



REGIONE BASILICATA

Proponente



Powertis S.A.U
Calle Principe de Vergara, 43
Planta 6 oficina 1
28001, Madrid, España
info@powertis.com

Powertis S.R.L.
Powertis S.A.U. socio unico di Powertis S.R.L.
Via Venti Settembre 1
00187, Roma, Italia
C.F. e P.IVA: 15448121002
info@powertis.com

IMPIANTO AGRIVOLTAICO FORESTELLA LAVALLE E OPERE CONNESSE POTENZA IMPIANTO 20,00 MWp—COMUNE DI VENOSA (PZ)

RELAZIONE TECNICA SULLE OPERE ARCHITETTONICHE

Progettazione



Studio Margiotta Associati
Via Vaccaro, 36
85100 POTENZA (PZ) - ITALY
Tel. 097137512
Pec: donata.margiotta@archiworldpec.it

Arch. Donata M. R. MARGIOTTA

PROGETTO DEFINITIVO			
COD. PROGETTO	21IT1496	COD ELABORATO	scala
COD. FILE	21IT1496-A.6	A.6	-

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Nov 2021	Progetto Definitivo	Tolve	Margiotta	POWERIS

		CODE: 21IT1496-A.6
		PAGINA: 2 di/of 17

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
2.1	STRUTTURE DI SUPPORTO PER I MODULI.....	4
2.2	RECINZIONE ED OPERE DI MITIGAZIONE	5
2.3	ILLUMINAZIONE ESTERNA.....	6
2.4	STRADA INTERNA E SISTEMA DI DRENAGGIO.....	7
2.5	CABINE ELETTRICHE	7
2.6	LINEA ELETTRICA	8
2.7	SISTEMA DI ACCUMULO.....	11
2.8	STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 380/150 kV	13
2.8.1	Edificio comandi	13
2.8.2	Edificio servizi ausiliari	14
2.8.3	Edificio magazzino	15
2.8.4	Edificio per punti di consegna MT e TLC.....	16
2.8.5	Chioschi per apparecchiature elettriche	17

		CODE: 21IT1496-A.6
		PAGINA: 3 di/of 17

1 PREMESSA

La presente relazione si riferisce all'impianto agrivoltaico, denominato "Forestella Lavalle", della potenza nominale di 19,96 MWp che la società Ambra Solare 19, partecipata al 100% da Powertis S.r.l., intende realizzare nel territorio del Comune di Venosa (PZ) in Località "Masseria Forestella Lavalle".

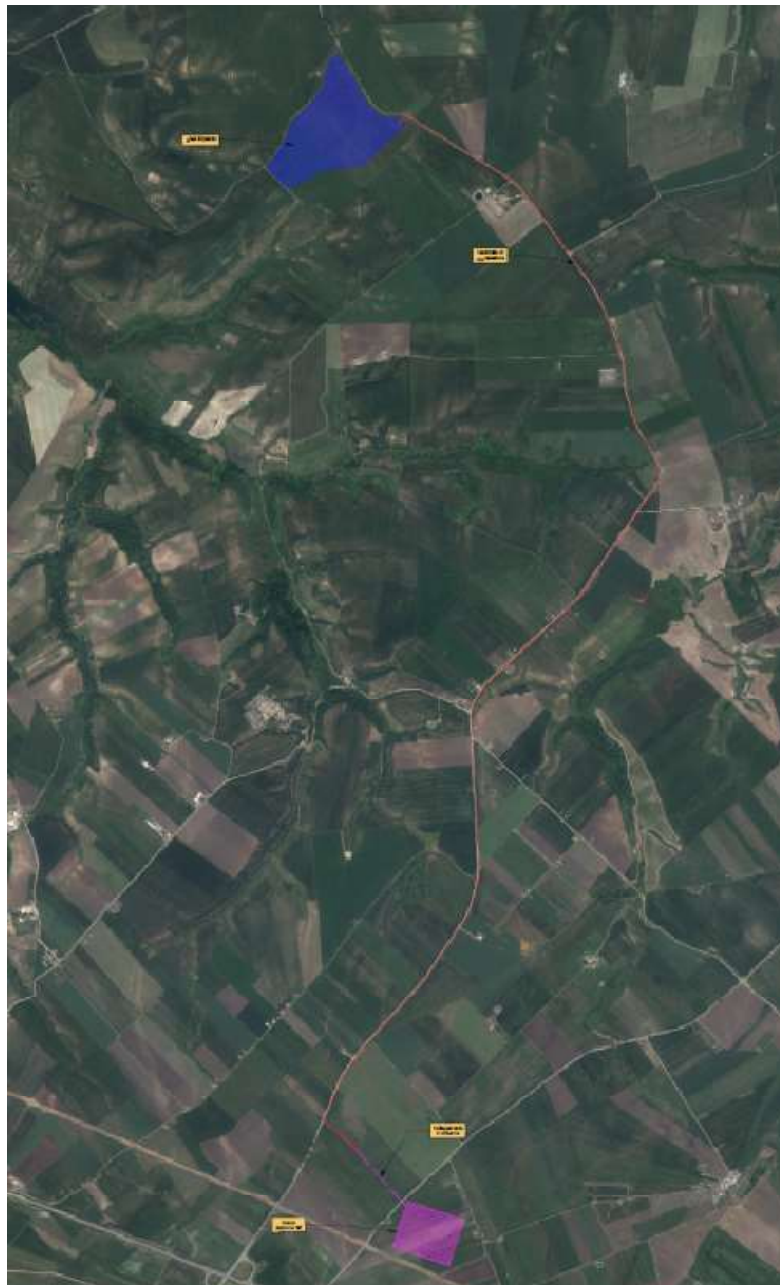


Figura 1-1: Localizzazione dell'area di intervento

Nella presente relazione verranno illustrate le soluzioni architettoniche di progetto e le motivazioni delle scelte adottate; verranno altresì descritte le caratteristiche peculiari delle opere da un punto di vista architettonico.

		CODE: 21IT1496-A.6
		PAGINA: 4 di/of 17

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.1 STRUTTURE DI SUPPORTO PER I MODULI

Il parco agrivoltaico in progetto prevede l'installazione di moduli da 660 Wp cadauno, connessi secondo stringhe da 30 moduli cadauna.

I moduli fotovoltaici considerati sono in silicio monocristallino monofacciale da 132 celle, potenza 660 Wp e con performance lineare garantita 25 anni. Il singolo modulo possiede le dimensioni di 2384 x 1303 x 35 mm per un peso di 35,7 kg.

I moduli fotovoltaici sono montati su strutture dedicate orientabili monoassiali ad inseguimento solare dette tracker, che orienta i moduli in direzione Est-Ovest, garantendo un aumento della producibilità di oltre il 30%, aventi asse principale posizionato nella direzione Nord-Sud e caratterizzate da un angolo di rotazione pari a +60° e a -60°.

Le strutture dei tracker sono costituite da:

- una trave longitudinale continua formata da un tubo a sezione quadrata, che funge da asse di rotazione;
- montanti IPE infissi nel terreno, mediante battitura (o trivellazione) ad una profondità variabile minima di 1,50 stabilita nella fase di progettazione esecutiva;
- da elementi a sezione omega, trasversali all'asse di rotazione, che fungono da supporto per i moduli sopra installati.

Tutte le strutture sono realizzate in acciaio S275 zincato a caldo.



Figura 2-1: Immagine qualitativa della struttura di supporto

		CODE: 21IT1496-A.6
		PAGINA: 5 di/of 17

2.2 RECINZIONE ED OPERE DI MITIGAZIONE

La recinzione del parco verrà realizzata con reti metalliche a fili orizzontali, formate da fili zincati disposti in senso verticale ed orizzontale saldati tra loro, e ricoperti da una guaina di plastica di colore verde.

Essa verrà sostenuta mediante paletti metallici tubolari zincati a caldo e verniciati, infissi nel terreno.

I pali devono avere un'altezza da terra minima di 2,4 m e interasse di 2 m.

Per consentire il passaggio della piccola fauna all'interno del parco agrovoltico si prevede la realizzazione al di sotto della recinzione di piccole aperture ogni 30 m, al fine di creare dei corridoi ecologici ed evitare l'effetto barriera.

La recinzione si interromperà in corrispondenza degli accessi alle aree di impianto, questi ultimi realizzati mediante installazione di cancelli a doppia anta realizzati con tubolari quadri in acciaio zincato.

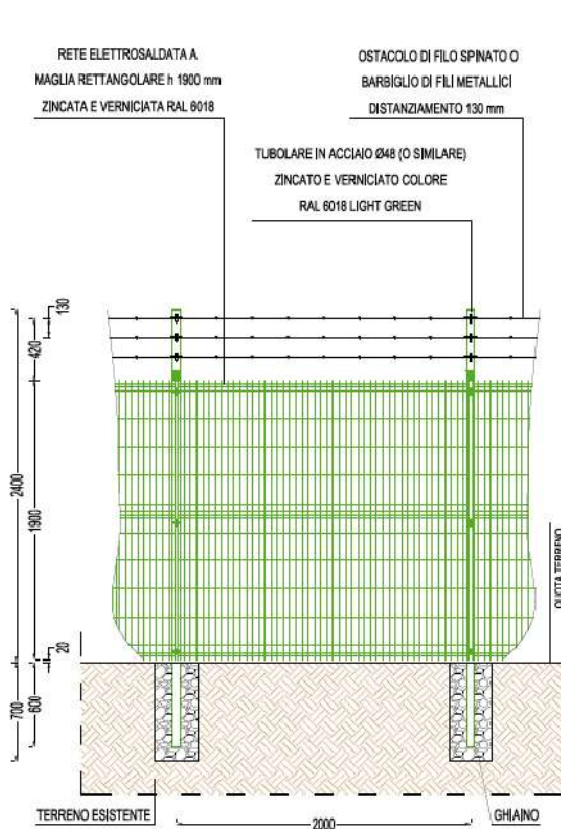


Figura 2-2: Prospetto recinzione

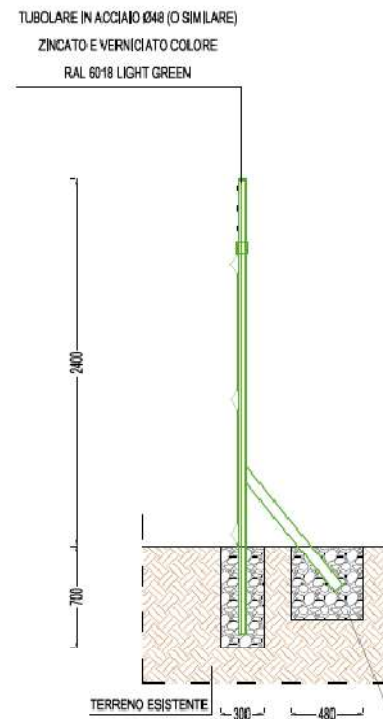


Figura 2-3: Sezione recinzione

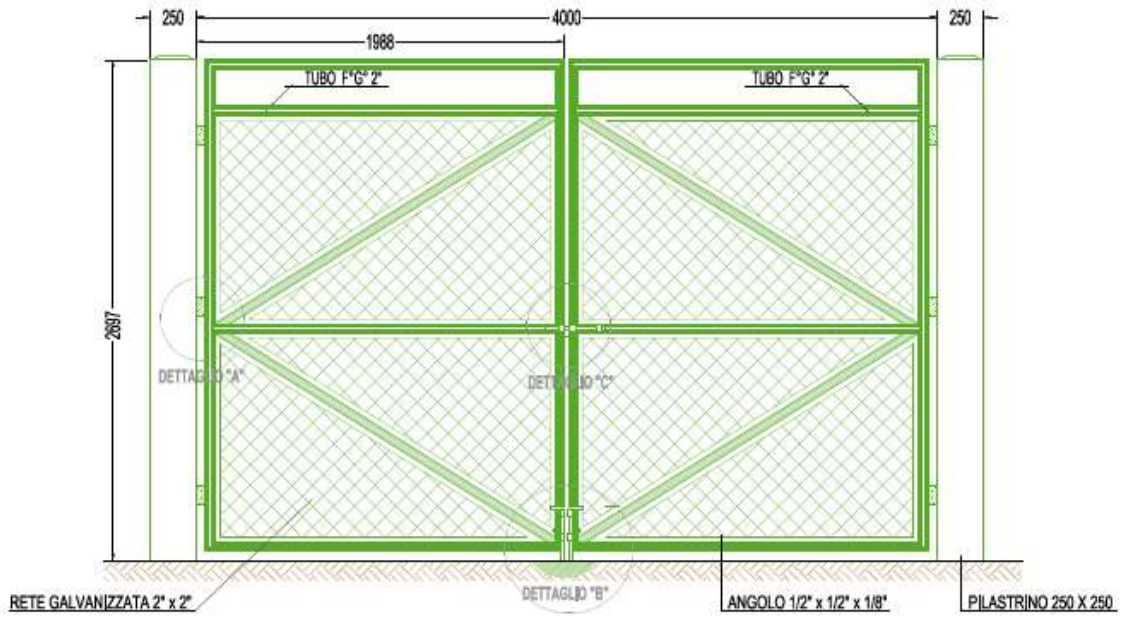


Figura 2-4: Prospetto cancello

È prevista la realizzazione di una fascia arborea di spessore di 5 m antistante la recinzione che avrà il compito di mitigare l’impatto visivo dell’impianto per chi percorre le strade dall’esterno.



Figura 2-5: Prospetto recinzione con fascia di mitigazione

2.3 ILLUMINAZIONE ESTERNA

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, si installerà un sistema di illuminazione artificiale dell’area di stazione mediante l’impiego di proiettori

		CODE: 21IT1496-A.6
		PAGINA: 7 di/of 17

luminosi accoppiati a sensori di presenza, che emettono luce artificiale solo in caso di rilevamento di persone e/o mezzi.

I proiettori saranno disposti:

- nelle zone antistanti le porte di ingresso delle power station (per consentire l'illuminazione dei piazzali);
- in corrispondenza dei cancelli di ingresso (per consentire l'illuminazione degli accessi).

I proiettori luminosi saranno installati su sostegni in acciaio zincato, aventi posizionamento corrispondente alle telecamere di servizio dell'impianto di videosorveglianza, in numero di 2 apparecchi ogni sostegno.

I corpi illuminanti saranno del tipo cut-off, compatibili con norma UNI 10819:2021, ossia con ottica diffondente esclusivamente verso il basso, e saranno altresì installati con orientamento tale da non prevedere diffusione luminosa verso l'alto; saranno a tecnologia LED ad alta efficienza.

2.4 STRADA INTERNA E SISTEMA DI DRENAGGIO

La strada interna di servizio al campo agrovoltaioco si svilupperà lungo tutto il perimetro dell'impianto e sarà costituita da:

- base in misto frantumato dello spessore di 30 cm;
- strato di misto granulare stabilizzato dello spessore di circa 20 cm;
- strato di tessuto non tessuto TNT a protezione dello strato superficiale di terra battuta.
- strato finale in terra battuta debitamente compattato per conseguire un aspetto il più naturale possibile

La strada, avrà una larghezza media di 2,50 m sarà rettilinea, leggermente a schiena d'asino e sarà dotata di cunette in terra battuta per la regimentazione delle acque meteoriche.

Prima della posa del sottofondo acquisisce notevole importanza la compattazione del terreno mediante l'utilizzo di rulli adeguati al tipo di terreno (rulli a piastre, rulli vibranti, rulli gommati) per evitare la compromissione della capacità portante e il possibile innesco di cedimenti e deformazioni.

2.5 CABINE ELETTRICHE

All'interno del parco è prevista la costruzione di n.4 cabine elettriche di trasformazione. Le cabine hanno dimensioni lorde di circa 6,0 x 2,5 m ed altezza 2,9 m.

		CODE:
		21IT1496-A.6
		PAGINA:
		8 di/of 17



Figura 2-6: Smart Tranformer Station STS-6000K-H1

Smart Transformer Station è un container compatto delle misure indicate che contiene un trasformatore MT esterno, un'unità principale ad anello MT e un pannello BT. Consente una connessione rapida e affidabile di PVinverter alle reti MT.

Il Modulo cabina sarà posata su fondazione in c.a. di cm. 50, predisposta con idonei passacavi per l'ingresso dei cavi n cabina.

Le funzioni principali sono:

- Monitoraggio in tempo reale di Trasformatore, Quadri MT e Distribuzione BT, inclusa la temperatura, pressione, stato porta ecc.;
- Monitoraggio e raccolta online di parametri di qualità dell'alimentazione, tra cui tensione, corrente e potenza, ecc.;

Le caratteristiche principali sono:

- Assemblaggio prefabbricato e precollaudato per una rapida messa in servizio e costruzione;
- Design compatto per un trasporto facile e veloce;
- Design robusto in eventuali ambienti difficili;
- Sistema di raffreddamento ottimale grazie alla simulazione del calore perpetuo.

2.6 LINEA ELETTRICA

Collegamenti in bassa tensione

I cavi di stringa che collegano le stringhe ai quadri DC avranno una sezione variabile da 6 a 10 mm² (in funzione della distanza del collegamento) e saranno ancorati alla struttura del tracker e saranno interrati in tubi corrugati. I cavi saranno del tipo FG21M21 o equivalenti (rame o alluminio) indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Si tratta di cavi unipolari flessibili con tensione nominale 1500 V c.c. per impianti fotovoltaici con isolanti e guaina in mescola reticolata a basso contenuto di alogeni testati per durare più di 25 anni.

I cavi solari DC che collegano i quadri DC agli inverter saranno del tipo FG21M21 o equivalenti (rame o alluminio) indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Si tratta di cavi

		CODE: 21IT1496-A.6
		PAGINA: 9 di/of 17

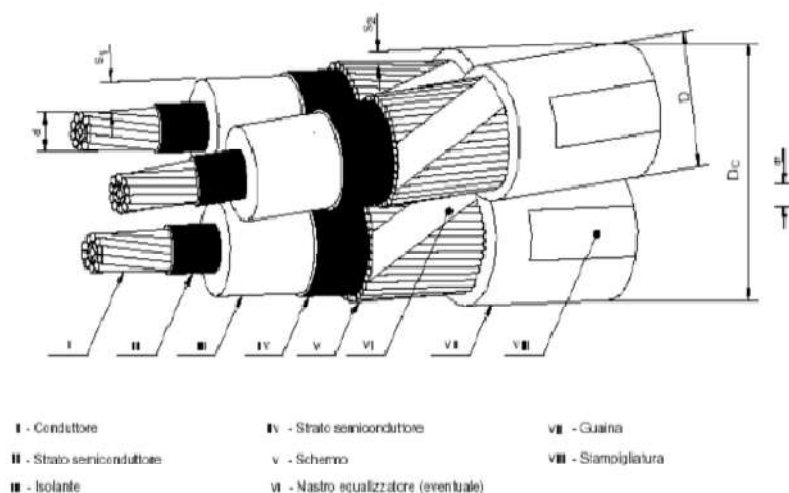
unipolari flessibili con tensione nominale 1500 V c.c. per impianti fotovoltaici con isolanti e guaina in mescola reticolata a basso contenuto di alogeni testati per durare più di 25 anni.

Collegamenti in media tensione

I collegamenti elettrici in media tensione concernono, oltre ai modesti tratti in cabina, l'anello di collegamento fra le cabine di campo (trasformazione) e la cabina di raccolta, nonché la realizzazione dell'elettrodotto di connessione verso la sottostazione di trasformazione MT/AT.

Le linee elettriche di media tensione di collegamento tra il quadro elettrico generale di media tensione, da prevedere all'interno del locale MT, e le cabine di trasformazione saranno realizzate in cavo tripolare concentrico isolati tipo HEPRZ1 di alluminio.

I collegamenti elettrici in media tensione concernono, oltre ai modesti tratti in cabina, l'anello di collegamento fra le cabine di campo (trasformazione) e la cabina di raccolta, nonché la realizzazione dell'elettrodotto di connessione verso la sottostazione di trasformazione MT/AT.



2-7: Cavo tipo MT

La presenza dei cavi sarà segnalata attraverso un nastro di segnalazione posato a 20-30 cm al di sopra del cavo stesso. Una volta terminata la posa del cavo.

La linea sarà realizzata in parte in cavo interrato e in parte in aereo. La linea sarà posata all'interno di uno scavo, di dimensioni opportune, come mostrato nelle figure che seguono a seconda se attraversa la strada sterrata, quella asfaltata o il terreno agricolo. La profondità minima di posa dei tubi, deve essere tale da garantire almeno 1 m, misurato dall'estradosso superiore del tubo.

I cavidotti saranno costituiti essenzialmente da:

- tubi in PVC;
- pozzetti carrabili che potranno essere gettati in opera oppure di tipo prefabbricato;
- cunicoli carrabili gettati in opera.

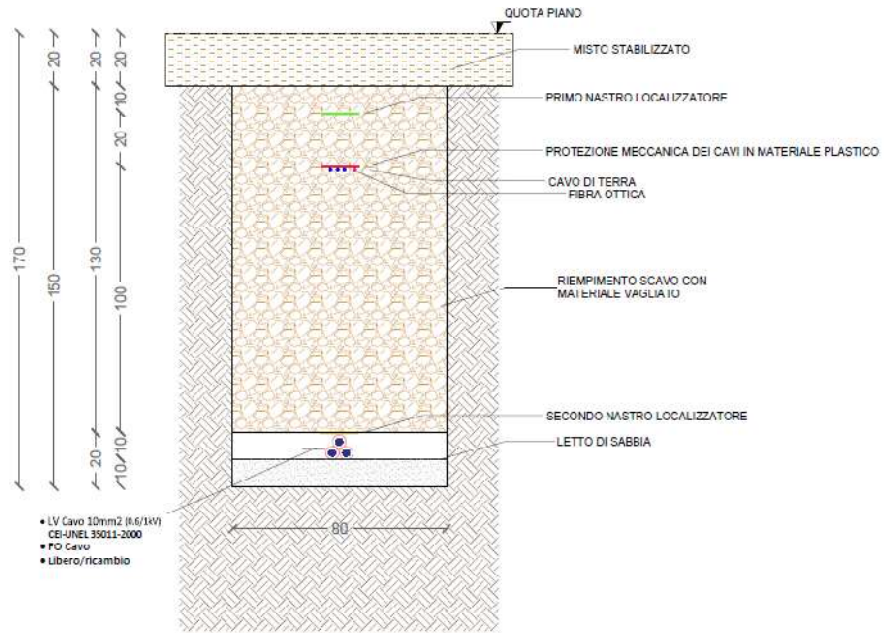


Figura 2-8: Sezione scavo su strada sterrata

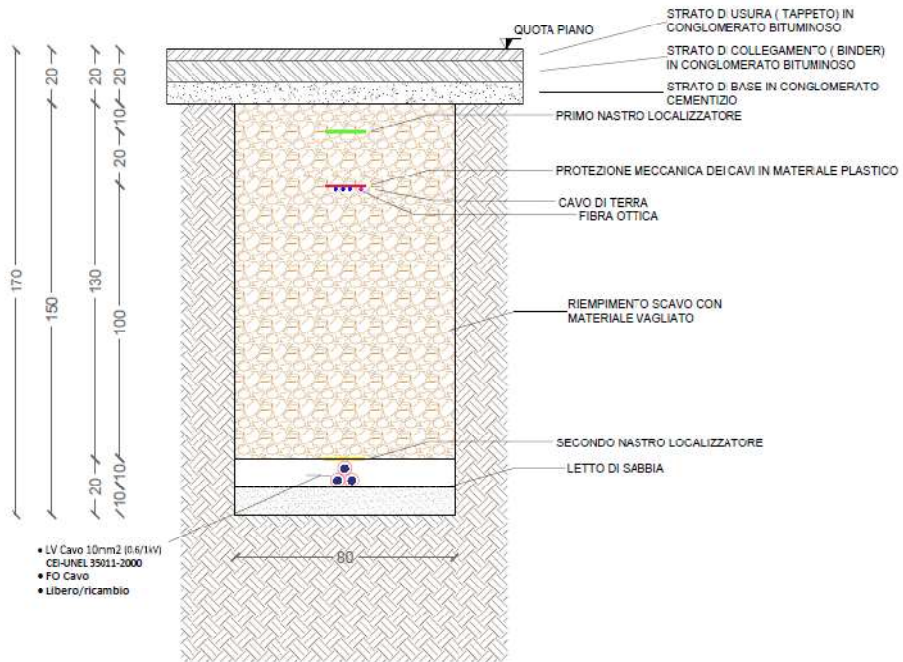


Figura 2-9: Sezione scavo su strada asfaltata

		CODE: 21IT1496-A.6
		PAGINA: 11 di/of 17

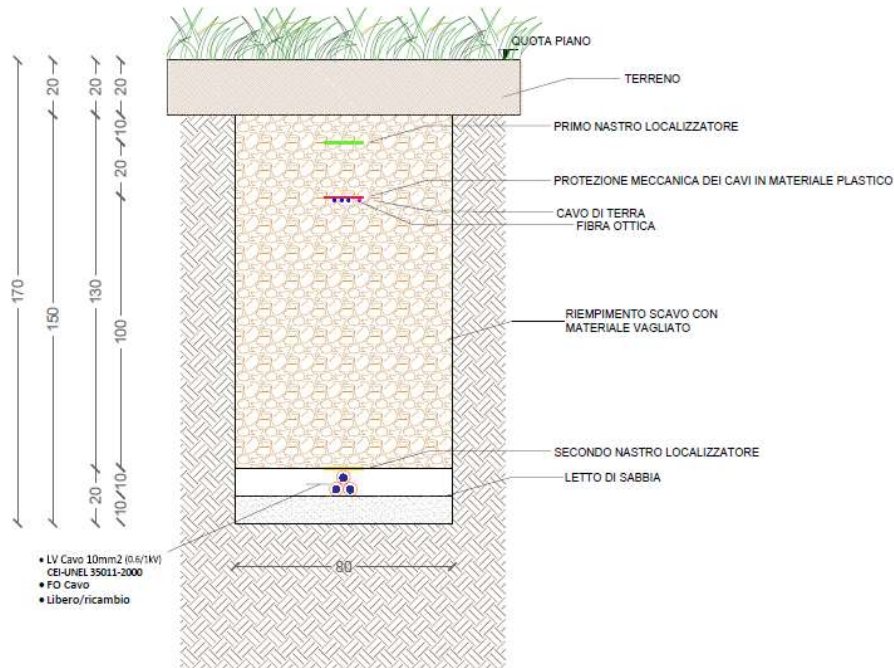


Figura 2-10: Sezione scavo su terreno agricolo

2.7 SISTEMA DI ACCUMULO

L'impianto è predisposto per alloggiare un sistema di accumulo elettrochimico (BESS) formato da tre batterie da 10 MW ognuna.

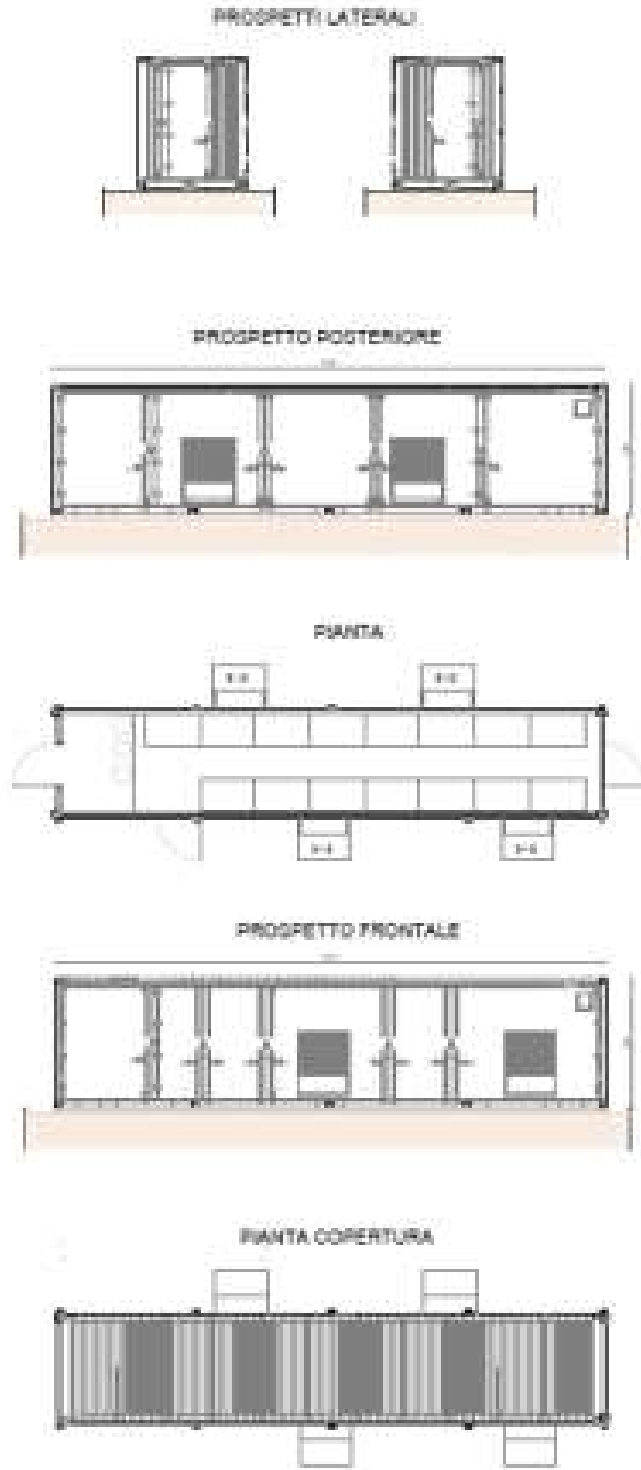
Tale sistema consentirà un miglior utilizzo dell'energia rinnovabile prodotta dall'impianto fotovoltaico, rendendola disponibile anche nei periodi di mancata produzione solare, ad esempio di notte.

I sistemi di storage elettrochimico sono in grado di fornire molteplici servizi di regolazione, consentendo di immettere in rete una quota rilevante di energia da fonti rinnovabili, che altrimenti il sistema elettrico nazionale non sarebbe in grado di accogliere. Tra i principali servizi di rete si ricordano:

- Arbitraggio: differimento temporale tra produzione di energia (ad esempio da fonte rinnovabile non programmabile, FRNP) ed immissione in rete della stessa, per sfruttare in maniera conveniente la variazione del prezzo di vendita dell'energia elettrica;
- Regolazione primaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata in funzione del valore di frequenza misurabile sulla rete e avente l'obiettivo di mantenere in un sistema elettrico l'equilibrio tra generazione e fabbisogno;
- Regolazione secondaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata sulla base di un segnale di livello inviato da Terna e avente l'obiettivo di ripristinare gli scambi di potenza alla frontiera ai valori di programma e di riportare la frequenza di rete al suo valore nominale;
- Regolazione terziaria e Bilanciamento: regolazione manuale dell'erogazione di potenza attiva effettuata a seguito di un ordine di dispacciamento impartito da Terna e avente l'obiettivo di:
 - ristabilire la disponibilità della riserva di potenza associata alla regolazione secondaria;
 - risolvere eventuali congestioni;
 - mantenere l'equilibrio tra carico e generazione.

		CODE: 21IT1496-A.6
		PAGINA: 12 di/of 17

- Regolazione di tensione: regolazione dell'erogazione di potenza reattiva in funzione del valore di tensione misurato al punto di connessione con la rete e/o in funzione di un setpoint di potenza inviato da Terna.



2-11: Particolari batterie

		CODE: 21IT1496-A.6
		PAGINA: 13 di/of 17

2.8 STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 380/150 kV

Per consentire la connessione alla RTN dell'impianto di progetto, come di altri impianti simili per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, è stata prevista la realizzazione di una Stazione Elettrica di Trasformazione in agro di Montemilone (PZ).



2-12: Stralcio planimetrico della SE "MONTEMILONE"

L'area di intervento è prossima alla pubblica viabilità costituita dalla Strada Provinciale Venosa – Montemilone; pertanto andrà realizzata una strada di accesso di lunghezza modesta pari a circa 115 mt su proprietà privata (fg. 32, p.lla 253 NCT di Montemilone), che consentirà di raggiungere i nuovi ingressi (1 pedonale largo 0,9 m e 1 carrabile largo 7 m) ed il locale di consegna dell'alimentazione in Media Tensione della SE RTN.

La nuova Stazione Elettrica sarà composta da una sezione a 380 kV, una sezione a 150 kV e saranno installati n° 3 ATR 380/150 kV.

Nella nuova SE sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- Edificio comandi;
- Edificio servizi ausiliari;
- Edificio magazzino;
- Edifici per punti di consegna MT (n.2) e TLC (n.1);
- Chioschi per apparecchiature elettriche.

2.8.1 Edificio comandi

L'edificio Comandi sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 11,80 X 20 m su un solo piano ed altezza fuori terra 4,65 m.



CODE:
21IT1496-A.6

PAGINA:
14 di/of 17

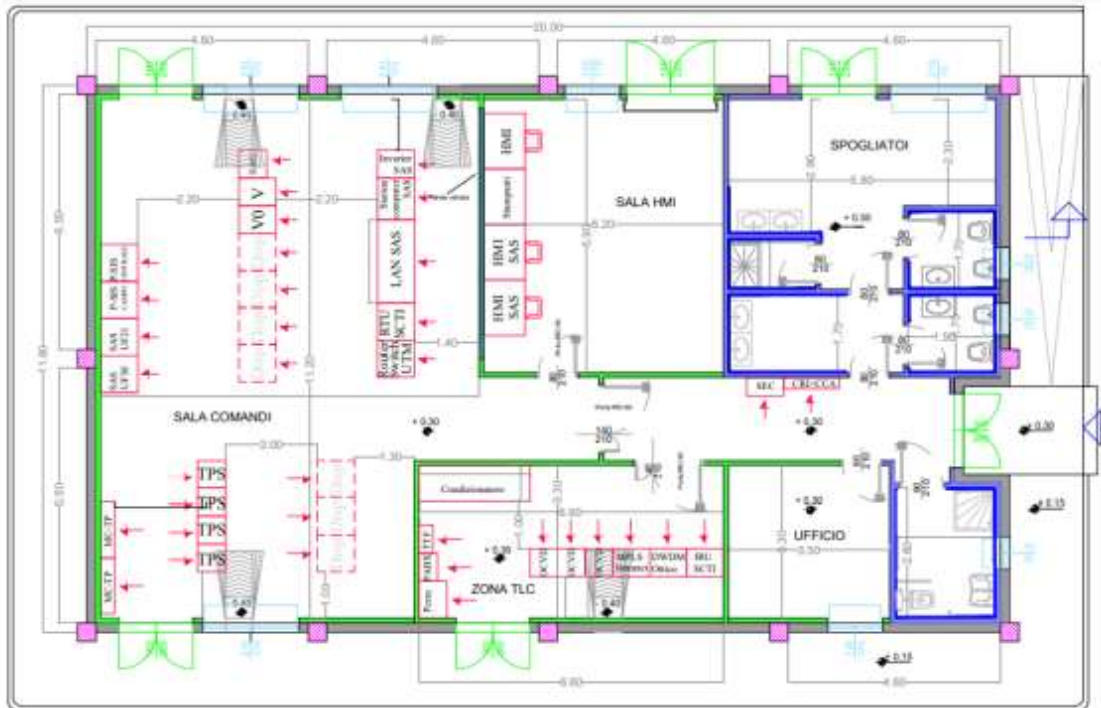


Figura 2-13: Pianta edificio comandi

L'edificio conterrà i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di tele-operazione e i vettori, gli uffici ed i servizi igienici per il personale di manutenzione. La superficie coperta sarà di circa 262 m² con un volume complessivo di circa 1098 m³; l'altezza utile (considerata dal pavimento al netto del filo interno inferiore del controsoffitto) sarà pari a 3,35 m. Le strutture portanti interamente prefabbricate in stabilimento, dovranno essere costituite da pilastri in c.a.v, posati in opera per incastro su plinti di fondazione prefabbricati, dimensionati in funzione della portata del terreno. Le tamponature esterne dovranno essere costituite da pannelli modulari in c.a. poggiati su apposite travi porta pannelli. I serramenti esterni ed interni, dovranno essere con telaio in lega di alluminio elettrocolorato. La quota di calpestio dei locali dovrà essere posta a +0,30 m rispetto al piazzale, definita convenzionalmente a quota 0,00 m. In alcuni locali è previsto un pavimento flottante sopraelevato. Per l'ingresso dei cavi provenienti dai cunicoli esterni al fabbricato e per i collegamenti tra i diversi locali, dovranno essere previste apposite forature e percorrenze. La copertura a tetto piano deve essere opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Particolare cura deve essere osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei coefficienti di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla legge n. 373 del 4/04/75 e successivi aggiornamenti, nonché alla legge n. 10 del 9/01/91. La presenza di batterie ermetiche richiede che i locali dove sono installati abbiano un ricambio di aria adeguato, qualora non sia sufficiente la ventilazione naturale ottenibile tramite aperture sugli infissi sarà necessario prevedere la ventilazione forzata.

2.8.2 Edificio servizi ausiliari

L'edificio servizi ausiliari sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di circa 15,20 x 11,80 m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m, su unico piano.



CODE:
21IT1496-A.6

PAGINA:
15 di/of 17

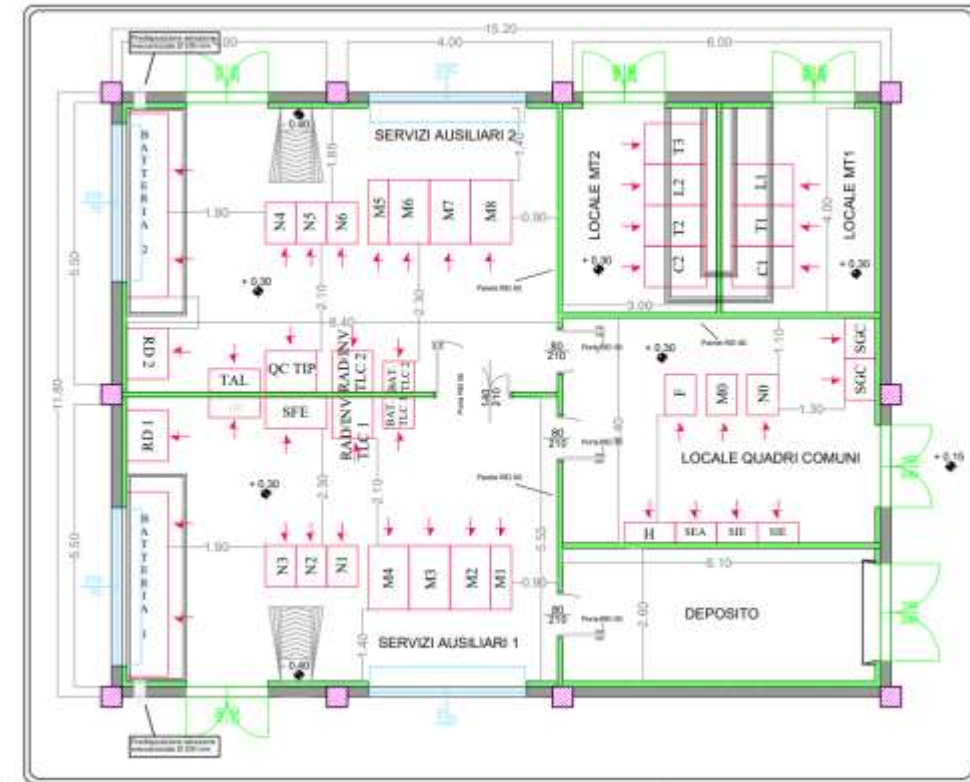


Figura 2-14: Pianta edificio servizi ausiliari

La costruzione sarà dello stesso tipo dell'edificio Comandi ed ospiterà le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari, nonché un deposito. La superficie coperta sarà di circa 200 m² per un volume complessivo di circa 835 m³; l'altezza utile sarà pari sempre a 3,35 m. Per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio Comandi.

2.8.3 Edificio magazzino

L'edificio magazzino sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di circa 15,10 x 10,10 m ed altezza fuori terra di circa 6,5 m, su unico piano. Nel magazzino si terranno apparecchiature di scorta e attrezzature, anche di dimensioni notevoli.



CODE:
21IT1496-A.6

PAGINA:
16 di/of 17

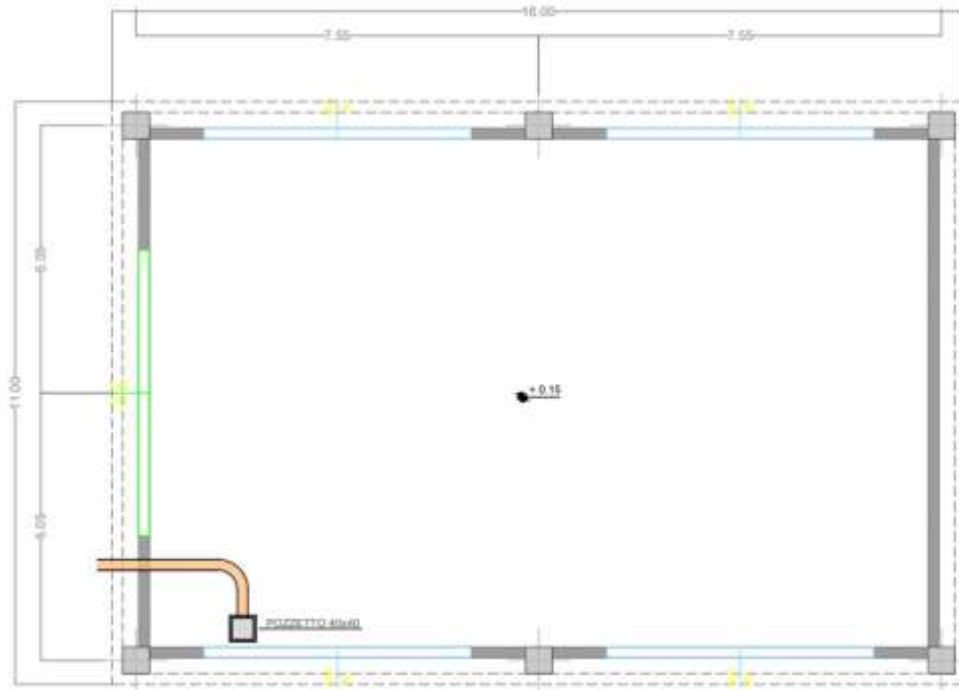


Figura 2-15: Pianta edificio magazzino

La costruzione sarà dello stesso tipo degli edifici Comandi e S.A.

2.8.4 Edificio per punti di consegna MT e TLC

Gli edifici per i punti di consegna MT e TLC saranno destinati ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Si prevede di installare tre manufatti prefabbricati, di cui due (laterali) delle dimensioni in pianta di circa 6,70 x 3 m con altezza fuori terra pari a 2,70 m ed uno (centrale) delle dimensioni in pianta di circa 7,60 x 3 m con altezza fuori terra pari a 3,20 m. L'altezza utile degli edifici laterali sarà pari a 2,40 m mentre quella dell'edificio centrale sarà pari a 2,70 m.

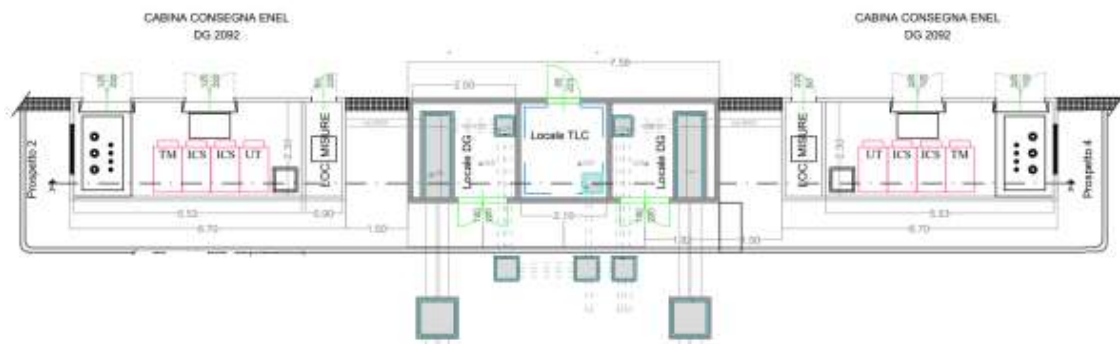


Figura 2-16: Pianta edifici consegna MT e TLC

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte antisfondamento in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC; i locali più esterni saranno destinati agli arrivi in MT (con relativi apparati di misura),

		CODE: 21IT1496-A.6
		PAGINA: 17 di/of 17

mentre quello centrale accoglierà gli arrivi di TLC ed avrà anche due vani destinati ad ospitare le celle con Dispositivo Generale (DG), il tutto in conformità alla normativa vigente ed in particolare alla CEI 0-16. I fabbricati dovranno essere realizzati ad elementi componibili prefabbricati in cemento armato vibrato, tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna, costante lungo tutte le sezioni orizzontali. Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi, dovrà essere additivato con idonei fluidificanti impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità. I fabbricati dovranno essere realizzati in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno IP 33 Norme - CEI EN 60529. Dovranno essere previste apposite forature per il passaggio dei cavi dai cunicoli esterni adottando tutti gli accorgimenti necessari affinché non si abbia ristagno di acqua all'interno dei fabbricati. I percorsi dei cavi BT e MT dovranno essere tra loro separati.

2.8.5 Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; devono avere pianta rettangolare con dimensioni esterne di m 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra massima di m 3,10 circa, su unico piano.

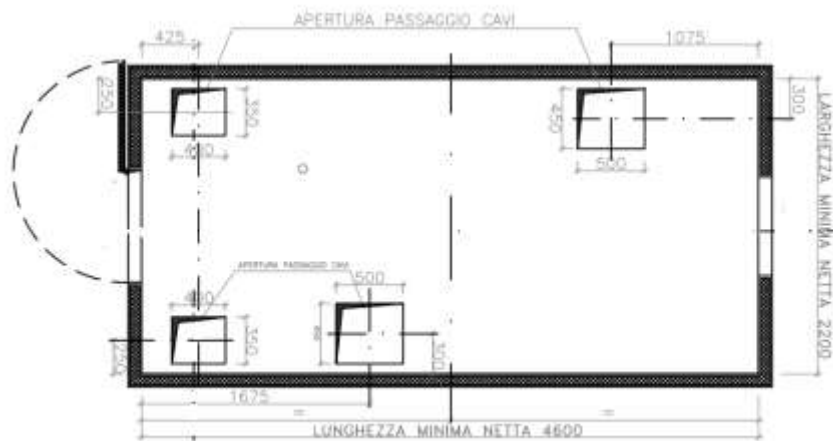


Figura 2-17: Pianta chioschi

Ogni chiosco avrà una superficie coperta di 11,50 m² e volume di 34,50 m³. La struttura dovrà essere di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano deve essere opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi devono essere realizzati in alluminio anodizzato naturale.