



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



COMUNE DI OLMEDO

Committente:

PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO UNICO REGIONALE

ai sensi dell'art. 27 bis del D.L. 152/06 e del D.M. 52/2015

Denominazione progetto:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" di potenza 7,005 MWp

Sito in:

Comune di Olmedo (SS) in località Pala Reale

Titolo elaborato:

Relazione tecnico - descrittiva

Elaborato n. EL01

Scala --



REV.:

REDAZIONE:

CONTROLLO:

DATA:

FIRMA/TIMBRO
COMMITTENTE:

00

06/08/2021

01

27/01/2022

02

Settembre 22

IMPIANTO AGRICOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 1 di 41

1. PREMESSA	2
2. OBIETTIVO	2
3. UBICAZIONE DEL SITO DI IMPIANTO	2
4. IDENTIFICAZIONE DEL PUNTO DI CONNESSIONE ALLA RETE MT DI E-DISTRIBUZIONE	3
5. ELENCO DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
6. DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE	8
6.1. CARATTERISTICHE DELLE AREE DI INTERVENTO ED ACCESSI AI SITI	9
6.2. RECINZIONE PERIMETRALE	11
6.3. VIABILITÀ INTERNA ALLE AREE DI IMPIANTO	12
6.4. STRUTTURE DI SUPPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	13
6.5. MODULI FOTOVOLTAICI	15
6.6. CONVERTITORI CC/CA (INVERTER)	18
6.7. CABINE DI TRASFORMAZIONE E RELATIVE FONDAZIONI	20
6.8. CABINA DI CONSEGNA	24
6.9. CABINA UTENTE	25
6.10. CABINA DI SEZIONAMENTO	26
6.11. APPARECCHIATURE DEL PRODUTTORE NEI LOCALI CABINE	27
6.12. IMPIANTO DI MESSA A TERRA	29
6.13. SISTEMI DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE DI ORIGINE ATMOSFERICA	29
6.14. CAVI ELETTRICI	30
6.15. ESECUZIONE DEGLI SCAVI PER LA POSA DEI CAVIDOTTI NELLE AREE DI IMPIANTO	32
6.16. ESECUZIONE DEGLI SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO DI CONNESSIONE	35
7. PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	38
8. MOVIMENTAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO NELLE AREE DI IMPIANTO E CAVIDOTTO DI CONNESSIONE	38
9. IMPIANTI DI SERVIZIO (ILLUMINAZIONE, VIDEOSORVEGLIANZA, ANTIFURTO)	39
10. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	41
11. CRONOPROGRAMMA	41

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 2 di 41

1. Premessa

A 4 km circa in direzione Sud-Est dal Comune di Olmedo, in località Pala Reale, nell'ambito territoriale della provincia di Sassari in Regione Sardegna, è prevista la realizzazione di un impianto agrivoltaico installato a terra con una potenza di picco complessiva pari a 7000,5 kWp.

L'area di impianto, afferisce al punto di connessione alla rete elettrica MT a 15kV del Gestore di Rete E-Distribuzione.

Nel dettaglio:

- L'area di impianto, per complessivi 7,0005 MWp, immetterà energia elettrica in rete attraverso il punto di connessione di cui alla STMG di E-Distribuzione avente codice di rintracciabilità T0737852 e codice POD IT001E033888091;

La soluzione tecnica di connessione sopra indicata (STMG) prevede quanto di seguito riassunto:

- L'impianto sarà allacciato alla rete elettrica MT a 15kV di E-Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna dalla cabina primaria AT/MT "ALGHERO". Il collegamento sarà realizzato tramite elettrodotto interrato in cavo, di lunghezza stimata pari a 8308 m.

La realizzazione dell'impianto è soggetta a procedura di VIA (D.lgs 152/2006) e Autorizzazione Unica (D.lgs 387/2003).

2. Obiettivo

La presente relazione descrive il progetto dell'impianto fotovoltaico e del suo collegamento alla rete MT di 15 kV di E-DISTRIBUZIONE.

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.

Il proponente dell'iniziativa è la Società FLYNIS PV1 S.R.L. i cui principali dati societari sono riassunti nel seguito:

SEDE LEGALE: Via Statuto, 10, 20121 Milano (MI)

P.IVA e CODICE FISCALE: 11925780964

LEGALE RAPPRESENTANTE: Andrea Matteo Orzan

3. Ubicazione del sito di impianto

L'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione sarà realizzato su terreni in località Pala Reale, nel Comune di Olmedo, allibrati al catasto terreni sulle particelle indicate in Tabella 1.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 3 di 41



Figura 1. Individuazione dell'area di impianto e del punto di consegna MT

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

Il punto di connessione, stabilito dal Gestore della Rete elettrica di Media Tensione è caratterizzato dai seguenti dati identificativi:

- Punto di connessione Area di Impianto

Indirizzo: Strada Comunale Olmedo – Uri , snc

Codice POD: IT001E033888091

Codice presa: 9020314707001

Codice fornitura 033888091

DTR: Nord Ovest

Zona: Sardegna Nord

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 4 di 41

5. 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;
- Decreto 29 Maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Decreto 29 Maggio 2008 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica";
- Direttiva macchine 2006/42/CE
- "Norme Tecniche per le costruzioni 2018" indicate dal DM del 17 gennaio 2018, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale il 20 febbraio 2018, in vigore dal 22 marzo 2018, con nota 3187 del Consiglio superiore dei lavori pubblici (CSLLPP) del 21 marzo 2018 e relative circolari applicative della norma;
- 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 11-27 Lavori sugli 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 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 11-20, V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante
- CEI 11-20, V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria – Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori
- 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 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e stazioni elettriche;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 5 di 41

- 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 11-46 Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo – Criteri generali e di sicurezza
- CEI 11-47 Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa
- CEI EN 50086 2-4 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche parte 2-4: prescrizioni particolari per i sistemi di tubi interrati
- 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-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
- 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 50086-2-4 (CEI 2346) Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- CEI EN 50262 (CEI 20-57) Pressacavo metrici per installazioni elettriche
- 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 EN 61386-21 (CEI 2381) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 61386-22 (CEI 2382) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- CEI EN 61386-23 (CEI 2383) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- 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 "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 6 di 41

- CEI EN 60891 (CEI 82-5) Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riferimento 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 60904-4 (82-32) Dispositivi fotovoltaici - Parte 4 Dispositivi solari di riferimento - Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura
- CEI EN 60904-7 (82-13) Dispositivi fotovoltaici -Parte 7 Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici
- CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico
- CEI EN 60904-9 (82-29) Dispositivi fotovoltaici -Parte 9 Requisiti prestazionali dei simulatori solari
- CEI EN 60068-2-21 (91-40) 2006 Prove ambientali - Parte 2-21 Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda
- CEI EN 61173 (CEI 82-4) Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida
- 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 61683 (CEI 82-20) Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza
- CEI EN 61701 (CEI 82-18) Prova di corrosione da nebbia salina 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 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove
- CEI EN 61829 (CEI 82-16) Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V
- CEI EN 62093 (CEI 82-24) Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
- 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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 7 di 41

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 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
- CEI EN 60146-1-1 (CEI 22-7) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali
- CEI EN 60146-1-3 (CEI 22-8)
- Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori
- 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
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) 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 EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- 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 61000-2-2 (CEI 110-10) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
- CEI EN 61000-2-4 (CEI 110-27) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-4: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso 16 A per fase)
- CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28)
- Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-3: Limiti – Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione
- CEI EN 61000-3-12 (CEI 210-81) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase
- 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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 8 di 41

- 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
- Tabelle e specifiche UE di riferimento per i componenti di impianto;
- Norme CEI EN ed UNI di riferimento per i componenti di impianto;
- Specifiche tecniche E-Distribuzione;
- Normativa ambientale di riferimento locale, regionale e nazionale per la definizione di eventuali vincoli alla realizzazione dell'opera;

6. 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 inseguitori monoassiali;
- Montaggio dei moduli fotovoltaici sugli inseguitori 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;
- Realizzazioni 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 della cabina di consegna;
- Realizzazione degli impianti di videosorveglianza, monitoraggio, illuminazione;
- Realizzazione del cavidotto di connessione fino alla Cabina Primaria AT/MT "ALGHERO";
- Realizzazione di nuova cabina di sezionamento lungo il percorso tracciato dal cavidotto di connessione;
- Realizzazione della recinzione e degli accessi definitivi alle aree di impianto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 9 di 41

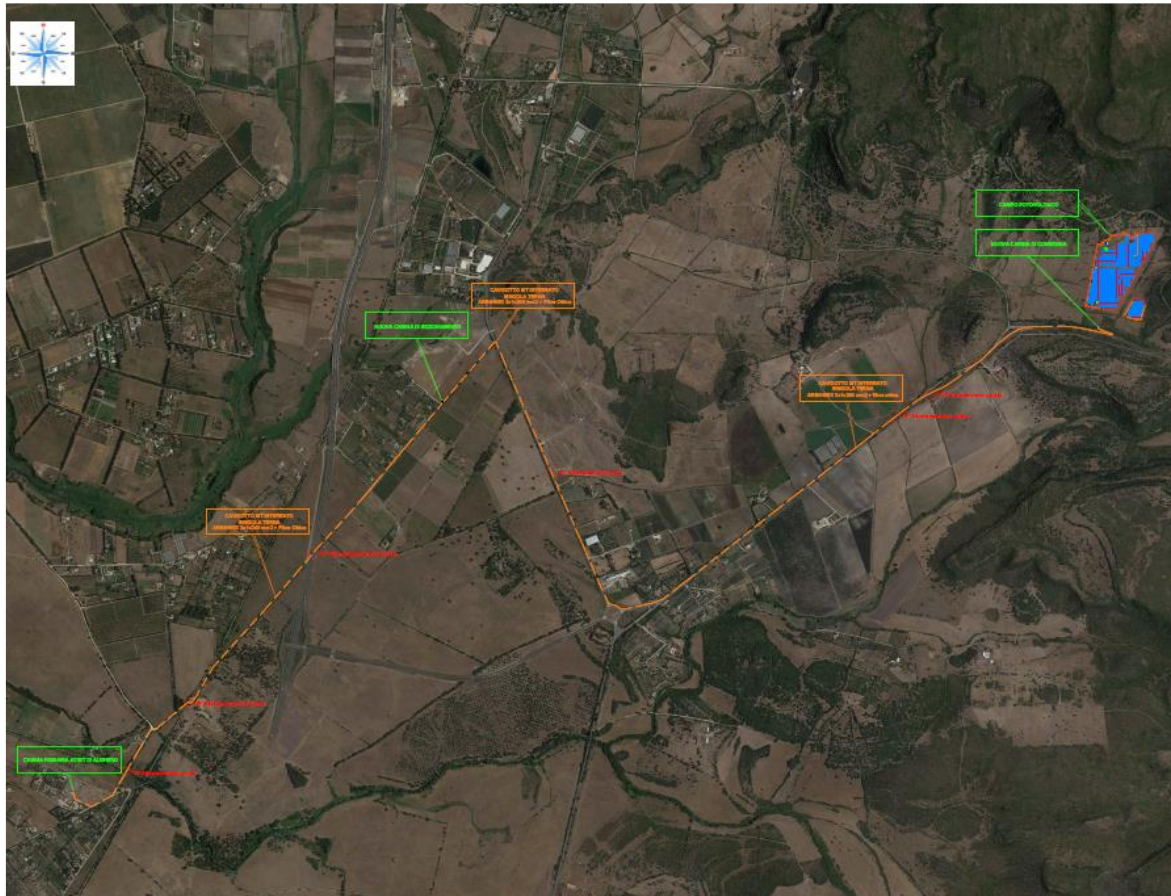


Figura 2. Individuazione percorso cavidotti MT e punti di connessione alle infrastrutture di rete esistenti

6.1. Caratteristiche delle aree di intervento ed accessi ai siti

L'area di impianto, già catastalmente individuate al paragrafo 3 della presente relazione, è così delimitata:

- confina a Sud e ad Est con strada pubblica, a Ovest e a Nord con appezzamenti agricoli.

Nella seguente tabella si riassumono le informazioni catastali relative alle aree identificate per la realizzazione del progetto fotovoltaico.

SEZIONE DI IMPIANTO	NCT	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (ha are ca)	QUALITA' - CLASSE	PROPRIETARI	TITOLO DI GT SUL TERRENO
Area disponibilità del proponente/area recintata	Olmedo (SS)	11	100	00.10.48	Seminativo – 1	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente/area recintata	Olmedo (SS)	11	101	00.09.56	Seminativo – 1	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente/area recintata	Olmedo (SS)	11	102	01.00.00	Seminativo – 1	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
				03.00.00	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie

IMPIANTO AGRIVOLTAICO “OLMEDO” – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 10 di 41

SEZIONE DI IMPIANTO	NCT	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (ha are ca)	QUALITA' - CLASSE	PROPRIETARI	TITOLO DI GT SUL TERRENO
Area disponibilità del proponente/area recintata	Olmedo (SS)	11	103	01.50.00	Seminativo – 1	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
				00.93.00	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente/area recintata	Olmedo (SS)	11	173	00.17.71	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente	Olmedo (SS)	11	174	00.19.75	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente/area recintata	Olmedo (SS)	11	179	03.53.59	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
				07.00.00	Seminativo – 1	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente	Olmedo (SS)	11	21	19.36.32	Pascolo arb - U	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente/area recintata	Olmedo (SS)	11	32	05.19.55	Pascolo – 4	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
				06.84.26	Pascolo arb – 4	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente/area recintata	Olmedo (SS)	11	46	00.75.00	Seminativo – 1	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
				01.54.00	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente/area recintata	Olmedo (SS)	11	47	02.20.00	Seminativo – 1	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
				04.36.00	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente/area recintata	Olmedo (SS)	11	48	01.03.09	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
				01.40.00	Seminativo – 1	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente	Olmedo (SS)	11	49	00.42.90	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente	Olmedo (SS)	11	57	00.53.95	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente	Olmedo (SS)	11	98	00.04.00	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie
Area disponibilità del proponente	Olmedo (SS)	11	99	00.31.70	Pascolo – 3	PSNBBR65L51E472J PSNDNL61C58E472P PSNSFN59D10E472L	Opzione diritto di superficie

Tabella 1. Identificazione catastale delle aree di intervento

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 11 di 41

SUPERFICIE LORDA RECINTATA DELLE AREE DI INTERVENTO	
AREA DI IMPIANTO	
Superficie lorda destinata ad impianto e locali tecnici	<i>Circa 101017,68 m² (10.1017 ha)</i>

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

I terreni si presentano sub-pianeggianti, a destinazione d'uso agricola.

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 alle aree di impianto risultano così definiti:

- n. 2 accesso carrabili/pedonali da Strada Comunale Olmedo - Uri

L'accesso carrabile sarà dotato di cancello di larghezza non inferiore a 6 metri e con un massimo di 8 metri e altezza del varco non inferiore a 2 metri. Il cancello avrà doppia anta battente con cornici costituite da tubi da 2 pollici e profili 60x40mm con uno spessore di 3,5 mm, il tutto in acciaio zincato a caldo con saldature lisce e continue delle varie parti.

Il cancello di accesso sarà dotato di maniglia e serratura per la chiusura a chiave.

La verniciatura sarà di colore verde con RAL 6005 identico a quello impiegato per la recinzione perimetrale delle aree di intervento.



Figura 3. Esempio di cancello carrabile da impiegare in corrispondenza degli accessi delle aree di intervento

6.2. Recinzione perimetrale

La recinzione perimetrale, installata a delimitazione delle aree 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.

La recinzione sarà sollevata dal terreno di 20cm per garantire il passaggio della fauna.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 12 di 41



Figura 4. Esempio di recinzione perimetrale con pali ad infissione nel terreno senza utilizzo di plinti in cemento

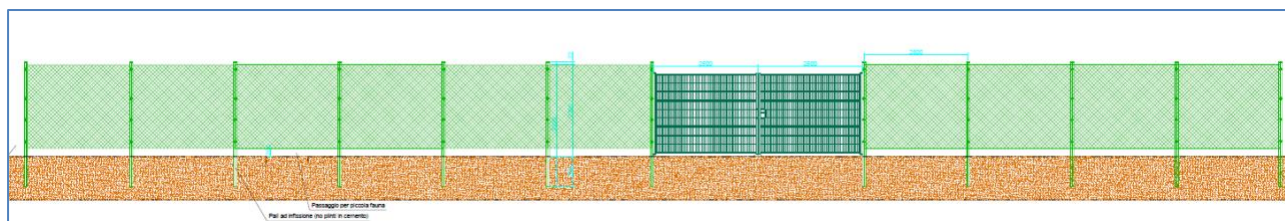


Figura 5. Dettaglio d'insieme della recinzione perimetrale con cancello di accesso all'area di impianto

6.3. Viabilità interna alle aree di impianto

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

Saranno realizzati stradelli destinati principalmente al passaggio veicolare (furgoni, trattori per taglio erba, autocarri, etc...) aventi larghezza massima di 4 m.

Saranno presenti percorsi perimetrali ed un percorso centrale che attraverserà il campo collegando tra loro le cabine di trasformazione.

Per il collegamento alla strada pubblica, invece, sarà predisposto uno stradello da 6 m di larghezza a partire dal cancello di accesso fino all'intersezione con la strada Comunale Olmedo - Uri.

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 15 cm, sormontata da una finitura in materiale inerte (sempre misto di cava) in pezzatura fine per uno spessore di circa 10 cm

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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 13 di 41

SUPERFICIE DESTINATA A STRADELLI E ZONE TECNICHE NELLE AREE DI INTERVENTO	
STRADE	
Superficie lorda destinata a percorsi manutentivi interni al campo	Circa 3371,015 m ² (0,3371 ha)
LOCALI TECNICI	
Superficie lorda destinata locali tecnici	Circa 113 m ²
TOTALE SUPERFICIE SULL'INTERA INSTALLAZIONE	Circa 3484,015 m ² (0,3484 ha)

Tabella 3. Superficie lorda destinata a viabilità e aree tecniche

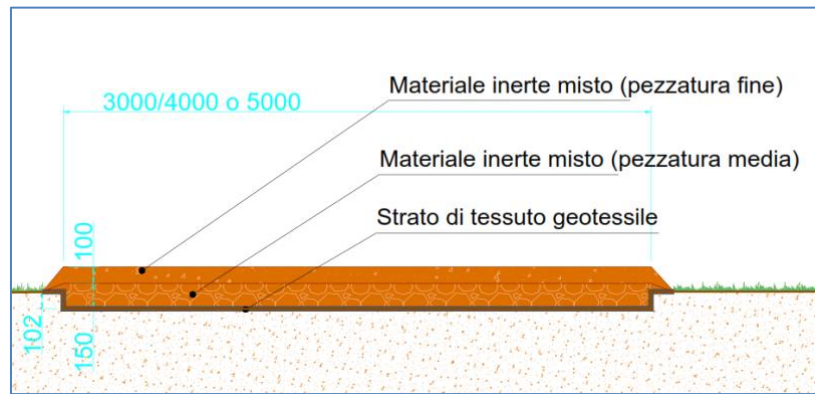


Figura 6. Esempio di stratigrafia stradelli

6.4. Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici saranno installati su inseguitori monoassiali autoalimentati, denominati “tracker”, disposti lungo l’asse NORD-SUD, con inclinazione 0° (disposizione orizzontale) ed in grado di ruotare secondo la direttrice EST-OVEST con escursione angolare fino a valori compresi tra -60° e +60° rispetto all’asse orizzontale.

Gli inseguitori saranno di tipo PVH o equivalenti.

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

- Tracker per sistemi 1Xn portrait a 1500V del tipo a 30 moduli con cablaggio di n. 1 stringa da 30 moduli (configurazione 1X30 p)

Ciascun tracker è costituito da travi scatolate a sezione quadrata, sorrette da pali con profilo a “Z” o “H”, 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 della dimensione di ciascun tracker.

La sezione a “Z” o “H” 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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 14 di 41

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.

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.

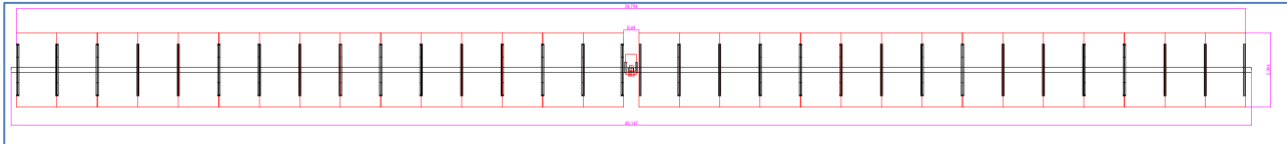


Figura 7. Dimensioni indicative in pianta dei tracker fotovoltaici previsti a progetto

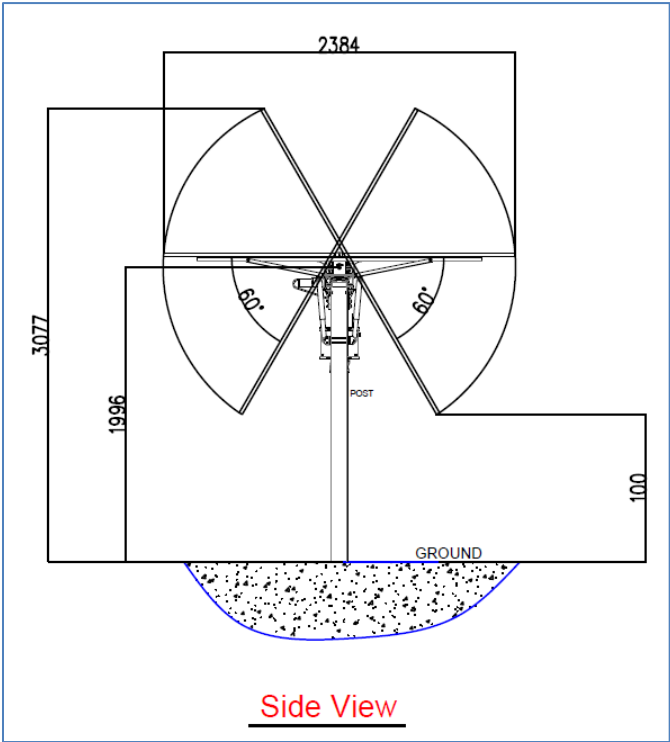


Figura 8. Sezione tipo di un tracker fotovoltaico monoassiale. Vista con rotazione +/- 60°

DISLOCAZIONE DEI VARI TIPI DI TRACKER SULLE AREE DI IMPIANTO	
AREA IMPIANTO	
Numero complessivo Tracker 1x30	359 (10770 moduli)

Tabella 4. Consistenza tracker monoassiali 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:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 15 di 41

- 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 backtrading 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 che arrivano dagli stessi può essere effettuata 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.

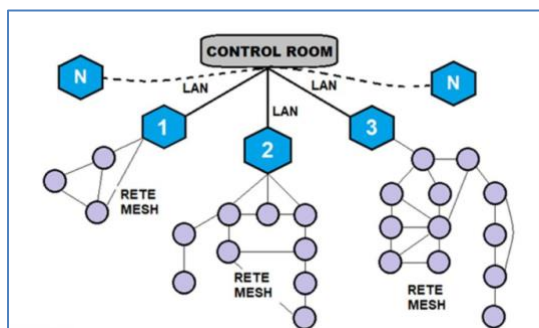


Figura 9. Esempio di rete per la comunicazione tra i controller del tracker (in lilla) i concentratori di campo (in blu) e le apparecchiature remote di controllo (in grigio)

6.5. Moduli fotovoltaici

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico saranno impiegati complessivamente 10770 moduli fotovoltaici suddivisi in stringhe da 30 moduli ciascuna, collegati in serie.

I moduli fotovoltaici previsti hanno le seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 16 di 41

MODULI FOTOVOLTAICI	
<i>Marca e Modello (o equivalente di pari caratteristiche)</i>	CANADIAN SOLAR – CS7N-650MB-AG
Numero totale dei moduli fotovoltaici installati	10770
<i>Potenza nominale unitaria del modulo</i>	650 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>	20,9%
<i>Fattore di bifaccialità</i>	0.7
<i>Tensione massima di sistema</i>	1500V
<i>Tolleranza sulla massima potenza</i>	0/+10W
<i>Dimensioni</i>	2384x1305x35 mm
<i>Peso</i>	39,4 kg
<i>Superficie per singolo modulo fotovoltaico</i>	3,11112 m ²
Totale superficie captante	33.506,76 m ²
<i>Grado di protezione</i>	IP68
<i>Cornice</i>	Lega di alluminio anodizzato
<i>Vetro frontale e posteriore</i>	3,2 mm di spessore, anti riflesso, alta trasmittanza, temperato

Tabella 5. 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.

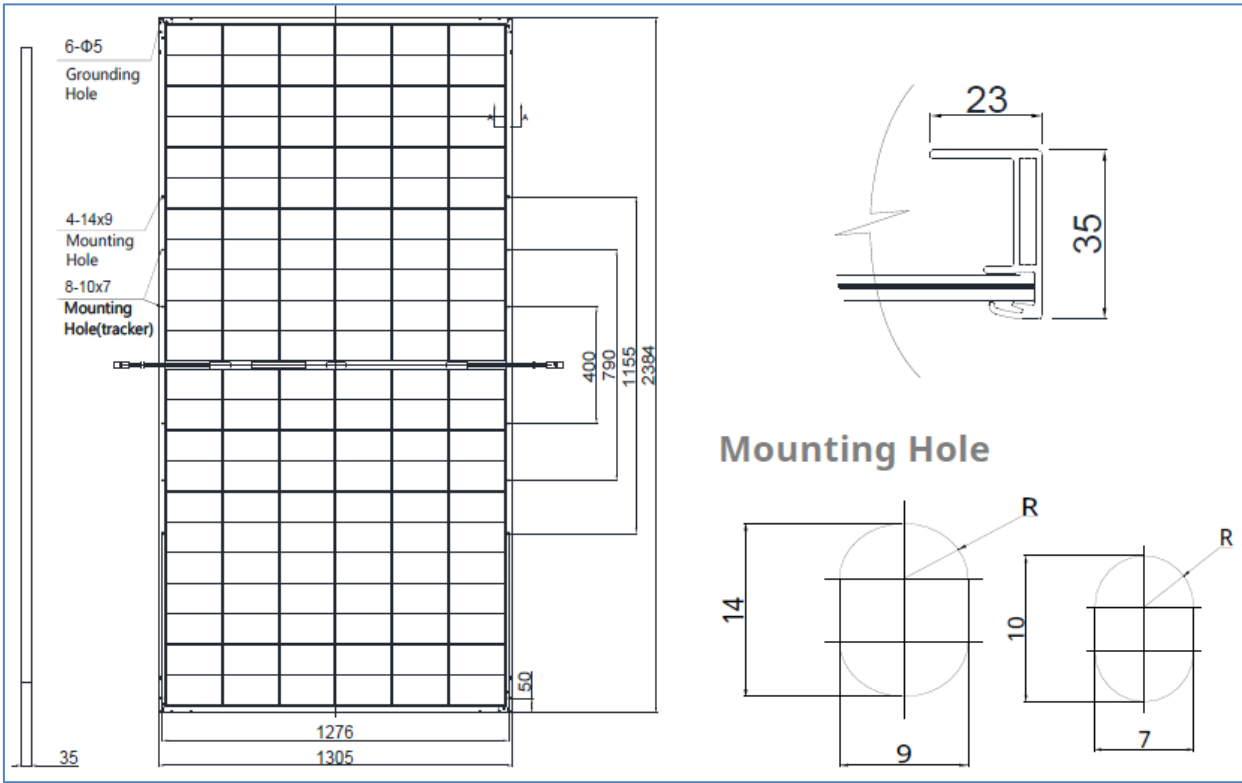


Figura 10. Dimensioni caratteristiche del modulo fotovoltaico

Con l'ausilio del Software PVSyst è stata implementata la configurazione elettrica delle stringhe di impianto raggiungendo i seguenti risultati:

CONFIGURAZIONE DELLE STRINGHE DI IMPIANTO	
Numero di moduli fotovoltaici per ciascuna stringa	30
Numero complessivo di stringhe	359
Potenza nominale della singola stringa	19,50 kWp
Tensione nominale della singola stringa	1128,40 Vdc
Tensione della stringa a +60°	976 Vdc
Tensione della stringa a -10°C	1480 Vdc
Corrente di stringa	17,43 A (fino a 22,66A con bifacial gain 30%)
Corrente di corto circuito di stringa	18,49 A (fino a 23,91A con bifacial gain 30%)
Numero di stringhe per ciascun tracker da 30 moduli	1

Tabella 6. Configurazione stringhe di moduli fotovoltaici

Nella tabella sottostante sono riportate le superfici impegnate dai tracker fotovoltaici (con moduli installati) nell'ambito delle aree di intervento. È riportata, inoltre, la superficie effettiva captante dei moduli fotovoltaici.

SUPERFICIE IMPEGNATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI e DALLE RELATIVE STRUTTURE DI SUPPORTO	
AREA SI IMPIANTO	
Superficie impegnata Tracker 1x30	359 (10770 moduli) – 33506,7624 m ²

Tabella 7. Superficie impegnata da strutture e moduli fotovoltaici

6.6. Convertitori CC/CA (inverter)

Le stringhe fotovoltaiche saranno collegate, a gruppi di 10 o 11, ad un inverter di stringa avente le seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche

INVERTER	
Marca e Modello (o equivalente di pari caratteristiche)	HUAWEI SUN 2000-185KTL-H1
Rendimento massimo	99.03%
Rendimento europeo	98.69%
Massima tensione di ingresso	1500V
Massima corrente per MPPT	26A
Massima corrente di cortocircuito per MPPT	40A
Tensione di avvio	550V
Range operativo MPPT	500V – 1500V
Tensione di ingresso nominale	1080 V
Numero di ingressi	18
Massima corrente in ingresso	2 ingressi da 1500A
Numero di MPPT	9
Potenza attiva nominale	175 kW@40°C
Massima potenza apparente	185 kVA
Tensione nominale di uscita	800V 3fasi+PE
Frequenza	50Hz
Corrente di uscita nominale	126,3A@40°C
Massima corrente di uscita	134,9A
Range di variazione del fattore di potenza	0,8L – 0,8C
Distorsione armonica massima	<3%
Rumorosità a 1m e tamb 25°C	<65 dB(A)
Dimensioni	1035 x 700 x 365 mm
Peso	84kg
Grado di protezione	IP66
Tipologia	Transformerless

Tabella 8. Caratteristiche dei convertitori CC/CA

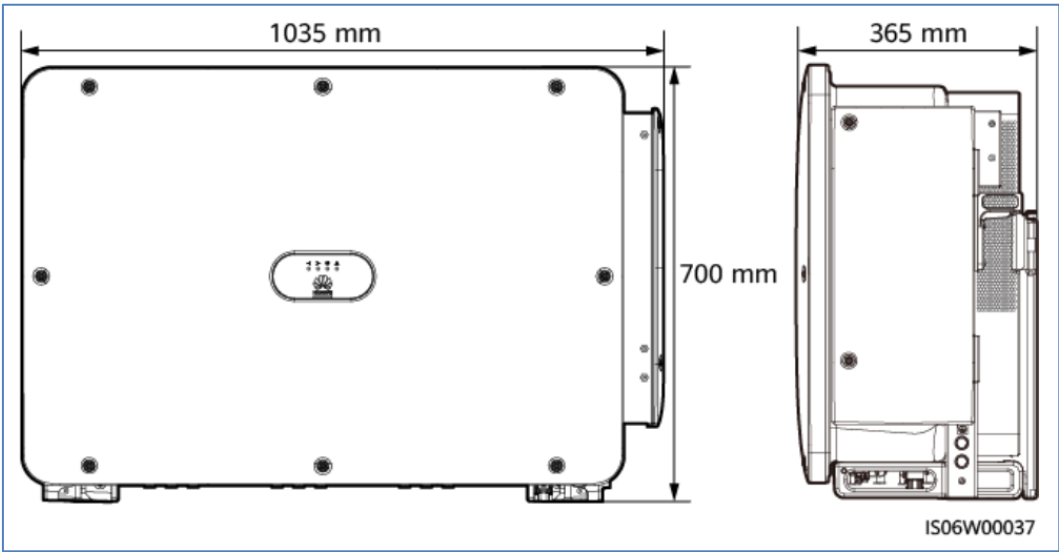


Figura 11. Caratteristiche dimensionali inverter

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 19 di 41

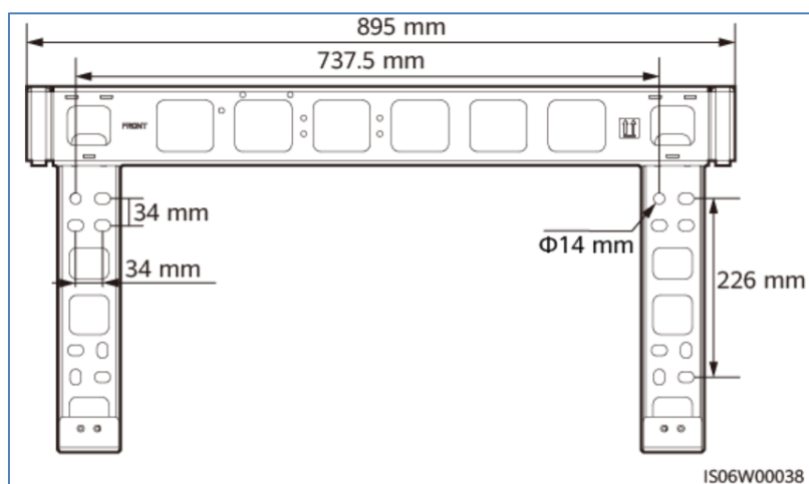


Figura 12. Caratteristiche dimensionali staffa di supporto inverter

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	35

Tabella 9. Consistenza inverter

Per il collegamento dei moduli fotovoltaici ai convertitori CC/CA saranno impiegati cavi con conduttore in alluminio, di sezione non inferiore a 10 mm² aventi le seguenti caratteristiche:

- Isolante in elastomero reticolato atossico
- Guaina in elastomero reticolato atossico
- Non propagante la fiamma
- Privo di alogeni
- Ridotta emissione di gas tossici
- Ridotta emissione di fumi
- Resistente ad ozono e raggi UV
- Tensione nominale 0,6/1kVac e 0,9/1,5Vcc
- Tensione massima 1800Vcc
- Temperatura massima di esercizio 90°C
- Temperatura di corto circuito 250°C
- Temperatura minima di posa -25°C

I cavi di stringa correranno in parte lungo i tracker monoassiali, intubati in guaine di PVC flessibili protette dai raggi solari, ed in parte in tubazioni corrugate a doppia parete interrato fino a raggiungere l'inverter di riferimento a cui saranno attestati.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 20 di 41

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

6.7. Cabine di trasformazione e relative fondazioni

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico è in corrente continua.

Per essere immessa nella rete elettrica del Gestore di Rete territorialmente competente (E-Distribuzione), deve essere convertita in corrente alternata e successivamente elevata al livello di tensione nominale della rete elettrica pubblica alla quale l'impianto fotovoltaico viene connesso (in questo caso rete elettrica di Media Tensione a 15 kV).

Nel presente progetto, in cui la conversione CC/CA è demandata agli inverter di stringa distribuiti in campo, la trasformazione da bassa tensione (800V) a Media Tensione (15 kV) avviene all'interno di cabine di trasformazione centralizzate, dislocate lungo l'impianto e localizzate in posizioni il più possibile baricentriche dal punto di vista elettrico.

Ciascuna cabina di trasformazione conterrà al suo interno:

- Un trasformatore MT/bt da 1600 kVA
- Il quadro elettrico di Media Tensione
- Il quadro elettrico di bassa tensione
- I quadri elettrici dei circuiti ausiliari

Si riportano di seguito le principali caratteristiche delle apparecchiature presenti all'interno della singola cabina.

TRASFORMATORE MT/bt 1600 kVA	
<i>Tensione nominale primaria</i>	15000V
<i>Tensione secondaria a vuoto</i>	800 V
<i>Livello di isolamento</i>	17,5kV
<i>Potenza nominale</i>	1600 kVA
<i>Vcc</i>	6%
<i>Livello di potenza sonora (L_{WA})</i>	68 dBA
<i>Livello di pressione sonora (L_{PA})</i>	54 dBA
<i>Perdite a vuoto</i>	2200W
<i>Perdite a carico</i>	13000W
<i>Dimensioni</i>	1790x950x1940mm
<i>Peso</i>	3520 kg

Tabella 10. Caratteristiche Trasformatore 1600kVA

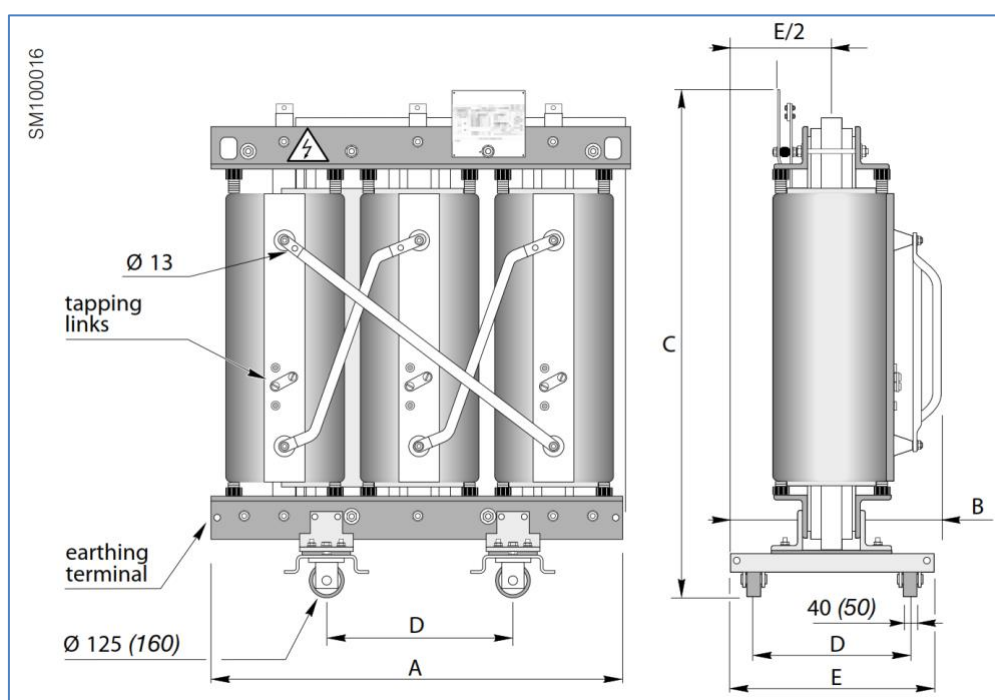


Figura 13. Rappresentazione indicativa di un trasformatore in resina



Figura 14. Immagine indicativa di un trasformatore in resina

Ogni cabina di trasformazione conterrà i seguenti scomparti MT:

- Unità di arrivo linea senza sezionatori e/o interruttori con isolamento a 24 kV;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 22 di 41

- Unità di protezione trasformatore (una o due unità a seconda della presenza di uno o due trasformatori MT/bt) completa di sezionatore di linea, sezionatore di terra e interruttore di protezione in SF6 con interblocchi di manovra con isolamento a 24 kV.

Saranno inoltre installati:

- Il quadro elettrico di bassa tensione con le protezioni degli inverter;
- Il quadro elettrico di distribuzione di tutti i servizi di cabina;
- I contatori di misura dell'energia prodotta;
- I dispositivi per il monitoraggio degli impianti e delle sicurezze elettriche.

Per entrambe le configurazioni (MONOBLOCCO o MODULARE) il locale destinato all'alloggiamento dei quadri MT e bt sarà realizzato con pareti e tetto in pannelli di lamiera coibentata, classificati in classe di reazione al fuoco EI90, per proteggere le apparecchiature in caso di incendio del vicino vano contenente il trasformatore. I box di contenimento dei trasformatori sono realizzati con pareti e porte in rete metallica grigliata con grado di protezione IP3X. Le porte del locale trasformatore saranno dotate di chiusura a chiave per realizzare interblocco con le apparecchiature di Media Tensione e di microswitch per segnalare in remoto l'apertura delle stesse.

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

- 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

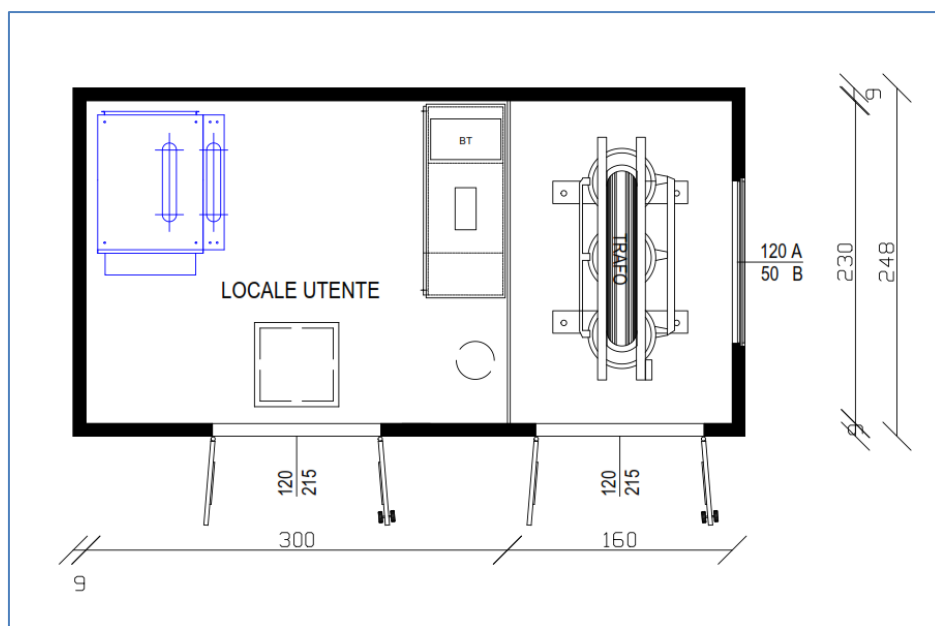


Figura 15. Planimetria indicativa della cabina di trasformazione

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 23 di 41

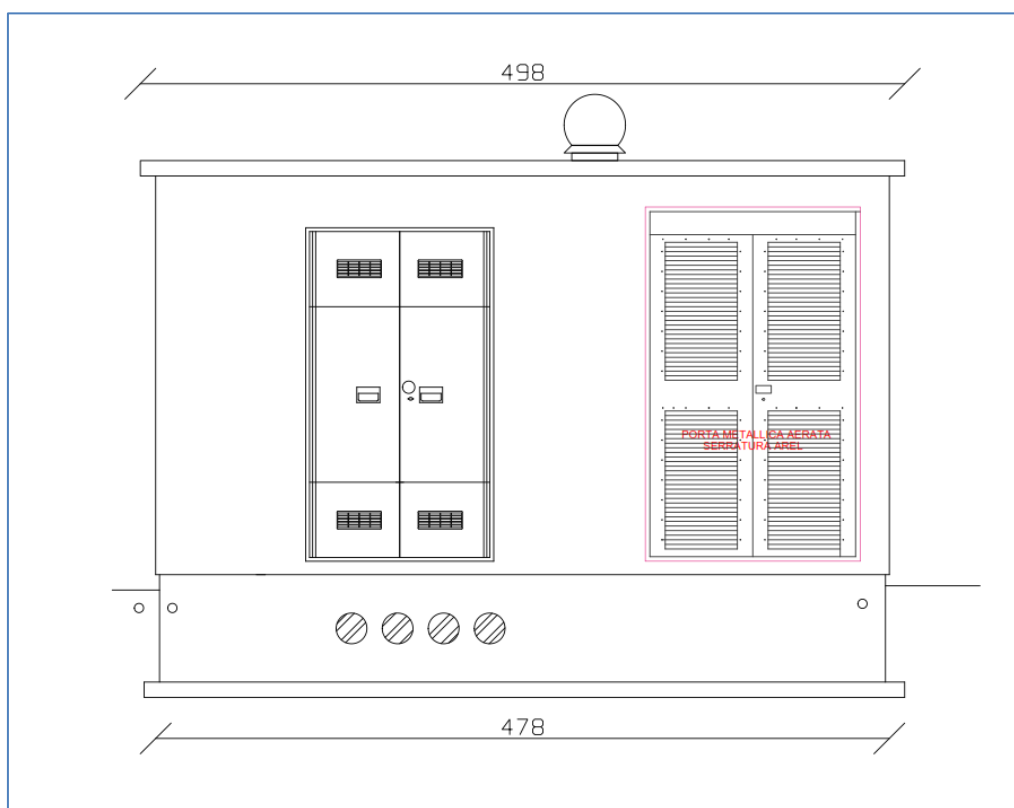


Figura 16. Prospetto tipo della cabina di trasformazione posizionata su vasca di fondazione

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) saranno in resina di tipo omologato. Le finestre saranno in resina di tipo omologato. 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. 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 aspiratori eolici in acciaio inox installati in copertura e aventi diametro minimo di 250 mm.

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

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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 24 di 41

6.8. Cabina di consegna

Sarà predisposta una cabina di consegna dedicata, per il collegamento alla rete MT del Gestore di Rete E-Distribuzione.

La cabina di consegna sarà realizzata in elementi prefabbricati assemblati in loco, le cui caratteristiche costruttive di dettaglio saranno delineate con il progetto esecutivo delle opere.

Ogni cabina conterrà 3 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 DG2092 edizione 3 ***"cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica E-Distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili"***.

La cabina dovrà avere le dimensioni minime previste dagli allegati alle STMG di riferimento (conformità a DG2092).

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.

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.

Al termine della realizzazione dei locali cabina e prima della messa in servizio dovrà essere inoltrata al Gestore di Rete tutta la documentazione di rito prevista al punto 4.6 della specifica DG2092 (o paragrafo 5.11 se la cabina viene realizzata in muratura).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 25 di 41

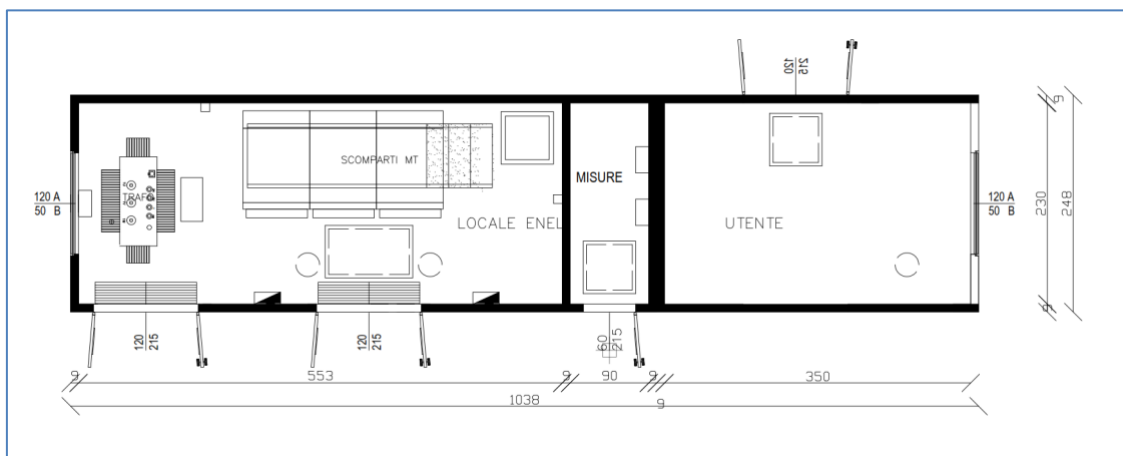


Figura 17. Vista in pianta della cabina di consegna

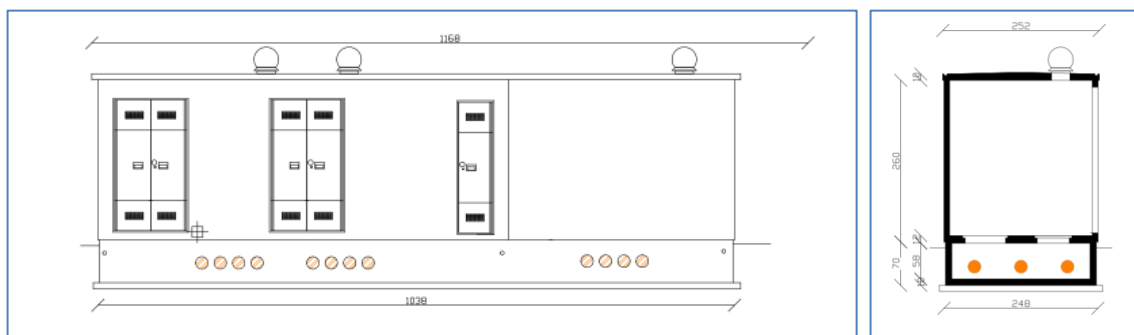


Figura 18. Prospetto lato strada e sezione tipo della cabina di consegna con posizionamento su vasca di fondazione

6.9. Cabina utente

Considerate le distanze dalla cabina di consegna, è prevista la realizzazione di un ulteriore locale a disposizione del produttore, situato all'interno del campo fotovoltaico e denominato "Cabina utente". Il locale conterrà le protezioni di media tensione aggiuntive rispetto a quella generale (posizionata nel locale utente della cabina di consegna) e gli apparati di alimentazione, monitoraggio e controllo degli impianti di servizio. Le caratteristiche costruttive del locale e la relativa fondazione saranno analoghe a quelle descritte al precedente paragrafo.

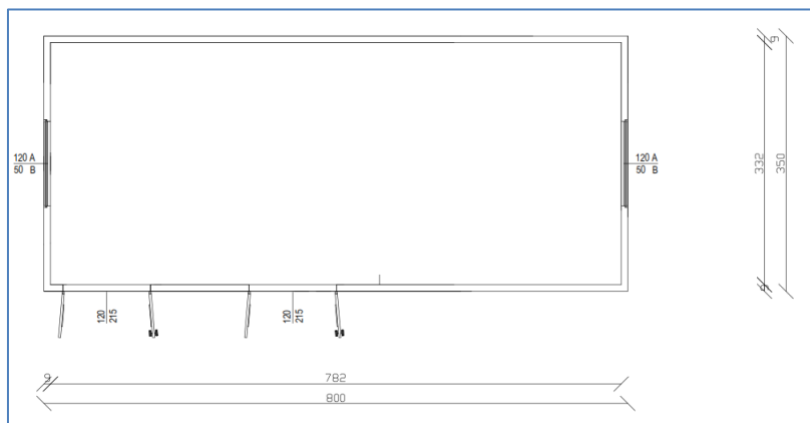


Figura 19. Vista in pianta della cabina utente

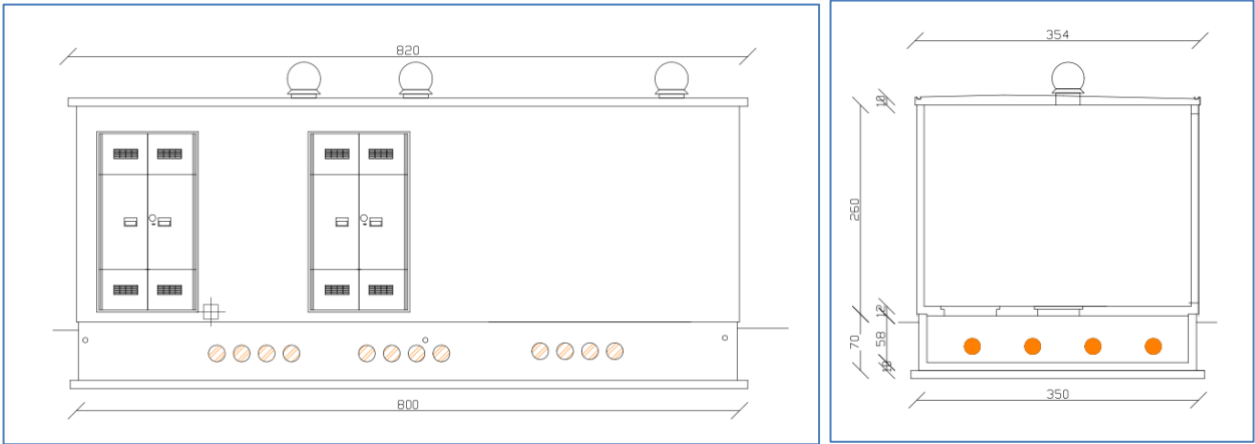


Figura 20. Prospetto lato campo e sezione tipo della cabina utente con posizionamento su vasca di fondazione

6.10. Cabina di sezionamento

Lungo il cavidotto interrato di collegamento alla cabina primaria di Alghero, sarà anche installata una cabina di sezionamento di competenza del Gestore di Rete E-Distribuzione.

Le caratteristiche costruttive del locale e la relativa fondazione saranno analoghe a quelle descritte per la cabina di consegna, senza locale misure.

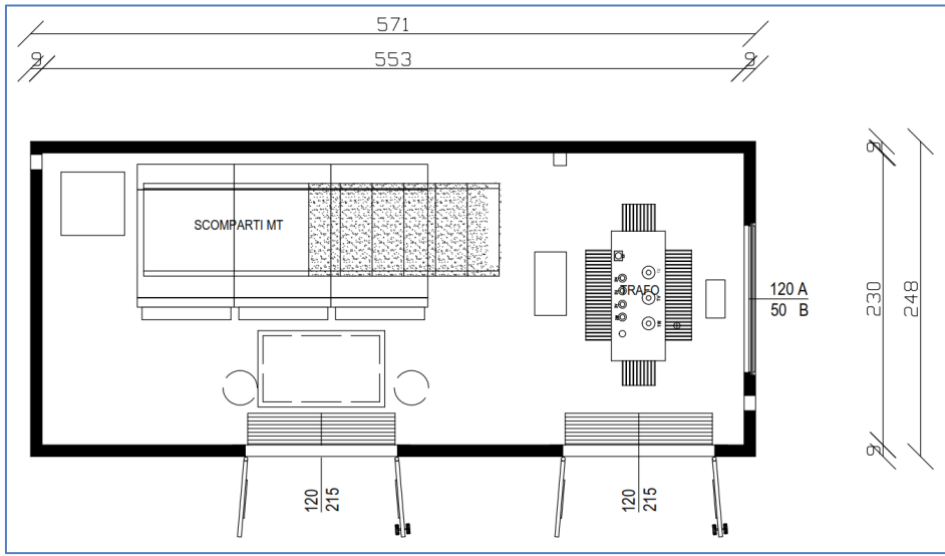


Figura 21. Vista in pianta della cabina di sezionamento del Gestore di Rete

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 27 di 41

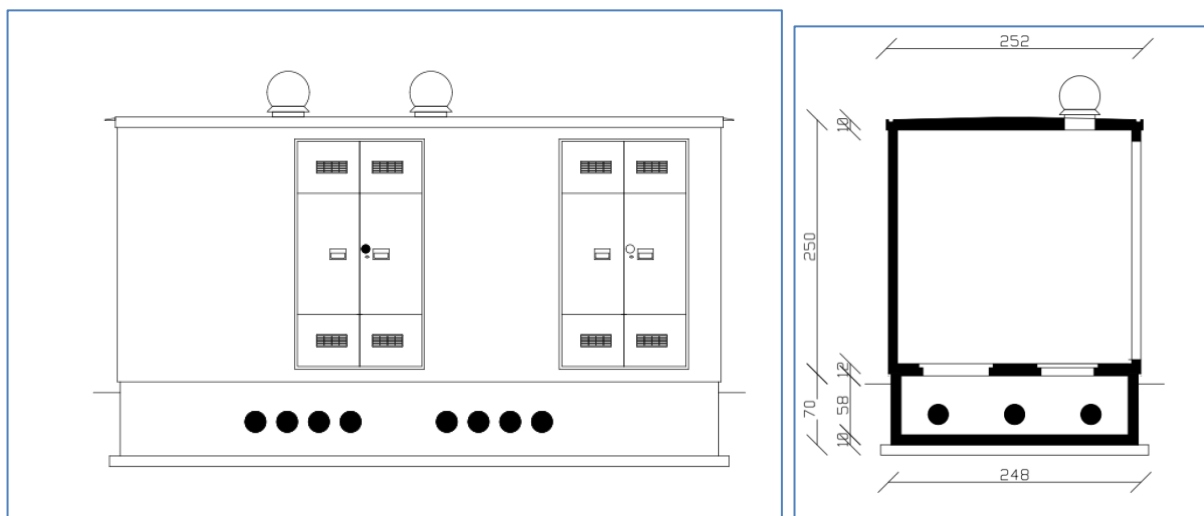


Figura 22. Prospetto lato strada e sezione tipo della cabina di sezionamento con posizionamento su vasca di fondazione

6.11. 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 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

Cabina utente

Sono previste le seguenti apparecchiature:

- Scomparto MT di risalita cavi
- 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 15000/400V, 50kVA per alimentazione impianti di servizio
- Appareti del sistema di videosorveglianza e dell'impianto di monitoraggio d'impianto
- Quadro elettrico di bassa tensione per gestione impianti di servizio

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 28 di 41

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.

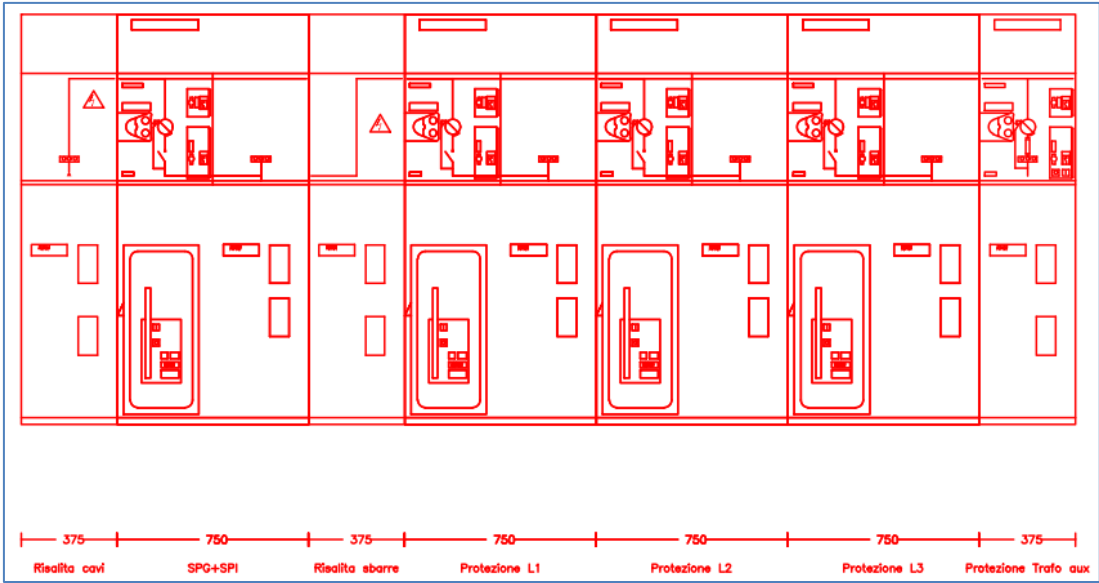


Figura 23. Fronte quadro tipo scomparti MT in cabina utente

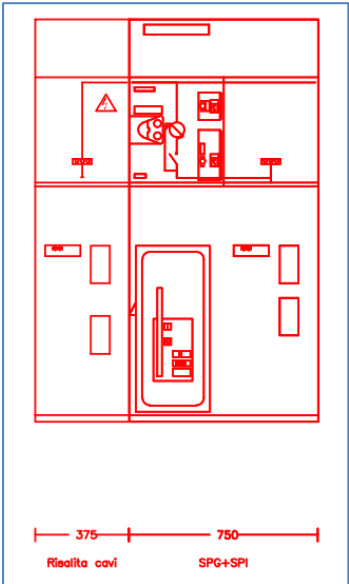


Figura 24. Fronte quadro tipo scomparti MT in locale utente della cabina di consegna

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 29 di 41

6.12. 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 dell'edificio destinato a cabina di consegna. 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;
- Un anello di terra di caratteristiche equivalenti a quello descritto al punto precedente, in corrispondenza di ogni cabina di trasformazione e della cabina utente;
- Corda di rame nudo di sezione 35 mm² interrata in corrispondenza degli scavi realizzati per il passaggio dei cavidotti di impianto. La corda di rame sarà interconnessa a tutti gli anelli della cabina di consegna e delle unità di conversione e trasformazione, in modo da costituire un unico dispersore su tutta l'area di impianto;
- Barra equipotenziale posizionata in corrispondenza di ciascun tracker di impianto, collegata al dispersore generale di cui al punto precedente finalizzata al collegamento a terra delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, della carpenteria dei convertitori CC/CA e dei relativi scaricatori di sovratensione;

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 fotovoltaico saranno interrotti dalle protezioni presenti nell'impianto.

La sicurezza delle persone sarà sicuramente garantita qualora l'impianto di terra dell'impianto fotovoltaico 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.

6.13. Sistemi di protezione dalle scariche di origine atmosferica

E' 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 "EL09". Sono stati individuati il rischio di perdita di vite umane R1 - risultato sotto soglia - 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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 30 di 41

6.14. 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:

- Anima del cavo in conduttore di alluminio
- Isolamento in mescola LSZH a base di gomma reticolata
- Fasciatura e protezione in nastro di poliestere
- Armatura in treccia o fili di acciaio zincato per consentire idonea protezione contro i roditori
- Guaina esterna in mescola LSZH a base di gomma reticolata speciale resistente ai raggi UV
- Temperatura minima di posa -25°C
- Tensione di esercizio delle anime 1500 Vcc (anche verso terra)
- Massima tensione di esercizio 1800Vcc (anche verso terra)
- Conforme al Regolamento Prodotti da costruzione (CPR UE 305/11)
- Classe di reazione al fuoco EN 50575:2016 Eca
- Sezioni varie a seconda della corrente da trasferire
- Tipologia 1Z2AZ2-K
- Formazione unipolare



Figura 25. Esempio commerciale di cavi elettrici in corrente continua, armati, con conduttore in alluminio

Collegamento da inverter a trasformatore MT/bt (lato bt corrente alternata)

Collegamenti in corrente alternata per alimentazione elettrica degli impianti di servizio

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
- Isolamento in gomma, qualità G16
- Riempitivo termoplastico, penetrante le anime nel caso di cavi multipolari
- Guaina in PVC di qualità R16

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 31 di 41

- Colore Guaina grigio
- Tensione nominale U_0/U 600/1000V
- Tensione massima 1200Vca
- Tensione di prova industriale 4000V
- 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



Figura 26. 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 (qualità DIX 8)
- Semiconduttivo esterno in mescola estrusa
- Rivestimento protettivo in nastro semiconduttore igroespandente
- Schermatura in nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale
- Guaina in polietilene di colore rosso
- Temperatura di funzionamento 90°C
- Temperatura di corto circuito 250°C
- Tensione di riferimento 12/20 kV
- Sezione tipo 3x1x185 mm²
- Tipologia ARE4H5EX

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 32 di 41

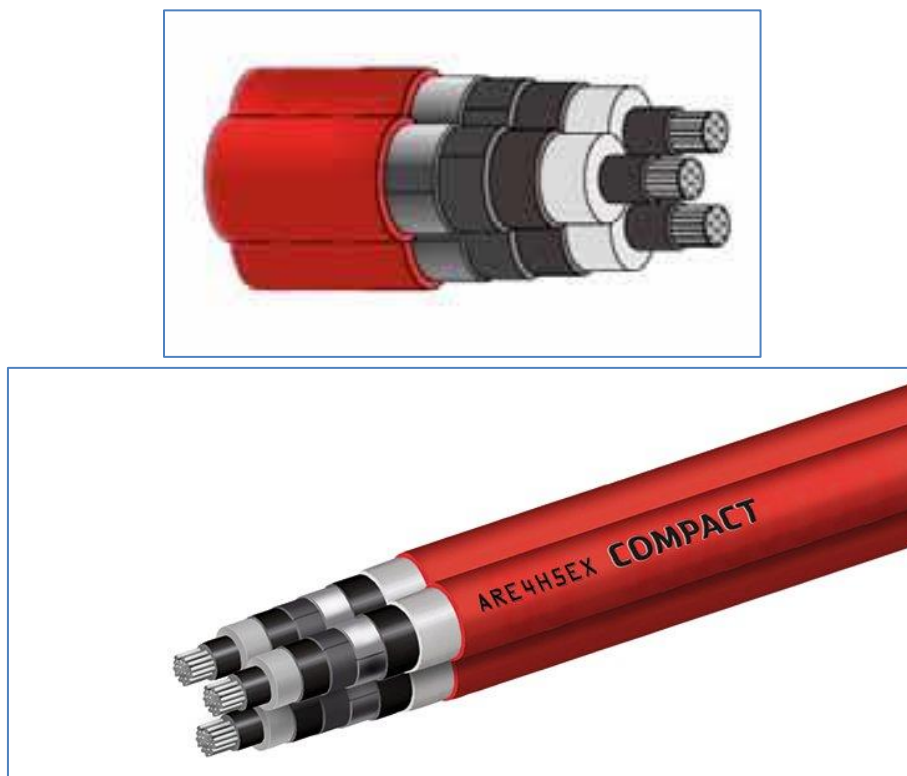


Figura 27. Esempio commerciale di cavi elettrici MT tripolari a elica visibile

6.15. 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.

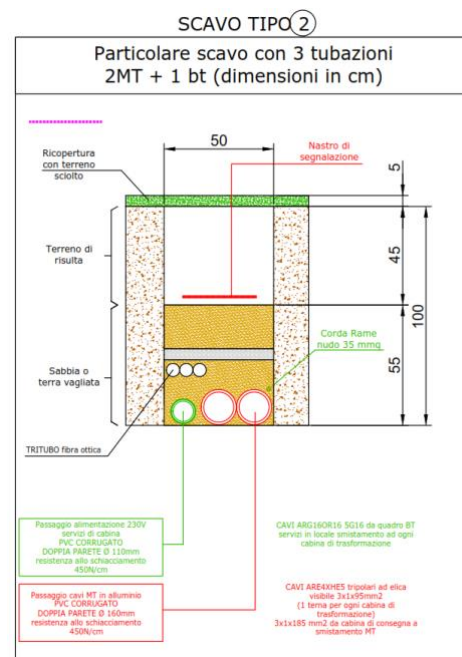
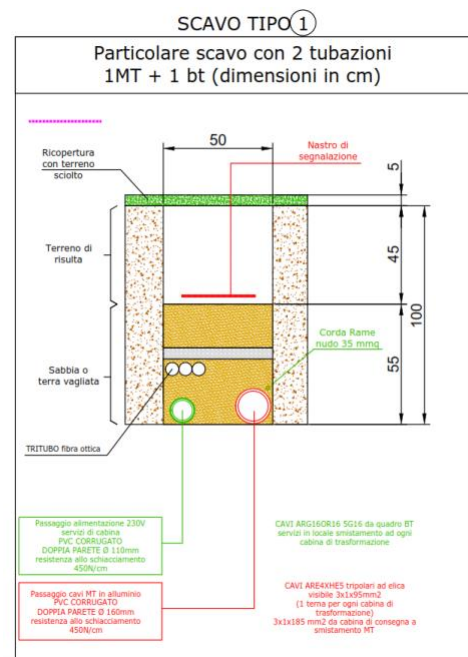
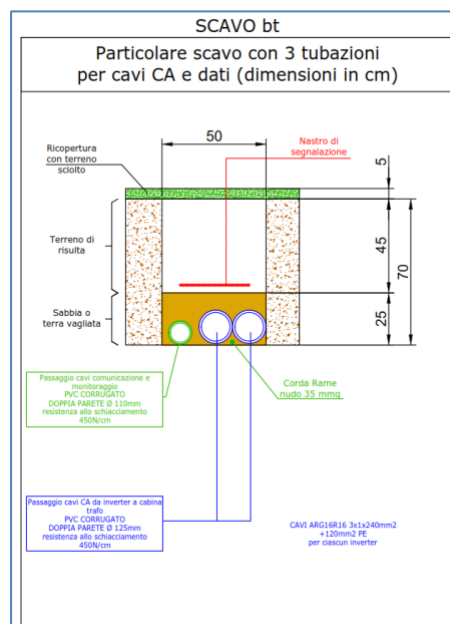
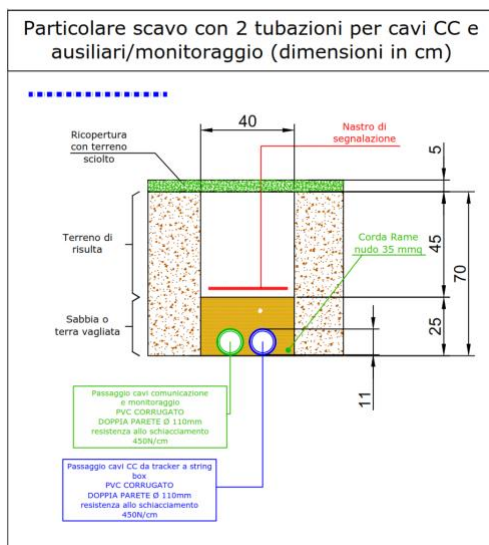
Non è necessario utilizzare gettate di cemento sul fondo delle trincee, poiché i cavidotti scelti avranno la giusta resistenza alle sollecitazioni meccaniche.

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).

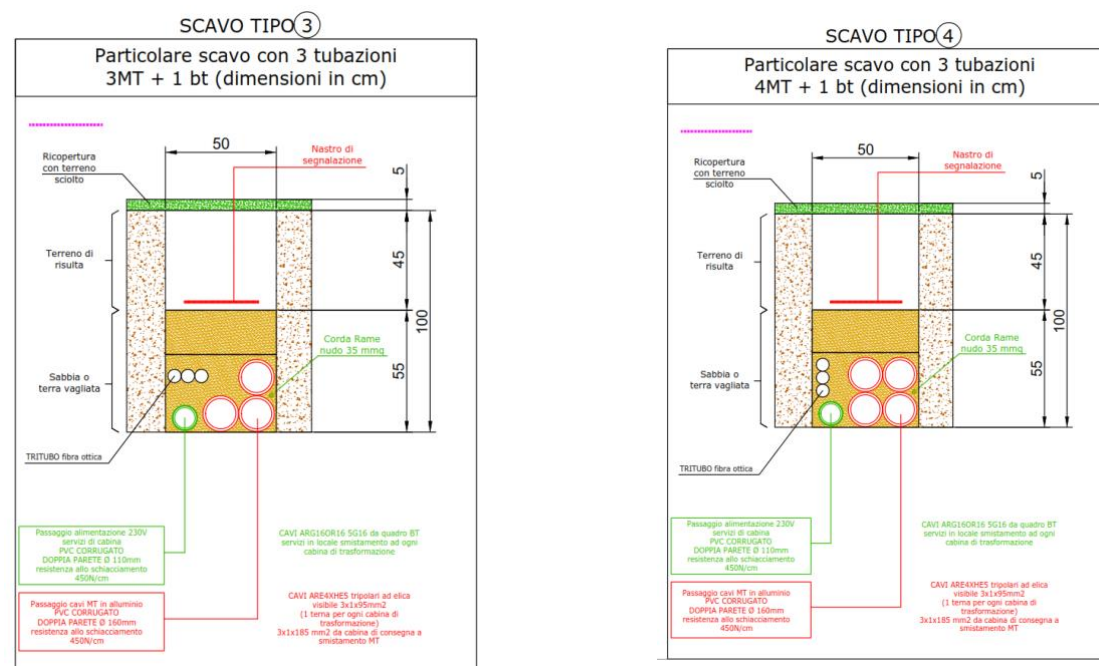
Il letto di posa dovrà risultare compattato per garantire una ripartizione corretta dei carichi lungo il percorso. Il rinfiacco del cavidotto sarà realizzato in modo da ottenere la migliore costipazione possibile.

Il riempimento dello scavo dovrà essere realizzato per strati successivi, un primo strato di rinfiacco, 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.

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



IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 34 di 41



La presenza dei cavidotti sarà segnalata per mezzo di nastro monitore 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, allorchè, noti i percorsi definitivi, si procederà ad ulteriore ottimizzazione del numero dei cavidotti da utilizzare.

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

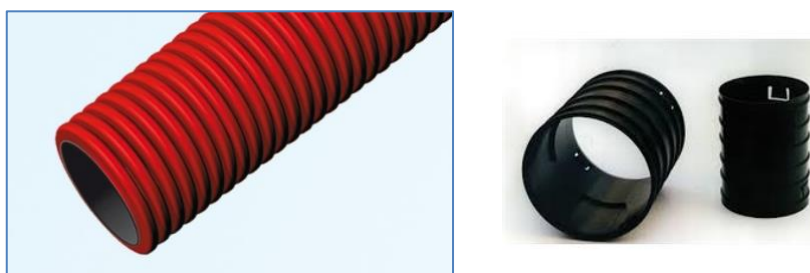


Figura 28. Cavidotto corrugato doppia parete e relativi manicotti di giunzione

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 35 di 41

6.16. Esecuzione degli scavi per la realizzazione del cavidotto di connessione

Nel presente paragrafo vengono descritte le modalità di realizzazione delle opere di rete per la connessione (cavidotti interrati) necessarie per collegare le cabine di consegna dei nuovi impianti in antenna alla rete pubblica di media tensione.

Ricapitolando quanto descritto al paragrafo 1 della presente relazione la soluzione tecnica di connessione elaborata dal Gestore di Rete E-Distribuzione (STMG) prevede quanto di seguito riassunto:

- L'impianto sarà allacciato alla rete elettrica MT a 15kV di E-Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna dalla cabina primaria AT/MT "ALGHERO". Il collegamento sarà realizzato tramite elettrodotto interrato in cavo, di lunghezza stimata pari a 8308 m. Lungo il percorso sarà installata una cabina di sezionamento del cavidotto indicato.

La realizzazione delle opere di rete per la connessione deve rispettare le prescrizioni previste dal Gestore di Rete E-Distribuzione che ne risulterà proprietario al termine dei lavori, successivamente alle operazioni di collaudo.

I cavidotti di connessione saranno realizzati in parte su terreno ed in parte su strade pubbliche asfaltate, conterranno al massimo due tubazioni di diametro 160mm, ciascuna destinata al transito di una singola terna di cavi MT 3x1x185 mm².

I seguenti schemi di posa in cavidotto sono estratti direttamente dalle linee guida di E-Distribuzione per la realizzazione di linee MT in cavo interrato.

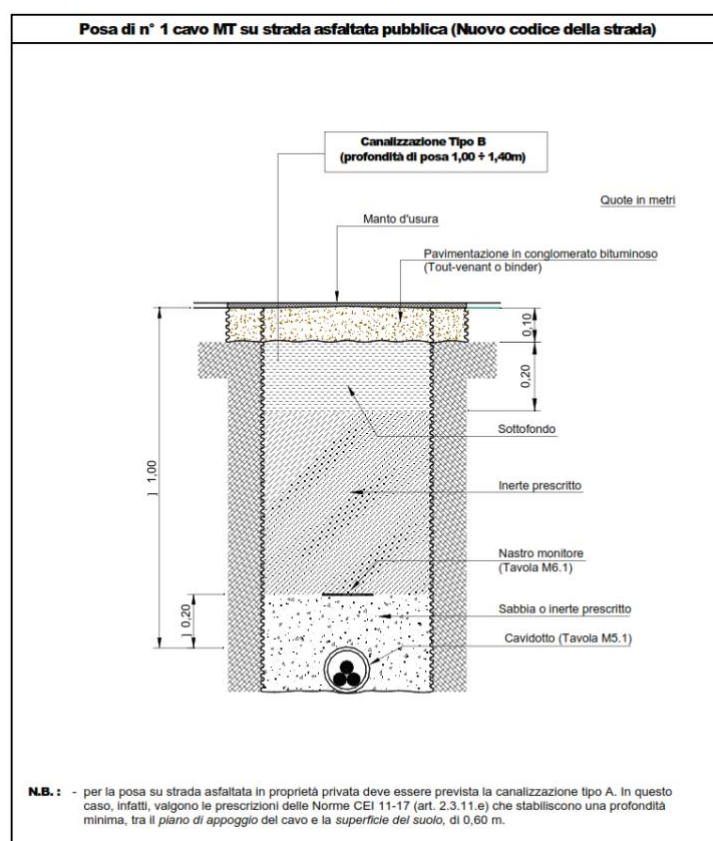


Figura 29.

Singola terna di cavo MT in cavidotto sotterraneo su strada pubblica asfaltata

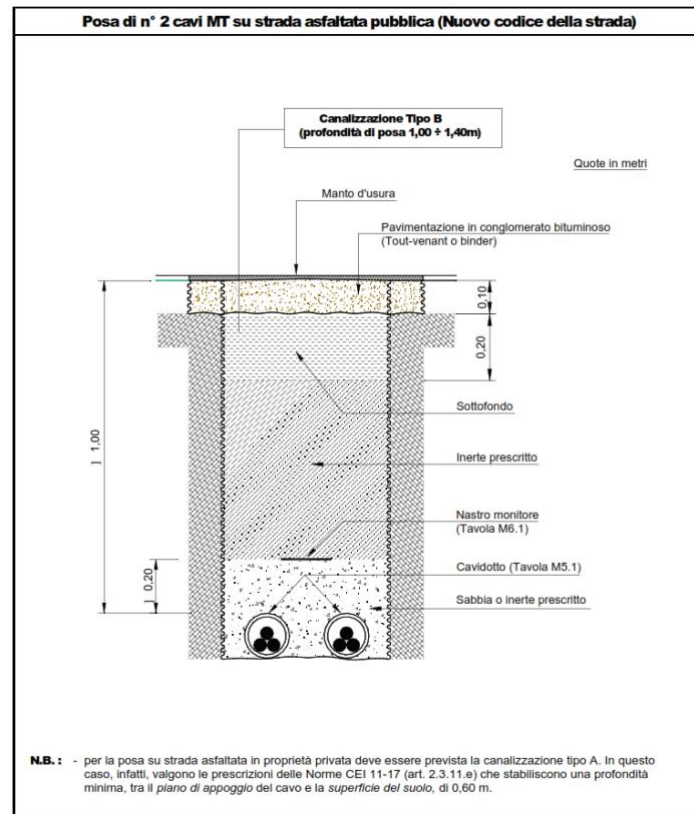


Figura 30. Doppia terna di cavo MT in cavidotto sotterraneo su strada pubblica asfaltata

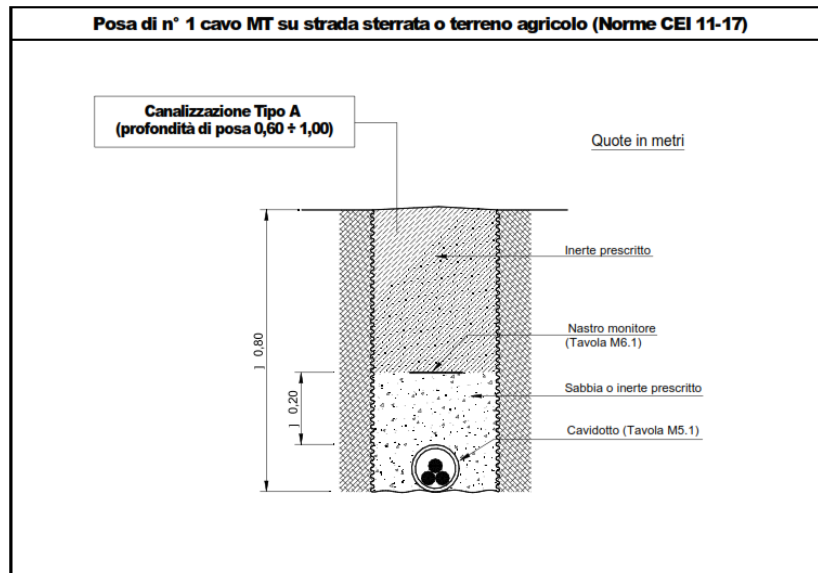


Figura 31. Singola terna di cavo MT in cavidotto sotterraneo su strada sterrata o terreno agricolo

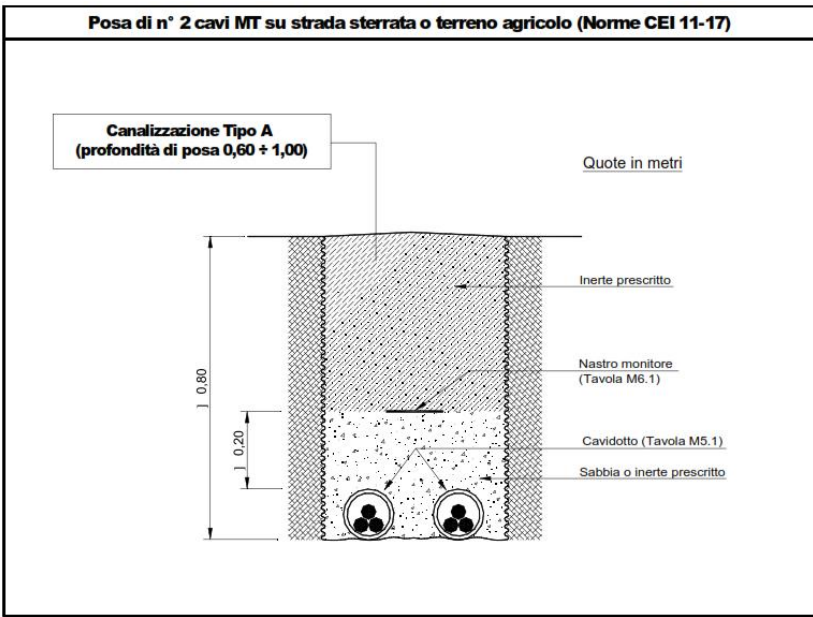


Figura 32. Doppia terna di cavo MT in cavidotto sotterraneo su strada sterrata o terreno agricolo

La presenza dei cavi sarà segnalata per mezzo di nastro monitor da posarsi non oltre 0,2 m. dall'estradosso della tubazione. I cavi saranno protetti meccanicamente essendo posati in tubazioni in polietilene a struttura esterna corrugata, disposte in barre di diametro 160 mm e lunghezza massima 6 m (3 tubazioni nello stesso scavo).

L'attraversamento dei canali (ove presenti) sarà eseguito in sovrappasso, con staffaggio sulla struttura sovrastante il canale stesso, secondo le modalità di cui alla seguente figura, anch'essa estratta dalle linee guida E-Distribuzione per la realizzazione delle linee MT in cavo sotterraneo.

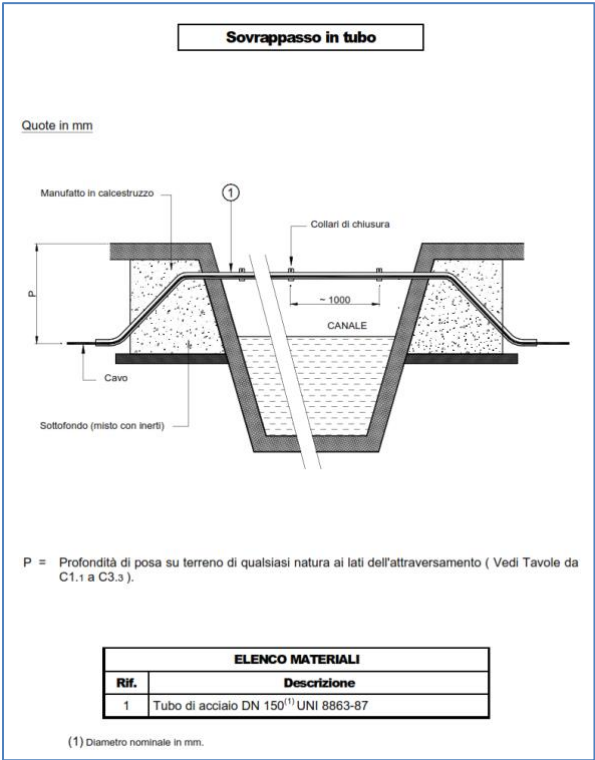


Figura 33. Attraversamento con sovrappasso in tubo su canale

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 38 di 41

7. Producibilità dell'impianto fotovoltaico

La resa dell'impianto fotovoltaico è stata valutata con il software PVSYST V7.2.3 ed è riassunta nella seguente tabella.

STIMA DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA	
TOTALE PRODUZIONE SULL'INTERA INSTALLAZIONE	Circa 11.993.000,00 kWh/anno

Tabella 11. Riassunto produttività impianto fotovoltaico

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

La topografia del terreno oggetto di intervento, pur presentando discrete pendenze in quanto le quote variano all'incirca tra i 67 ed i 47 m s.l.m., non risulta tale da necessitare di rimodellamenti ed importanti movimentazioni di terreno, in quanto la distribuzione dei moduli fotovoltaici sarà adattata alle condizioni del terreno. Pertanto, si prevede esclusivamente la realizzazione di modesti livellamenti e rimodellamenti dovuti a locali avvallamenti oltre, ovviamente, agli scavi necessari per la posa dei cavidotti e la posa delle vasche di fondazione delle cabine, allo scotico iniziale e quello per la formazione degli stradelli. Per questo motivo, si ritiene che i lavori sul terreno saranno ridotti al minimo necessario.

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.

QUANTITÀ INDICATIVE DI TERRA MOVIMENTATA NELLE AREE DI IMPIANTO E CAVIDOTTO DI CONNESSIONE	
Volumi movimentati cavidotti MT in campo (m³)	240,00
Volumi movimentati cavidotti bt e servizi in campo (m³)	542,50
Volumi movimentati cavidotti CC in campo (m³)	1.008,00
Volumi movimentati cavidotto di connessione (m³)	4.510,00
Sistemazione stradelli (scotico 10 cm) (m³)	337,10
Scavi per fondazione cabine (m³)	67,79
TOTALE	6705,40

Il valore stimato, in via preliminare, è stato determinato con riferimento:

1. alle operazioni di scotico superficiale delle aree viabilistiche,
2. ad eventuali livellamenti / rimodellamenti all'interno delle aree di impianto
3. agli scavi necessari per l'alloggiamento dei locali tecnici e per il posizionamento dei cavi elettrici interni alle aree di impianto;
4. agli scavi previsti per il posizionamento dei cavidotti BT e MT.

I materiali derivanti dagli interventi 1-2-3, depositati provvisoriamente in situ durante le attività cantieristiche, saranno interamente riutilizzati presso le medesime aree.

I materiali ottenuti dagli scavi per l'alloggiamento dei cavidotti saranno complessivamente utilizzati per le operazioni di rinterro delle trincee.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 39 di 41

Eventuali materiali residui o non conformi saranno opportunamente gestiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente e conferiti presso discariche autorizzate, per quanto non previsti in questa fase.

Le principali opere civili da eseguire saranno suddivise nelle seguenti fasi:

- livellamento del terreno;
- esecuzione degli scavi per cavidotti BT ed MT;
- riempimento degli scavi;
- esecuzione degli scavi perimetrali destinati ai sistemi di sicurezza;
- riempimento degli scavi perimetrali destinati ai sistemi di sicurezza;
- esecuzione degli scavi per la realizzazione delle strutture di fondazione della cabina di consegna;
- riempimento degli scavi di fondazione della cabina di consegna una volta eseguita la fondazione stessa;
- scavi per la realizzazione dell'impianto di terra delle varie strutture;
- riempimento degli scavi eseguiti per l'impianto di messa a terra;
- scavi per la realizzazione delle fondazioni per apparecchiature elettromeccaniche di impianto;
- chiusura del perimetro dell'area di intervento.

Saranno necessari sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la realizzazione delle cabine inverter e della cabina di consegna, al fine di realizzare un piano di stabilizzato con getto di magrone, così come saranno previsti degli scavi per la realizzazione delle linee elettriche interrato.

Le modeste eccedenze, stimabili nell'ordine del 10% del materiale movimentato, saranno utilizzate per i modesti rimodellamenti e livellamenti del terreno dovuti a locali avvallamenti ed al riempimento di piccole depressioni.

Considerando che le eccedenze stimate nell'ordine del 10% comporterebbero un esubero di circa 670 m³ e che la superficie interessata dai lavori è superiore ai 10 ettari, qualora si distribuisse tale terreno su un decimo dell'area in esame si apporterebbe uno spessore di circa 6-7 cm, valore assolutamente irrilevante nel complesso dell'intervento.

9. 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 AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 40 di 41

- 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 scavalcamento 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).

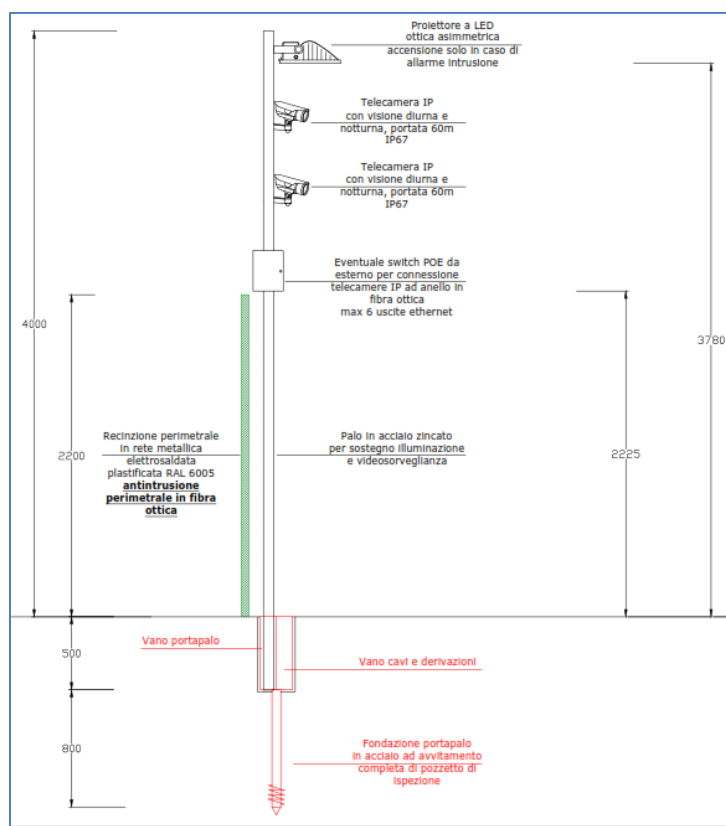


Figura 34. Tipologico palo per illuminazione e videosorveglianza con fondazione a vite

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "OLMEDO" – Potenza di Picco 7000,5 kWp				
ELABORATO EL1	Relazione tecnico-descrittiva	Rev. 03	Aprile 2023	Pagina 41 di 41

10. Organizzazione del cantiere

Si veda nel dettaglio quanto riportato nell'elaborato "EL06".

11. Cronoprogramma

Si veda nel dettaglio quanto riportato nell'elaborato "EL13".

Borgosesia, Aprile 2023