



ROMA CAPITALE

Città Metropolitana di Roma

REGIONE LAZIO

**PROGETTO DEFINITIVO DI UN LOTTO DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI
DELLA POTENZA DI PICCO COMPLESSIVA P=31'006,30 kWp
E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 4X6'000 = 24'000 kW**

Proponente

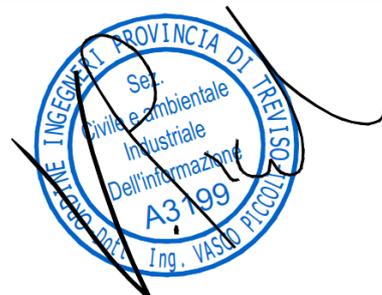
GREENERGY PV11 S.r.l.

VIA TRASPONTINA, 46 - 0072 ARICCIA (RM)

N.REA: 1639324 - C.F.: 16173351004

PEC: greenergy pv11@pec.it

Progettazione



Preparato

Dario Ing. Bertani

Verificato

Gianandrea Ing. Bertinazzo

Approvato

Vasco Ing. Piccoli

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Titolo elaborato

**IMPIANTO FV "SOLFORATELLE"
PTO - RELAZIONE TECNICA**

Elaborato N.

PTO-001

Data emissione

17/02/23

Nome file

PTO RELAZIONE TECNICA

01

17/02/23

RICHIESTA INTEGRAZIONI

N. Progetto

-

Pagina

COVER

00

30/11/22

PRIMA EMISSIONE

REV.

DATA

DESCRIZIONE

Sommario

1	Introduzione	3
1.1	Dati identificativi degli impianti.....	4
1.2	Inquadramento territoriale	5
1.3	Inquadramento vincolistico.....	7
2	Opere da Eseguire	8
2.1	Cavidotti per linea interrata MT	9
2.1.1	Caratteristiche Conduttori.....	9
2.1.2	Modalità di posa	10
2.1.3	Analisi interferenze.....	10
2.2	Cabina di Consegna	11
3	Studio dei Campi Elettromagnetici.....	13
3.1.1	Cavidotto MT	13
3.1.2	Cabina di Consegna	14
4	Impianto di Terra	15
4.1	Impianto di terra relativo alle opere di rete in oggetto	16

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

1 Introduzione

La progettazione delle opere di rete oggetto della presente relazione si inquadrano nell'ambito della realizzazione di un lotto di impianto di generazione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, della società *Greenery PV11 S.r.l.*, di potenza di immissione in rete complessiva pari a 24'000 kW e da ubicarsi in area agricola ricadente nel Comune di Roma (RM).

L'impianto FV sarà connesso alla rete elettrica di distribuzione in media tensione in configurazione "lotto d'impianti" in virtù del preventivo di connessione proposta dal gestore della rete *areti* (codice pratica: A90000003181) e relativa ad una potenza elettrica in immissione complessiva pari a 24,00 MW (4x6000 kW). Lo schema di collegamento alla rete di ciascun impianto prevede il collegamento in antenna a 20 kV presso la cabina primaria (CP) "Selvotta" 150/20 kV tramite linee interrate dedicate.

Per quanto sopra si evidenzia che:

- l'autorizzazione alla costruzione dell'impianto di rete per la connessione deve essere rilasciata a favore del produttore, *Greenery PV11 S.r.l.*, con sede legale in Via Traspontina, 46 - 00072 Ariccia (RM);
- l'autorizzazione all'esercizio dell'impianto di rete per la connessione deve essere rilasciata a favore di *areti* S.p.A. con sede legale Piazzale Ostiense, 2 – 00154 Roma;
- le opere oggetto del presente Piano Tecnico (PTO) saranno comprese nella rete elettrica nazionale di *areti* e verranno utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica di cui *areti* è concessionaria;
- suddette opere sono quindi di Pubblica Utilità, propedeutica all'avvio dell'eventuale procedimento di asservimento coattivo o di espropriazione; verrà quindi apposto il vincolo preordinato all'esproprio per le opere elettriche inamovibili;
- per suddette opere ampliamento della rete elettrica nazionale non dovrà essere quindi previsto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di dismissione dell'impianto di produzione da fonte fotovoltaica della *Greenery PV11 S.r.l.*

Si evidenzia infine che il presente documento è un progetto definitivo necessario per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di rete. Il progetto esecutivo resta di competenza e responsabilità della ditta appaltatrice che realizzerà in proprio i lavori di costruzione.

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

1.1 Dati identificativi degli impianti

I seguenti dati sono relativi al punto di connessione dell'impianto in oggetto alla rete MT con tensione nominale di 20'000 V ed identificato con il codice pratica A90000003181.

