

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE A 20kV PER LOTTO DI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE FOTOVOLTAICA DI POTENZA COMPLESSIVA P=17'964kW

UBICATO NEI COMUNI DI ARIANO POLESINE (RO) E CORBOLA (RO)

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
PD	382259136		1			01-Relazione generale	08/03/24	NA

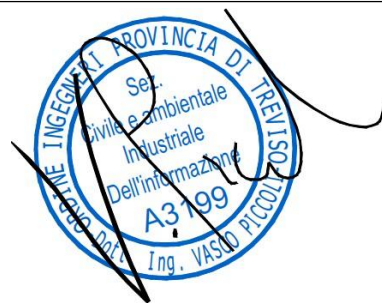
REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
01	02-12-25	Revisione percorso cavidotto di connessione	FF	GB	VP

Progettazione



IL DIRETTORE TECNICO
Gianandrea Ing. Bertinazzo



IL PROGETTISTA
Vasco Ing. Piccoli

Gestore rete elettrica:

E-Distribuzione s.p.a.

Richiedente:

ARIAN SOLAR S.R.L.
MILANO (MI) PIAZZA SAN
SEPOLCRO 1 CAP 20123
C.F. e P.IVA: 13458950964

Sommario

1	Introduzione.....	3
1.1	Dati identificativi degli impianti.....	4
1.2	Inquadramento territoriale.....	5
1.3	Inquadramento vincolistico	8
2	Opere da Eseguire.....	9
2.1	Cavidotti per linea interrata MT	10
2.1.1	Caratteristiche Conduttori	10
2.2	Cabina di Consegna	11
2.2.1	Caratteristiche principali	11
2.2.2	Componenti Elettrici Principali.....	11
2.3	Cabina di sezionamento	12
3	Studio dei Campi Elettromagnetici.....	13
3.1.1	Cavidotto MT.....	13
3.1.2	Cabina di Consegna	14
4	Impianto di Terra	15

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	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 *Arian Solar S.r.l.*, di potenza di immissione in rete complessiva pari a 17'964 kW e da ubicarsi in area ricadente nel Comune di Ariano Polesine (RO).

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: 382259136) e relativo ad una potenza elettrica in immissione pari 17'964 kW, lotto di tre impianti. Lo schema di collegamento alla rete di distribuzione prevede la realizzazione di una nuova cabina di consegna per ognuno dei 3 impianti, tutte collegate in antenna dalla nuova cabina primaria AT/MT la cui posizione non definitiva è stata ipotizzata nel preventivo di connessione succitato.

Per quanto sopra si evidenzia che:

- l'autorizzazione alla costruzione dell'impianto di rete per la connessione deve essere rilasciata a favore di E-Distribuzione, S.p.A. con sede legale Via Cimarosa, 4 – 00198 Roma;
- 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 Cimarosa, 4 – 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 fotovoltaica della *Arian Solar 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 i lavori di costruzione.

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	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 di rintracciabilità della richiesta 382259136.

Si riportano i dati suddivisi per lotto di impianto:

LOTTO 1 – 382259136-1

Indirizzo: Via Regionale 495, SN

Comune: Ariano Polesine (RO)

Codice POD: IT001E113720786

Codice presa: 2907006500005

Codice fornitura: 113720786

LOTTO 2 – 382259136-2

Indirizzo: Via Regionale 495, SN

Comune: Ariano Polesine (RO)

Codice POD: IT001E113720778

Codice presa: 2907006500004

Codice fornitura: 113720778

LOTTO 2 – 382259136-3

Indirizzo: Via Regionale 495, SN

Comune: Ariano Polesine (RO)

Codice POD: IT001E113720743

Codice presa: 2907006500003

Codice fornitura: 113720743

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	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 Ariano Polesine e Corbola, provincia di Rovigo, ed è identificato dalle seguenti coordinate geografiche relative alla posizione baricentrica dell’impianto FV:

- 44°58'35.39"N
- 12° 7'18.32"E

In Figura 1 è riportata la posizione del sito interessato su immagine satellitare, inquadrato prima nel territorio delle Regione Veneto, poi più specificatamente nel territorio comunale di Ariano Polesine e Corbola.

