 cabine principali di impianto (Main Technical Room – MTR);</li> <li>• N. 1 cabina AT;</li> <li>• N. 1 Control room che ospita un locale a ufficio e i servizi igienici per il personale e un locale separato a magazzino;</li> <li>• N. 34 Container batteria;</li> <li>• N. 3 magazzini per l'attività agricola;</li> <li>• Viabilità interna di servizio;</li> <li>• Recinzione, cancelli di ingresso, illuminazione di emergenza e sorveglianza;</li> <li>• Fascia di mitigazione</li> </ul>
<b>OPERE DI CONNESSIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una linea interrata in tensione (36 kV) per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale, della lunghezza di circa 10 km giacente lungo viabilità esistente;</li> <li>• Un punto di connessione alla RTN ricadente in territorio di Catania, per il collegamento in antenna a 36 kV con la futura stazione di connessione 380/150/36 kV di Pantano d'Archi, previo ampliamento della stessa, e quindi al futuro elettrodotto Paternò-Priolo.</li> </ul>



## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DLgs 81/08 - Testo Unico in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;
- Lavori civili e strutturali: Norme UNI-EN, Norme dell'Ente Nazionale di Unificazione, NTC 2018, EC.

## 3. OPERE CIVILI

### 3.1 Opere di fondazione

I tracker non richiederanno plinti di fondazione essendo i pali infissi direttamente nel terreno mediante battitura o trivellazione a seconda delle caratteristiche del substrato. Le uniche opere in calcestruzzo riguarderanno pertanto i basamenti per la collocazione delle *power stations*, e della cabina MTR, della Control room e dei container di accumulo. I basamenti verranno realizzati previo scavo di sbancamento e posa di un magrone in calcestruzzo leggero. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di Progetto definitivo.

Tutte le strutture fuori terra, *power station*, cabine MTR e AT, *containers* e magazzini agricoli saranno rialzate per una altezza non inferiore ad 1 m, considerato a partire dal piano di campagna sino al piano di calpestio dei piazzali, ciò per assicurare un franco di protezione delle strutture dalle acque meteoriche, tale innalzamento verrà raccordato con una leggera pendenza. Il dislivello tiene conto della verifica idraulica effettuata in sede di studio idrogeologico che ha evidenziato come le aree di intervento siano interessate da tiranti idrici comunque inferiori al metro.

Non si esclude altresì che in fase esecutiva, tale dislivello possa essere ridotto, se nel frattempo saranno realizzate opere che abbiano diminuito il tirante idraulico considerato in fase di progettazione definitiva.

### 3.2 Cabine di campo (*power stations*)

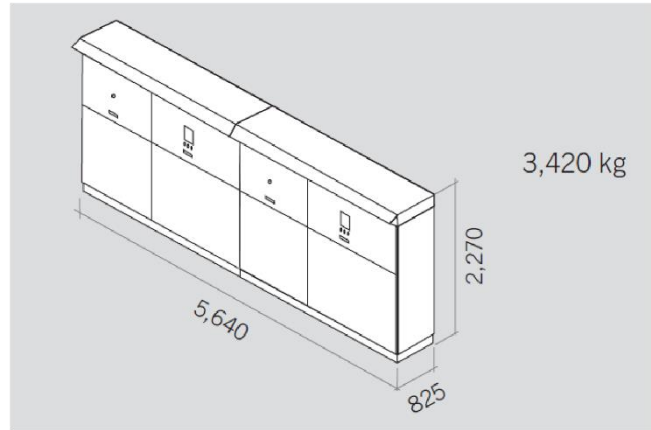
Le cabine di campo o *power stations* hanno la duplice funzione di convertire la corrente in entrata dai moduli fotovoltaici di ciascun campo da continua (CC) in alternata (AC) tramite una serie di *inverter* e di elevare la tensione da bassa (BT) ad alta (AT) mediante trasformatore.

Ogni cabina di campo è costituita dai seguenti elementi:

- Da 1 a 4 inverter centralizzati in corrente continua; ciascun inverter lavora su un proprio sistema di "inseguimento del punto di massima potenza" (MPPT) dal lato di ingresso che consente di estrarre la massima quantità di energia dalla fonte in ingresso. Ogni power



station ha quindi da 1 a 4 MPPT distinti. Gli inverter utilizzati sono idonei all'installazione in esterno; in base al numero di inverters la potenza massima della power station varierà tra 1793 KVA (1 inverter) e 7172 KVA (4 inverter);

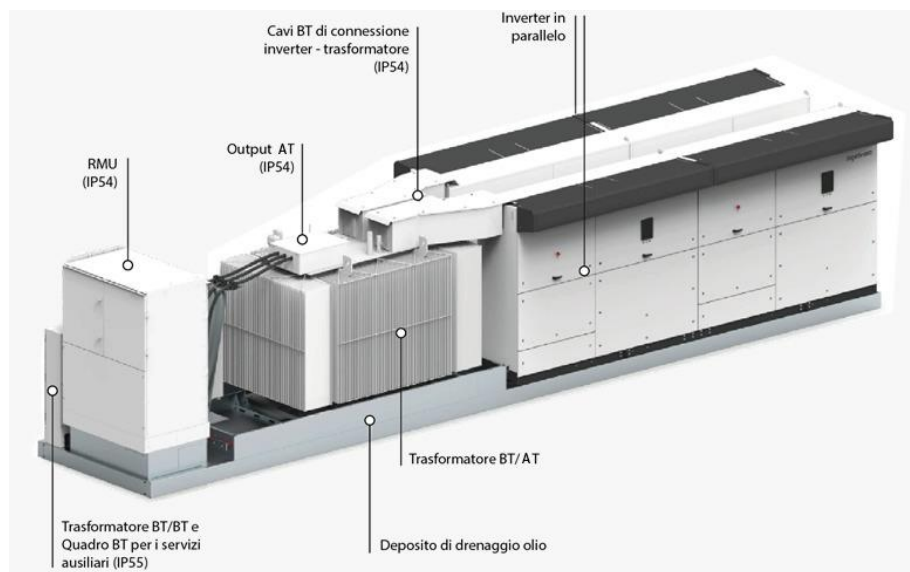


*(Inverter modulare modello "Ingecom Sun" e assemblaggio tipico di una coppia di inverter)*

- Un trasformatore BT/AT del tipo ad olio, con raffreddamento ONAN, chiuso ermeticamente e collocato al di sopra di una vasca per la raccolta di olio da sversamenti accidentali. Il trasformatore è idoneo all'installazione in esterno. Esso verrà opportunamente protetto per impedire l'accesso alle parti in tensione;
- Un quadro di parallelo BT: ad esso sono collegati in parallelo gli inverter per la protezione dell'interconnessione tra gli inverter stessi e il trasformatore; il quadro consente il sezionamento delle singole sezioni di impianto afferenti al trasformatore. Il quadro BT è protetto da una apposita cabina in acciaio zincato a caldo con porte ad apertura esterna, con grado di protezione IP54 o IP55.
- Un quadro AT o *Ring Main Unit* (RMU) composto da:
  - N. 1 unità di arrivo (sezionatore e sezionatore di terra);
  - N. 1 unità di protezione (sezionatore e fusibile);
  - N. 1 unità di partenza (sezionatore e sezionatore di terra).

Anche il quadro AT è protetto da una cabina di caratteristiche analoghe a quella del quadro BT;

- Quadri BT per i servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento degli impianti, composto dalle seguenti parti:
  - Sezione in ingresso;
  - Sezione ordinaria, cui sono collegate tutte le utenze utili ma non essenziali al funzionamento della *power station*;
  - Sezione protetta, cui le utenze sono connesse mediante UPS;
- Trasformatore BT/BT dedicato all'alimentazione dei quadri BT per i servizi ausiliari.
- Sistema di controllo delle apparecchiature e sistema di comunicazione.



(Configurazione tipica di una power station modello "Ingecon Sun")

L'immagine sopra mostra la configurazione finale dei componenti assemblati nella *power station*. La stazione è totalmente prefabbricata e l'assemblaggio delle componenti avviene *in situ* previa predisposizione di un basamento in calcestruzzo dello spessore di 30 cm. Ciascuna *power station* sarà affiancata da una cabina elettrica ausiliaria.

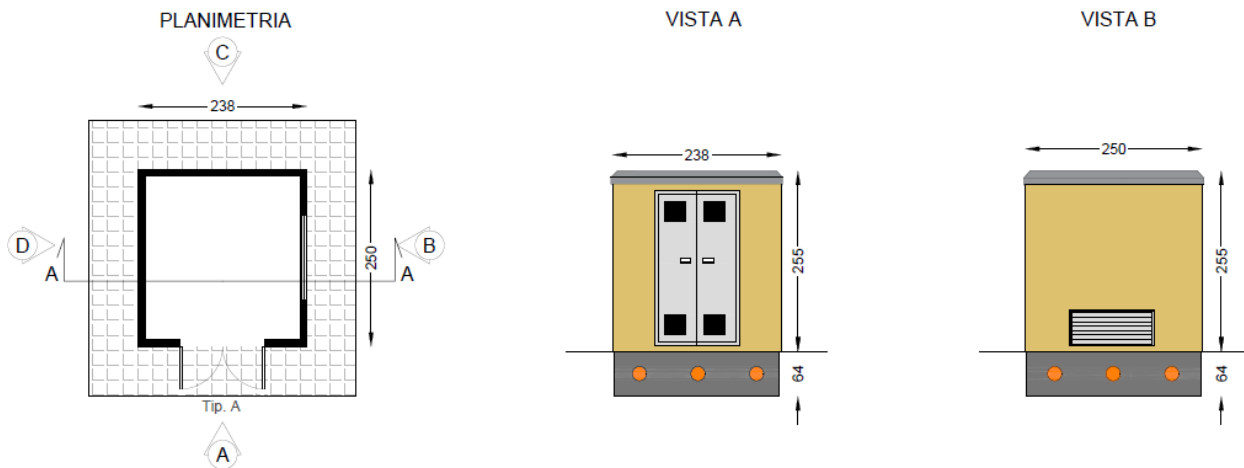
La cabina ausiliaria è realizzata in calcestruzzo armato vibrato prefabbricato, addizionato con idonei fluidificanti e impermeabilizzanti che permettono di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità e protezione dall'esterno. La cabina sarà composta da:

- Un monoblocco pavimentato e pareti cabina;
- Un monoblocco tetto;
- Un monoblocco vasca di appoggio, interrato per una profondità di 64 cm.

La cabina ausiliaria avrà dimensioni pari a 2,38 x 2,55 metri; sarà rifinita sia internamente che esternamente, e tinteggiata con pitture murali tali da assicurare il perfetto ancoraggio sul manufatto e la resistenza agli agenti atmosferici, il colore sarà scelto in modo da generare il minimo impatto visivo. Per il montaggio degli infissi vengono utilizzati appositi controtelai.

Facciate esterne <i>External walls</i>	RAL 1011	
Tetto <i>Roof</i>	RAL 7001	
Pareti e soffitti interni <i>Inside walls and ceilings</i>	RAL 9010	
Pavimento interno <i>Inside floor</i>	RAL 7001	

*(Possibile scheda cromatica delle cabine ausiliarie)*



*(Vista frontale e laterale della cabina ausiliaria – tutte le misure in cm)*

La cabina ausiliare, come si può osservare dalla figura seguente, è caratterizzata da un infisso di dimensione 1,20 x 2,40 metri, e da una griglia di aerazione di dimensione 1,20 x 50 metri.

Per evitare interferenze legate ad eventuali piogge, i piazzali di installazione saranno sopraelevati di circa 20 cm. I piazzali destinati alle *power stations* dovranno essere accessibili da mezzi pesanti per le necessarie operazioni di installazione, ispezione, manutenzione o eventuale sostituzione, assicurando raggi di curvatura di 12,16 metri e spazi di manovra adeguati.

All'infuori di questa esigenza specifica, la viabilità di impianto sarà discreta e poco invasiva.

### 3.3 Cabina principale di impianto (MTR)

La cabina principale di impianto o MTR (*Main Technical Room*) ospita i quadri di alta tensione per il collettamento dell'energia proveniente dalle diverse *power stations*, al fine di convogliarla verso il punto di connessione alla RTN, sono presenti delle cabine MTR rispettivamente una nell'area sud dell'impianto e una nell'area nord.

La cabina MTR ospita anche un quadro di bassa tensione per il fabbisogno energetico degli impianti ausiliari, quali illuminazione, sorveglianza, ventilazione, monitoraggio e sistemi di controllo SCADA.

La cabina principale sarà realizzata in calcestruzzo armato vibrato prefabbricato e sarà rifinita e tinteggiata con pitture murali tali da assicurare il perfetto ancoraggio sul manufatto e la resistenza agli agenti atmosferici. Colore e finiture esterne sono personalizzabili e saranno scelti in modo da generare il minimo impatto visivo.

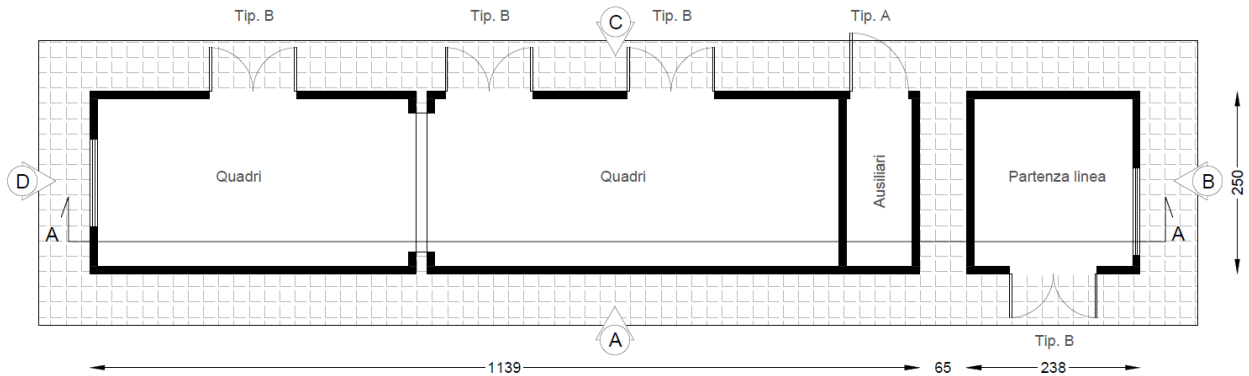
La cabina prevede:

- Un monoblocco pavimento e pareti cabina;
- Un monoblocco tetto;
- Un monoblocco vasca di appoggio, interrato rispetto al piano campagna di 64 cm.

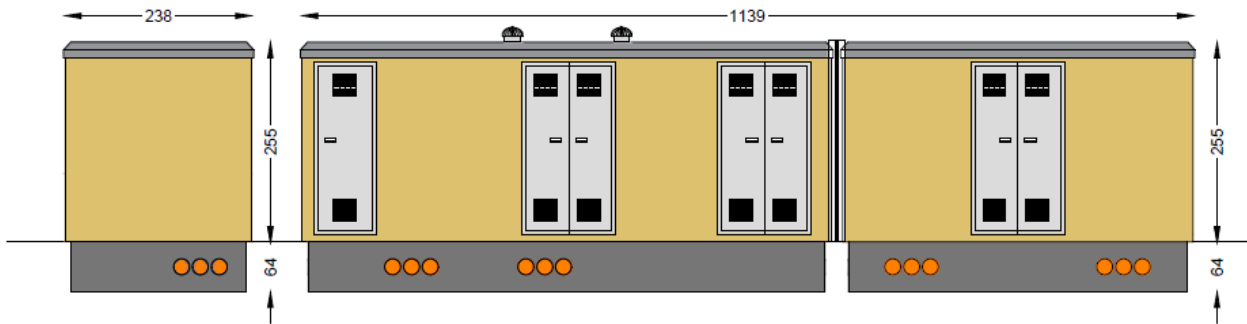
La cabina MTR, come si osserva dalla planimetria riportata di seguito, è caratterizzata da:

- Una cabina di dimensione 4,48 x 2,55 metri, costituita da un infisso di dimensione 1,20 x 2,20 metri e una griglia di aerazione di dimensione 1,20 x 0,50 metri, destinata ai quadri AT;
- Una cabina di dimensione 6,67 x 2,55 metri, costituita da un'area destinata ai quadri AT, alla quale si accede attraverso due infissi di dimensione 1,20 x 2,20 metri, e un'area per gli ausiliari, alla quale si accede da un infisso di dimensione 0,80 x 2,20 metri.

La cabina MTR prevede anche un'area destinata alla partenza linea di dimensione 2,38 x 2,55 metri, caratterizzata da un infisso di dimensione 1,20 x 2,20 metri e da una griglia di aerazione di dimensione 0,50 x 1,20 metri.



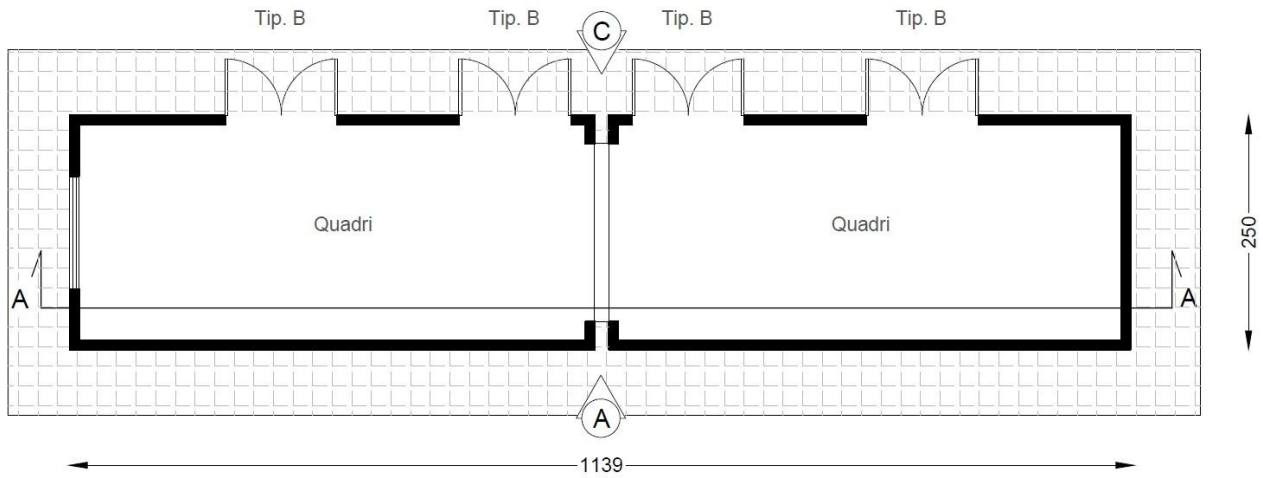
(Planimetria generale della cabina MTR – tutte le misure in cm)



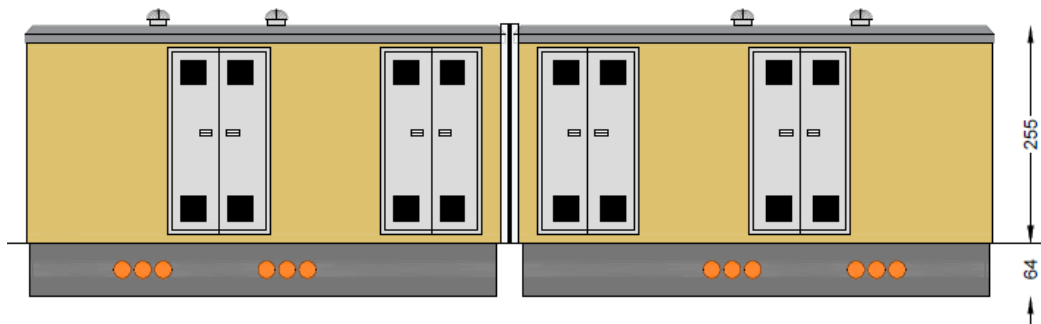
(Prospetti della cabina MTR – tutte le misure in cm)

### 3.4 Cabina AT

Il numero di connessioni confluenti alla MTR dell'Area Sud rende necessario affiancarvi una cabina AT. La cabina AT sarà realizzata in calcestruzzo armato vibrato prefabbricato ed avrà dimensioni pari a 11,39 x 2,35 metri, essa sarà costituita da due aree destinate ad ospitare i quadri AT alle quali vi si accede mediante due infissi di dimensione 1,20 x 2,20 metri per ciascuna area; la cabina è altresì dotata di una griglia di aereazione di dimensione 0,50 x 1,20 metri.



*(Planimetria generale della cabina AT – tutte le misure in cm)*



*(Prospetto della cabina AT – tutte le misure in cm)*

La cabina sarà rifinita e tinteggiata con pitture murali tali da assicurare il perfetto ancoraggio sul manufatto e la resistenza agli agenti atmosferici. Colore e finiture esterne sono personalizzabili e saranno scelti in modo da generare il minimo impatto visivo.

Facciate esterne External walls	RAL 1011	
Tetto Roof	RAL 7001	
Pareti e soffitti interni Inside walls and ceilings	RAL 9010	
Pavimento interno Inside floor	RAL 7001	

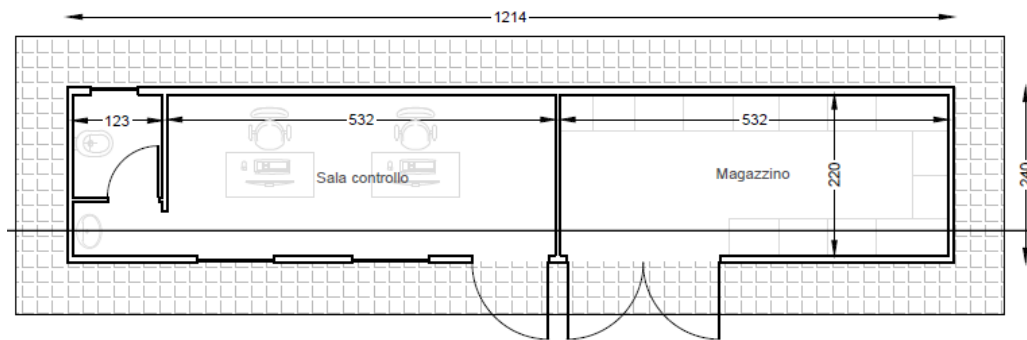
*(Possibile scheda cromatica cabina MTR ed AT)*

### 3.5 Cabina di controllo e sistema di accumulo

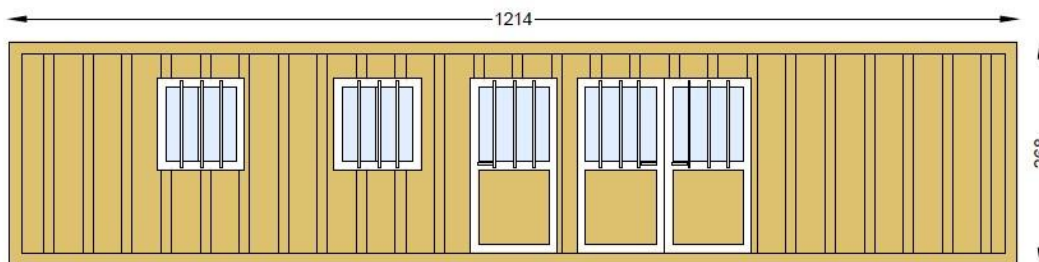
La cabina di controllo o *control room* ospita un ufficio dotato di interfaccia sul sistema di controllo e monitoraggio dell'impianto. Dal momento che l'impianto avrà un presidio di 1 o 2 addetti, la cabina sarà dotata anche di un servizio igienico con antibagno.

La *Control room*, è posta accanto alla cabina MTR e ne ricalcherà colore e aspetto esterno pur nella diversità di materiali adoperati.

La cabina, di dimensione pari a 12,14 x 2,68 metri, ospiterà un servizio igienico, una sala controllo e un magazzino, e sarà costituita da due porte di dimensioni rispettivamente di 2,10 x 2,10 metri e 1,05 x 2,10 metri e due finestre, entrambe di dimensione 1,05 x 1,10 metri.



(Planimetria della Control room – tutte le misure in cm)



(Prospetto tipico di una Control room – tutte le misure in cm)

La struttura della *control room* è in acciaio preverniciato, le pareti interne ed esterne e il tetto sono realizzate in pannelli coibentanti, composti da supporti secondo norme UNI EN 10169.

L'impianto ospiterà infine un sistema di accumulo dell'energia prodotta da 16,5 MW. Le batterie di accumulo verranno allocate all'interno di appositi *container*. L'ingombro di ciascun *container* sarà di



6,7 x 2,9 x 2,4 metri. I *container* verranno poggiati su travi o plinti in calcestruzzo interrati per assicurarne la stabilità e orizzontalità e saranno serviti da una *power station* del tutto analoga a quelle utilizzate per i sottocampi.



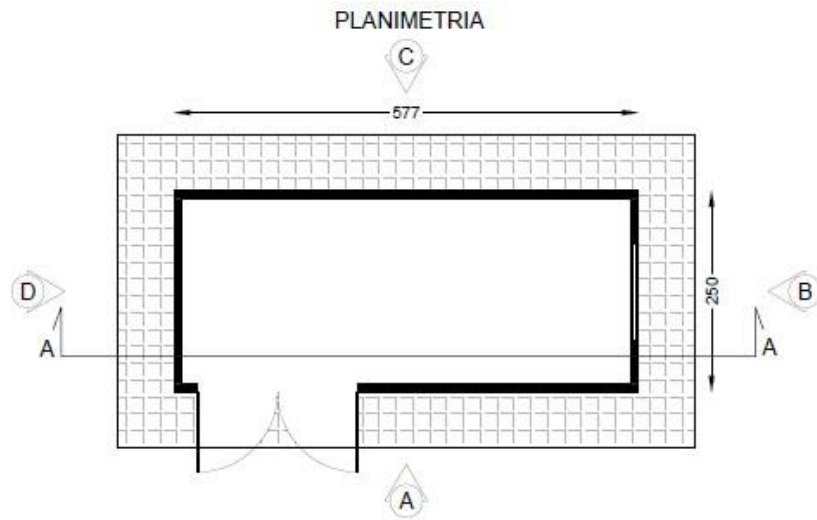
*(Immagine esemplificativa di container per le batterie di accumulo)*

### 3.6 Magazzino Agricolo

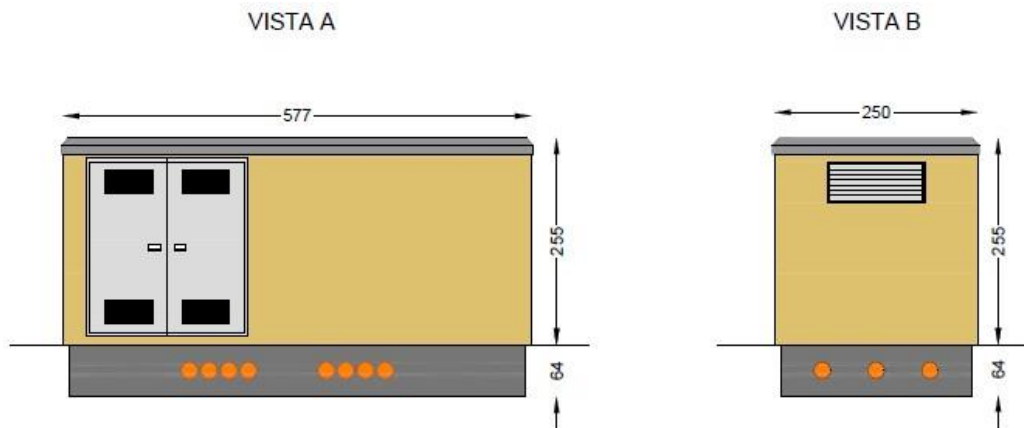
Il progetto prevede anche la realizzazione di magazzini agricoli per il deposito dell'attrezzatura e dei mezzi agricoli. Il magazzino agricolo, di dimensione 5,77 x 2,55 metri, è accessibile da un infisso di dimensione 2,00 x 2,20 metri e presenta una griglia di aerazione di dimensione 1,20 x 0,50 metri.

Il magazzino agricolo è realizzato in calcestruzzo armato vibrato prefabbricato, addizionato con idonei fluidificanti e impermeabilizzanti che permettono di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità e protezione dall'esterno. Colore e finiture esterne sono personalizzabili e saranno scelti in modo da generare il minimo impatto visivo.

Il magazzino agricolo svolge una funzione destinata a conservare oggetti, attrezzi e mezzi utili per l'attività agricola, dove, al contempo non si ha permanenza umana, se non nelle fasi di carico e scarico.



(Planimetria del magazzino agricolo – tutte le misure in cm)



(Vista laterale e frontale del magazzino agricolo – tutte le misure in cm)

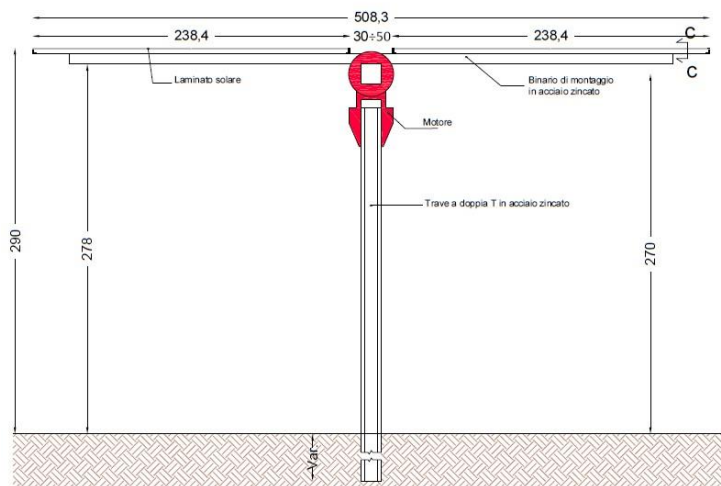
### 3.7 Tracker monoassiali e strutture fisse

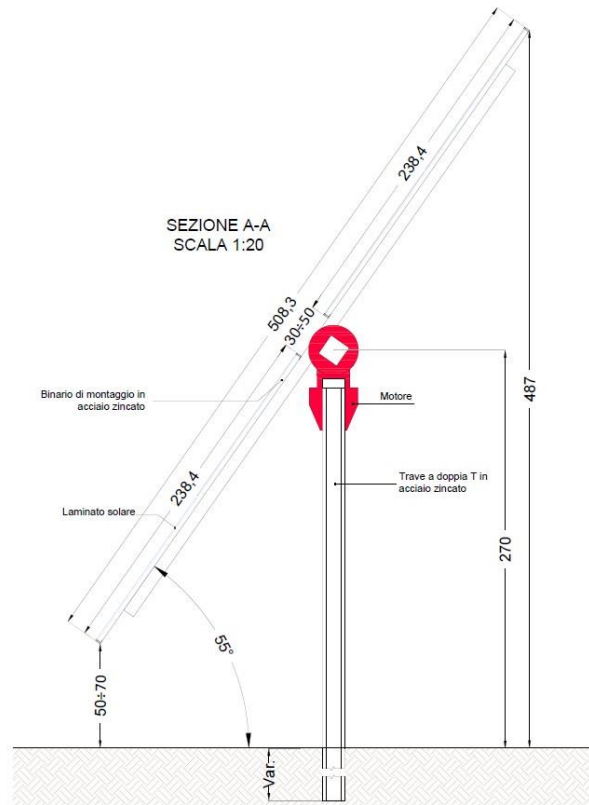
Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori monoassiali, denominati *trackers*. I *trackers* sono strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici muniti di un motore che consente la rotazione dell'asse centrale posto in direzione Nord-Sud, al fine di massimizzare la frazione di radiazione solare intercettata.

Il movimento dei *trackers* nell'impianto fotovoltaico è controllato da un software, programmato in modo tale da annullare, o almeno minimizzare, le ombre reciproche tra le file adiacenti, durante le prime e le ultime ore della giornata (*backtracking*).

Da un punto di vista strutturale il *tracker* è realizzato in acciaio zincato, fissato al terreno mediante infissione diretta a mezzo di trivellazione o battipalo a seconda delle caratteristiche del terreno. I pali di ancoraggio sono disposti con un interasse di 4-5 m, la distanza tra le file di *tracker* è prevista pari a 9,50 m, per consentire l'attività agricola. All'inclinazione massima sull'orizzontale di 55°, l'altezza massima da terra della struttura è di 4,87 metri in corrispondenza dell'estremo superiore del modulo, mentre l'altezza minima del modulo da terra è tra i 50 e i 70 cm. Quando i moduli sono disposti parallelamente al suolo l'altezza da terra della superficie superiore del modulo è di 2,9 metri.

È previsto che i *trackers* abbiano due configurazioni, ad una stringa, formato da 30 moduli (corrispondenti a due file da 15 moduli ciascuna) o a due stringhe, formato da 60 moduli (corrispondenti a due file da 30 moduli ciascuna).





(Vista dei pannelli su tracker monoassiale in posizione orizzontale e alla massima inclinazione - tutte le misure in cm)

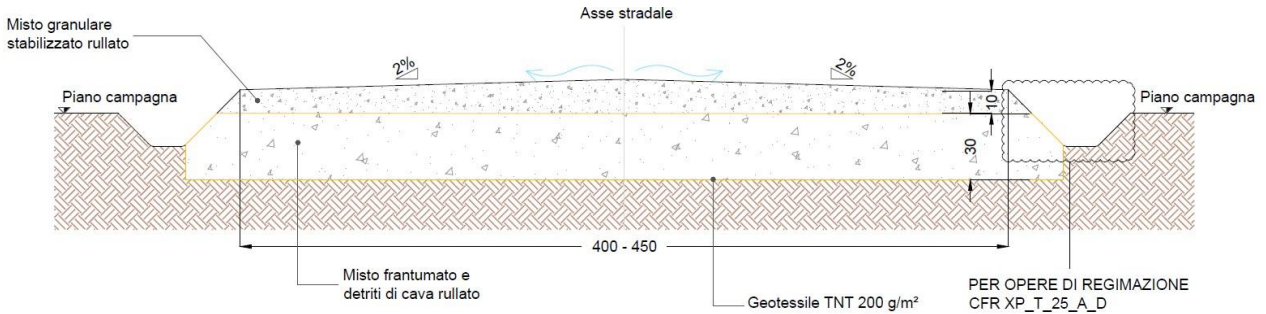
### 3.8 Viabilità interna e regimazione delle acque meteoriche

La viabilità interna all'impianto è costituita da strade bianche di nuova realizzazione. Il diverso allineamento del campo fotovoltaico rispetto alla vecchia maglia colturale non rende infatti possibile il recupero integrale dei vecchi tracciati generati dal passaggio delle macchine agricole. La sistemazione viaria comprende anche i piazzali per l'ubicazione delle cabine di campo, della cabina MTR, della *control room*, e dei container per batterie.

Tipicamente le piste saranno larghe 4,5 m, con una sezione di 30 cm di misto di cava opportunamente costipato ed uno strato di finitura di spessore di 10 cm con misto granulare stabilizzato e rullato, per uno spessore complessivo di circa 40 cm. Le piste verranno realizzate secondo la seguente procedura:

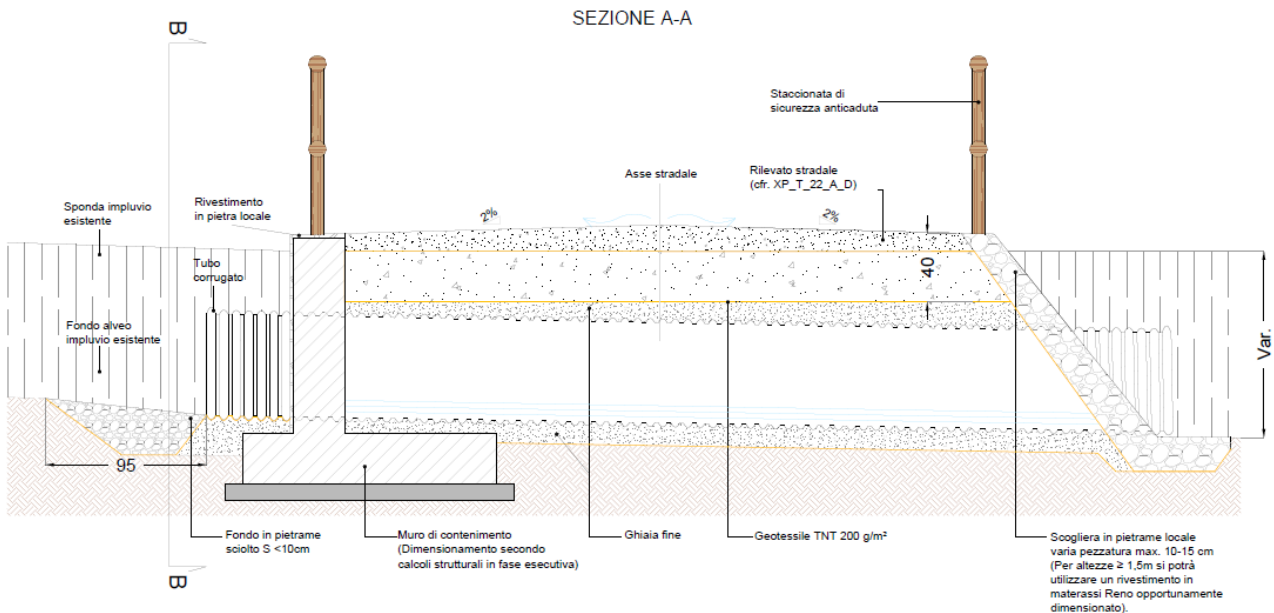
- Asportazione dello strato superficiale del terreno vegetale, per uno spessore di 30 cm;
- Compattazione a rullo del fondo di scavo;
- Posa di geotessile TNT da 200 g/m<sup>2</sup>;
- Formazione della fondazione stradale in misto frantumato di cava per 30 cm e rullatura;
- Posa della finitura di superficie in misto granulare stabilizzato per uno spessore di 10 cm;

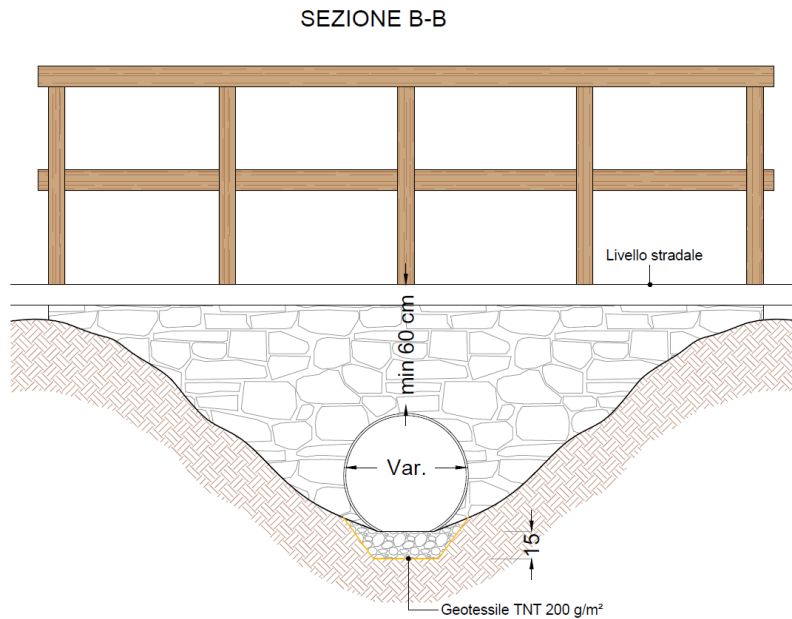
- Formazione di una cunetta laterale in terra per la regimazione delle acque meteoriche. Le cunette drenanti, a sezione trapezoidale potranno avere un fondo in pietrame e/o una protezione in geotessile a seconda delle esigenze sito-specifiche.



(Sezione tipo di strada bianca di impianto – tutte le misure in cm)

L'attraversamento di fossi o impluvi da parte della viabilità di impianto avverrà a mezzo di tombino realizzato con un tubo corrugato opportunamente dimensionato ( $T_r = 50$  anni). Le opere in muratura, così come le parti esposte del rilevato stradale in corrispondenza dell'attraversamento, verranno rivestite in pietra locale per minimizzare l'impatto visivo, come da dettaglio sotto riportato.

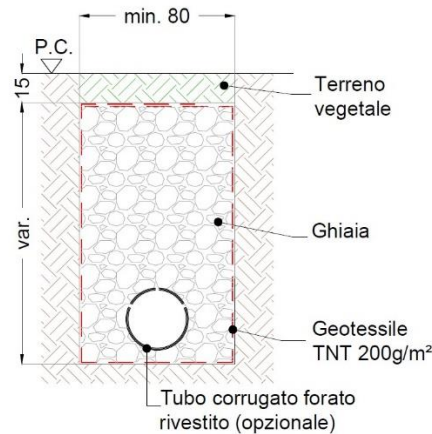




(Sezioni tipo dell'attraversamento stradale di un impluvio – tutte le misure in cm)

Contestualmente verranno realizzate le opere di regimazione delle acque superficiali, anche non associate alla viabilità interna, dimensionate per smaltire le acque di deflusso per un evento meteorico con tempo di ritorno di 50 anni. In nessun caso si altererà il normale deflusso delle acque. Inoltre, non è previsto che l'orografia dell'area di impianto sia alterata per consentire un'installazione piana dei *tracker*, che di fatto saranno posizionati in modo tale da seguire il normale andamento orografico dell'area.

In particolare, in corrispondenza delle cabine, si potrà provvedere alla realizzazione di trincee drenanti per l'infiltrazione delle acque di gronda nel sottosuolo evitando un eccessivo scorrimento superficiale che potrebbe danneggiare i piazzali. Tali trincee avranno una profondità di circa 80 cm. Una volta rivestito lo scavo con geotessile TNT di grammatura superiore a  $200 \text{ g/m}^2$ , esso verrà riempito con ghiaia o pietrisco per circa 70 cm. A completamento, verranno posti 15 cm di terreno vegetale recuperato dallo scavo. All'occorrenza, la capacità di ritenzione e smaltimento delle acque potrà essere aumentata includendo nel volume di pietrisco un tubo forato rivestito di geotessile.



(Sezione tipo di trincea drenante – tutte le misure in cm)

Per i particolari costruttivi delle opere idrauliche si rimanda alle Ulteriori informazioni rinvenibili nella Relazione Geologica.

Inoltre non è previsto che l'orografia dell'area di impianto sia alterata per consentire un'installazione piana dei *tracker*, che di fatto saranno posizionati in modo tale da seguire il normale andamento orografico dell'area.

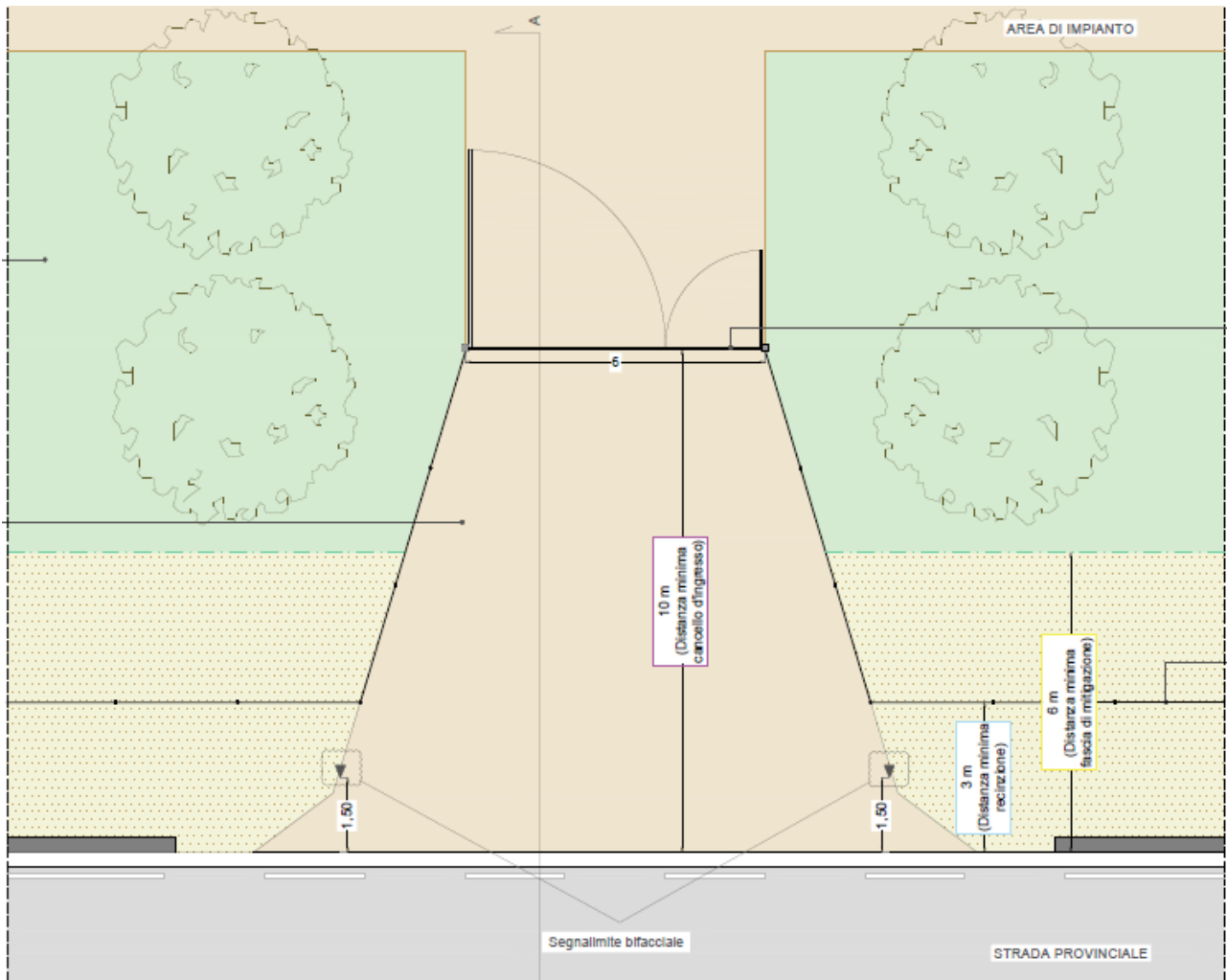
### 3.9 Ingressi e recinzioni

L'ingresso all'impianto avverrà mediante un cancello a due battenti di cui uno, di minori dimensioni, per l'accesso pedonale. I montanti del cancello verranno ancorati a un plinto in calcestruzzo. Il cancello è costituito da un telaio in acciaio zincato cui è fissata una rete metallica. La stessa rete è utilizzata per la recinzione dell'impianto, fissata a pali in acciaio zincato e infissi direttamente nel terreno a vantaggio della reversibilità dell'intervento.

Si riporta di seguito una vista frontale della recinzione proposta e del cancello per l'accesso pedonale e carrabile all'impianto. La rete sarà sollevata da terra di 20 cm lungo tutto il perimetro dell'impianto per consentire piena libertà di attraversamento del fondo a mammiferi, anfibi e altri animali normalmente presenti in questo tipo di ambiente agricolo. Cancelli pedonali opportunamente disposti lungo la recinzione metteranno in comunicazione l'area *tracker Nord* con il nuovo agrumeto.







(Tipologico planimetria ingresso – tutte le misure in metri)

### 3.10 Sistema di sorveglianza e illuminazione di emergenza

L'area dell'impianto fotovoltaico sarà dotata di un sistema di videosorveglianza TVCC che potrà essere affiancato da sensori antintrusione opportunamente dislocati.

L'impianto TVCC si basa su un sistema di telecamere collocate su pali in acciaio zincato alti 3 metri. Ove possibile, telecamere e corpi ottici per l'illuminazione di emergenza utilizzeranno lo stesso supporto al fine di evitare l'effetto *cluster*. Le immagini riprese dalle telecamere saranno visualizzabili sia da un terminale video posto nella *Control room* sia da remoto su qualsiasi dispositivo abilitato e connesso alla rete internet.

Ad ulteriore protezione, la *Control room* e la cabina MTR potranno essere dotate di sensori di contatto installati presso gli accessi e sensori volumetrici installati in ambienti sensibili.

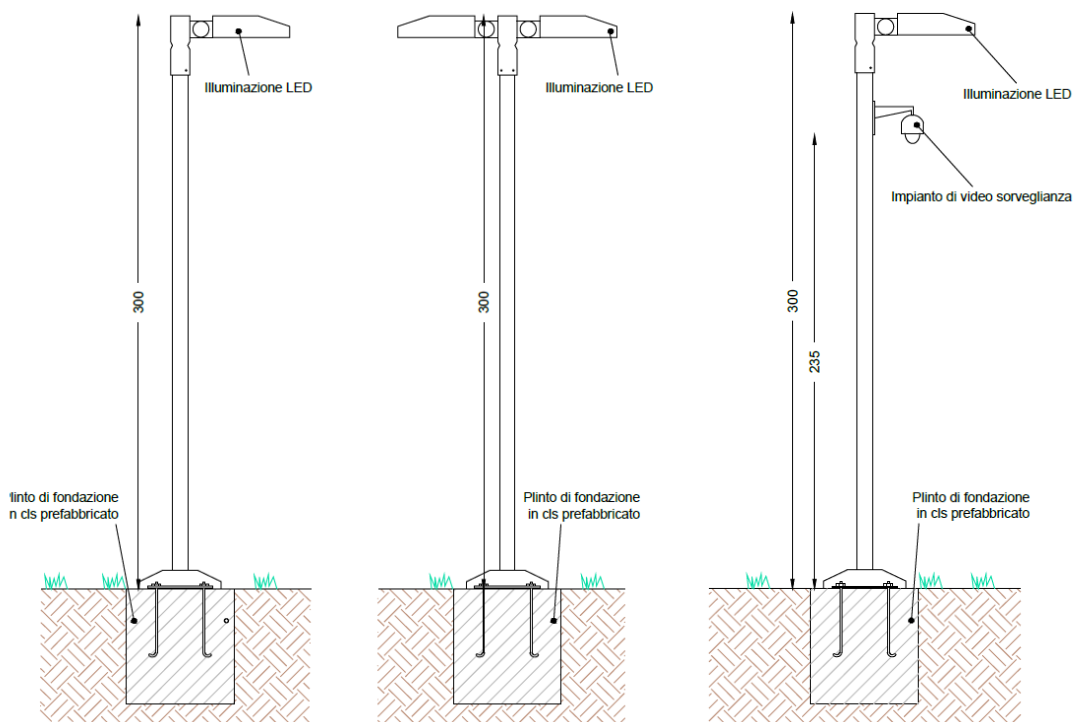
Un sistema di illuminazione di emergenza verrà disposto lungo il perimetro dell'impianto fotovoltaico e nei piazzali e attivato solo in occasione di:

- intrusione da parte di persone non autorizzate rilevata dal sistema di sorveglianza;
- interventi straordinari di manutenzione in condizioni di scarsa luminosità.

L'illuminazione pertanto sarà normalmente spenta per evitare fenomeni di contaminazione luminosa dell'ambiente e conseguente disturbo alla fauna.

Quando accesi, i corpi illuminanti non saranno visibili dalla linea d'orizzonte o da angolatura superiore (lampade *full cut-off*) in modo da prevenire l'inquinamento luminoso del cielo notturno. Il livello di illuminazione sarà inoltre contenuto al minimo indispensabile e la luce sarà di colore caldo, in quanto di minore impatto sul comportamento e sull'orientamento notturno di insetti ed altri animali secondo studi condotti in aree naturali.

Le lampade e il sistema di sorveglianza saranno collocate su pali di altezza pari a 3 m ancorati a plinti di fondazione in calcestruzzo prefabbricati.



*(Dettaglio tipico di integrazione tra illuminazione e sistema di videosorveglianza nell'impianto agro-fotovoltaico – tutte le misure in cm)*

### 3.11 Cavidotti interni ed esterni all'area di impianto

All'interno dell'area di impianto andranno realizzati cavidotti interrati di bassa tensione e a 36 kV.

I cavidotti in BT serviranno sia per il collegamento tra le stringhe e le *string box* sia per il collegamento delle *string box* alle *power stations*. Ad essi vanno aggiunti i cavidotti in bassa tensione per l'alimentazione di servizi ausiliari all'impianto come i sistemi di illuminazione e sorveglianza e per l'alimentazione di attrezzature elettriche ed elettroniche di varia natura.

Ciascuna power station è collegata alla MTR mediante cavidotto interrato (n. 1 terna AT a 36 kV).

Il cavidotto di connessione, in partenza dalla MTR dell'Area Sud, sarà costituito da n. 2 terne AT a 36 kV in parallelo (di cui la seconda sussidiaria alla prima per garantire continuità di esercizio in caso di guasti). I cavi saranno oggetto di specifico dimensionamento durante la fase progettuale esecutiva.

Per i tracciati dei cavidotti interni ed esterni all'area di impianto si rimanda agli elaborati XP\_T\_15\_A\_D, XP\_T\_15\_B\_D ed agli elaborati di inquadramento.

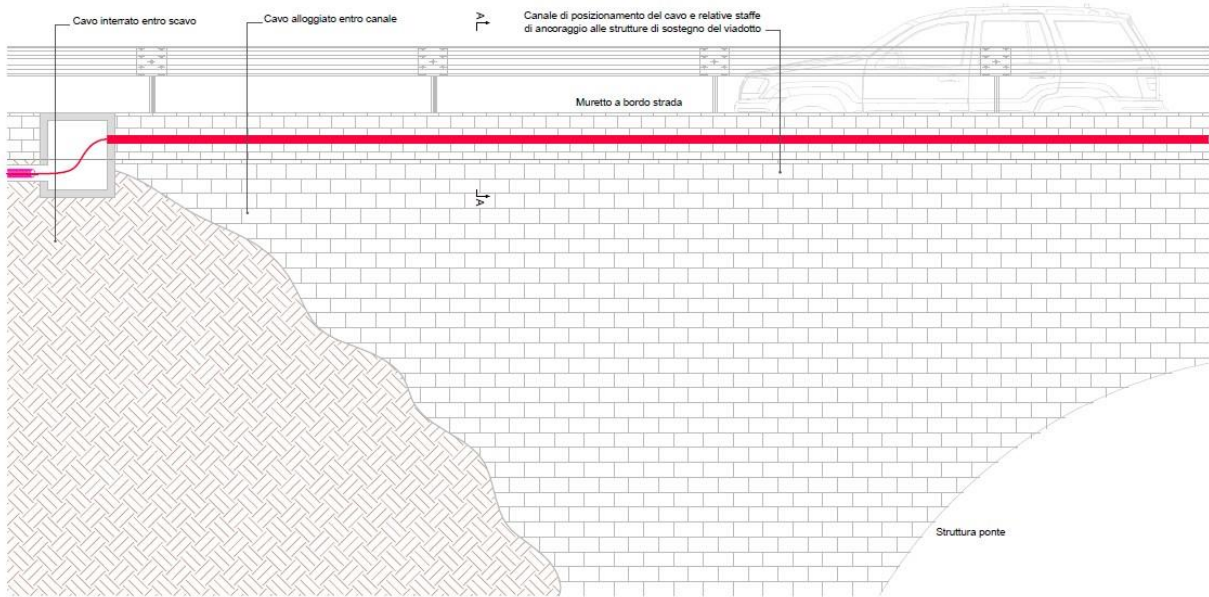
Tutti i cavi utilizzati per i collegamenti interni ed esterni all'impianto saranno di tipo schermato con conduttore in rame o alluminio. Ai fini di questo Studio è importante sottolineare che tutti i cavidotti, interni ed esterni all'impianto, di bassa e alta tensione sono previsti, per la quasi totalità, completamente interrati e pertanto di impatto nullo sull'ambiente circostante. Essi, inoltre, correranno in via preferenziale lungo il tracciato delle piste di impianto e della rete stradale esterna. Le profondità di posa garantiscono la non interferenza dei cavidotti con l'attività agricola, qualora il tracciato dovesse attraversare zone di coltivazione.

Tutte le interferenze verranno risolte mantenendo il cavidotto interrato, ad esempio mediante l'uso di posa teleguidata (TOC) per l'aggiramento di ostacoli in sotterraneo.

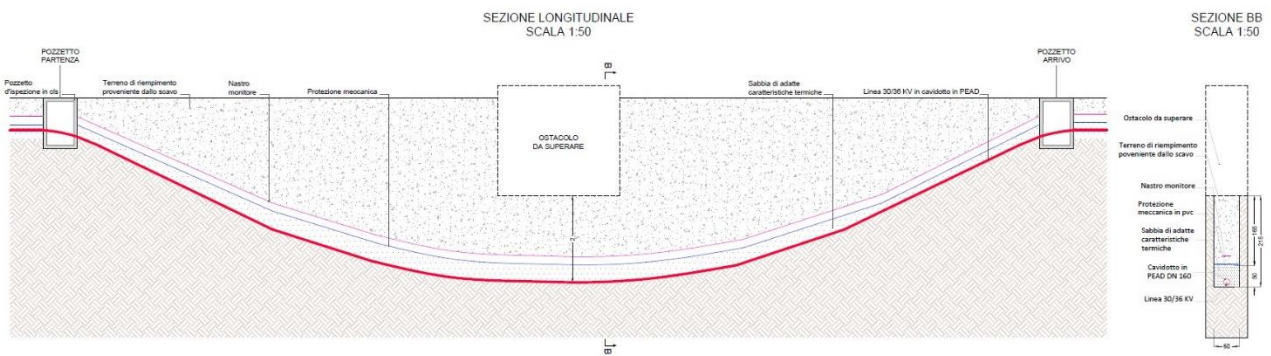
Per ulteriori dettagli sulla risoluzione delle interferenze tra cavidotto ed altri elementi si rimanda agli elaborati XP\_R\_05\_A\_D "Relazione sulle interferenze" e XP\_T\_06\_A\_D "Individuazione delle interferenze su CTR" e all'elaborato XP\_T\_16\_C\_D "Tipici risoluzione interferenze".

Nell'unico caso di attraversamento lungo ponte, che si verifica lungo la strada provinciale SP 69II in corrispondenza del Fiume Simeto poco prima del punto di connessione alla RTN, verrà prescelta una tra le seguenti soluzioni tecniche, anche in base alle indicazioni del gestore dell'infrastruttura:

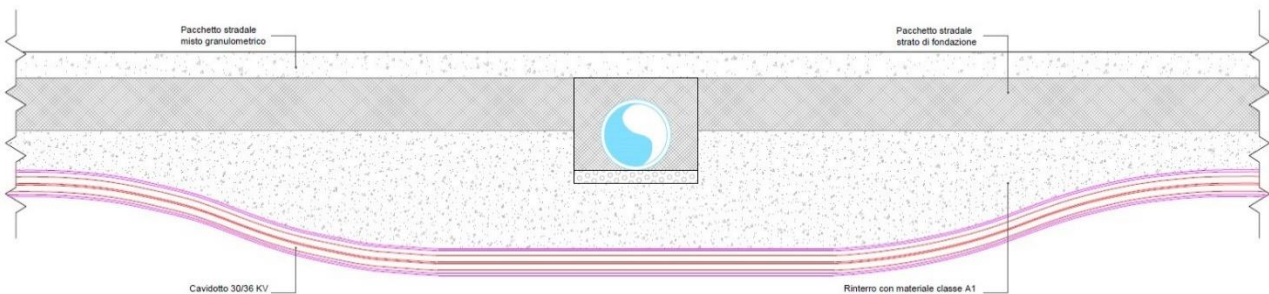
- Staffaggio del cavo su mensola lungo l'impalcato del ponte;
- Superamento del fiume mediante installazione teleguidata T.O.C.;
- Superamento del fiume lungo l'alveo con cavo interrato;



*(Schema di cavidotto corrente su mensola lungo ponte esistente)*



*(Posa cavidotto mediante installazione teleguidata T.O.C.)*



*(Schema di cavidotto per attraversamento mediante spingitubo)*



Per ulteriori dettagli sulla risoluzione delle interferenze tra cavidotto ed altri elementi si rimanda agli elaborati “XP\_R\_05\_A\_D - Relazione sulle interferenze” e “XP\_T\_06\_A\_D - Individuazione delle interferenze su CTR” e all’elaborato “XP\_T\_16\_C\_D - Tipici risoluzione interferenze”.

Il tracciato del cavo AT di connessione alla MTR è indicato nell’elaborato “XP\_T\_15\_A\_D\_Planimetria cavi su CTR”. Esso si articola come segue:

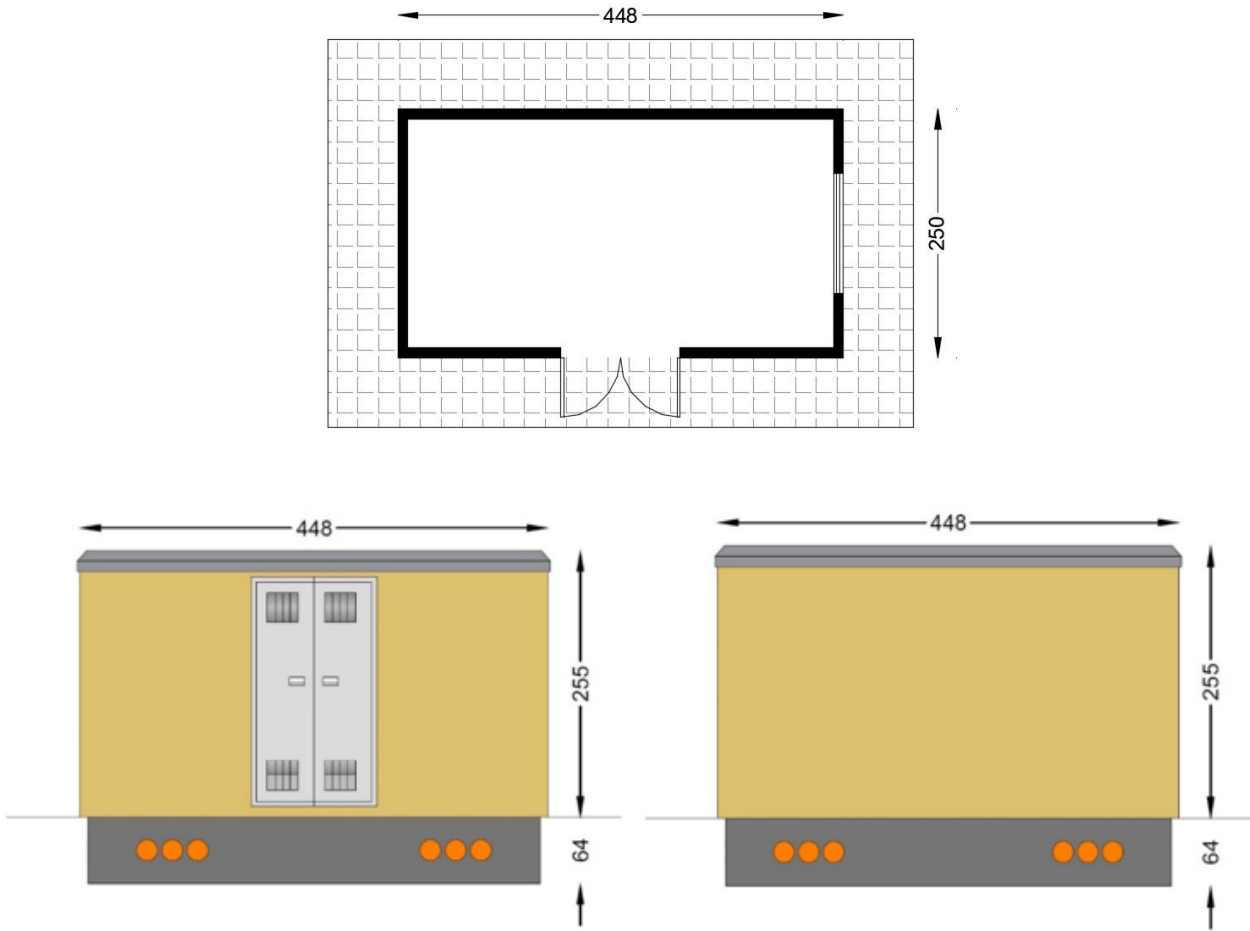
- Uscita dall’impianto in cavidotto interrato lungo strada SP69ii per una lunghezza di 5.680 m;
- Prosecuzione in cavidotto interrato lungo su strada vicinale per circa 190 m;
- Prosecuzione in cavidotto interrato su strada locale per circa 1.420 m;
- Prosecuzione in cavidotto interrato per l’attraversamento dell’alveo fluviale;
- Prosecuzione in cavidotto interrato su strada vicinale per circa 340 m;
- Prosecuzione in cavidotto interrato lungo strada comunale Passo Cavaliere per circa 2070 m ed infine lungo la SP701 per circa 270 m.

### **3.12 Connessione alla rete elettrica nazionale**

X-Elio è titolare di una Soluzione Tecnica Minima Generale di Connessione (STMG) rilasciata da Terna Spa (pratica 202201366) che prevede che l’impianto venga collegato in antenna a 36 kV con la futura stazione di trasformazione 380/150/36 kV di Pantano d’Arci, previo ampliamento della stessa, da inserire in entra-esce al futuro elettrodotto RTN 380kV “Paternò-Priolo” di cui al Piano di Sviluppo di Terna.

### **3.13 Cabina di connessione**

In corrispondenza del punto di connessione verrà realizzato un edificio destinato a locali tecnici, il quale avrà un ingombro in pianta di 4,48 x 2,50 metri, presso il quale verranno ubicati i quadri AT nonché i quadri ausiliari. L’edificio sarà completo di tutti gli impianti elettrici civili interni (illuminazione e prese).



*(Vista in pianta, laterale e frontale dell'edificio al punto di connessione – tutte le misure in cm)*