Si riportano i dati suddivisi per lotto di impianto:

LOTTO 1 – A90000003181

Indirizzo: Via del Fosso della Solfarata SNC

Località: Selvotta

Comune: Roma (RM)

Codice POD: IT002E0108581A

LOTTO 2 – A90000003182

Indirizzo: Via del Fosso della Solfarata SNC

Località: Selvotta

Comune: Roma (RM)

Codice POD: IT002E0109180A

LOTTO 3 – A90000003183

Indirizzo: Via del Fosso della Solfarata SNC

Località: Selvotta

Comune: Roma (RM)

Codice POD: IT002E0109184A

LOTTO 4 – A90000003184

Indirizzo: Via del Fosso della Solfarata SNC

Località: Selvotta

Comune: Roma (RM)

Codice POD: IT002E0109186A

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

1.2 Inquadramento territoriale

L'impianto fotovoltaico e relative opere di connessione alla rete saranno realizzate nel territorio del Comune di Roma, Città Metropolitana di Roma, ed è identificato dalle seguenti coordinate geografiche relative alla posizione baricentrica dell'impianto FV:

- Lat.: 41.718964
- Long.: 12.548379

In Figura 1 è riportata la posizione del sito interessato su immagine satellitare, inquadrato prima nel territorio delle Regione Lazio, poi più specificatamente nel territorio comunale di Roma.

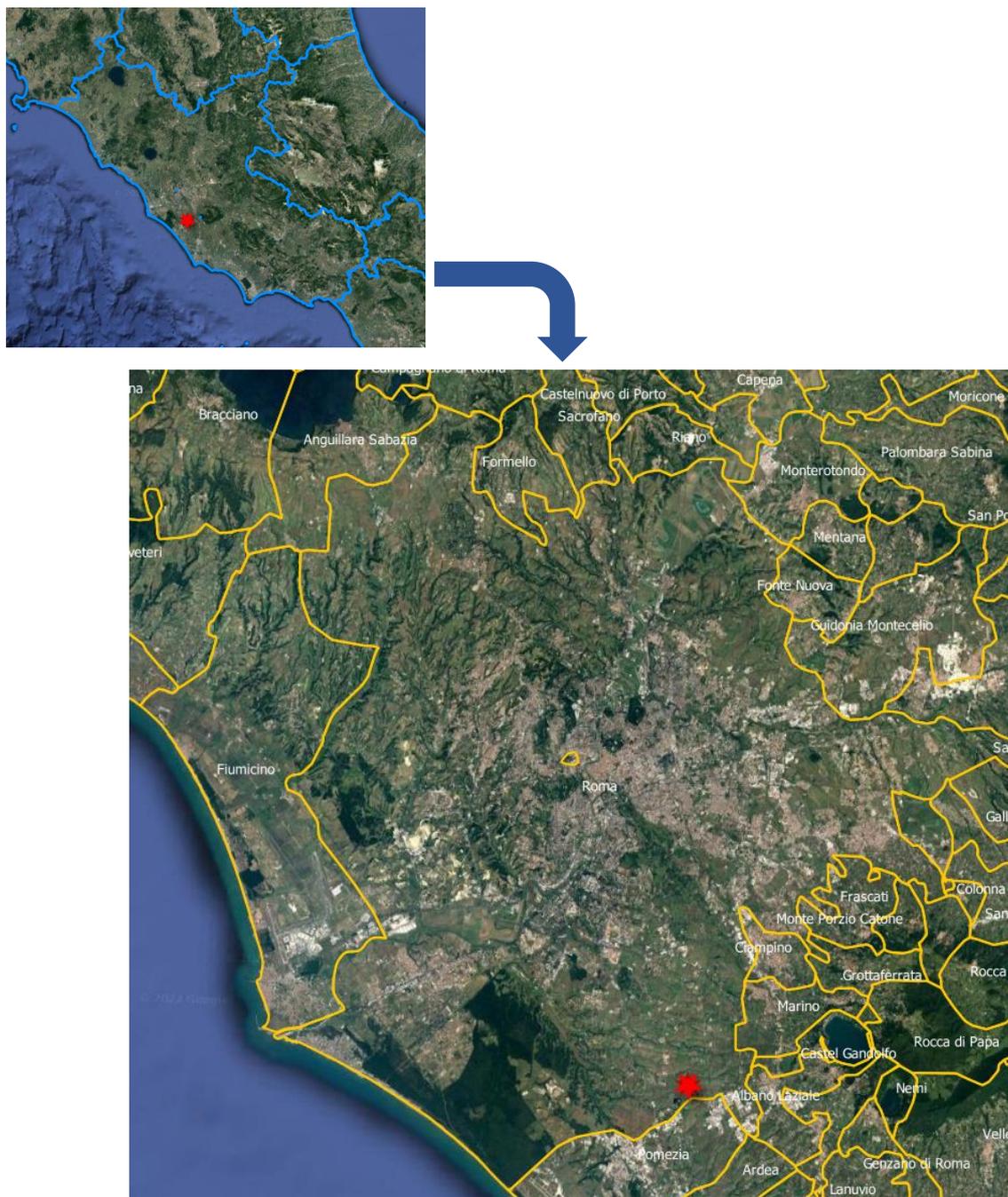


Figura 1 – Inquadramento dell'impianto FV su immagini satellitari

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

In Figura 2 è riportato l'inquadramento più nel dettaglio, riportando un estratto dell'inquadramento delle opere di connessione nel loro complesso su ortofoto.

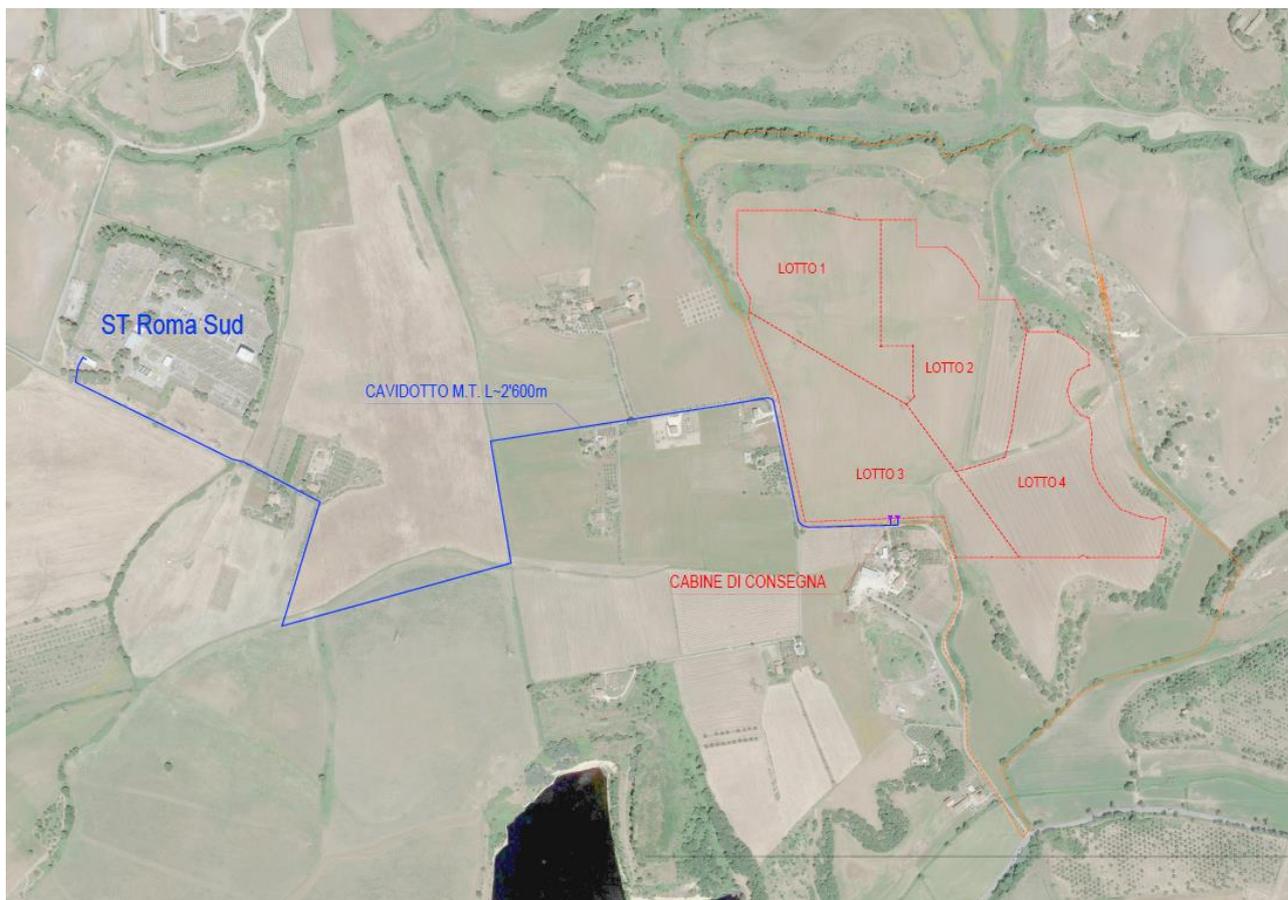


Figura 2 – Inquadramento delle opere di connessione su Ortofoto

L'impianto fotovoltaico di produzione di energia rinnovabile da realizzare è situato nel comune di Roma, così come precedentemente descritto.

L'impianto di rete si trova anch'esso nel comune di Roma (RM) e attraversa le seguenti particelle catastali:

1. Sez.C Foglio 1182 – P.Ile 447, 232, 233, 234, 94;
2. Sez.C Foglio 1181 – P.Ile 317, 2, 190.

Il percorso dell'elettrodotto di connessione si sviluppa prevalentemente in parallelismo a viabilità comunale, per la quale verrà richiesta concessione di occupazione permanente per elettrodotto interrato.

Le cabine di consegna verranno posizionate nella particella n. 116 del foglio n. 1182 e risultano accessibili da viabilità pubblica.

Verrà quindi stipulata idonea servitù di elettrodotto e passaggio a tre con i Proprietari delle aree interessate.

Tutto ciò sarà meglio evidenziato nelle tavole cartografiche allegate.

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

1.3 Inquadramento vincolistico

Come evidenziato negli elaborati grafici dedicati (“inquadramento vincolistico”) le opere di connessione oggetto della presente relazione interessano le seguenti aree vincolate:

- PTPR Lazio: linee archeologiche tipizzate “ml_0660” (*Tracciato antico*)
- PTPR Lazio: linee archeologiche tipizzate “ml_0632” (*Probabile tracciato antico*);

per l’attraversamento delle quale dovrà essere richiesto nulla osta alla Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma.

Non risultano ulteriori interferenze con i seguenti strumenti di pianificazione territoriale:

- Aree protette a livello regionale, nazionale;
- Rete Natura 2000 (SIC, ZSC, ZPS, Ramsar);
- IBA (Important Birds Area);
- PAI;
- Vincolo idrogeologico;
- PTCP Roma.

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

2 Opere da Eseguire

In accordo con la Soluzione Tecnica Minima Garantita (STMG) ricevuta, le opere di connessione prevederanno essenzialmente:

- Cavidotto di connessione – tratta tra CP Selvotta e due nuove cabine di consegna: realizzazione di un nuovo raccordo MT in cavo interrato di lunghezza complessiva pari a circa 2,6km da realizzare in parte in parallelismo a viabilità pubblica ed in parte in terreni privati; tale cavidotto sarà realizzato con quattro terne di cavi ad elica visibile con conduttore in Rame, configurazione 4x[3x(1x150)]mm²;
- Cabina di consegna– realizzazione di due cabine di consegna, con doppio sistema di sbarre, ciascuna per ogni diversa fornitura (due lotti di impianto per ciascuna cabina), interconnesso tramite congiuntore in maniera tale da permettere la rialimentazione in caso di guasto.

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

2.1 Cavidotti per linea interrata MT

Come già descritto ed illustrato nei precedenti paragrafi (ed in particolare in Figura 2), i lavori prevedono la realizzazione di un cavidotto MT interrato.

Il cavidotto di connessione sarà costituito da una singola tratta:

1. CP Selvotta - Nuove cabine di consegna: lunghezza pari a circa 2,6 km, costituito da quattro terne di cavi ad elica visibile con conduttore in Rame, configurazione $[3x(1x150)]\text{mm}^2$.

Come evidenziato nel piano particellare, l'elettrodotto interesserà aree che saranno oggetto di apposizione di servitù di elettrodotto interrato con fascia di rispetto di metri 2+2.

2.1.1 Caratteristiche Conduttori

I cavi MT saranno del tipo ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Rame, isolamento estruso costituito da mescola di gomma ad alto modulo G7, schermo a filo di rame rosso e guaina PVC.

Modello	ARG7H1RX
Conduttore	Rame rosso, formazione rigida compatta (Classe 2)
Isolante	Gomma HEPR
Guaina	Mescola a base PVC
Temperatura di esercizio	0 – 90°C
Tensione nominale U_o/U (Um)	12/20 (24) kV
Sezione conduttore	150 mm ²
Portata corrente [A]	A trifoglio direttamente interrati: 150mm ² : 402 A

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

2.1.2 Modalità di posa

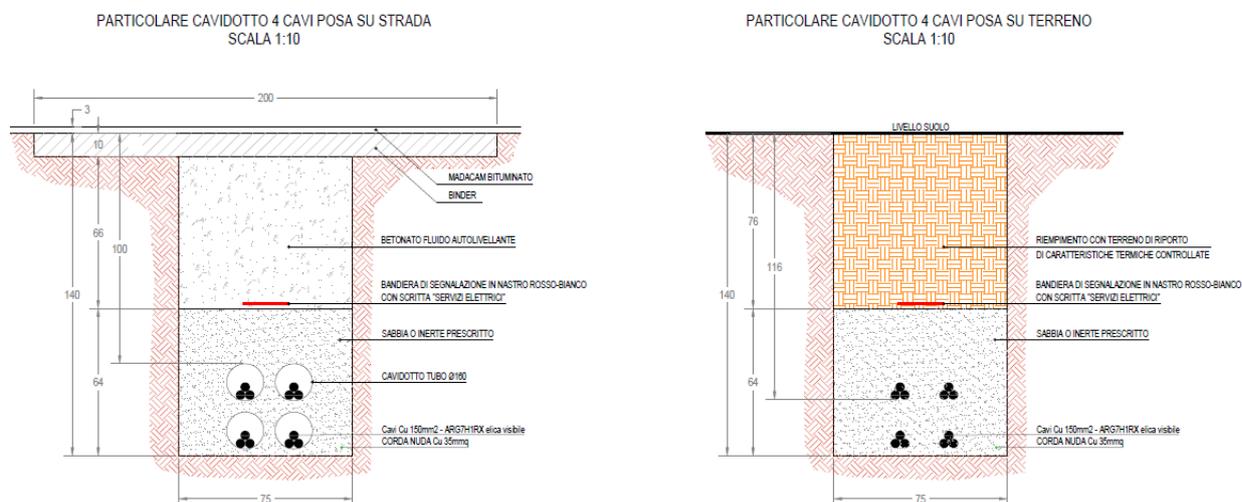
Il cavidotto sarà posato ad una profondità almeno pari a 1m, misurata sull'estradosso superiore delle protezioni delle canalizzazioni.

I cavi saranno posizionati a diretto contatto con il terreno e distanziati tra loro di almeno 70mm.

Solo in caso di attraversamenti di strade, passi carrabili o altri elementi, i cavi saranno posati all'interno di tubi in PVC serie pesante aventi diametro pari a 160mm per ogni terna, il tubo sarà posato su un letto di terra vagliata, ovvero sabbia o pozzolana secondo le modalità indicate nelle allegate sezioni di posa.

In corrispondenza del tracciato di scavo e per tutta la sua lunghezza sarà posata una corda di rame nuda di sezione pari a 35mm².

La presenza dei cavi elettrici verrà segnalata con apposito nastro di segnalazione recante la scritta "Attenzione – Cavi elettrici" ed il logo dell'ente distributore, che verrà posato lungo tutto il percorso del cavidotto. I ripristini verranno eseguiti a regola d'arte.



2.1.3 Analisi interferenze

Il percorso del cavidotto individuato risulta soggetto alle seguenti interferenze:

- Attraversamento strade comunali → attraversamento con sezione in minitrincea
- Attraversamento canali irrigui → attraverso tramite Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)

Nell'elaborato grafico dedicato vengono illustrate le modalità proposte per la risoluzione delle interferenze, che saranno comunque concordate con l'Ente Gestore in fase di richiesta di Nulla Osta.

Dall'analisi delle cartografie disponibili non è emersa interferenza con infrastrutture del servizio di distribuzione del gas.

In fase di progettazione costruttiva, qualora sorgessero ulteriori interferenze che ad oggi non sono rilevabili, verranno integrate le eventuali prescrizioni / indicazioni ricevute dai vari enti coinvolti. La risoluzione di eventuali interferenze sarà effettuata in conformità alla Norma CEI 11-17, alle prescrizioni dei rispettivi gestori (UNI 10576 in caso di interferenza con metanodotti) ed alla specifica tecnica "DMC1 Ed.4 – Criteri generali per la progettazione e costruzione della rete elettrica MT in cavi sotterranei".

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

2.2 Cabina di Consegna

In prossimità del punto di accesso a campo fotovoltaico è prevista l'installazione di due cabine elettriche, ciascuna di esse suddivise in tre locali: locale Acea, locale misure e locale utente.

Di seguito si riporta la descrizione dei vani che saranno adottati per la cabina di consegna:

- Box monoblocco prefabbricato a tre vani;
- Dimensioni esterne 708x500x280 cm;
- Spessore pareti 8 cm.

Il manufatto è completo di:

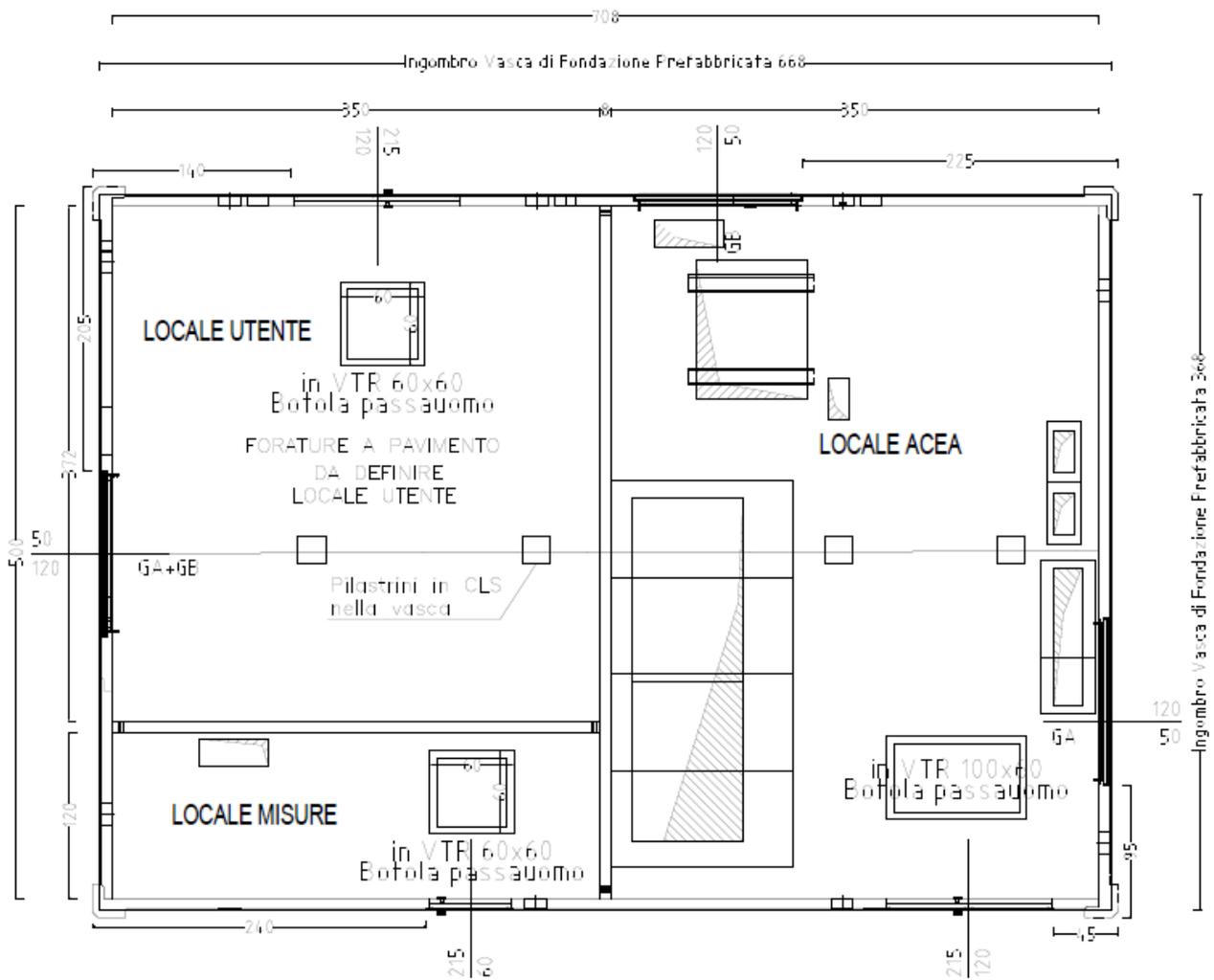
- N°02 porte in vetroresina autoestinguenta a due ante;
- N°01 porta in vetroresina autoestinguenta ad una anta;
- N°02 parete divisoria interna in c.a.v., spessore 70 mm.
- N° 1 divisorio in acciaio inox per supporto quadri B.T. e segregazione trasformatore;
- N° 3 punti luce;
- N° 2 collettori interni in rame
- N° 4 finestre di areazione in vetroresina autoestinguenta con rete antinsetto
- N° 2 botola passo uomo con plotta in vetroresina da cm. 60x60
- N° 1 botola passo uomo con plotta in vetroresina da cm. 100x60
- N° 1 passante cavi temporaneo
- N° 2 quadri elettrici MT con trasformatore di isolamento
- N° 1 connettore interno-esterno per rete di terra

All'interno del locale del Distributore verranno previsti:

- Nr. 1 quadro di Media Tensione composto da 4 scomparti:
 - nr. 2 scomparti connessione linee elettriche con IMS;
 - nr. 2 scomparti di consegna;
 - nr. 1 scomparto con congiuntore.
- Nr. 2 UP e Modulo GSM.

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

PIANTA CABINA

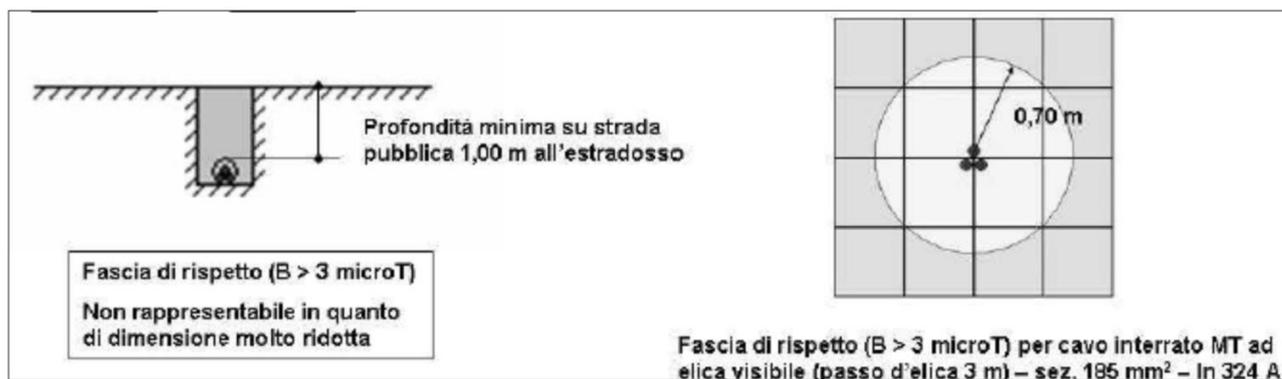


01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3 Studio dei Campi Elettromagnetici

3.1.1 Cavidotto MT

Per la posa interrata il cavo utilizzato sarà di tipo tripolare ad elica visibile. Si ricorda che tale tipologia di posa (linee in MT in cavo cordato ad elica, interrato o aeree) risulta esclusa da quelle per cui è necessario eseguire il calcolo della DPA ai sensi dell'Allegato al D.m. 29 maggio 2008 (3.2), in quanto la relativa fascia di rispetto ha un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze prevista dal D.M. 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.



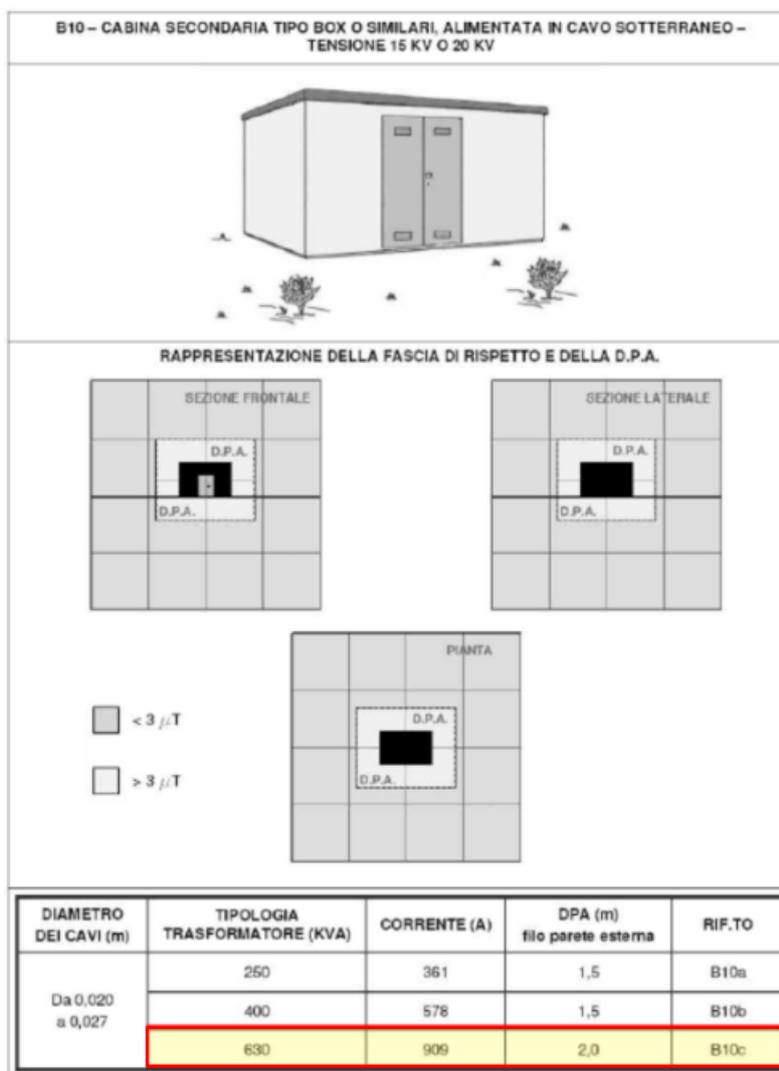
Per quanto riguarda le DPA di cui sopra si precisa che all'interno delle fasce di rispetto indicate non è presente alcun edificio ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore alle quattro ore, in quanto le aree sono destinate dal P.R.G. del Comune di Palma di Montechiaro a zone Industriali.

Si precisa infine che alla cabina di consegna faranno capo linee di distribuzione con tensione nominale fino a 1000V.

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.1.2 Cabina di Consegna

Nella nuova cabina di consegna a progetto si ipotizza, in via cautelativa, l'installazione di un trasformatore MT/BT (20'000/400[V]) di potenza nominale pari a 630kVA. Ai sensi di quanto previsto dal D.M. 29 maggio 2008 e facendo riferimento alla "linea Guida per l'applicazione del 5.1.3 dell'allegato al DM 29.05.08" di E-Distribuzione, la Distanza di Prima Approssimazione (D.P.A.) per la cabina di consegna e trasformazione risulta essere pari a 2m.



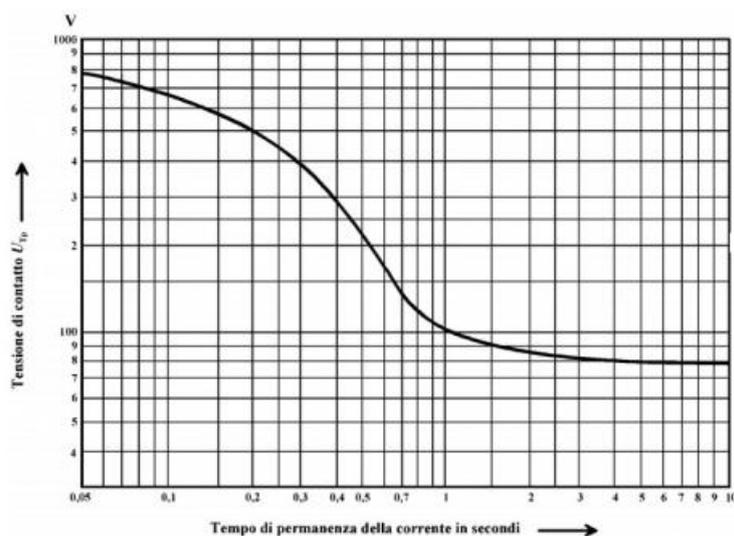
Per quanto riguarda le DPA di cui sopra si precisa che all'interno delle fasce di rispetto indicate non è presente alcun edificio ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore alle quattro ore.

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

4 Impianto di Terra

Le correnti di guasto a terra (IG) sulla Media Tensione sono interrotte in un tempo che dipende dalle caratteristiche del guasto e dal sistema di protezione previsto. L'impianto di terra è dimensionato in relazione ai tempi di intervento delle protezioni MT, in modo che il valore della sua resistenza e la geometria del dispersore siano tali da permettere di contenere ovunque le tensioni di passo e di contatto. L'andamento dei valori delle tensioni di contatto ammesse U_{TP} [V] in funzione della durata del guasto t_F [s] sono riportati nella curva sottostante e riassunti nella tabella di seguito riportata.

Se la durata della corrente è molto più lunga di quanto mostrato nel grafico, si può usare per U_{TP} il valore di 75V.



Durata del guasto	Tensione di contatto ammissibile U _{TP} (Norma CEI 11-1)
[s]	[V]
10	80
2	85
1	103
0.8	120
0.7	130
0.6	155
0.5	220
0.2	500
0.14	600
0.08	700
0.04	800

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Un impianto di terra è tanto più efficiente quanto minore risulta la sua resistenza di terra e quanto più esso realizza un'elevata equipotenzialità sulla superficie del terreno. Le tensioni di passo e di contatto dipendono infatti dalla tensione totale di terra e dall'andamento dei potenziali che si stabiliscono sulla superficie calpestabile.

Conoscendo la massima tensione totale di terra ammissibile e conoscendo il valore della corrente di guasto si può calcolare la resistenza di terra con la seguente formula:

$$R_T \leq \frac{k \times U_{TP}}{I_G}$$

Dove:

- R_T è la resistenza totale di terra espressa in Ω ;
- U_{TP} è la tensione di contatto ammissibile per correnti di durata limitata espressa in V;
- I_G è la corrente di guasto a terra in MT espressa in A;
- K è un coefficiente pari a 1 per gli ambienti ordinati e pari a 1,5 per le stazioni o sottostazione elettriche nelle quali l'accesso sia limitato alle persone autorizzate – art. 9.2.4.2 Norma CEI 11.1

Se dalla misura della resistenza di terra, effettuata ad impianto ultimato, il valore risulta superiore a quello calcolato, si devono effettuare le misure di passo e di contatto.

4.1 Impianto di terra relativo alle opere di rete in oggetto

Ciascuna cabina di consegna sarà circondata da un anello di corda di rame nudo da 35mm² (ETP UNI 5649-71), posato ad una profondità di 0,5-0,8m completo di morsetti per il collegamento tra rame-rame, che avrà un numero adeguato di picchetti (dispersori verticali in acciaio zincato H=1,5m, minimo 4, uno per ogni angolo), posizionati in pozzetti in calcestruzzo armato vibrato di tipo carrabile completi di chiusino, in modo che la cabina da sola garantisca la Sicurezza dell'operatore.

L'impianto di terra di ciascuna cabina di consegna sarà indipendente e non connesso ad altri impianti di terra.

Il valore della resistenza del suddetto impianto di terra verrà comunicato dal Distributore in una fase successiva.

Inoltre, come indicato nella specifica tecnica DMC1 Ed.4 di Acea Distribuzione, lungo l'intero percorso del cavidotto MT dovrà essere prevista la posa di una corda di rame nudo di sezione 35 mm² a diretto contatto con il terreno.

01	17-02-2023	Revisione
00	28-11-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione