

**IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE A 20kV PER LOTTO DI  
IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE  
RINNOVABILE FOTOVOLTAICA DI POTENZA DI PICCO P=9'820,80  
kWp E POTENZA COMPLESSIVA IN IMMISSIONE P=8'224 kW**

UBICATO IN COMUNE DI CAMINO AL TAGLIAMENTO PROVINCIA DI UDINE

PROCEDURA AUTORIZZATIVA (Screening VIA e AUTORIZZAZIONE UNICA)

# PROGETTO DEFINITIVO

## DOCUMENTAZIONE GENERALE RELAZIONE GENERALE

### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice di rintracciabilità	Codice Impianto	N. elaborato	N. foglio	Tot. Fogli	Nome file	Data	Scala
<b>PD</b>	<b>331664039</b>		<b>1</b>			01-Relazione generale	<b>25/01/23</b>	<b>NA</b>

### REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
0	13/01/23	Prima emissione	I.G.	G.B.	V.P.

Progettazione



IL DIRETTORE TECNICO  
Gianandrea Ing. Bertinazzo



IL PROGETTISTA  
Vasco Ing. Piccoli

Gestore rete elettrica:

**E-Distribuzione s.p.a.**

Richiedente:

**Ellomay Solar Italy Eighteen Srl**

Via Sebastian Altman, 9  
39100 Bolzano (BZ)  
C.F.: 03138530211

## Sommario

1	Introduzione .....	3
1.1	Inquadramento generale.....	4
1.2	Inquadramento territoriale .....	6
1.3	Inquadramento vincolistico.....	8
2	Opere da Eseguire .....	8
2.1	Potenziamento e Interruttore MT in CP Donada .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
2.2	Cavidotti per linea interrata MT .....	9
2.2.1	Caratteristiche Conduttori.....	9
2.3	Cabina di Consegna .....	10
2.3.1	Caratteristiche principali .....	10
2.3.2	Componenti Elettrici Principali .....	10
3	Studio dei Campi Elettromagnetici.....	11
3.1.1	Cavidotto MT .....	11
3.1.2	Cabina di Consegna .....	12
4	Impianto di Terra .....	13

00	25-01-2023	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 *Ellomay Solar Italy Eighteen Srl*, di potenza di immissione in rete complessiva pari a 8'224 kW e da ubicarsi in area agricola ricadente nel Comune di Camino al Tagliamento (UD).

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù del preventivo di connessione proposto dal gestore della rete di distribuzione e-Distribuzione (codice di rintracciabilità: 331664039) e relativo ad una potenza elettrica in immissione pari 8'224 kW. Lo schema di collegamento alla rete di distribuzione prevede la realizzazione di una nuova cabina di consegna da collegare in antenna presso cabina primaria AT/MT "Codroipo".

Per quanto sopra si evidenzia che:

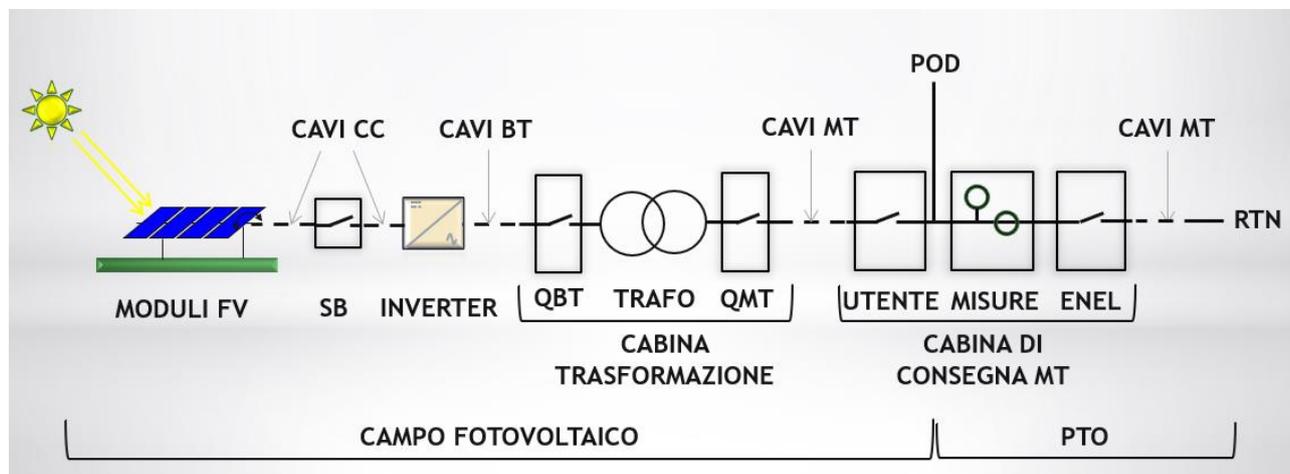
- l'autorizzazione alla costruzione dell'impianto di rete per la connessione deve essere rilasciata a favore di *Ellomay Solar Italy Eighteen Srl* con sede legale Via Sebastian Altmann, 9 – 39100 Bolzano;
- l'autorizzazione all'esercizio dell'impianto di rete per la connessione deve essere rilasciata a favore di E-Distribuzione S.p.A. con sede legale Via Ombrone, 2 – 00198 Roma;
- le opere oggetto del presente Piano Tecnico (PTO) saranno comprese nella rete elettrica nazionale di E-Distribuzione e verranno utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica di cui E-Distribuzione 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 *Ellomay Solar Italy Eighteen Srl*;

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.

00	25-01-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## 1.1 Inquadramento generale

L'impianto di generazione di energia elettrica da fonte fotovoltaica è tipicamente molto vasto, poiché l'energia viene generata da ogni modulo fotovoltaico. Compito dei collegamenti elettrici è convogliare tutta l'energia prodotta in un solo punto.



L'impianto FV ha la capacità di generare energia elettrica dai Moduli FV: ogni singolo Modulo FV trasforma l'irraggiamento solare in energia elettrica, generata in forma di corrente continua.

I pannelli FV sono posizionati su strutture dedicate (inseguitori mono-assiali), che sono in grado di massimizzare l'irraggiamento dal quale è investito il pannello lungo l'arco dell'intera giornata, e collegati elettricamente in serie a formare una "stringa" di moduli.

L'energia prodotta dai moduli FV è raggruppata tramite collegamenti in cavo corrente continua e successivamente immessa negli inverter di stringa che sono in grado di trasformare l'energia elettrica da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) in Bassa Tensione (BT). L'energia disponibile in corrente alternata BT verrà quindi trasformata dal trasformatore in Media Tensione (MT).

L'energia disponibile in corrente alternata MT verrà portata alla cabina di consegna, tramite collegamenti (cavi MT), dove verrà resa disponibile sul Punto di Connessione (POD) per l'immissione in Rete di Enel Distribuzione.

00	25-01-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## 1.2 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 di rintracciabilità della richiesta 331664039.

Si riportano i dati suddivisi per lotto di impianto:

### **LOTTO 1 – 331664039-impianto 1**

*Indirizzo:* Via Del Molino (Sp 93) SN  
*Comune:* Camino al Tagliamento  
*Codice POD:* IT001E108836008  
*Codice presa:* 3045510000002  
*Codice fornitura:* 108836008

### **LOTTO 2 – 331664039-impianto 2**

*Indirizzo:* Via Del Molino (Sp 93) SN  
*Comune:* Camino al Tagliamento  
*Codice POD:* IT001E108836172  
*Codice presa:* 3045510000003  
*Codice fornitura:* 108836172

00	25-01-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

### 1.3 Inquadramento territoriale

L'impianto fotovoltaico e relative opere di connessione alla rete saranno realizzate nel territorio del Comune di Camino al Tagliamento e Codroipo, provincia di Udine, ed è identificato dalle seguenti coordinate geografiche relative alla posizione baricentrica dell'impianto FV:

- 45.926139 N
- 12.965823 E

In Figura 1 è riportata la posizione del sito interessato su immagine satellitare, inquadrato prima nel territorio delle Regione Friuli-Venezia Giulia, poi più specificatamente nel territorio comunale di Camino al Tagliamento.

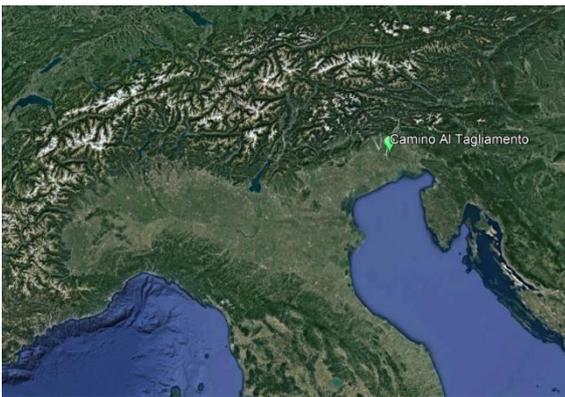


Figura 1 – Inquadramento dell'impianto FV su immagini satellitari

00	25-01-2023	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.

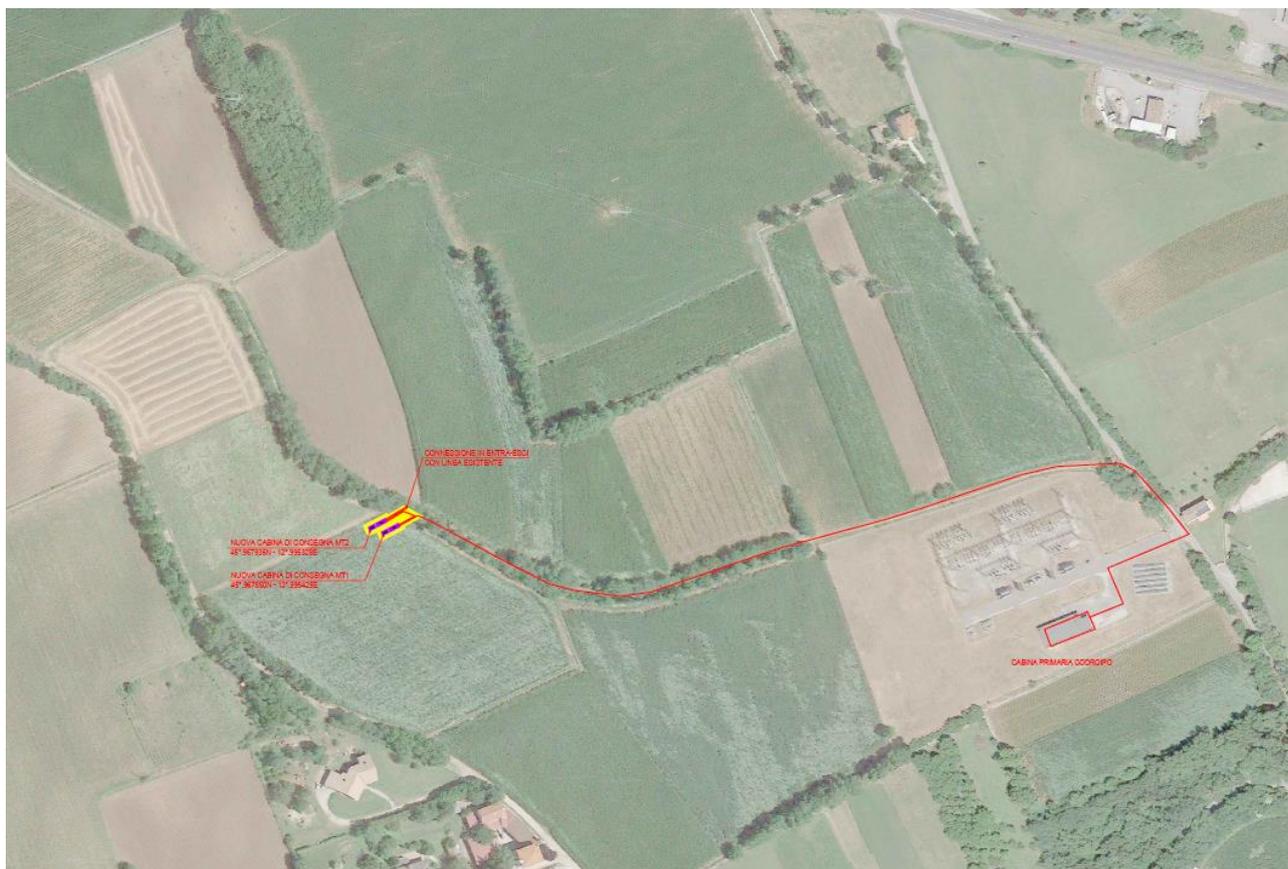


Figura 2 – Inquadramento delle opere di connessione su Ortofoto

L'impianto fotovoltaico di produzione di energia rinnovabile da realizzare è situato nel comune di Camino al Tagliamento così come precedentemente descritto.

L'impianto di rete si trova nel comune di Codroipo e si sviluppa interamente su viabilità pubblica ad eccezione della particella catastale n. 82 del foglio n. 35, dove verranno posizionate le due cabine di consegna, il cui accesso verrà garantito tramite realizzazione di una piazzola ad esse antistante accessibile direttamente dalla strada.

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.

00	25-01-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## 1.4 Inquadramento vincolistico

Come evidenziato negli elaborati grafici dedicati (“inquadramento vincolistico”) le opere di connessione oggetto della presente relazione interessano la seguente area vincolata:

- Fiume “””: bene interesse paesaggistico (tutelato ai sensi dell’art.142, lett. c, D.Lgs. 42/04) con fascia di rispetto pari a 150 m per l’attraversamento del quale dovrà essere richiesto nulla osta alla Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio della provincia di Udine.

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

- Aree protette a livello regionale, nazionale;
- Rete Natura 2000 (SIC, ZSC, ZPS, Ramsar);
- Beni paesaggistici;
- Beni Culturali:
- PAI;
- Vincolo idrogeologico;
- IBA;
- PPR Friuli-Venezia Giulia;
- PRG Comune di Codroipo.

## 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 Codroipo e cabina di consegna 1: realizzazione di un nuovo raccordo MT in cavo interrato di lunghezza complessiva pari a circa 580m da realizzare in parallelismo a viabilità pubblica; tale cavidotto sarà realizzato con una terna di cavi con conduttore in Alluminio, configurazione 3//(1x240) mm<sup>2</sup>;
- Cavidotto di connessione – tratta tra Cabina 1 e Cabina 2: realizzazione di un nuovo raccordo MT in cavo interrato di lunghezza complessiva pari a circa 30m da realizzare in parallelismo a viabilità pubblica; tale cavidotto sarà realizzato con una terna di cavi con conduttore in Alluminio, configurazione 3//(1x240) mm<sup>2</sup>;
- Cavidotto di connessione – tratta tra linea in cavo sotterraneo esistente e cabina di Consegna 2: realizzazione di un nuovo raccordo MT in cavo interrato di lunghezza pari a circa 15m da realizzare interamente in parallelismo a viabilità pubblica; tale cavidotto sarà realizzato con una doppia terna di cavi con conduttore in Alluminio, configurazione 2X3//(1x240) mm<sup>2</sup>;
- Cabine di consegna 1– realizzazione di una cabina locale Enel+Misure (DG2061 Ed.09), prevedendo nr. 3 scomparti MT di Linea e nr. 1 scomparto MT di consegna;
- Cabine di consegna 2– realizzazione di una cabina locale Enel+Misure (DG2061 Ed.09), prevedendo nr. 4 scomparti MT di Linea e nr. 1 scomparto MT di consegna.

00	25-01-2023	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 tre tratte di cavidotto MT interrato.

Il percorso del cavidotto individuato non risulta soggetto ad alcuna interferenza.

In fase di progettazione costruttiva, qualora sorgessero 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 ed alla specifica E-Distribuzione “Guida per la realizzazione dei cavidotti MT-BT”.

Il cavidotto di connessione sarà costituito dalle seguenti tratte:

1. CP Codroipo – Cabina di consegna 1: lunghezza pari a circa 580m, costituito da una terna di cavi con conduttore in Alluminio, configurazione 3//(1x240) mm<sup>2</sup>;
2. Cabina di consegna 1 – Cabina di consegna 2: lunghezza pari a circa 30m, costituito da una terna di cavi con conduttore in Alluminio, configurazione 3//(1x240) mm<sup>2</sup>, il cui percorso sarà condiviso con parte della tratta precedente.
3. Cabina di consegna 3 – linea interrata esistente: lunghezza pari a circa 15m, costituito da una doppia terna di cavi con conduttore in Alluminio, configurazione 2X3//(1x240) mm<sup>2</sup>, il cui percorso sarà condiviso con parte della tratta precedente.

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 della tratta 1, della tratta 2 e della tratta 3 saranno del tipo per posa interrata con conduttori in Alluminio, isolamento estruso a spessore ridotto in XLPE, schermo in tubo di Alluminio e guaina PE.

I cavi MT saranno del tipo ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Alluminio, isolamento estruso a spessore ridotto in XLPE, schermo in tubo di Alluminio e guaina PE.

Tensione nominale di isolamento ( $U_0/U$ ) pari a 12/20kV

Conduttori in Alluminio di sezione pari a 240mm<sup>2</sup>

Formazione 3// (1x240) mm<sup>2</sup>

Diametro del cavo selezionato pari a 37mm

Massa indicativa del cavo pari a 4120kg/km

Raggio minimo di curvatura pari a 780mm

Tipologia Cavo: ARP1H5EX o equivalente

Cavidotto posato ad una profondità pari a 1,2m, all'interno di tubi corrugati di 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. La presenza dei cavi elettrici verrà segnalata con apposito nastro di segnalazione che verrà posato lungo tutto il percorso del cavidotto. I ripristini verranno eseguiti a regola d'arte.

Portata del cavo con questa tipologia di installazione: 415 A

00	25-01-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## 2.2 Cabina di Consegna

La cabina di consegna (tipico ENEL DG2061) è costituita essenzialmente da due box monoblocchi prefabbricati aventi le seguenti caratteristiche.

- Box Monoblocco con 2 vani tipo ENEL + MISURA (mod. 673) corrispondente alla normativa Enel DG 2061 Ed. 09 con dimensioni esterne 673x250x269[cm];
- Box Monoblocco con 1 vano tipo UTENTE con dimensioni esterne 403x250x269[cm].

Si rimanda all'allegato "04 - CABINA DI CONSEGNA MT 1" e all'allegato "05 - CABINA DI CONSEGNA MT 2" per la rappresentazione delle Cabine di Consegna.

Di seguito descritto il Box Monoblocco DG 2061, all'interno del quale dovranno essere previste le apparecchiature previste da PTO, mentre il Monoblocco UTENTE, già parte dell'impianto utente non viene dettagliato ulteriormente.

Nel seguente paragrafo vengono dettagliati i componenti elettrici principali che saranno installati in cabina.

### 2.2.1 Caratteristiche principali

Dimensioni esterne 676x250 [cm]

Spessore pareti pari a 9cm.

Il monoblocco è completo di:

Nr. 2 porte in vetroresina autoestinguente UNIF ENEL a due ante, dim 120x215[cm] con nottolino cifrato ENEL NAZIONALE di cui una con serratura AREL

Nr. 1 porta in vetroresina autoestinguente UNIF ENEL ad una anta, dim, 60x215[cm]

Nr. 1 parete divisoria interna in CAV, di spessore pari a 7cm

Nr. 1 divisorio in acciaio inox per supporto quadri BT e segregazione trasformatore

Nr. 3 punti luce con lampada a plafoniera stagna da E30W del tipo a basso consumo energetico CFL con potenza 30W

Nr. 2 collettori interni in rame

Nr. 2 finestre di areazione in vetroresina autoestinguente UNIF ENEL con rete antinsetto da 120x54[cm]

Nr. 2 estrattori d'aria eolio in acciaio inox OMOLOGATI ENEL

Nr. 1 botola passo uomo con plotta in vetroresina OMOLOGATA ENEL da 60x60[cm]

Nr. 1 botola passo uomo con plotta in vetroresina OMOLOGATA ENEL da 100x60[cm]

Nr. 1 passate cavi temporaneo

Nr. 2 quadri elettrici per servizi ausiliari DY3016/1 con trasformatore di isolamento

Nr. 1 connettore interno-esterno per rete di terra

Nr. 6 elementi di copertura cunicolo 69x25[cm]

Nr. 6 sistemi passacavo BT e MT

### 2.2.2 Componenti Elettrici Principali

All'interno della Cabina ENEL+MISURE verranno previsti:

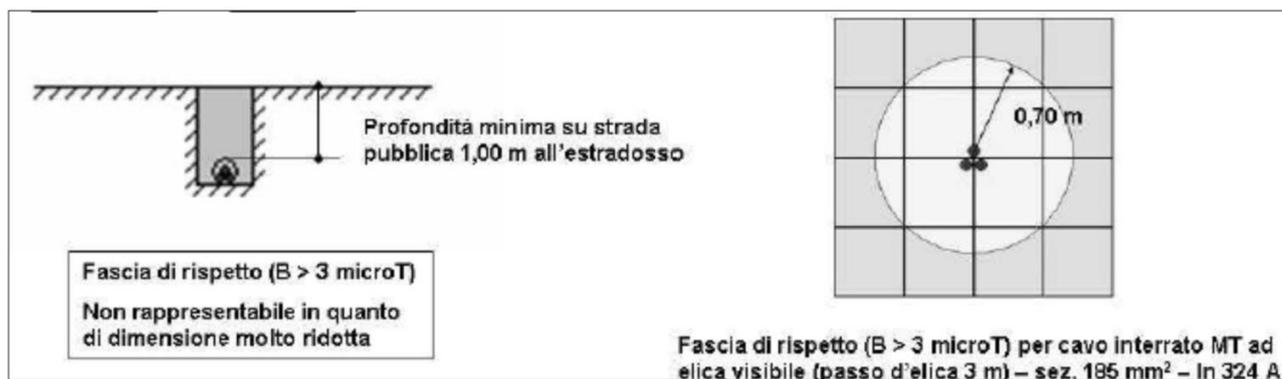
- Nr. 1 quadro di Media Tensione composto da 3 scomparti:
  - \* nr. 6 scomparti connessione linee elettriche, identificati come Scomparto "LE1" DY900;
  - \* nr. 3 scomparto consegna, identificato come Scomparto "U" DY808;
- Nr. 1 UP e Modulo GSM.

00	25-01-2023	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.



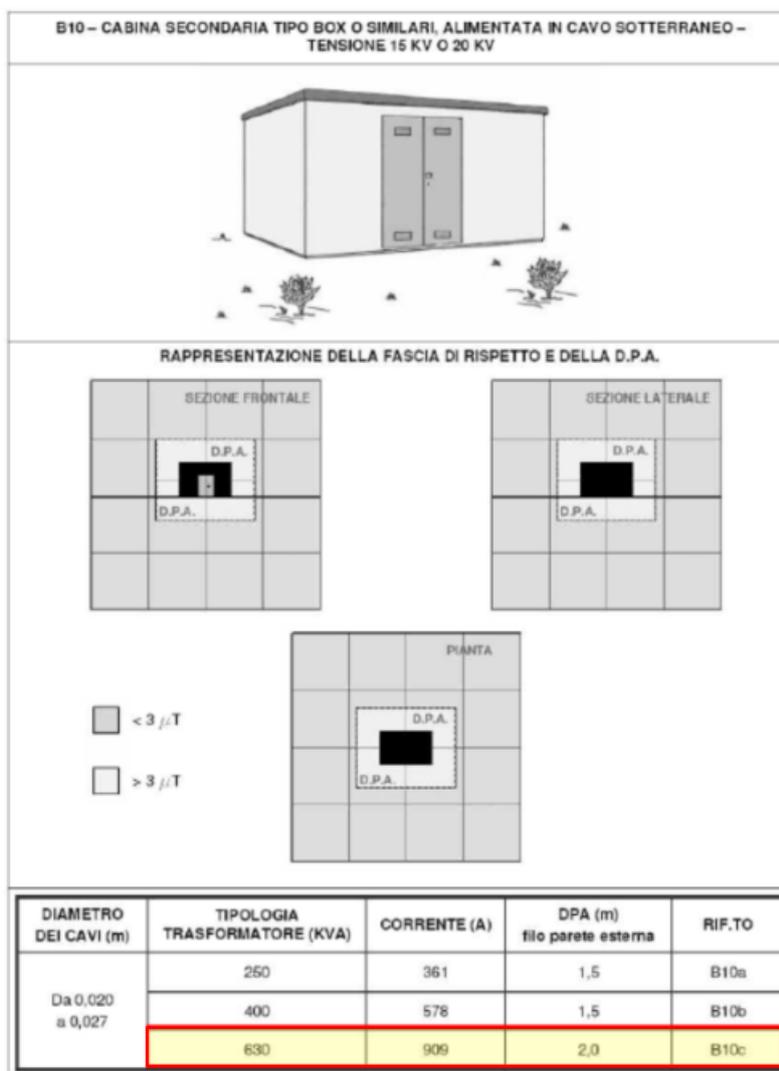
Per quanto riguarda le DPA di cui sopra si precisa che all'interno delle fasce di rispetto indicate non è presente alcun edificio ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore alle quattro ore, in quanto le aree sono destinate dal P.R.G. del Comune 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 20'000V.

00	25-01-2023	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.



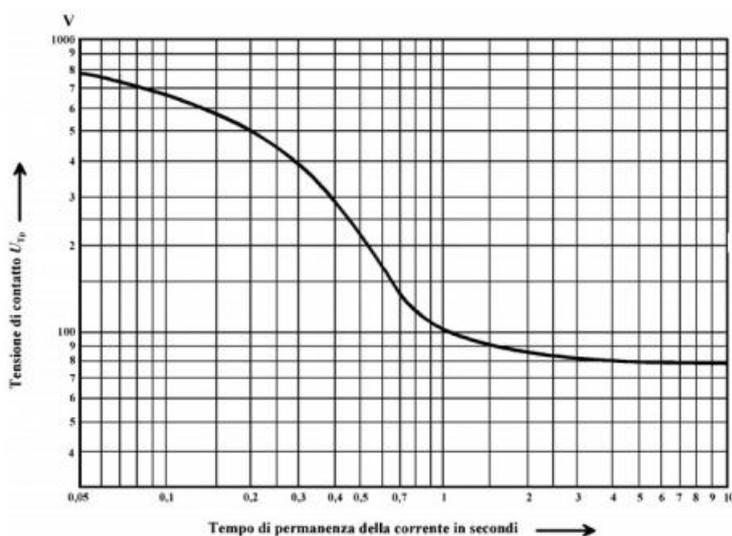
Per quanto riguarda le DPA di cui sopra si precisa che all'interno delle fasce di rispetto indicate non è presente alcun edificio ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore alle quattro ore.

00	25-01-2023	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<sub>TP</sub> [V] in funzione della durata del guasto t<sub>F</sub> [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<sub>TP</sub> il valore di 75V.



Durata del guasto	Tensione di contatto ammissibile U <sub>TP</sub> (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

00	25-01-2023	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  $\Omega$ ;
- $U_{TP}$  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.

I sostegni degli elettrodotti avranno il proprio dispersore prescritto da E-Distribuzione per sostegni tubolari, mentre in cabina di consegna, l'impianto di terra sarà essenzialmente previsto nella cabina di consegna e costituirà un'unica rete equipotenziale con l'impianto di terra dell'Impianto Fotovoltaico.

La cabina di consegna sarà circondata da un anello di corda di rame nudo da 35mm<sup>2</sup> (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.

Il Sistema Equipotenziale di ogni cabina elettrica sarà collegato:

- Con l'equipotenziale di cabina mediante un doppio collegamento opportunamente dimensionato (minimo 70mmq), doppio poiché dovranno essere garantiti collegamenti ridondanti con percorsi differenti.
- Con il Sistema di Terra che del Campo FV, opportunamente dimensionato (minimo 70mmq), doppio, poiché dovranno essere garantiti collegamenti ridondanti con percorsi differenti.

00	25-01-2023	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione