



REGIONE
PUGLIA



Provincia di Lecce



Comune di Veglie



Comune di Nardò

Proponente:

FLYNIS PV 47 S.r.l.

Via Cappuccio, 12 - 20121 Milano - Italy
pec: flynispv47sr@legalmail.it

Progetto Definitivo

Denominazione progetto:

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI" E RELATIVE OPERE CONNESSE

*(Cabina Primaria 150/20 kV "Torre Lapillo", Stazione
Elettrica a 150 kV e relativi raccordi)*

Potenza nominale complessiva = 16.093,44 kWp

Sito in:

COMUNI DI VEGLIE e NARDO' (LE)

Titolo elaborato:

Relazione tecnico descrittiva impianto fotovoltaico

Elaborato n.

REL02

Scala -



Responsabile Coordinamento progetto : dott.ssa agr. Eliana Santoro

Progettisti :



FLYREN
THE CULTURE OF CLEAN ENERGY

Collaboratori :

Flyren Development S.r.l.
Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 Torino (TO)
tel: 011/8123575 - fax: 011/8127528
email: projectmanagement@flyren.eu - pec:
fly-ren@legalmail.it
C.F./P.IVA n. 12062400010

REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:
00	Matteo Pradotto	Ing. Massimiliano Marchica	Ing. Massimiliano Marchica	10/09/2024
01	Paola Russo	Ing. Roberto Graffi	Ing. Roberto Graffi	28/04/2026
02				
03				
04				
05				

FIRMA/TIMBRO
COMMITTENTE:



FLYREN
THE CULTURE OF CLEAN ENERGY

Flyren Development S.r.l.
Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 Torino (TO)
tel: 011/ 8123575 - fax: 011/ 8127528
email: info@flyren.eu
web: www.flyren.eu
C.F. / P. IVA n. 12062400010

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 1 di 39

Sommario

1. Premessa	2
2. Ubicazione del sito di impianto.....	3
3. Identificazione del punto di connessione alla rete MT di E-Distribuzione.....	4
4. Elenco della normativa di riferimento.....	4
5. Descrizione dell'opera da realizzare	8
5.1. Caratteristiche delle aree di intervento ed accessi ai siti	8
5.2. Recinzione perimetrale	10
5.3. Viabilità interna all'area di impianto.....	11
5.4. Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici	12
5.5. Moduli fotovoltaici	15
5.6. Convertitori CC/CA (inverter)	17
5.7. Cabine di trasformazione	19
5.8. Cabina di consegna	26
5.9. Apparecchiature del produttore nei locali cabine.....	28
5.10. Locale controllo e monitoraggio.....	30
5.11. Impianto di messa a terra	31
5.12. Sistemi di protezione dalle scariche di origine atmosferica	31
5.13. Cavi elettrici	32
5.14. Esecuzione degli scavi per la posa dei cavidotti nelle aree di impianto	34
6. Producibilità dell'impianto agrivoltaico.....	36
7. Movimentazione terre e rocce da scavo nelle aree di impianto e cavidotto di connessione.	37
8. Impianti di servizio (Illuminazione, Videosorveglianza, Antifurto).....	38
9. Piano di cantierizzazione	39
10. Cronoprogramma	39

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 2 di 39

1. Premessa

A 8,5 km circa in direzione Nord-Ovest dal Comune di Veglie, nell'ambito territoriale della provincia di Lecce in Regione Puglia, è prevista la realizzazione di un impianto agrivoltaico installato a terra avente una potenza di picco complessiva pari a 16.093,44 kWp.

L'impianto afferisce a un punto di connessione alla rete elettrica MT a 20 kV del Gestore di Rete E-Distribuzione.

L'impianto immetterà energia elettrica in rete attraverso tre punti di connessione di cui alla STMG di E-Distribuzione avente codice di rintracciabilità 346756406, codici POD: IT001E110609841; IT001E110609850; IT001E110609833.

La soluzione tecnica di connessione sopra indicata (STMG) prevede l'allaccio alla rete di E-Distribuzione tramite realizzazione di tre cabine di consegna telecontrollate collegate con le rispettive linee MT in cavo interrato da nuova Cabina Primaria AT/MT Torre Lapillo. Le linee indicate saranno realizzate in cavo tripolare ad elica visibile di sezione 240 mm² in alluminio. La nuova Cabina Primaria Torre Lapillo andrà connessa in doppia antenna a una nuova Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV denominata Torre Lapillo, che a sua volta sarà connessa in entra-esce alla linea a 150 kV "San Pancrazio Salentino – Porto Cesareo". Le posizioni delle cabine sono state individuate di concerto coi Gestori di rete, e approvate a seguito della validazione della prefattibilità delle opere di rete.

L'impianto sarà di tipo Grid-Connected e l'energia elettrica prodotta sarà integralmente ceduta alla rete al netto degli utilizzi previsti per gli autoconsumi di centrale.

La presente relazione descrive il progetto dell'impianto agrivoltaico.

Per quanto concerne il collegamento alla rete MT di 20 kV di E-DISTRIBUZIONE in cabina primaria AT/MT Torre Lapillo, si rimanda alla relazione dedicata facente parte del presente pacchetto di documentazione del Progetto Definitivo.

Il proponente dell'iniziativa è la Società FLYNIS PV 47 S.r.l. i cui principali dati societari sono riassunti nel seguito:

SEDE LEGALE: Via Cappuccio, 12 - 20123 Milano

P.IVA e CODICE FISCALE: 12459460965

2. Ubicazione del sito di impianto

L'impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione sarà realizzato su terreni agricoli nel Comune di Veglie, allibrati al catasto terreni sulle particelle di seguito indicate:

SEZIONE DI IMPIANTO	NCT	FOGLIO	PARTICELLA
Area disponibilità del proponente/area recintata	Comune di Veglie (LE)	2	58
Area disponibilità del proponente/area recintata	Comune di Veglie (LE)	2	59
Area disponibilità del proponente/area recintata	Comune di Veglie (LE)	2	60
Area disponibilità del proponente/area recintata	Comune di Veglie (LE)	2	61
Area disponibilità del proponente/area recintata	Comune di Veglie (LE)	2	62

Tabella 1. Particelle catastali impegnate dall'area di impianto



Figura 1. Individuazione dell'area di impianto e dei punti di consegna MT

3. Identificazione del punto di connessione alla rete MT di E-Distribuzione

I punti di connessione, stabiliti dal Gestore della Rete elettrica di Media Tensione, sono caratterizzato dai seguenti dati identificativi:

Codice di rintracciabilità	346756406
Indirizzo	Frazione Monteruga, snc – Veglie (LE)
Codice POD	IT001E110609841
Codice presa	7520491100004
Codice fornitura	110609841
Codice POD	IT001E110609850
Codice presa	7520491100005
Codice fornitura	110609850
Codice POD	IT001E110609833
Codice presa	7520491100003
Codice fornitura	110609833
DTR	-
Zona	Lecce

4. Elenco della normativa di riferimento

A titolo indicativo e non esaustivo, per la redazione del presente progetto sono state prese in considerazione le seguenti leggi e normative di riferimento:

- Delibera ARG/elt 281/05;
- Delibera ARG/elt 179/08;
- Delibera ARG/elt 99/08 e ss.mm.ii.;
- Delibera 564/2018/R/eel;
- DPR 380/2001;
- Legge 36/2001 n. 36
- DPCM 8 luglio 2003;
- Legge 5 novembre 1971 n° 1086;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 5 di 39

- Dlgs 81/2008 e ss.mm.ii. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro";
- CEI EN 50110-1 Esercizio degli impianti elettrici;
- CEI EN 61936_1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 50522 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-20/ - V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria– Variante;
- CEI 0-21 Regola Tecnica di riferimento per la connessione alle reti BT delle imprese distributrici;
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione degli impianti elettrici;
- CEI 106-11 Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo;
- CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di impianti utilizzatori in cui sono presenti sistemi con tensione maggiore di 1 kV;
- CEI-UNEL 35024-1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici;
- CEI EN 50086-1 (CEI 2339) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 60423 (CEI 23-26) Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori;
- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;
- CEI EN 50461 (CEI 82-26) Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino;
- CEI EN 50521(82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 6 di 39

- CEI EN 60891 (CEI 82-5) Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento;
- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1) Dispositivi fotovoltaici –Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione;
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) Dispositivi fotovoltaici –Parte 2 Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) Dispositivi fotovoltaici –Parte 3 Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8) Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12) Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61277 (CEI 82-17) Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida;
- CEI EN 61345 (CEI 82-14) Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV);
- CEI EN 61724 (CEI 82-15) Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI EN 61727 (CEI 82-9) Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete;
- CEI EN 61829 (CEI 82-16) Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V;
- CEI EN 61439-1 (CEI 1713/1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- CEI EN 61439-3 (CEI 1713/3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD;
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- CEI UNI EN 45510-2-4 (CEI 22-20) Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza;
- CEI EN 50164-1 (CEI 81-5) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione;
- CEI EN 61643-11 (CEI 37-8) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove;
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 7 di 39

- CEI EN 62305-2 (CEI 8110/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio;
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- CEI 110-26 Guida alle norme generiche EMC;
- CEI EN 50263 (CEI 95-9) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relè di misura e i dispositivi di protezione;
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2) Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-6-1 (CEI 210-64) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera;
- CEI EN 61000-6-2 (CEI 210-54) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali;
- CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera;
- CEI EN 61000-6-4 (CEI 210-66) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali.

5. Descrizione dell’opera da realizzare

La costruzione dell’impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica prevede, sostanzialmente, la realizzazione delle opere di seguito sinteticamente descritte:

- Delimitazione delle aree oggetto di intervento e cantierizzazione delle stesse;
- Realizzazione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, costituite da pali ad infissione su cui saranno installati i pannelli;
- Montaggio dei moduli fotovoltaici sulle strutture e relativo cablaggio degli stessi;
- Montaggio, in corrispondenza delle strutture di supporto, ma indipendenti dalle stesse, dei convertitori CC/CA di stringa;
- Realizzazione delle platee di fondazione delle cabine di trasformazione MT/BT;
- Installazione e cablaggio delle cabine prefabbricate per la trasformazione dell’energia prodotta dai moduli fotovoltaici;
- Realizzazione dell’impianto di messa a terra secondo quanto riportato sugli elaborati di progetto;
- Realizzazione di scavi e cavidotti finalizzati alla posa delle condutture DC, AC sia di Media che di bassa tensione e delle condutture degli impianti di servizio (trasmissione dati, videosorveglianza, antifurto, illuminazione);
- Posa delle apparecchiature e cablaggio delle cabine di consegna;
- Realizzazione degli impianti di videosorveglianza, monitoraggio, illuminazione;
- Realizzazione della recinzione e degli accessi definitivi alle aree di impianto.

5.1.Caratteristiche delle aree di intervento ed accessi ai siti

Nella seguente tabella si riassumono le informazioni catastali relative alle aree identificate per la realizzazione del progetto agrivoltaico. Le aree di impianto sono quelle già identificate al paragrafo 2 della presente relazione.

SUPERFICIE LORDA CONTRATTUALIZZATA DELLE AREE DI INTERVENTO	
AREA DI IMPIANTO	
Superficie lorda destinata ad impianto e locali tecnici	Circa 289295 m ² (28,9295 ha)

Tabella 2. Superficie lorda destinata all’impianto e ai locali tecnici

SEZIONE DI IMPIANTO	NCT	FOGLIO	PARTICELLA	AREA – m ²	QUALITA'	CLASSE	CF PROPRIETARI
Area disponibilità del proponente/ area recintata	Veglie (LE)	2	58	260043	SEMINATIVO	3	01670690633
Area disponibilità del proponente/ area recintata	Veglie (LE)	2	59	6920	VIGNETO	3	01670690633
Area disponibilità del proponente/ area recintata	Veglie (LE)	2	60	6792	VIGNETO	3	01670690633
Area disponibilità del proponente/ area recintata	Veglie (LE)	2	61	13246	VIGNETO	3	01670690633
Area disponibilità del proponente/ area recintata	Veglie (LE)	2	62	10872 2004	SEMINATIVO VIGNETO	3 3	01670690633

Tabella 3. Identificazione catastale delle aree di intervento

Per i dettagli in materia di impatti e ricadute del progetto sulle aree interessate e su quelle ad esse limitrofe, si faccia riferimento allo Studio di Impatto Ambientale, condotto sull'intervento tecnicamente descritto nella presente relazione.

Gli accessi all'area di impianto risultano così definiti:

- n. 1 accesso carrabile da strada bianca connessa con SP107 (coordinate approssimative N 40.362284, E 17.866169);
- n. 1 accesso carrabile da strada bianca connessa con SP111 (coordinate approssimative N 40.358756, E 17.870627).

Gli accessi carrabili saranno dotati di cancelli di larghezza non inferiore a 6 metri e altezza del varco libera. I cancelli saranno di tipo a doppia anta (3+3 metri) in acciaio zincato a caldo con saldature lisce e continue delle varie parti.

I cancelli di accesso saranno dotati di serratura per la chiusura a chiave.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 10 di 39

La verniciatura sarà di colore verde con RAL coerente con quello impiegato per la recinzione perimetrale delle aree di intervento.



Figura 2. Esempio di cancello a doppia anta da impiegare in corrispondenza degli accessi alle aree di impianto

5.2. Recinzione perimetrale

La recinzione perimetrale, installata a delimitazione dell'area di impianto, sarà realizzata con rete inossidabile in filo di ferro zincato ed elettrosaldato a maglia 50x50mm, con rivestimento plastico in RAL verde.

I pannelli di recinzione saranno fissati mediante pali metallici infissi nel terreno senza utilizzo di plinti di sostegno in cemento.

I pali avranno altezza circa 2 metri fuori terra, con infissione pari a circa 0,8 m.

L'intero perimetro sarà caratterizzato da un'apertura di altezza 20 cm al fine di garantire il passaggio della fauna selvatica di piccola dimensione.



Figura 3. Esempio di recinzione perimetrale con pali ad infissione nel terreno senza utilizzo di plinti in cemento

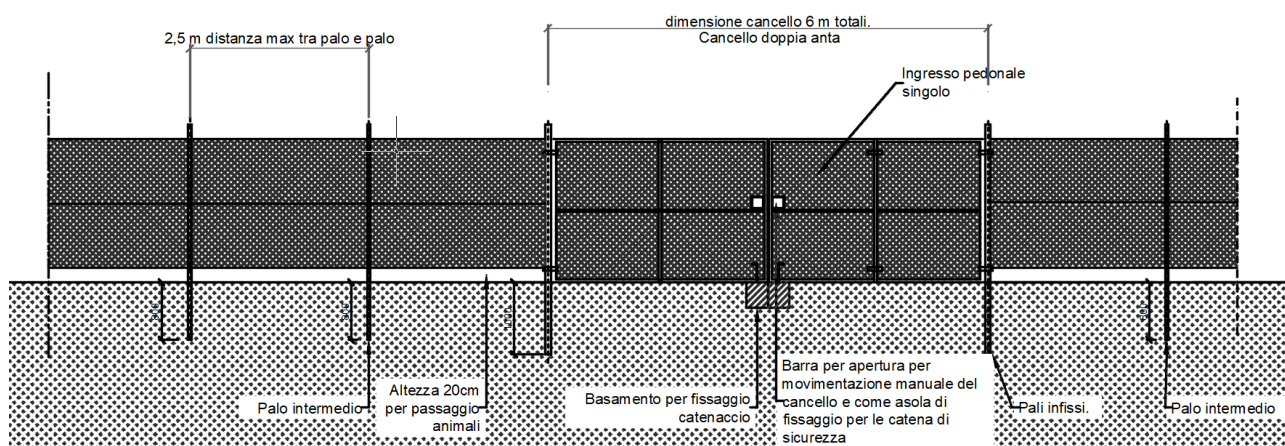


Figura 4. Dettaglio d'insieme della recinzione perimetrale con cancello di accesso all'area di impianto

5.3. Viabilità interna all'area di impianto

All'interno dell'area di impianto sarà realizzata una viabilità destinata alle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

La larghezza delle strade è di 3,5 metri, con larghezza massima di 5 metri in corrispondenza di punti critici (curve etc., come da rappresentazioni grafiche nel relativo elaborato cui si rimanda).

Ogni stradello, previa pulizia e scarifica del terreno esistente, sarà composto da una base di materiale inerte (misto di cava) in pezzatura media per uno spessore di circa 25 cm, sormontata da una finitura in materiale inerte (sempre misto di cava) in pezzatura fine per uno spessore di circa 15 cm.

Alla finitura dovrà essere garantita un'adeguata pendenza verso cunette laterali opportunamente predisposte per il deflusso delle acque meteoriche.

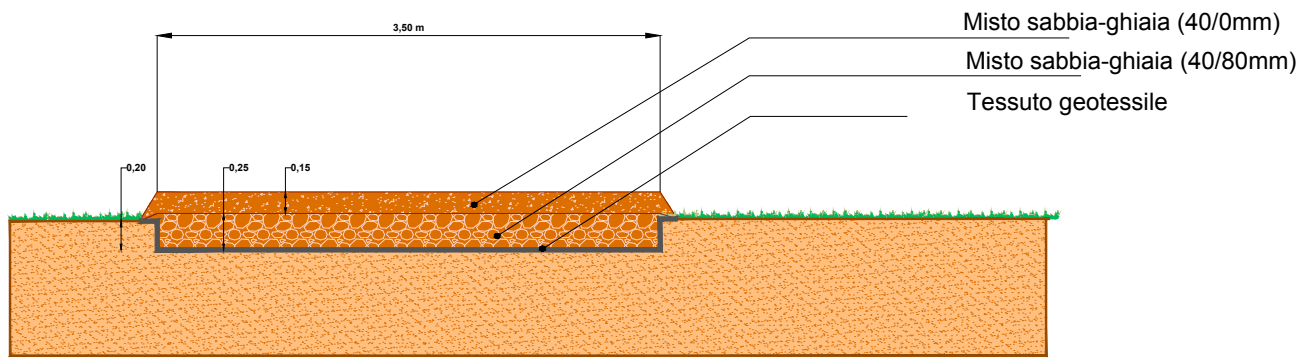


Figura 5. Esempio di stratigrafia stradelli

SUPERFICIE DESTINATA A STRADELLI E ZONE TECNICHE NELLE AREE DI INTERVENTO	
<i>STRADE</i>	
<i>Superficie lorda destinata alla viabilità interna</i>	<i>Circa 6.960 m²</i>
<i>LOCALI TECNICI</i>	
<i>Superficie lorda destinata locali tecnici</i>	<i>Circa 188 m²</i>
<i>TOTALE SUPERFICIE SULL'INTERA INSTALLAZIONE</i>	<i>Circa 7.148 m²</i>

Tabella 4. Superficie lorda destinata a viabilità e aree tecniche

5.4. Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici saranno installati su inseguitori mono-assiali, a doppia vela con pannelli bifacciali, autoalimentati, denominati "tracker", disposti lungo l'asse NORD-SUD e in grado di ruotare secondo la direttrice EST-OVEST con escursione angolare fino a valori compresi tra $\pm 60^\circ$ rispetto all'asse orizzontale.

Nell'intervento oggetto della presente relazione, è prevista l'installazione di n. 1 tipologia di tracker monoassiali:

- Tracker per sistemi 2xn portrait a 1500V del tipo a 32 moduli con cablaggio di n. 1 stringa da 32 moduli (configurazione 1x32 pz);

Ciascun tracker è costituito da travi scatolate a sezione quadrata, sorrette da pali con profilo a "Z" o "IPE", incernierate nella parte centrale dell'inseguitore al gruppo di riduzione/motore.

Alle travi vengono ancorati i supporti dei moduli con profilo Omega e Zeta. I moduli fotovoltaici vengono poi fissati con bulloni e con almeno un dado antifurto.

Il numero dei pali necessari al sostegno è variabile in funzione del terreno.

La sezione a “Z” o “IPE” dei pali consente un’agevole infissione in vari tipi di terreno e garantisce la migliore resistenza possibile alle sollecitazioni di movimentazione della struttura e ai carichi vento.

Tutti i pali saranno infissi nel terreno con utilizzo di macchine battipalo. **Non saranno utilizzati plinti di fondazione in cemento, ma solo elementi ad infissione.**

Le strutture sono tipicamente in acciaio zincato, ma il dettaglio del materiale utilizzato sarà valutato in fase esecutiva, allorché, dopo le indagini geotecniche e geologiche di dettaglio sarà anche valutata l’esatta profondità di infissione dei pali di sostegno, nonché le caratteristiche strutturali degli stessi.

I motori sono in corrente continua autoalimentati.

Le travi orizzontali di supporto, montate sui pali verticali, sono ancorate al gruppo motore centrale e passanti all’interno dei cuscinetti. I vari tratti di trave sono collegati per mezzo di giunti e vanno a costituire un’unica struttura di rotazione.

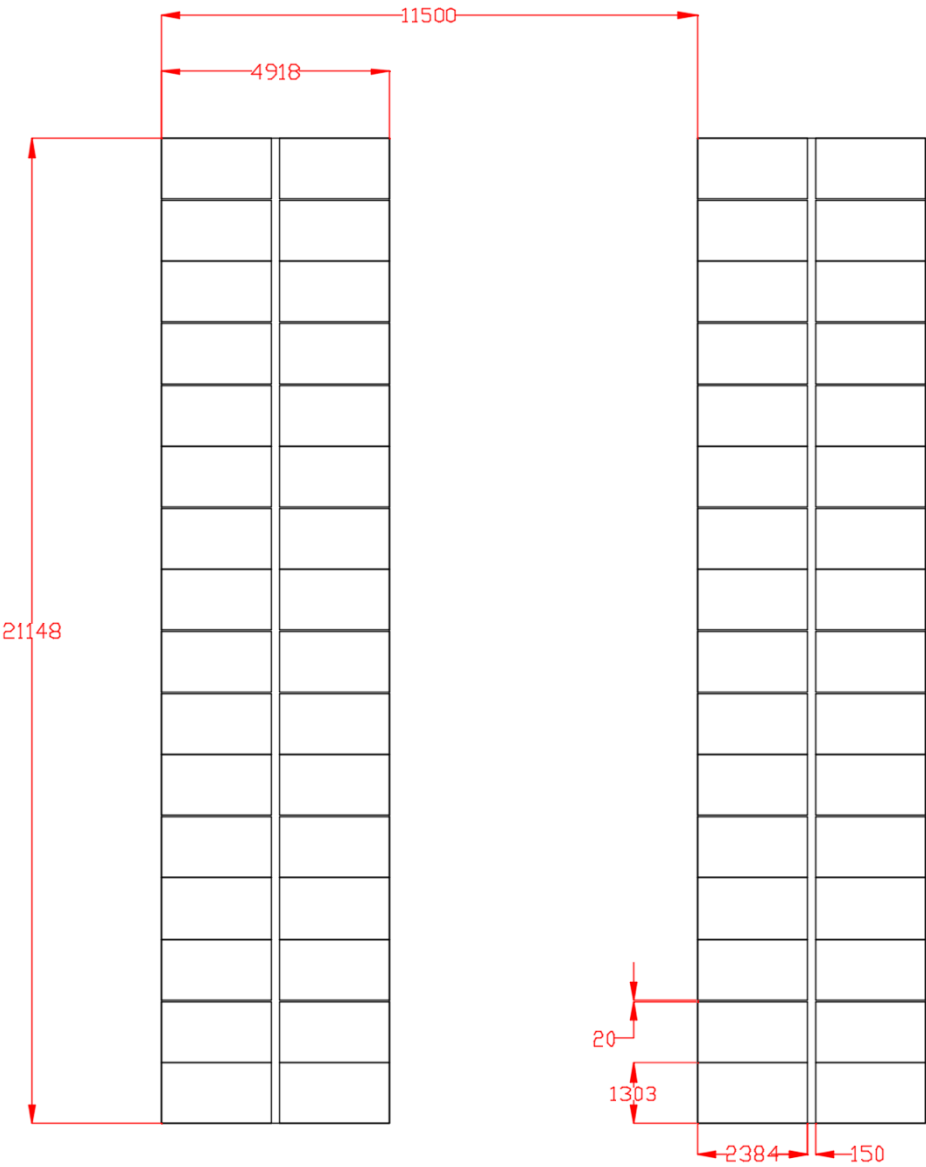


Figura 6. Vista in pianta delle stringhe fotovoltaiche previste a progetto

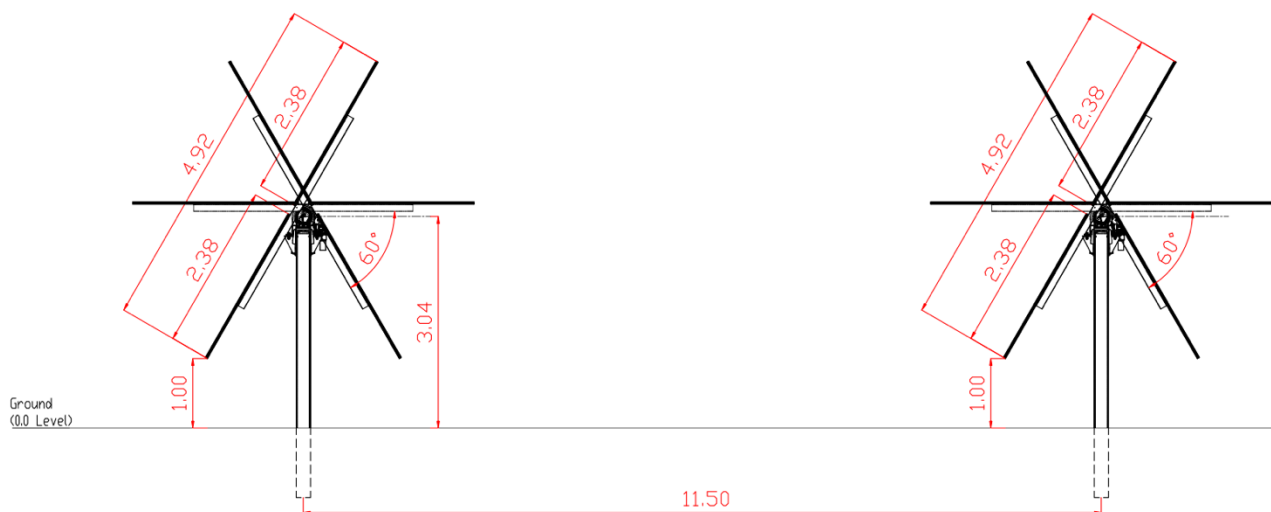


Figura 7. Sezione tipo delle stringhe fotovoltaiche a progetto quando l'inclinazione è pari a 0°, pitch 11,5 metri.

DISLOCAZIONE DELLE STRINGHE	
Numero complessivo di tracker 1x32	762 (24.384 moduli)

Tabella 5. Consistenza strutture sulle aree di intervento

La gestione della rotazione del tracker è di tipo elettronico.

Ogni tracker è dotato di un controller a bordo che contiene la sua logica di funzionamento. Il controller ha la funzione di alimentare il motore elettrico in corrente continua e stabilire la logica di inseguimento.

Di seguito sono elencate le principali funzioni di gestione che ogni controller, di ogni tracker, svolge:

- Geolocalizzazione per mezzo di GPS integrato;
- Calcolo delle effemeridi (valori numerici relativi agli istanti in cui il sole sorge, culmina e tramonta in funzione della posizione geografica rilevata dal GPS integrato);
- Calcolo della funzione di backtracking finalizzata all'ottimizzazione delle condizioni di ombreggiamento;
- Rilevamento dell'assenza di rotazione;
- Rilevamento di mancanza alimentazione;
- Monitoraggio grandezze elettriche legate al motore e alla batteria;
- Monitoraggio delle condizioni di sicurezza legate all'azione del vento per mezzo di un anemometro locale.

In condizioni di emergenza, dovute ad esempio a forti folate di vento, il controller è in grado di posizionare il tracker in stato di sicurezza fino a che la condizione atmosferica avversa non è cessata.

Il controllo dei tracker e la ricezione dei segnali in arrivo possono essere effettuati anche in remoto.

La comunicazione tra il controller e il tracker è di tipo wireless. Un insieme di controller può essere gestito da un concentratore che, a sua volta, viene collegato per mezzo di una rete LAN cablata ad un dispositivo di controllo remoto.

In questo modo, oltre ad avere la possibilità di comando locale di ogni singolo tracker, è possibile ricevere segnali ed inviare comandi ed impostazioni, tramite i vari concentratori dislocati sul campo per interagire con i controller.

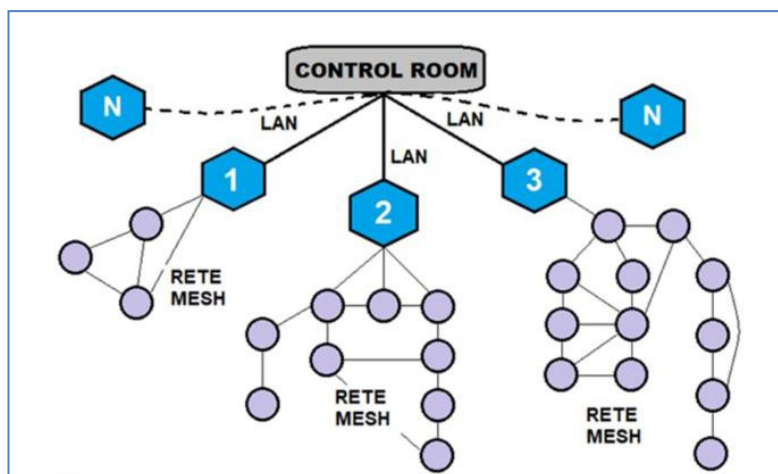


Figura 8. Esempio di rete per la comunicazione tra i controller del tracker (in lilla) i concentratori di campo (in blu) e le apparecchiature remote di controllo (in grigio)

5.5. Moduli fotovoltaici

Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico saranno impiegati complessivamente 24.384 moduli fotovoltaici suddivisi in stringhe da 32 moduli ciascuna, collegati in serie. I moduli fotovoltaici previsti hanno le seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche:

MODULI FOTOVOLTAICI	
<i>Marca e Modello (o equivalente di pari caratteristiche)</i>	CANADIAN SOLAR – CS7N-660MB-AG
<i>Numero totale dei moduli fotovoltaici installati</i>	24.384
<i>Potenza nominale unitaria del modulo</i>	660 Wp
<i>Tipologia di materiale semiconduttore</i>	Silicio Monocristallino
<i>Tecnologia del modulo fotovoltaico</i>	BIFACCIALE-PERC
<i>Numero di Celle</i>	132 (2x(11x6))
<i>Efficienza del modulo</i>	21,2%
<i>Fattore di bifaccialità</i>	70%
<i>Tensione massima di sistema</i>	1500V
<i>Tolleranza sulla massima potenza</i>	0/+10W
<i>Dimensioni</i>	2384x1303x33 mm
<i>Peso</i>	37,8 kg
<i>Superficie per singolo modulo fotovoltaico</i>	3,1064 m ²

Totale superficie captante	75.746,46 m ²
Grado di protezione	IP68
Cornice	Lega di alluminio anodizzato
Vetro frontale	2.0 mm di spessore, anti riflesso, temprato
Vetro posteriore	2.0 mm di spessore, temprato

Tabella 6. Caratteristiche dei moduli fotovoltaici

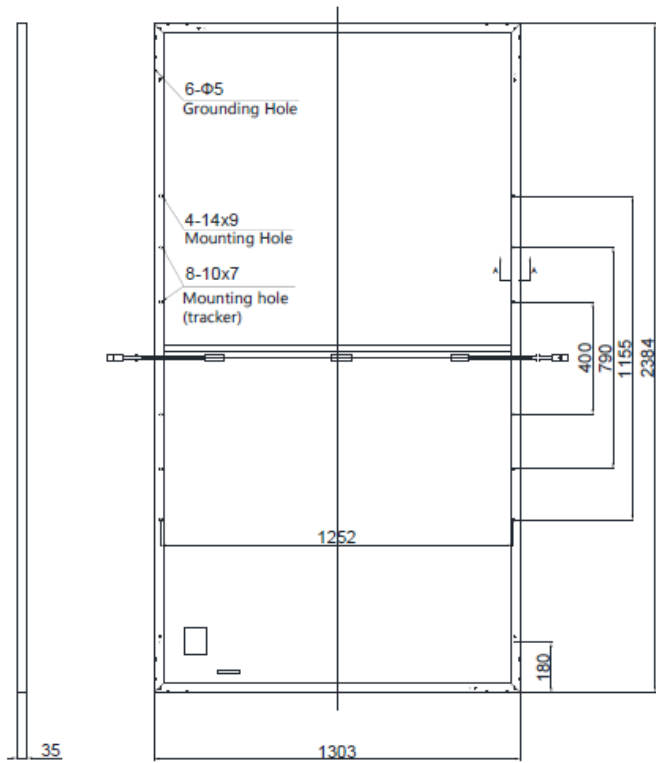
La tecnologia PERC (acronimo di Passivated Emitter and Rear Cell) viene impiegata per le celle fotovoltaiche al fine di aumentare le prestazioni e l'efficienza delle stesse

I moduli con tecnologia PERC sono realizzati con celle in silicio monocristallino e si caratterizzano per uno strato posteriore passivante, in grado di riflettere e recuperare la luce non assorbita dal wafer. Ciò permette maggiori possibilità di ricombinazione dei fotoni e, di conseguenza, un aumento dello spettro solare che viene assorbito dal modulo.

In questo modo è possibile ottimizzare la cattura degli elettroni, sfruttandone il maggior numero possibile per ogni cella e trasformando in elettricità una maggior quantità di energia solare.

I risultati ottenuti dall'utilizzo di questa tecnologia registrano un miglioramento complessivo dell'efficienza di circa l'1% in più rispetto al monocristallino convenzionale.

Rear View



Frame Cross Section A-A

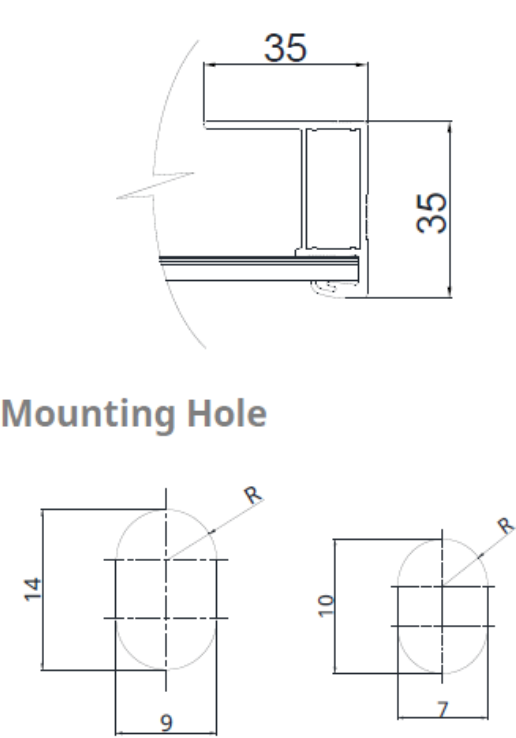


Figura 9. Dimensioni caratteristiche del modulo fotovoltaico

L'implementazione della configurazione elettrica di impianto ha portato ai seguenti risultati:

CONFIGURAZIONE DELLE STRINGHE DI IMPIANTO	
<i>Numero di moduli fotovoltaici per ciascuna stringa</i>	32
<i>Numero complessivo di stringhe</i>	762
<i>Potenza nominale della singola stringa</i>	21,12 kWp
<i>Corrente di stringa</i>	17,24 A
<i>Corrente di corto circuito di stringa</i>	18,47 A
<i>Numero di stringhe per ciascuna struttura da 32 moduli</i>	1

Tabella 7. Configurazione stringhe di moduli fotovoltaici

Nella tabella sottostante sono riportate le superfici impegnate dalle strutture con moduli installati con un'inclinazione di 0° rispetto all'asse EST-OVEST.

SUPERFICIE IMPEGNATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI e DALLE RELATIVE STRUTTURE DI SUPPORTO	
<i>TOTALE Superficie impegnata (proiezione a terra)</i>	79.253 m ²

Tabella 8. Superficie impegnata da strutture e moduli fotovoltaici

5.6. Convertitori CC/CA (inverter)

Le stringhe fotovoltaiche saranno collegate a gruppi di 18-19 agli inverter, che hanno le seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche:

INVERTER	
<i>Marca e Modello (o equivalente di pari caratteristiche)</i>	HUAWEI SUN 2000-330KTL-H1
<i>Rendimento massimo</i>	99.0 %
<i>Rendimento europeo</i>	98.8 %
<i>Massima tensione di ingresso</i>	1500 V
<i>Massima corrente per MPPT (6 MPPT complessivi)</i>	65 A
<i>Tensione di avvio</i>	550 V

<i>Range operativo MPPT</i>	500V – 1500V
<i>Tensione di ingresso nominale</i>	1080 V
<i>Numero di ingressi per MPPT</i>	4/5/5/4/5/5
<i>Potenza attiva nominale</i>	300 kW
<i>Massima potenza apparente</i>	330 kVA
<i>Tensione nominale di uscita</i>	800 V, 3 fasi + PE
<i>Frequenza</i>	50 Hz
<i>Corrente di uscita nominale</i>	216,6 A
<i>Massima corrente di uscita</i>	238,2 A
<i>Range di variazione del fattore di potenza</i>	0,8LG ... 0,8LD
<i>Distorsione armonica massima</i>	<1%
<i>Rumorosità a 1m e T amb 25°C</i>	<65 dB(A)
<i>Dimensioni</i>	1048 x 732 x 395 mm
<i>Peso</i>	≤112 kg
<i>Grado di protezione</i>	IP66
<i>Tipologia</i>	Transformerless

Tabella 9. Caratteristiche dei convertitori CC/CA

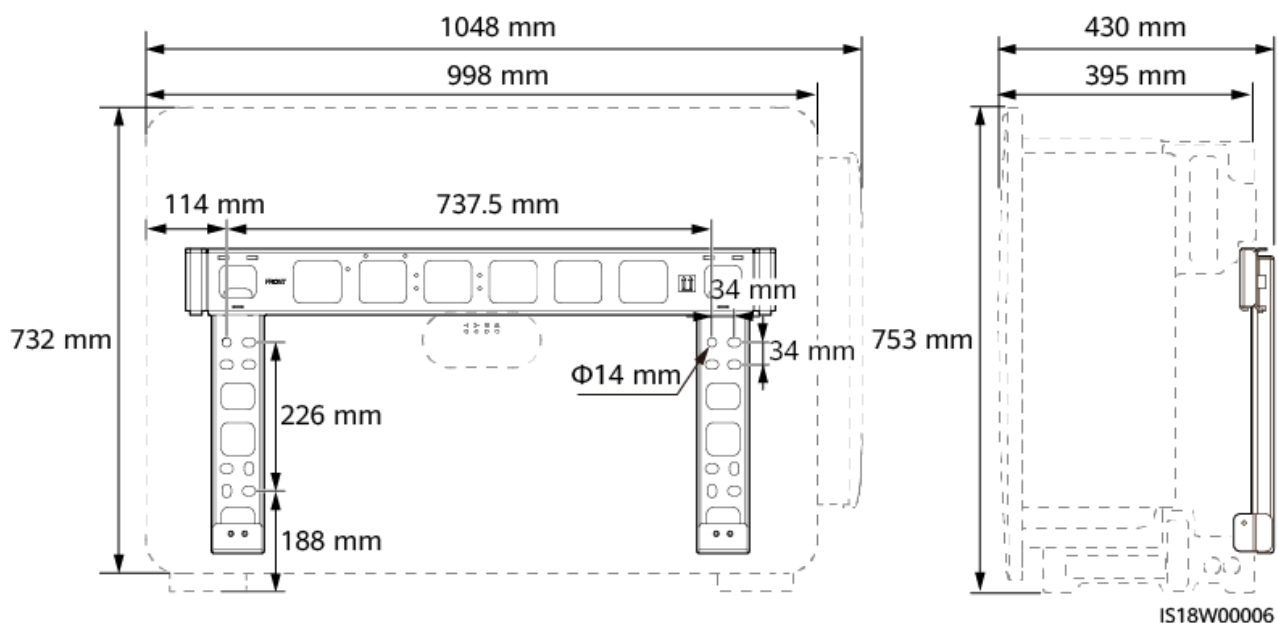


Figura 10. Caratteristiche dimensionali inverter e staffa di supporto

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 19 di 39

Gli inverter saranno ancorati su struttura metallica opportunamente predisposta ed indipendente dalla struttura di supporto dei moduli fotovoltaici.

Si prevede l'utilizzo di due montanti metallici infissi nel terreno, irrobustiti con due traverse orizzontali dotate di opportuna occhiellatura per ancoraggio delle staffe prodotte dal costruttore degli inverter. **Non saranno utilizzati plinti di fondazione in cemento, ma solo elementi ad infissione.**

DISTRIBUZIONE INVERTER SULL'AREA DI IMPIANTO	
TOTALE INVERTER	43 inverter

Tabella 10. Consistenza inverter

I cavi di stringa correranno in parte lungo le strutture di supporto fisse, intubati in guaine di PVC flessibili protette dai raggi solari, ed in parte in tubazioni corrugate a doppia parete interrate fino a raggiungere l'inverter di riferimento a cui saranno attestati.

Per maggiori dettagli su sezioni, collegamenti e percorsi delle condutture si faccia riferimento agli elaborati grafici progettuali.

5.7. Cabine di trasformazione

L'energia elettrica prodotta dall'impianto agrivoltaico è in corrente continua. Per essere immessa sulla rete elettrica, dopo essere stata convertita in alternata grazie ai convertitori CC/CA (Inverter), deve essere elevata alla tensione di 20 kV.

Nel presente progetto è stato previsto l'impiego di cabine di trasformazione, contenenti tutti i componenti necessari per interfacciare la produzione di impianto con la rete elettrica.

Le unità impiantistiche assunte a riferimento sono cabine prefabbricate (o container con il grado protezione IP66) che contengono: la parte di media tensione 20 kV, il trasformatore con un primario da 20 kV e un secondario da 800 V con gli interruttori degli inverter, un trasformatore da 5 kVA con un primario da 800 V e un secondario da 400 V per il quadro dei servizi di cabina e di campo.

Saranno utilizzate quattro cabine di trasformazione con trasformatore di 3150 kVA e una cabina di trasformazione con trasformatore di 2500 kVA.

L'unità di trasformazione contiene al suo interno:

- Trasformatore MT/BT 20 kV/800 V per gli inverter fotovoltaici;
- Trasformatore BT/BT 800 V/400 V per i servizi;
- Il quadro elettrico di Media Tensione con sezionatore e fusibili;
- Il quadro elettrico degli interruttori degli inverter;
- Il quadro elettrico dei servizi e circuiti ausiliari;
- Il quadro elettrico della sezione privilegiata;
- L'UPS da 10 kVA trifase + N.

Si riporta di seguito la configurazione impiantistica tipo scelta per le 5 unità di trasformazione presenti in campo.

L'unità monoblocco avrà dimensioni indicative 7480 x 2480 x 2720 mm (lunghezza x larghezza x altezza) e sarà divisa in n. 3 locali:

- Locale Trasformatore 2500 o 3150 kVA 20 kV/800 V inverter;
- Locale Trasformatore 5 kVA 800 V/400 V Servizi Cabina;
- Locale quadri elettrici.

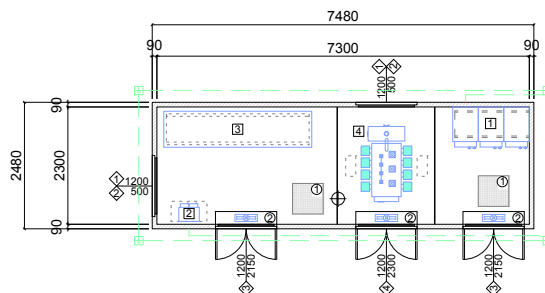
Nel locale quadri elettrici saranno alloggiati:

- La protezione del trasformatore (una unità per un trasformatore MT/BT) completa di sezionatore di linea, sezionatore di terra e fusibile con isolamento a 24 kV;
- I quadri elettrici generali BT per ingresso degli inverter 800 V;
- Il quadro elettrico di distribuzione di tutti i servizi di cabina;
- Il quadro elettrico di tutte le utenze alimentate da UPS;
- I contatori di misura dell'energia prodotta;
- I dispositivi per il monitoraggio degli impianti e delle sicurezze elettriche.

SPECIFICHE TECNICHE DELL'UNITA' DI TRASFORMAZIONE	
Marca e Modello	In muratura standard Edilceem e quadri ABB + Trasformatore
Dimensioni (LxPxH)	7480 mm x 2480 mm x 2720 mm
Temperatura di esercizio	-25°C + 60°C
Umidità relativa	0% - 95%
Massima altezza s.l.m.	2000 m
Grado di protezione	IP54
Potenza nominale	2500 kVA @40°C 3150 kVA @40°C
Tensione di ingresso	800 V
Tensione di uscita a 50Hz	20 kV
Corrente massima in ingresso	2276 A @40°C - trasformatore da 3150 kVA
Trasformatore	Olio
Raffreddamento Trasformatore	ONAN
Tipologia di olio	Minerale

Tipologia di collegamento trasformatore	Dy11
Vcc%	7
Potenza trasformatore Servizi (Resina)	5 kVA
Tensione primaria	800 V
Tensione secondaria	400 V
Vcc%	5

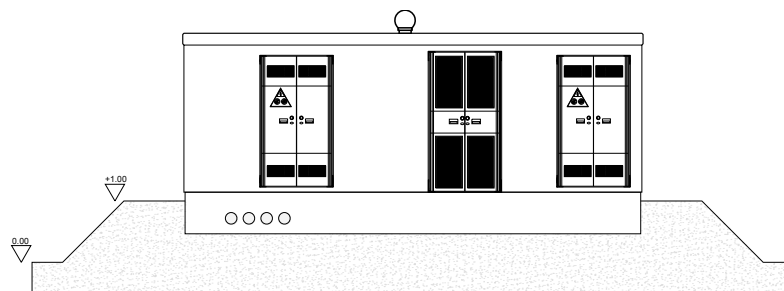
Tabella 11. Caratteristiche unità di trasformazione



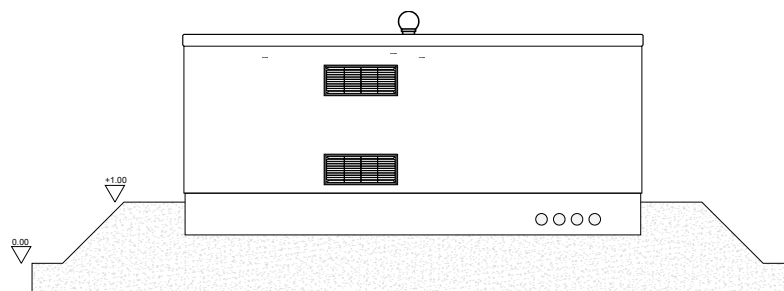
VISTA IN PIANTA

LEGENDA:

①	PLOTTA ISPEZIONE VTR 600x600 mm.	◇	GRIGLIA ALTA (1200x500)		APPARECCHIO ILLUMINANTE CON G.A. DI EMERGENZA
②	SCIVOLO INGRESSO	◇	GRIGLIA BASSA (1200x500)		COLLETTORE DI MESSA A TERRA
		◇	PORTA 2 ANTE (1200x2150)		ASPIRATORE EOLICO
		◇	PORTA 2 ANTE (1200x2300)		CONDUTTORE DI TERRA
1	QUADRO MT				
2	QUADRO SERVIZI AUSILIARI				
3	QUADRO BT				
4	TRASFORMATORE				



PROSPETTO FRONTALE



PROSPETTO POSTERIORE

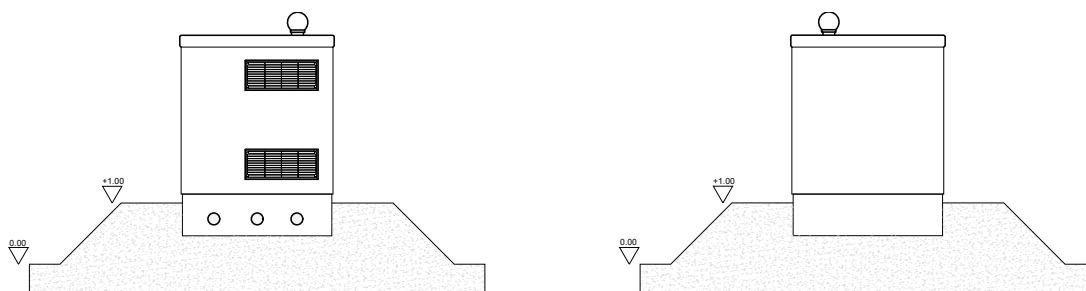


Figura 11. Planimetria e prospetti dell'unità di trasformazione

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 23 di 39

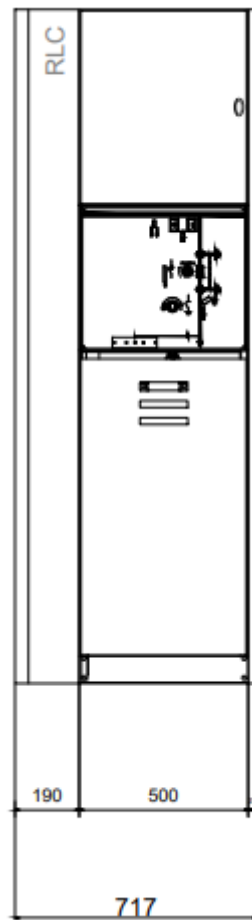
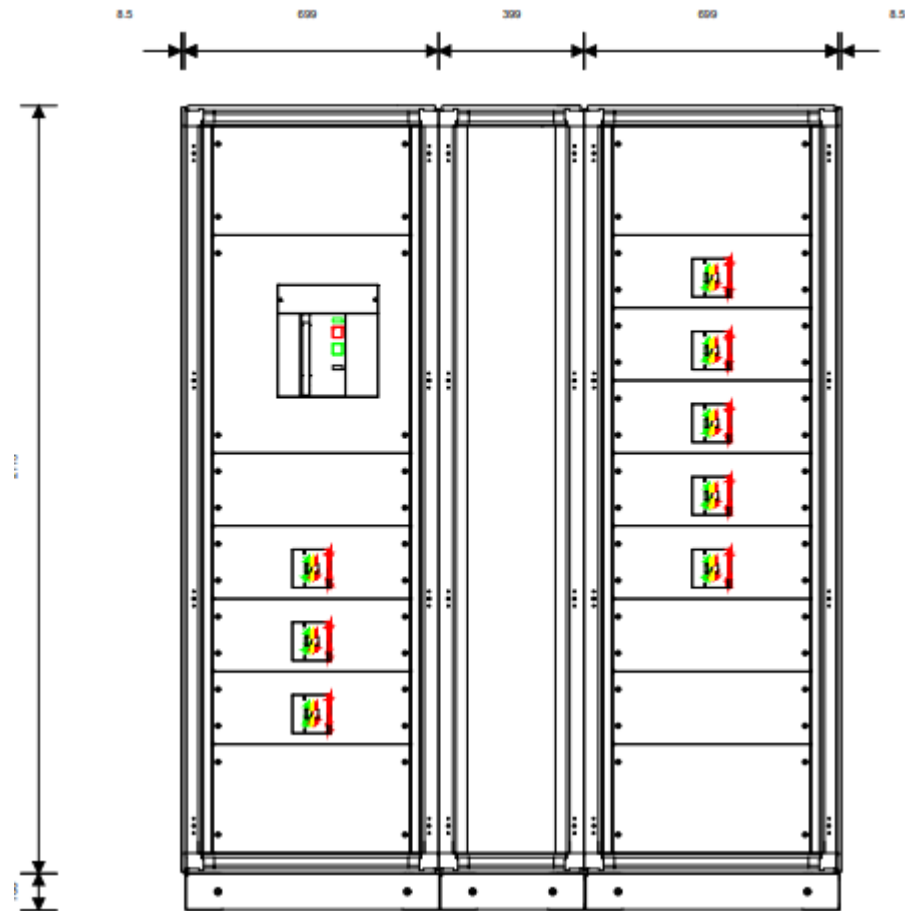


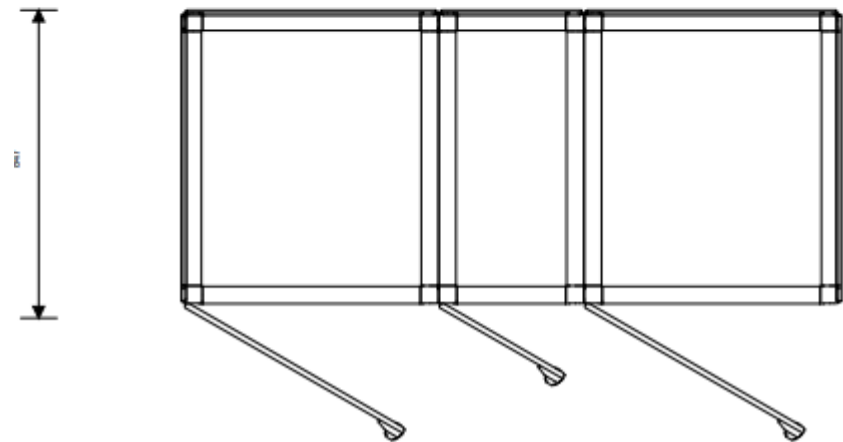
Figura 12. Configurazione tipo delle celle MT Unità di Trasformazione

Tutte le parti delle unità di trasformazione saranno posizionate su vasche di fondazione prefabbricate in cemento, su magrone di circa 10 cm, caratterizzate da:

- Utilizzo di materiali incombustibili (si intende che i materiali devono appartenere alla CLASSE 0 italiana oppure alla CLASSE A1 europea di reazione al fuoco);
- Impermeabilità ad acqua e olio;
- Capacità di contenimento pari al 120% dell'olio contenuto nel trasformatore;
- Sifone di troppo pieno in caso di riempimento d'acqua;
- Aperture per lo svuotamento di eventuale acqua e/o olio;
- Fori predisposti per il passaggio cavi dall'esterno alle apparecchiature;
- Tubazioni di passaggio cavi tra i vari vani della unità di conversione e trasformazione;
- Predisposizioni per il collegamento dell'armatura all'impianto di terra;
- Parete di separazione con il locale quadri dotata di una resistenza al fuoco pari almeno a EI 90.



Nome del quadro	Quadro BT TR1
Famiglia	System pro E Power - In<=4000A
Indice di protezione IP	65
Icw max [kA]	0.0
Forma di segregazione	1
Ue [V]	1000.0
Dimensioni totali (HxLxP) [mm]	2213x1816x847



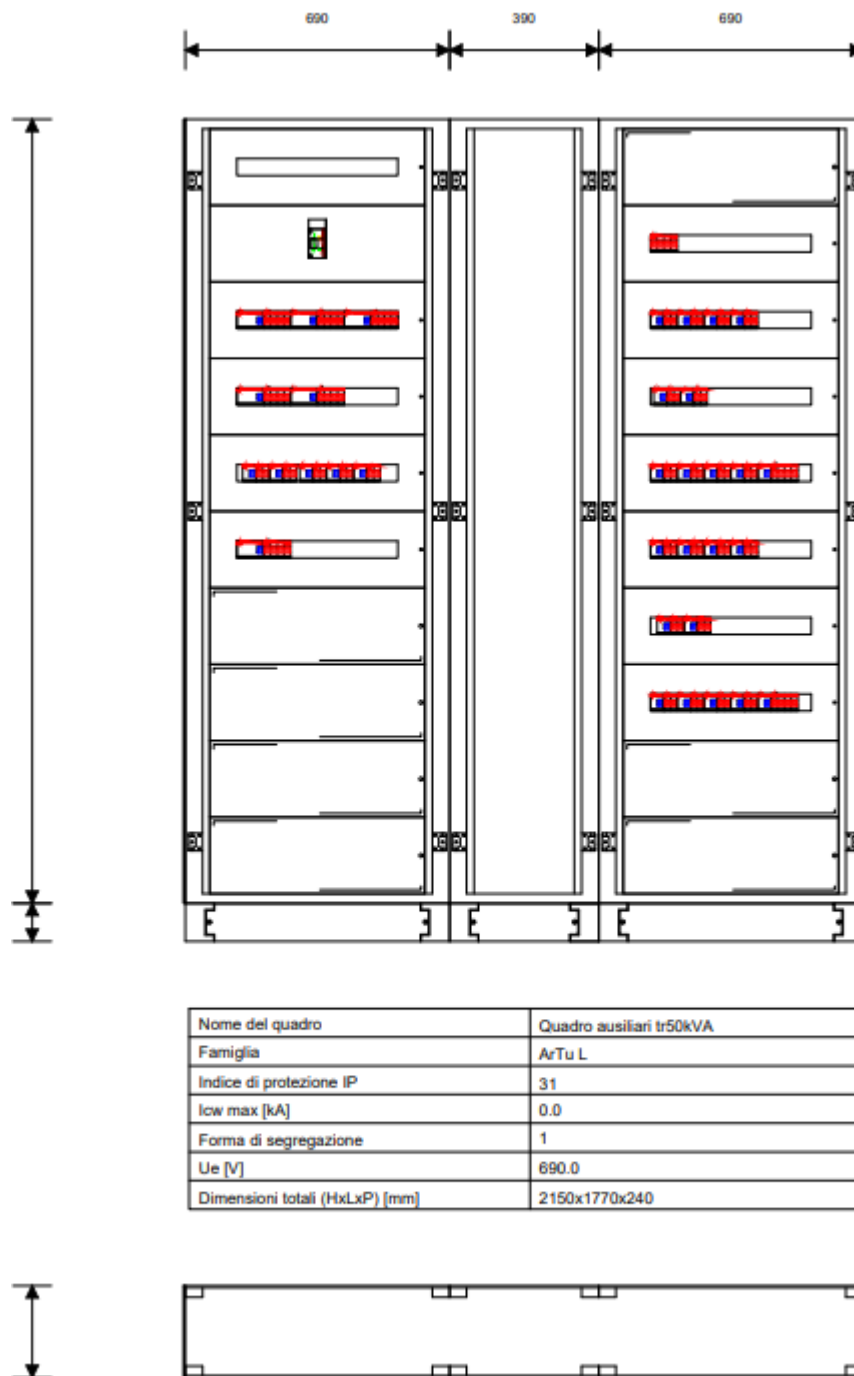


Figura 13. Configurazione tipo quadri BT

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 26 di 39

5.8. Cabina di consegna

Saranno predisposte tre cabine di consegna dedicate, per il collegamento alla rete MT del Gestore di Rete E-Distribuzione.

Le cabine di consegna saranno realizzate in elementi prefabbricati assemblati in loco, le cui caratteristiche costruttive di dettaglio saranno delineate con il progetto esecutivo delle opere.

Le cabina conterranno tre locali:

- il locale destinato alle apparecchiature del Gestore di Rete;
- il locale destinato all'installazione dei contatori di misura;
- Il locale utente destinato all'installazione dei dispositivi di protezione, al trasformatore ausiliario e ai dispositivi di monitoraggio e sorveglianza di competenza del produttore.

L'intero fabbricato, ed in particolare il locale del Gestore ed il vano misure, saranno realizzati nel rispetto delle prescrizioni stabilite dalla specifica di costruzione DG2061 edizione 9 **"Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare"**.

La cabina dovrà avere le dimensioni minime previste dagli allegati alle STMG di riferimento (conformità a DG2061 edizione 9).

Le pareti di cabina saranno realizzate in conglomerato cementizio vibrato, armato, e avranno spessori non inferiori a 9 cm.

Le porte di cabina (a due ante e a un'anta) saranno in resina di tipo omologato (conformi a specifica DS919 Enel) e dotate di serrature omologate (conformi a specifica DS988 Enel).

Le finestre saranno in resina di tipo omologato (conformi a specifica DS927 Enel).

Il pavimento di cabina dovrà avere struttura portante e spessore minimo di 10 cm. Dovrà essere garantito sul pavimento un carico permanente uniformemente distribuito di 500daN/m² e un carico mobile da 3000daN. Sul pavimento saranno realizzate aperture per accesso alla vasca di fondazione, per posa cavi e collegamenti e per i cavi di accesso al rack dati del Gestore. Le aperture saranno complete di plotte di copertura rimovibili. La copertura della cabina deve garantire coefficiente medio di trasmissione del calore inferiore a 3,1W/°C e deve essere protetta da impermeabilizzante in bitume-polimero rivestita in ardesia.

La ventilazione di cabina sarà garantita dalle finestre e da due aspiratori eolici in acciaio inox installati in copertura e aventi diametro minimo di 250 mm.

CABINA RICEZIONE QUADRO MT:

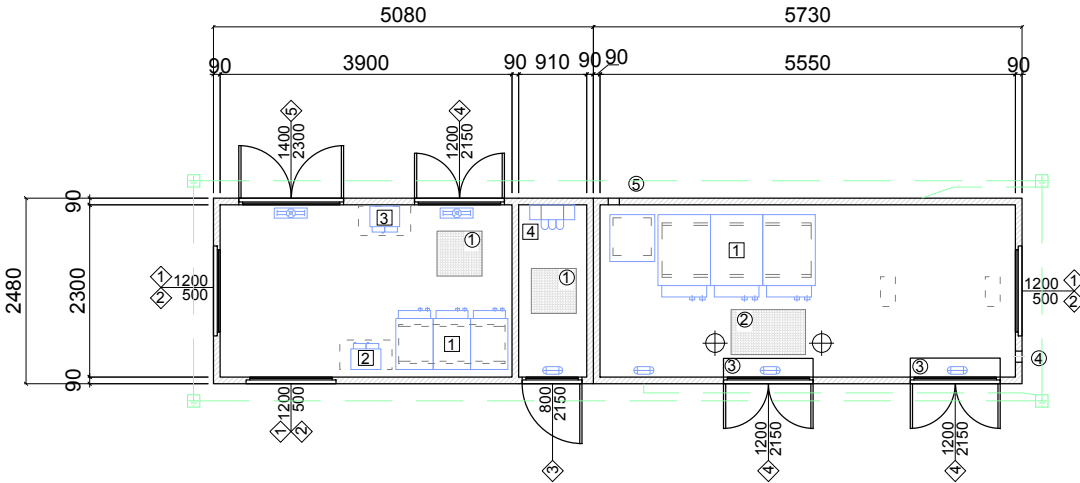
- Nr. 1 arrivo Ente distributore con relè ABB REF 542 plus con comunicazione ethernet e protocollo di comunicazione Modbus TCP-IP;
- Nr. 3 Partenze DDI con relè ABB REF 615 con comunicazione ethernet e protocollo di comunicazione IEC61850;
- Nr. 1 Partenza SFC senza comunicazione per trasformatore 50 kVA, 20 kV/400V per servizi.

La cabina sarà poggiata su vasca di fondazione monoblocco con idonei separatori e fori per il passaggio dei cavi MT e BT.

Nella vasca di fondazione sarà garantita la presenza di intercapedine stagna e la sigillatura di eventuali fori di collegamento con gli altri locali.

Al termine dell'assemblaggio dei vari elementi componenti della struttura di cabina, si provvederà ad un'adeguata sigillatura di tutti i giunti e del perimetro di appoggio delle pareti sul basamento a vasca. Tutte le pareti interne saranno tinteggiate di colore bianco con pitture a base di resine sintetiche.

Le pareti esterne devono essere trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente con resine sintetiche, polvere di quarzo, ossidi coloranti e additivi per garantire un'idonea resistenza agli agenti atmosferici.



VISTA IN PIANTA

LEGENDA:

- ① PLOTTA ISPEZIONE VTR 600x600 mm.
- ② PLOTTA ISPEZIONE VTR 600x1000 mm.
- ③ SCIVOLO INGRESSO
- ④ PASSANTE CAVI TEMPORANEI
- ⑤ PASSACAVO ANTENNA

- ① GRIGLIA VTR ALTA (1200x500)
- ② GRIGLIA VTR BASSA (1200x500)
- ③ PORTA 1 ANTE (800x2150)
- ④ PORTA 2 ANTE (1200x2150)
- ⑤ PORTA 2 ANTE (1400x2300)

APPARECCHIO ILLUMINANTE CON G.A. DI EMERGENZA

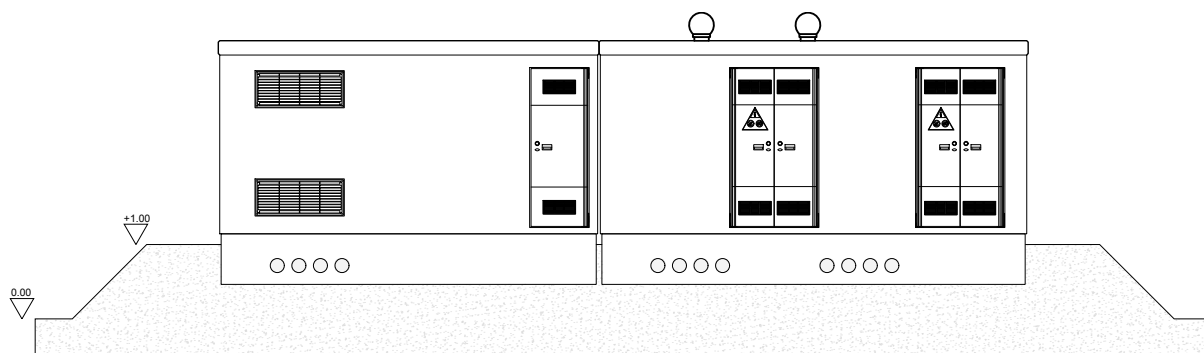
COLLETTORE DI MESSA A TERRA

BASSO CONSUMO ENERGETICO CFL

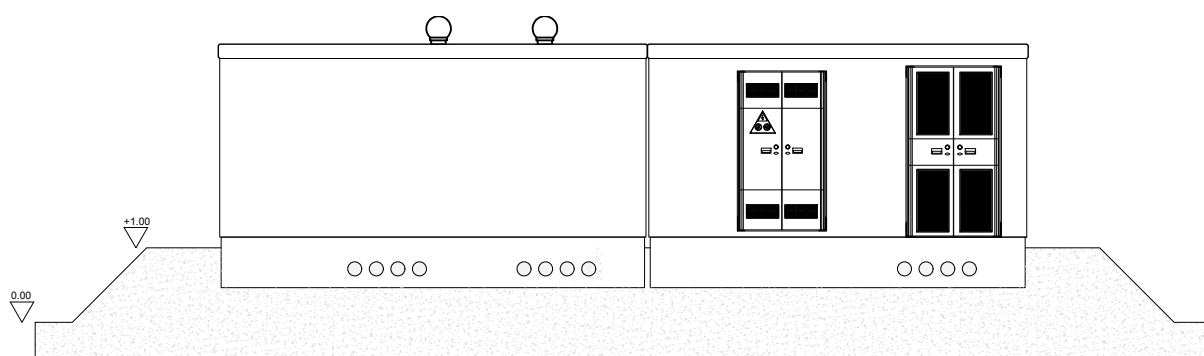
ASPIRATORE EOLICO

CONDUTTORE DI TERRA

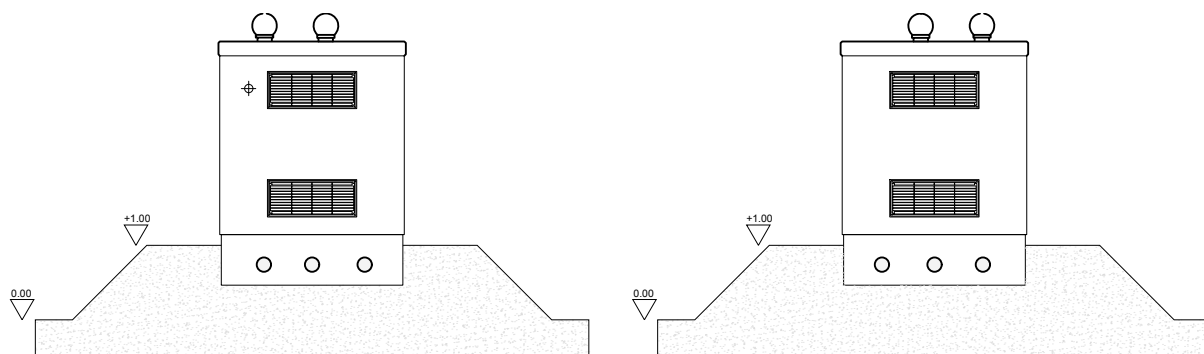
- 1 QUADRO MT
- 2 QUADRO SERVIZI AUSILIARI
- 3 QUADRO BT GENERALE
- 4 CONTATORE ENEL



PROSPETTO FRONTALE (LATO ENTE)



PROSPETTO POSTERIORE (LATO UTENTE)



PROSPETTO LATERALE DX

PROSPETTO LATERALE SX

Figura 14. Viste planimetriche e in prospettiva della cabina di consegna

5.9. Apparecchiature del produttore nei locali cabine

All'interno del locale utente della cabina di consegna, saranno installate le apparecchiature di comando e protezione di competenza del produttore, necessarie al sezionamento e alla protezione delle linee MT di collegamento alle unità di conversione e trasformazione dislocate sulle aree di impianto, nonché all'implementazione delle protezioni di frequenza e

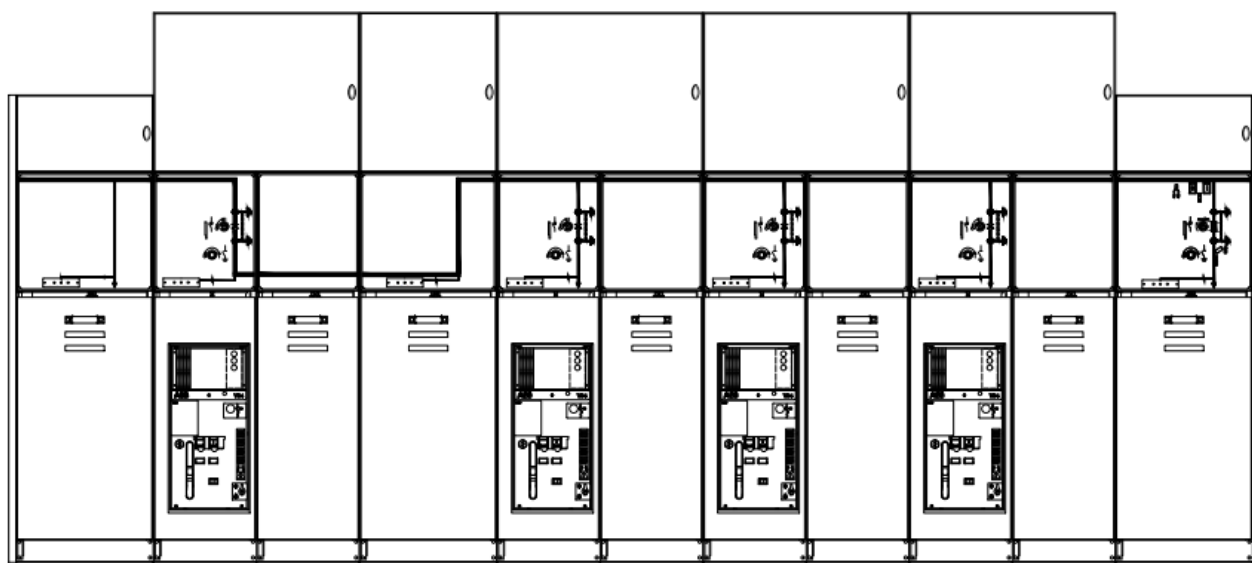
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 29 di 39

tensione (protezioni di interfaccia) dell'impianto di produzione nei confronti della rete elettrica di E-Distribuzione.

Locale utente della cabina di consegna

Sono previste le seguenti apparecchiature:

- Scomparto MT di risalita cavi;
- Scomparto MT con interruttore motorizzato in SF6 e sezionatori di linea e di terra, collegato a relè di protezione generale (protezioni 50-51-51N-67) e al relè di protezione di interfaccia (protezioni 27 e 81);
- UPS conforme a norma CEI 0-16 per alimentazione circuiti ed ausiliari delle protezioni generale e di interfaccia;
- Scomparti di protezione delle linee MT di collegamento alle varie cabine di trasformazione;
- Scomparto MT con fusibili per la protezione del trasformatore MT/BT destinato ai servizi ausiliari di centrale;
- Trasformatore MT/BT 20000/400V, 50 kVA per alimentazione impianti di servizio;
- Quadro elettrico di bassa tensione.



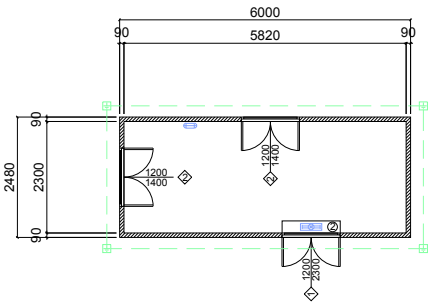
Tutti gli scomparti MT impiegati nelle cabine saranno realizzati in lamiere zincate a caldo ed elettrozincate. Le lamiere zincate a caldo sono utilizzate nelle parti interne degli scomparti, quelle elettrozincate per le parti soggette a trattamento di verniciatura.

Il livello di isolamento scelto sarà quello previsto per apparecchiature con tensione nominale fino a 24kV, il potere di interruzione 16kA.

Le apparecchiature di protezione e sezionamento avranno corrente nominale 630A e saranno dotate di interblocchi di sicurezza a chiave.

5.10. **Locale controllo e monitoraggio**

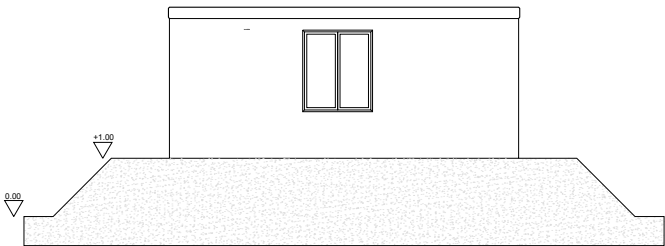
Il locale conterrà le apparecchiature destinate al controllo del sito di impianto e al monitoraggio dello stesso.



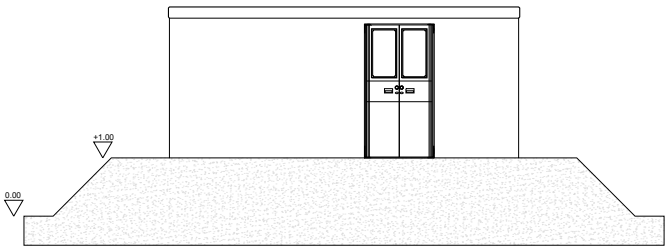
VISTA IN PIANTA

LEGENDA:

- | | |
|---------------------------------|--|
| ① SCIVOLO INGRESSO | APPARECCHIO ILLUMINANTE
CON G.A. DI EMERGENZA |
| ◇ PORTA 2 ANTE (1200x2300) | COLLETTORE DI MESSA A TERRA |
| ◇ FINESTRA DUE ANTE (1200x1400) | BASSO CONSUMO
ENERGETICO CFL |
| | CONDUTTORE DI TERRA |



PROSPETTO POSTERIORE



PROSPETTO FRONTALE

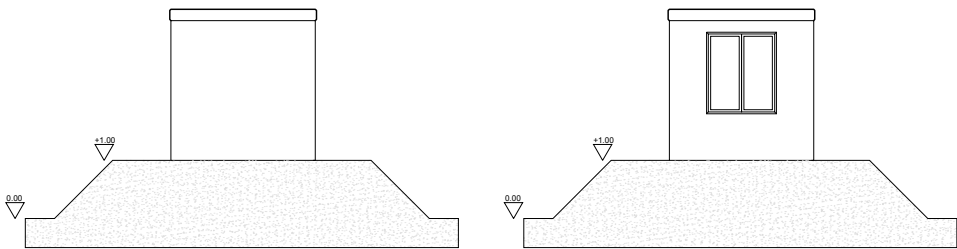


Figura 15. Viste planimetriche e in prospettiva del locale controllo e monitoraggio

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 31 di 39

5.11. Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra sarà così composto:

- Un anello di terra realizzato con dispersore in corda di rame nudo direttamente interrata, in corrispondenza di ogni edificio (cabina di consegna, cabine di trasformazione, cabina di monitoraggio). I vertici dell'anello saranno collegati a 4 dispersori in acciaio zincato con sezione a croce e lunghezza 1,5 m, infissi nel terreno ed opportunamente identificati. Il dispersore ad anello sarà collegato ai ferri di armatura della cabina;
- Corda di rame nudo di sezione 50 mm² interrata in corrispondenza degli scavi realizzati per il passaggio dei cavidotti di impianto. La corda di rame sarà interconnessa a tutti gli anelli delle cabine in modo da costituire un unico dispersore su tutta l'area di impianto;
- Tutte le strutture saranno connesse tra di loro e collegate al dispersore di terra generale di cui al precedente punto.

Il dimensionamento effettivo dell'impianto di terra dovrà essere eseguito nel rispetto delle prescrizioni di cui alla Norma CEI 11-1 e nel rispetto dei parametri di guasto sulla rete forniti dal Gestore.

In caso di guasto monofase a terra sulla media tensione, a monte del dispositivo generale, l'interruzione della corrente di guasto I_F è garantita dalle protezioni del distributore di energia elettrica.

I guasti a terra sulle linee di media tensione presenti nell'impianto agrivoltaico saranno interrotti dalle protezioni presenti nell'impianto.

La sicurezza delle persone sarà sicuramente garantita qualora l'impianto di terra dell'impianto agrivoltaico garantisca una resistenza di terra R_E tale per cui (CEI 11-1, art. 9.9):

$$R_E \times I_F \leq U_{Tp}$$

dove I_F è la massima corrente di guasto monofase a terra e U_{Tp} è la tensione di contatto limite ammissibile corrispondente al tempo di eliminazione del guasto delle protezioni MT.

I dettagli e la distribuzione dell'impianto di terra saranno approfonditi nell'elaborato grafico corrispondente.

5.12. Sistemi di protezione dalle scariche di origine atmosferica

È stata prodotta una relazione di valutazione del rischio di fulminazione, elaborata ai sensi della norma CEI 62305-2.

La relazione, che stabilisce che i campi sono strutture protette, è allegata alla documentazione di progetto e denominata elaborato "EL07". Sono stati individuati il rischio di perdita di vite umane R1 - risultato sottosoglia - ed il rischio di perdita economica R4. Per quest'ultimo, in fase di progettazione esecutiva saranno valutate le misure più opportune per la riduzione del rischio. Tali misure saranno concordate con il proponente al fine di stabilire il livello di protezione da fornire, nel rispetto dei limiti di spesa e dell'effettivo beneficio economico.

5.13. Cavi elettrici

Per il collegamento tra le varie apparecchiature di impianto e la trasmissione dell'energia elettrica prodotta, è previsto l'utilizzo di varie tipologie di cavi elettrici e di segnale. Vengono di seguito descritti i cavi impiegati per i collegamenti principali.

Collegamento stringhe fotovoltaiche agli inverter

Saranno utilizzati cavi elettrici idonei alla trasmissione di energia elettrica in corrente continua per tensioni fino a 1500 V aventi le seguenti caratteristiche:

- Corda flessibile in rame stagnato – Classe 5;
- Isolante in elastomero reticolato atossico;
- Guaina in elastomero reticolato atossico;
- Isolante in mescola LS0H di gomma reticolata (conforme EN 50618);
- Guaina esterna in mescola LS0H di gomma reticolata resistente ai raggi UV (conforme EN 50618);
- Tensione di esercizio 0,6/1,0 kV ac – 0,9/1,5 KV cc;
- Massima tensione di esercizio 1,2 kV ac / 1,8 kV cc;
- Temperatura massima Esercizio 90°C;
- Temperatura minima di esercizio -40°C;
- Temperatura minima di posa -40°C;
- Temperatura massima di corto circuito 250°C;
- Tipologia H1Z2Z2-K;
- Sezione 10 mm².



Figura 16. Esempio commerciale di cavi elettrici in corrente continua, armati, con conduttore in rame stagnato

Collegamento inverter alle cabine di trasformazione

Saranno utilizzati cavi elettrici idonei alla trasmissione di energia elettrica in corrente alternata per tensioni fino a 1000 V aventi le seguenti caratteristiche:

- Conduttore in rame rosso, formazione flessibile, classe 5;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 33 di 39

- Isolamento in gomma di qualità G16;
- Riempitivo termoplastico, penetrante tra le anime nel caso di cavi multipolari;
- Guaina in PVC di qualità R16, colore grigio;
- Tensione nominale U_0/U 600/1000 V ac;
- Tensione massima 1200 V ac;
- Tensione di prova industriale 4000 V;
- Temperatura massima di esercizio 90°C;
- Temperatura minima di esercizio -15°C;
- Temperatura massima di corto circuito 250°C;
- Tipologia FG16R16 o FG16(O)R16 in formazione unipolare o multipolare;
- Conforme al Regolamento Prodotti da costruzione (CPR UE 305/11);
- Classe di reazione al fuoco EN 50575:2016 CCa-s3,d1,a3;
- Sezione 185 mm².



Figura 17. Esempio commerciale di cavi elettrici in corrente alternata

Collegamenti di Media Tensione

Per i collegamenti tra la parte MT dei trasformatori e gli scomparti MT delle unità di conversione e trasformazione e da queste ai quadri MT dei locali utente delle cabine di consegna, saranno impiegati cavi di energia aventi le seguenti caratteristiche:

- Cavo tripolare a elica visibile;
- Anima in conduttore a corda rotonda compatta di alluminio;
- Semiconduttivo interno in mescola estrusa;
- Isolante in mescola di polietilene reticolato (XLPE);
- Semiconduttivo esterno in mescola estrusa;
- Rivestimento protettivo in nastro semiconduttore igroespandente;
- Schermatura in nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale;
- Guaina in polietilene estruso PE di colore rosso;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 34 di 39

- Temperatura massima di funzionamento 90°C;
- Temperatura massima di corto circuito 250°C;
- Tensione di riferimento 12/20 kV;
- Sezione tipo 3x1x185 mm²;
- Tipologia ARE4H5EX (X=riunite a elica visibile).



Figura 18. Esempio commerciale di cavi elettrici MT tripolari a elica visibile

5.14. Esecuzione degli scavi per la posa dei cavidotti nelle aree di impianto

La canalizzazione per la posa dei cavi si intende costituita dal canale, dalle protezioni e dagli accessori necessari ed indispensabili per la realizzazione di una linea in cavo sotterraneo.

Gli scavi per il contenimento dei cavidotti, all'interno delle aree di impianto, saranno eseguiti tutti in terreno vegetale.

Saranno utilizzate prevalentemente trincee la cui larghezza è determinata dalla profondità di posa, dalla quantità e dai diametri dei cavidotti impiegati e deve essere tale da consentire la sistemazione del fondo, il collegamento dei cavidotti con specifici manicotti di giunzione e consentire gli interventi di manutenzione. Il terreno rimosso durante le operazioni di scavo delle trincee sarà riutilizzato per il riempimento degli scavi stessi.

Il fondo delle trincee sarà costituito dal terreno di riporto in modo da consentire un supporto piano e continuo al cavidotto/i.

Non è necessario utilizzare gettate di cemento sul fondo delle trincee, poiché i cavidotti scelti avranno la giusta resistenza alle sollecitazioni meccaniche.

Prima della completa stabilizzazione del fondo deve essere costituito il letto di posa con strato di sabbia misto a ghiaia o ghiaia e pietrisco (diametro 10/15mm).

Il letto di posa dovrà risultare compattato per garantire una ripartizione corretta dei carichi lungo il percorso. Il rinfiando del cavidotto sarà realizzato in modo da ottenere la migliore costipazione possibile.

Il riempimento dello scavo dovrà essere realizzato per strati successivi, un primo strato di rinfiando, un secondo strato per la costipazione laterale delle tubazioni, eseguito con lo stesso materiale del letto di posa e gli strati successivi con materiale di riempimento proveniente dallo stesso scavo (depurato dal pietrame superiore a 10 cm di diametro) con successiva stesura di un ultimo strato di terreno vegetale.

La presenza dei cavidotti sarà segnalata per mezzo di nastro monitor da posarsi non oltre 0,2 m dall'estradosso delle tubazioni.

Le dimensioni previste per gli scavi saranno riviste nel dettaglio in fase di progettazione esecutiva delle opere, allorché, noti i percorsi definitivi, si procederà ad ulteriore ottimizzazione del numero dei cavidotti da utilizzare.

Si riportano le sezioni tipiche di scavo che saranno utilizzate in funzione delle varie tubazioni previste.

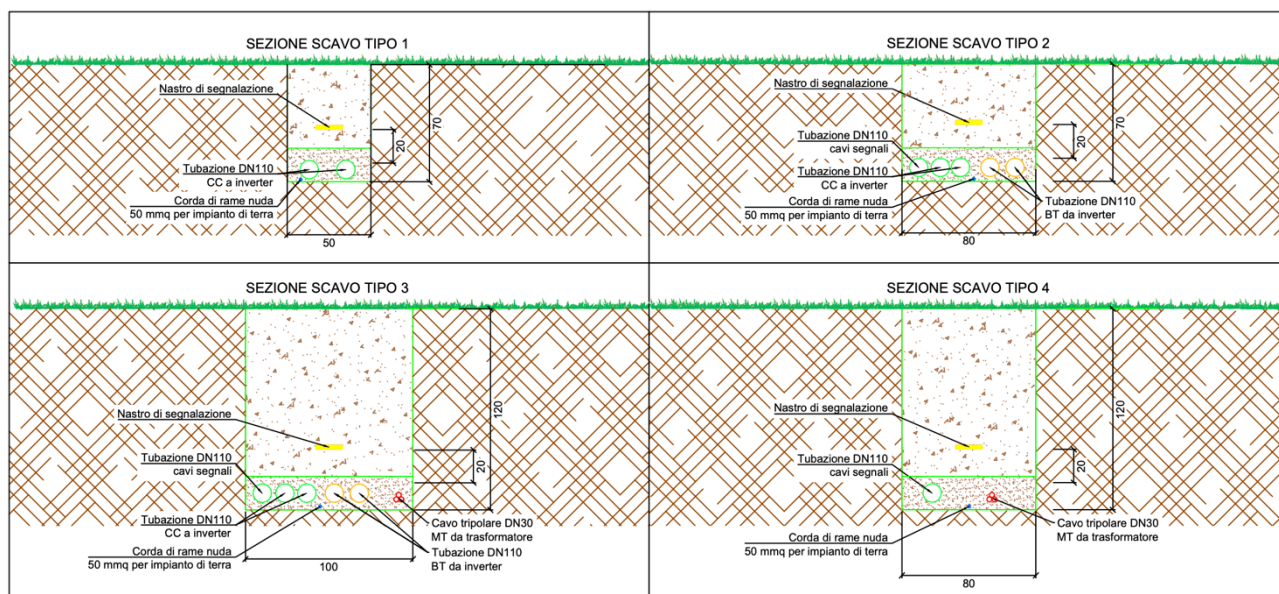


Figura 19. Tipologici di scavo

Le tubazioni per il contenimento dei cavi elettrici e di segnale avranno le seguenti caratteristiche:

- Cavidotto a doppia parete corrugato esternamente e liscio internamente;
- Realizzazione in mescola di polietilene neutro ad alta densità;
- Idoneo alla posa interrata tra -10°C e +60°C;
- Raggio di curvatura minimo 8 volte diametro nominale;
- Resistenza allo schiacciamento > 450N con deformazione diametro interno pari al 5%;
- Completo di manicotti di giunzione in polietilene ad alta densità e, ove necessario, con guarnizioni elastomeriche per la tenuta.

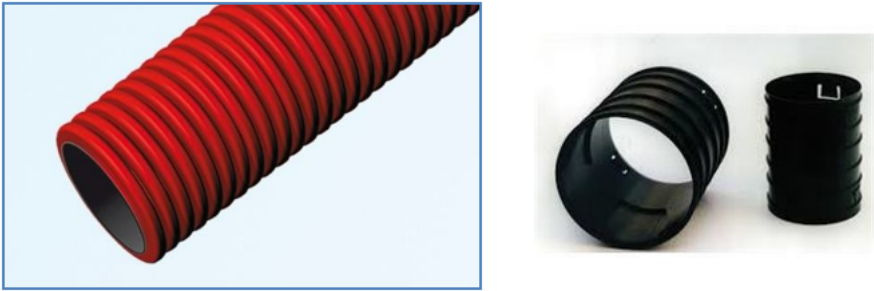


Figura 20. Cavidotto corrugato doppia parete e relativi manicotti di giunzione

6. Producibilità dell’impianto agrivoltaico

La resa dell’impianto agrivoltaico è stata valutata con il software PVSYST V7.4.8 ed è riassunta nella seguente tabella oltre che nel documento “EL09”.

STIMA DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA	
TOTALE PRODUZIONE SULL’INTERA INSTALLAZIONE	<i>Circa 27.456.871 kWh/anno</i>

Tabella 12. Stima di produzione di energia elettrica

7. Movimentazione terre e rocce da scavo nelle aree di impianto e cavidotto di connessione

La pulizia del terreno preventiva alla realizzazione delle opere, la realizzazione dei cavidotti CC, CA, MT e BT, la realizzazione delle fondazioni per i locali tecnici, determineranno movimentazione di terreno nell'ambito delle due aree di impianto oggetto di intervento.

Il terreno movimentato sarà riutilizzato sulle stesse aree di impianto per il riempimento dei cavidotti, il rinfiacco delle fondazioni e la risistemazione dei livelli del terreno dopo la sua pulizia.

Nella seguente tabella sono riportate le quantità indicative di terra movimentata in sito.

QUANTITA' INDICATIVE DI TERRA MOVIMENTATA NELLE AREE DI IMPIANTO e CAVIDOTTO DI CONNESSIONE	
AREA DI IMPIANTO	
<i>Terra movimentata per scavi sezione tipo 1</i>	Circa 108 m ³
<i>Terra movimentata per scavi sezione tipo 2</i>	Circa 577 m ³
<i>Terra movimentata per scavi sezione tipo 3</i>	Circa 998 m ³
<i>Terra movimentata per scavi sezione tipo 4</i>	Circa 464 m ³
<i>Terra movimentata per scavi sezione tipo 5</i>	Circa 746 m ³
<i>Terra movimentata per preparazione viabilità interna</i>	Circa 1.392 m ³
<i>Terra movimentata per predisposizione fondazioni locali tecnici</i>	Circa 169 m ³
CAVIDOTTO DI CONNESSIONE	
<i>Terra movimentata per cavidotto connessione</i>	Circa 7.776 m ³
TOTALE MOVIMENTATO	<i>Circa 12.230 m³</i>

Tabella 13. Movimentazione terre nelle aree di impianto

Eventuali materiali residui saranno opportunamente gestiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente e conferiti presso discariche autorizzate.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VEGLIE FEUDI"				
EL02	Relazione tecnico-descrittiva	rev 01	Data 28.04.2026	Pagina 38 di 39

8. Impianti di servizio (Illuminazione, Videosorveglianza, Antifurto)

Nelle aree di impianto saranno installati i seguenti impianti di servizio:

- **Impianto di illuminazione perimetrale dell'area.** Sarà costituito da proiettori a LED da 52W, 4000°K, alimentazione 230V e classe di isolamento II, idonei all'installazione all'esterno. L'impianto sarà permanentemente spento e sarà attivato solo in caso di situazione di allarme rilevata dall'impianto antintrusione e/o dall'impianto di videosorveglianza;
- **Impianto di videosorveglianza del perimetro di impianto e dei locali tecnici.** Saranno utilizzate telecamere ad infrarossi per visione diurna e notturna con tecnologia IP. Le telecamere in campo saranno connesse via cavo LAN a switch POE dislocati lungo il perimetro dell'area. Gli switch POE saranno connessi alle cabine dove sono alloggiati gli apparati di controllo per mezzo di cavo in fibra ottica multimodale 50/125um. Nelle cabine saranno localizzati i cassette ottici per l'attestazione della fibra ottica di interconnessione e i Network Video Recorders (NVR) per la memorizzazione delle immagini e dei video e la loro trasmissione in remoto tramite la rete internet. Le telecamere saranno abilitate al rilievo dei movimenti anomali (effrazioni, intrusione) generando allarmi che saranno trasmessi in remoto in tempo reale;
- **Impianto antintrusione.** È prevista la stesura di fibra ottica lungo tutta la recinzione perimetrale per la protezione dal taglio e/o dallo sfondamento delle recinzioni (la tipologia è idonea solo per recinzioni di tipo flessibile e leggero). L'anello di fibra ottica viene applicato alla recinzione e collegato a sistemi di trasmissione e ricezione del flusso luminoso che l'attraversa. In caso di sfondamento o taglio, la flessione della fibra ottica determina una variazione del flusso luminoso trasmesso. Se tale variazione supera un valore preimpostato viene generato e trasmesso un segnale d'allarme.
- Nel caso in cui la recinzione sia realizzata a pannelli semirigidi e non flessibili leggeri, si valuterà l'impiego di sensori piezodinamici (capacitivi o piezoelettrici) che rilevano le vibrazioni causate da tagli o scavalco o micro-flessioni e torsioni. Anche in questo caso, se i valori rilevati superano un range preimpostato, viene generato e trasmesso un segnale di allarme a dei controller specifici, che provvedono alla trasmissione in remoto.
- Le telecamere e i corpi illuminanti saranno installati su pali in acciaio zincato di altezza fuori terra massima pari a 4 m. I pali saranno infissi nel terreno per mezzo di una fondazione in acciaio a vite senza alcun utilizzo di plinti in cemento.
- La fondazione di cui trattasi comprenderà, oltre al vano per l'alloggiamento del palo, anche un vano destinato a ispezione/derivazione per il passaggio dei cavi elettrici e della fibra ottica per il sistema di videosorveglianza. La profondità totale di infissione sarà di circa 1,3 m, dei quali 0,8 m di vite e 0,5 m di box con portapalo e pozzetto. Il palo sarà bloccato con sabbia e cemento (cemento recuperabile in quanto rimane all'interno del vano in acciaio).

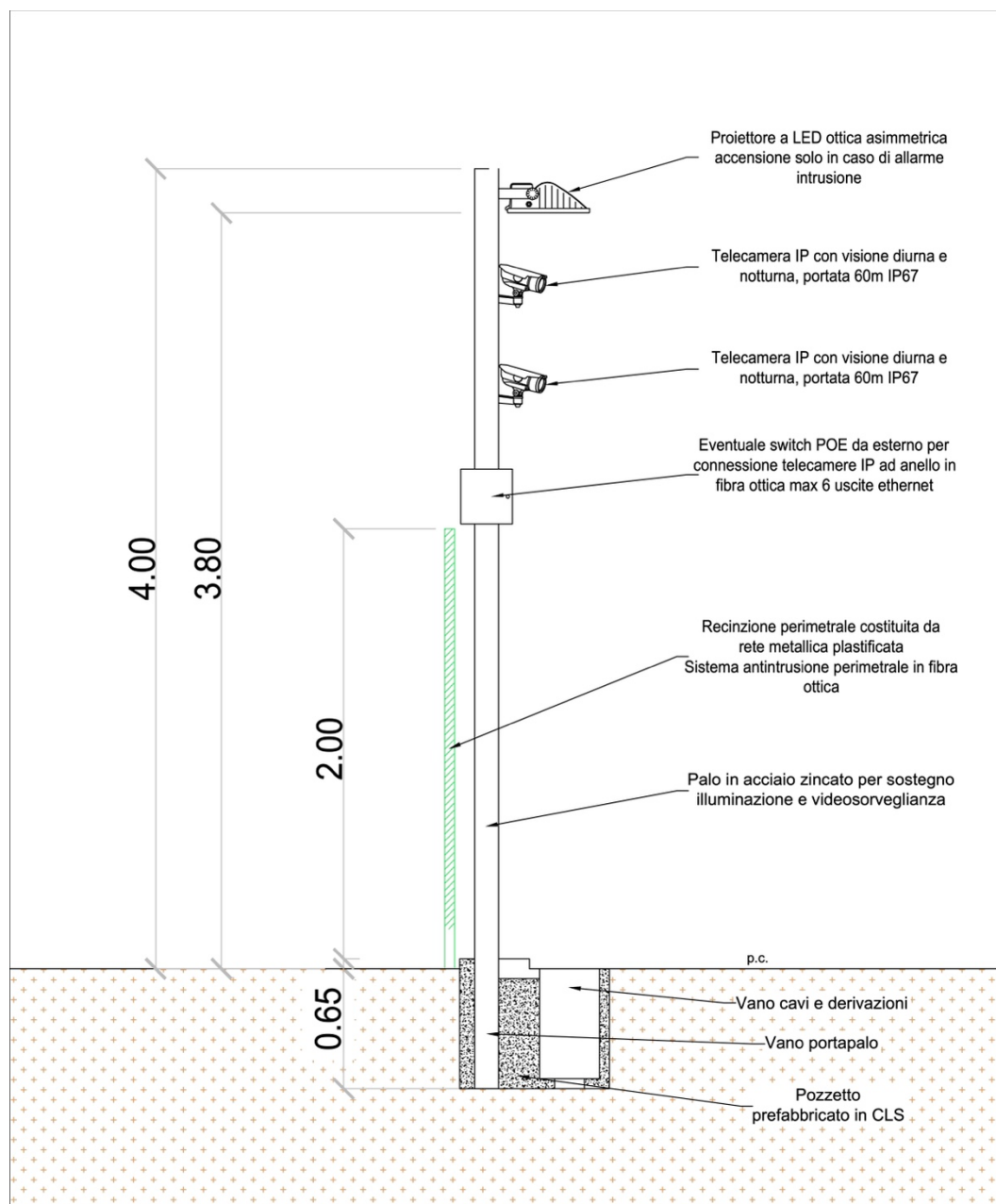


Figura 21. Tipologico palo per illuminazione e videosorveglianza con fondazione a vite

9. Piano di cantierizzazione

Si veda nel dettaglio quanto riportato nell'elaborato "EL05".

10. Cronoprogramma

Si veda nel dettaglio quanto riportato nell'elaborato "EL10".