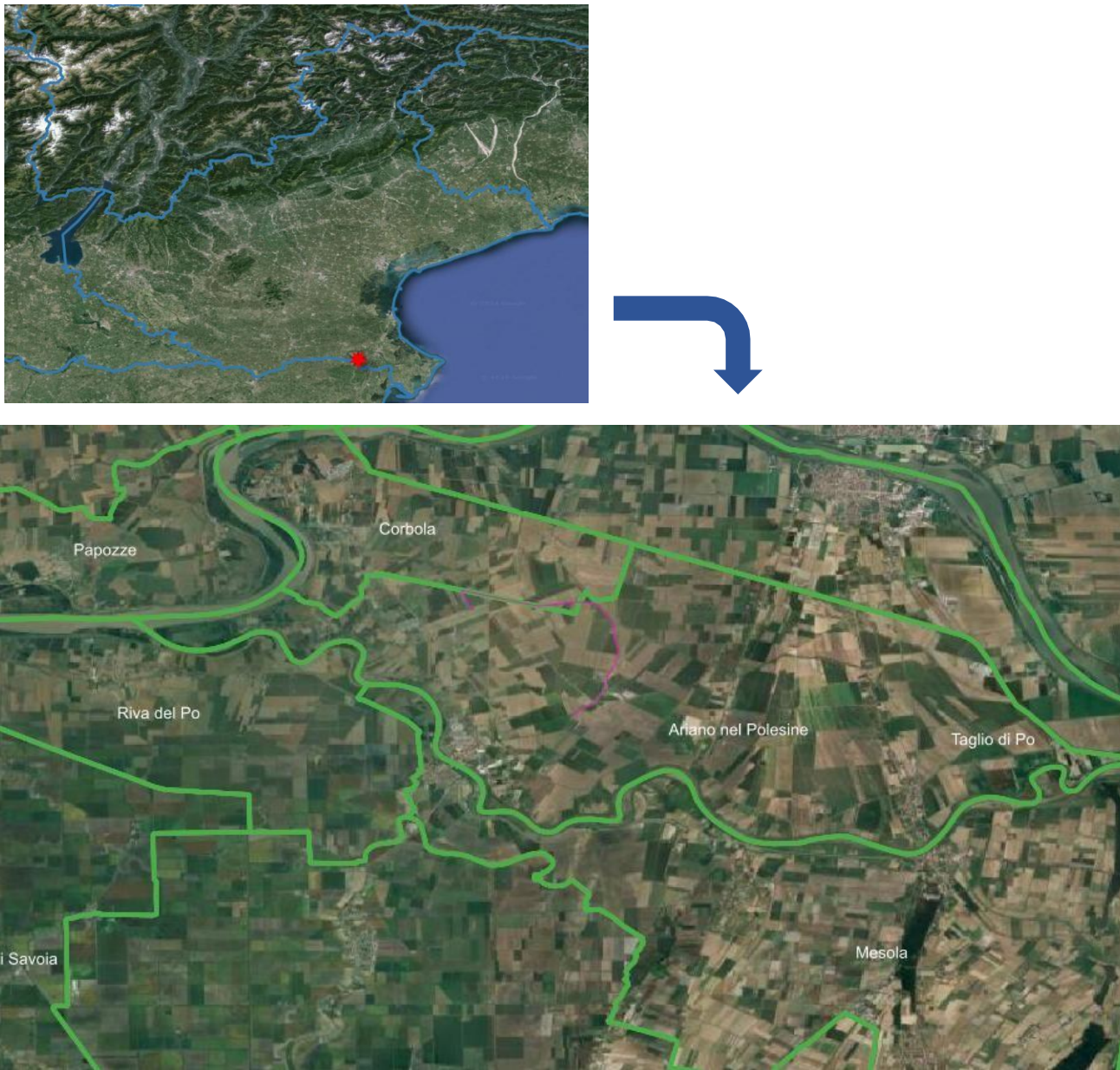


Figura 1 – Inquadramento dell’impianto FV su immagini satellitari

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	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.

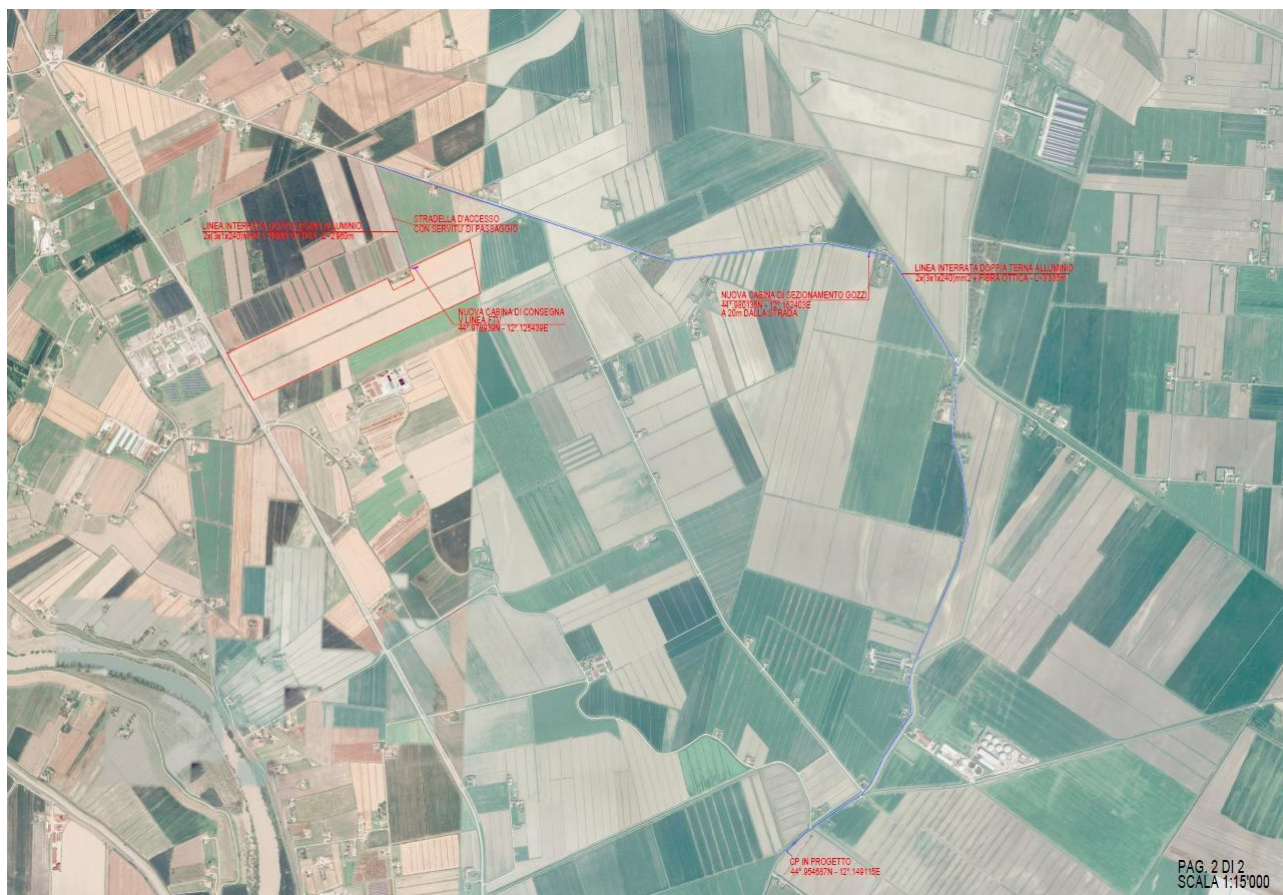


Figura 2 – Inquadramento delle opere di connessione su Ortofoto

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

Il sistema di distribuzione dell'energia sarà situato nei comuni di Ariano Polesine (RO) e di Corbola (RO) partendo dalla Cabina Primaria, ubicata nel Comune di Ariano Polesine, foglio 16, p.Illa 94 (coordinate GPS 44°,954687N - 12°,149115E) e si svilupperà prevalentemente su viabilità pubblica e solo parzialmente su area privata.

L'impianto di rete si trova nel comune di Ariano Polesine e di Corbola e attraversa le seguenti particelle catastali:

1. Foglio 8 – P.Ile 13, 58, 55, 52, 15;
2. Foglio 7 – P.Ile 21, 8;
3. Foglio 14 – P.Illa 209;
4. Foglio 28 – P.Illa 162.

La cabina di consegna verrà posizionata nella particella n. 8 del foglio n. 13 e risulta accessibile da viabilità pubblica tramite realizzazione di una strada e di una piazzola antistante la cabina.

La cabina di sezionamento verrà posizionata nella particella n. 14 del foglio n. 209 e risulta accessibile da viabilità pubblica.

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

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	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	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:

- Scolo Gozzi – Vincolo Paesaggistico (tutelato ai sensi dell’art.142, lett.c, D.Lgs.42/04) con fascia di rispetto pari a 150m per l’attraversamento del quale dovrà essere richiesto nulla osta;
- P.A.T. Corbola: nello specifico il percorso del cavidotto interferisce con le Zone di interesse archeologico - Via Popilia e con gli Ambiti dei pian d’area vigenti o adottati.

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;
- P.A.T. Comune di Ariano Polesine;
- P.A.T. Comune di Corbola.

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	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 Cabina di consegna e cabina primaria AT/MT: realizzazione di un nuovo raccordo MT in cavo interrato di lunghezza complessiva pari a circa 3,3 km da realizzare in parte in parallelismo a viabilità pubblica ed in parte in terreni privati; tale cavidotto sarà realizzato con una doppia terna di cavi con conduttore in alluminio, configurazione 2x3//(1x240)mm² e bundle per fibra ottica;
- Cabina di sezionamento – realizzazione di una cabina di sezionamento, prevedendo uno scomparto GSM001/1 (2L+T) e uno scomparto GSM001/3 (3L);
- Cabina di consegna – realizzazione di una cabina locale Enel+Misure (DG2061 Ed.09), prevedendo nr. 1 scomparto GSM001/3 (3L), nr.1 scomparto GSM001/4 (4L+T) e nr. 3 scomparto MT di consegna.

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	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 una tratta di cavidotto MT interrato.

Il percorso del cavidotto individuato risulta soggetto alle seguenti interferenze:

- Parallelismo di canale consortile;
- Attraversamento e parallelismo fossi agricoli;
- Canale Romello in prossimità della cabina di consegna;
- Scolo Gozzi;
- N.2 metanodotti.

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.

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 ed alla specifica E-Distribuzione "Guida per la realizzazione dei cavidotti MT-BT".

Il cavidotto di connessione sarà costituito dalla seguente tratta:

1. Cabina primaria AT/MT – Nuova cabina di consegna: lunghezza pari a circa 3,3 km, costituito da una doppia terna di cavi con conduttore in Alluminio, configurazione 2x3//(1x240) mm² e bundle per fibra ottica;

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 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 12/20(24) kV

Conduttori in Alluminio di sezione pari a 240mm²

Formazione 3// (1x240) mm²

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 1m (strada asfaltata) / 0,85m (terreno agricolo), 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

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

2.2 Cabina di Consegna

La cabina di consegna (tipico ENEL DG2061 Ed. 9) è costituita essenzialmente da 4 box monoblocchi prefabbricati aventi le seguenti caratteristiche:

- Nr. 1 Box Monoblocco con 2 vani tipo ENEL + MISURA corrispondente alla normativa Enel DG 2061 Ed. 09 con dimensioni esterne 8,97x2,5x2,66[m];
- Nr. 3 Box Monoblocco con 1 vano tipo UTENTE con dimensioni esterne 5,3x2,3x2,5[m].

La cabina di consegna sarà accessibile tramite realizzazione di una strada da viabilità pubblica e il suo posizionamento dovrà tenere conto della vicinanza a nord del Canale Romello.

Di seguito descritto il Box Monoblocco DG 2061, all'interno del quale dovranno essere previste le apparecchiature previste da PTO, mentre i Monoblocchi UTENTE, già parte dell'impianto utente non verranno dettagliati. I Monoblocchi UTENTE verranno posizionati a fianco del Monoblocco DG 2061.

2.2.1 Caratteristiche principali

Dimensioni esterne 8,97x2,5x2,66[m]

Il monoblocco è completo di:

- Nr. 2 porte in vetroresina autoestinguente UNIF ENEL a due ante, dim 120x218[cm] con nottolino cifrato ENEL NAZIONALE di cui una con serratura AREL
- Nr. 1 porta in vetroresina autoestinguente UNIF ENEL ad una anta, dim, 60x128[cm]
- Nr. 1 parete divisoria interna in CAV, di spessore pari a 9cm
- 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 passante 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:
 - * nr. 3 scomparti connessione linee elettriche, identificati come GSM001/3 "3L" cod. 162118;
 - * nr. 4 scomparti connessione linee elettriche + n.1 scomparto adibito a trasformatore, identificati come GSM001/4 "4L+T" cod. 162119;
 - * nr. 3 scomparti di consegna, identificati come Scomparto "U" DY808/5.
- Nr. 1 UP e Modulo GSM.

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

2.3 Cabina di sezionamento

La cabina di sezionamento sarà realizzata in conformità con le specifiche tecniche di e-Distribuzione (DG2061) e sarà costituita da un singolo monoblocco ad uso esclusivo Enel.

La cabina di sezionamento sarà accessibile tramite viabilità pubblica.

All'interno della cabina sarà previsto un quadro di media tensione composto da 3 scomparti:

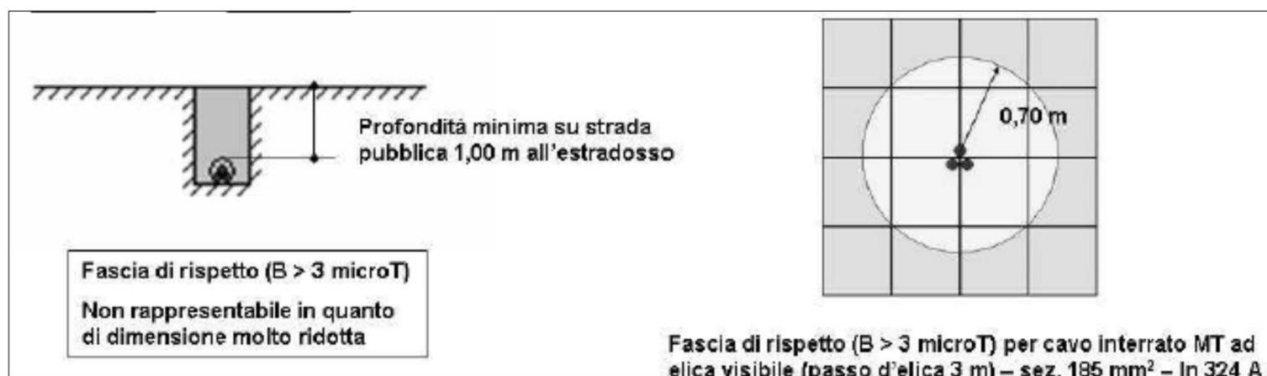
- nr. 2 scomparti connessione linee elettriche + n.1 scomparto adibito a trasformatore, identificati come GSM001/1 "2L+T" cod. 162116;
- nr.3 scomparti connessione linee elettriche, identificati come GSM001/3 "3L" cod. 162118.

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	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.



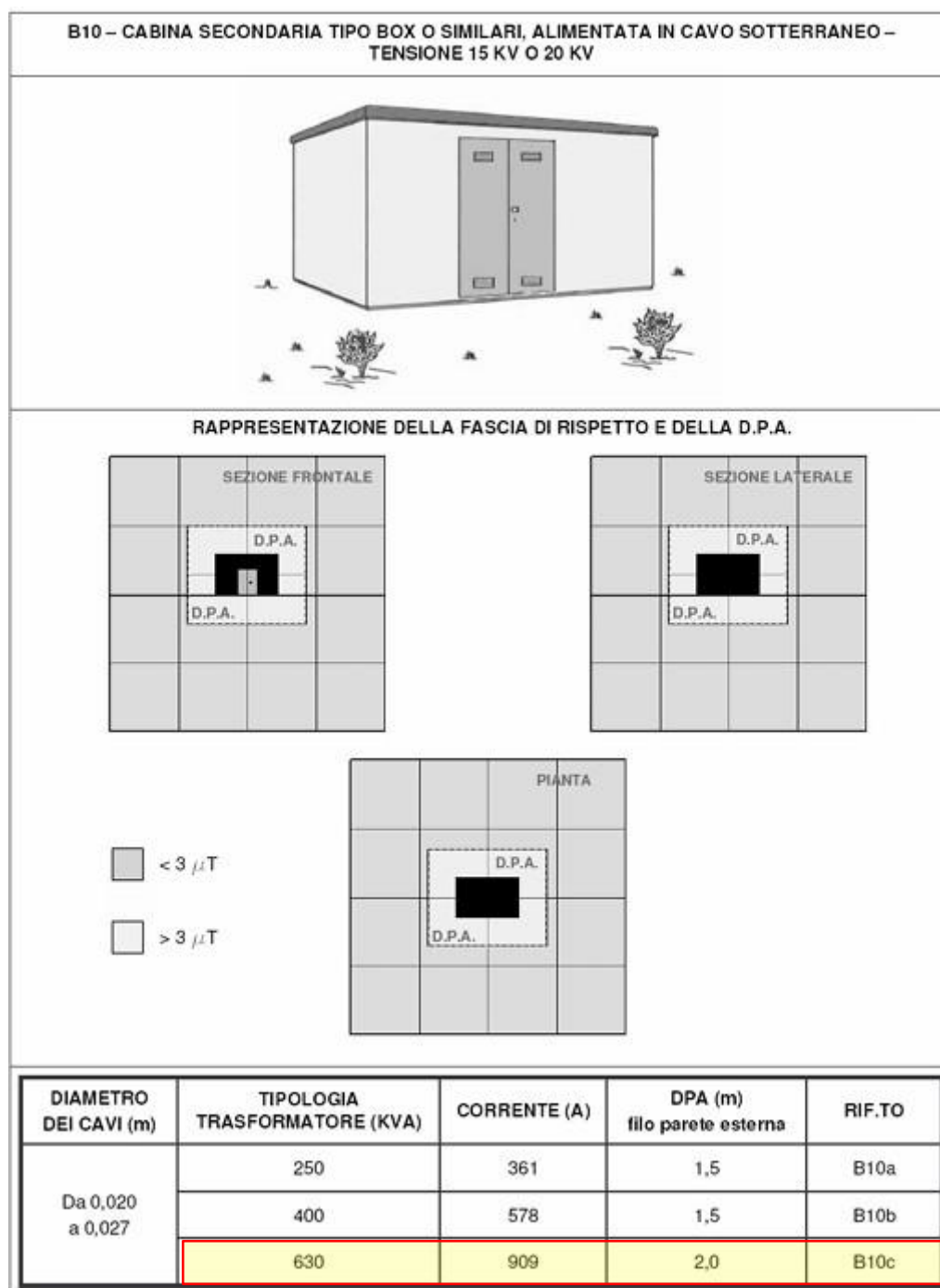
Per quanto riguarda le DPA di cui sopra si precisa che all'interno delle fasce di rispetto indicate non è presente alcun edificio ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore alle quattro ore, in quanto le aree sono destinate dal P.A.T. del Comune di Ariano Polesine a zone Agricole.

Si precisa infine che alla cabina di consegna faranno capo linee di distribuzione con tensione nominale fino a 20'000V.

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	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.



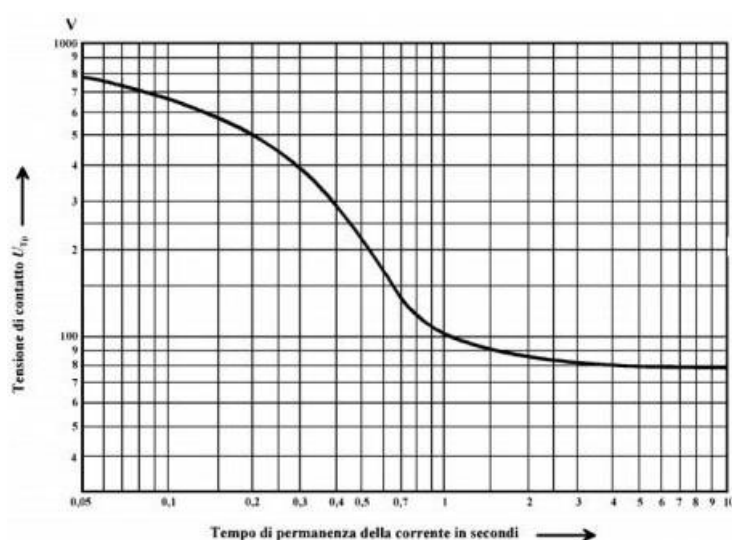
Per quanto riguarda le DPA di cui sopra si precisa che all'interno delle fasce di rispetto indicate non è presente alcun edificio ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore alle quattro ore.

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	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 ammessi 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 UTP (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	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	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:

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

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 autorizzata – 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 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.

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.

01	02-12-2025	Prima Revisione
00	08-03-2024	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione