

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 kV
DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE SOLARE

UBICATO IN COMUNE DI CAPPELLA CANTONE (CR)

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO								
Livello prog.	Codice Rintracciabilità	Tipo docum.	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	328902848	01	R01	1	12	PD_328902848_R01	16/01/2023	
REVISIONI								
REV.	DATA	DESCRIZIONE				ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	16/01/23	PRIMA EMISSIONE				BARBON	ZANATTA	E-DISTRIB.

PROGETTAZIONE:



MATTEO ZANATTA
INGEGNERE

ENERGIA | AMBIENTE | SICUREZZA



GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE E TITOLARE ALL'AUTORIZZAZIONE E ALL'ESERCIZIO



Piazza Fontana, N° 6
20122, Milano (MI)

FIRMA PER BENESTARE

Sommario

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3. CABINA DI CONSEGNA.....	5
4. COLLEGAMENTO CABINA DI CONSEGNA - RETE E-DISTRIBUZIONE.....	6
MODALITA' DI POSA	6
TIPOLOGIA DI CAVI	7
TIPOLOGIA DI TUBAZIONI.....	7
5. DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE.....	8
CABINA DI CONSEGNA.....	8
LINEA MT.....	9
6. NOTE CONCLUSIVE.....	12

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica viene redatta relativamente al cavidotto MT e alla cabina di consegna necessari per connettere alla rete pubblica di E-Distribuzione un impianto di produzione di energia elettrica mediante l'uso di moduli fotovoltaici installati a terra, che sarà realizzato in comune di Cappella Cantone (CR), in via Alessandro Volta.

Ai fini della connessione, la potenza in immissione richiesta è di 6250 kW.

Gli impianti saranno allacciati alla rete di distribuzione MT con tensione nominale 15 kV su punto di connessione in cabina "CISE3" esistente.

Si rimanda agli elaborati di progetto per quanto non presente nelle seguenti pagine.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259** - Codice delle comunicazioni elettroniche;
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003** - Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz;
- **Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare** - Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti;
- **Decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449** - Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne;
- **CEI 0-16**, 2008-07, ed. II - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- **CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46)** - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- **CEI EN 61386-24 (CEI 23-116)** - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- **CEI 11-17**, ed. 2006 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- **CEI 103-6** ed. 1997 - Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto.
- **UNI EN 1917:2004** - Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali;
- **UNI EN 124:1995** - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.

3. CABINA DI CONSEGNA

La cabina di consegna dell'energia in MT sarà del tipo prefabbricato conforme alle specifiche di E-Distribuzione. Essa sarà composta da due locali:

- locale utente, contenente le apparecchiature per l'attestazione della linea
- locale misura, contenente i contatori dell'energia scambiata;

La cabina sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice per tutti i locali, alimentati da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 20kV, guanti di protezione 20kV, estintore ecc.).

Il locale del distributore di energia, contenente le apparecchiature MT di proprietà del distributore stesso, è già esistente.

4. COLLEGAMENTO CABINA DI CONSEGNA - RETE E-DISTRIBUZIONE

Il cavidotto di collegamento tra la cabina di consegna e la rete AT di E-Distribuzione avrà una lunghezza di circa 9770 m.

Esso sarà collegato in antenna alla cabina primaria MT/AT “Castelleone”, in comune di Castelleone (CR).

La posa sarà effettuata per 8760 metri su strada asfaltata e per 1310 metri su terreno.

Si sottolinea che vi saranno le seguenti interferenze:

- Strada provinciale 84: si tratta di un parallelismo. Si prevede la posa in trincea
- Strada provinciale CR ex SS415: si tratta di un parallelismo. Si prevede la posa in trincea.
- Strada provinciale 89: si tratta di un parallelismo. Si prevede la posa in trincea.
- Ferrovia Cremona-Treviglio: si prevede l'attraversamento in TOC di circa 80 m;

MODALITA' DI POSA

La linea verrà realizzata in cavo interrato, entro tubo in polietilene, su strada asfaltata, con riempimenti come prescritto dal gestore della strada. La profondità minima di posa sarà di 1 m, valutata dall'estradosso superiore del tubo che conterrà i cavi elettrici.

Il fondo dello scavo dovrà essere piatto e privo di asperità che possano danneggiare le tubazioni.

Nella posa dei tubi le curve devono essere limitate al minimo necessario e, comunque, dovranno avere un raggio non inferiore a 1,50 m. In particolare, il profilo della tubazione deve essere il più lineare possibile, evitando le cosiddette strozzature nei casi di incrocio con altre opere o per l'eventuale presenza di ostacoli.

Al di sopra dei cavidotti, a 0,20 m dall'estradosso superiore del tubo, sarà collocato il nastro monitor con la scritta E-DISTRIBUZIONE-CAVI ELETTRICI.

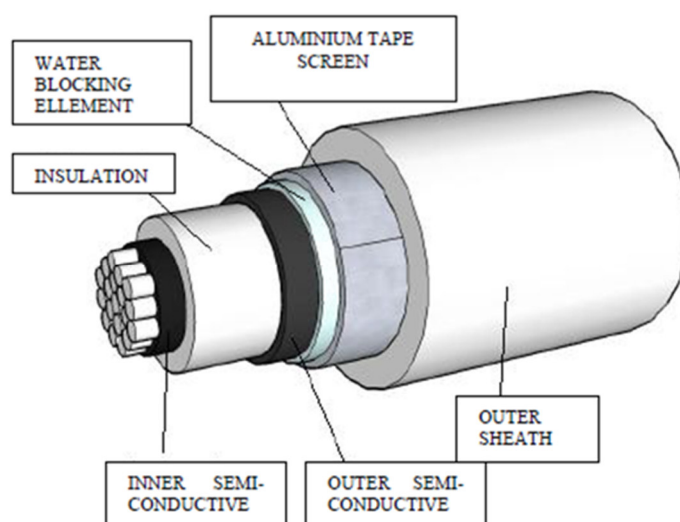
Per il ricoprimento dei tubi si procederà alla stesura di un primo rinterro (fino a 0,10 m sopra il tubo) con sabbia o terra vagliata e successivamente irrorata con acqua in modo da realizzare una buona compattazione; la restante parte della trincea (esclusa la pavimentazione) sarà riempita a strati successivi di spessore non superiore a 0,30 m, ciascuno utilizzando il materiale di risulta dello scavo (materiale che dovrà essere fortemente compresso ed eventualmente irrorato al fine di evitare successivi cedimenti).

TIPOLOGIA DI CAVI

I cavi saranno del tipo $3 \times (1 \times 185 \text{ mm}^2)$ 12/20 kV: si tratta di cavi in alluminio per media tensione, tripolari, ad elica visibile, per posa interrata, isolamento con polietilene reticolato a spessore ridotto con schermo in tubo di alluminio sotto guaina di polietilene.

La tensione nominale di isolamento è $U_0/U = 12/20 \text{ kV}$, per sistemi con tensione massima $U_m = 24 \text{ kV}$.

Si riporta di seguito un disegno dimostrativo della tipologia del singolo conduttore estratto dalla specifica Global Standard GSC001.



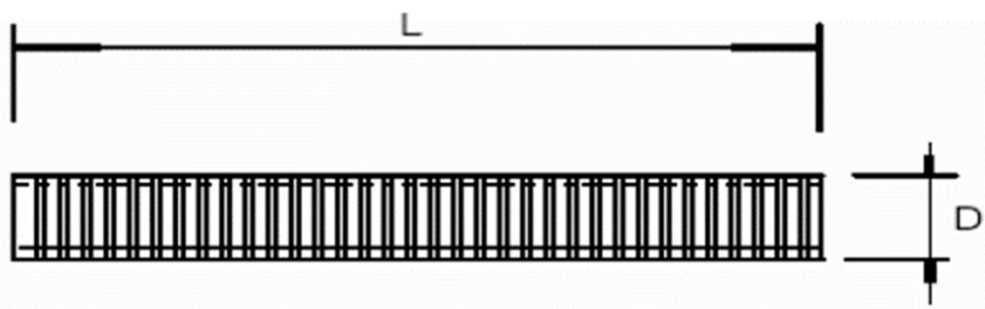
TIPOLOGIA DI TUBAZIONI

I cavi saranno collocati entro una protezione meccanica costituita da un tubo in polietilene con struttura esterna corrugata, di colore grigio e composto da barre di lunghezza $L = 6 \text{ m}$.

Tale tipo di tubo è conforme alla norma CEI EN 50086-2-4 (23-46): è infatti un tubo "N" normale, di diametro esterno $De = 160 \text{ mm}$ e resistenza all'urto di 40 J ; è inoltre conforme alla specifica di costruzione Enel DS 4247.

Sulla superficie esterna del tubo verranno applicati, con passo 1 m , la sigla o il marchio del costruttore, il diametro nominale esterno in mm , la scritta E-DISTRIBUZIONE, l'anno di fabbricazione e il marchio IMQ.

Si riporta di seguito una figura dimostrativa del tipo di tubo estratta dalla specifica Enel.



5. DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE

La verifica della distanza di prima approssimazione viene calcolata ai sensi del DPCM 08/07/2003 e successivo DM 09/05/2008 e allegati; in essi si stabiliscono le metodologie di calcolo delle fasce di rispetto per la realizzazione di nuovi impianti elettrici in prossimità di luoghi tutelati esistenti.

L'obiettivo di qualità minimo dei campi elettromagnetici di nuova costruzione è di 3 μ T; per rispettare questa misura, le fasce di rispetto sono calcolate come segue.

CABINA DI CONSEGNA

Per le cabine di E-distribuzione, le fasce di rispetto sono calcolate secondo la formula

$$D.P.A. = 0.40942 \times X^{0.5241} \times \sqrt{I}$$

dove:

I rappresenta la corrente nominale in MT uscente dal trasformatore;

X rappresenta il diametro del cavo (conduttore + isolante).

Facendo riferimento all'allegato B delle Linee Guida per l'applicazione del paragrafo 5.1.3 dell'allegato al DM 29/05/2008 per il calcolo della Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine redatta da E-distribuzione, avendo come dati di targa del trasformatore una potenza massima di 630 KVA con una corrente I di 909 A, la fascia di rispetto ha un valore di 1,86 m, Approssimata per eccesso a 2 mt. (vedi figura sottostante).

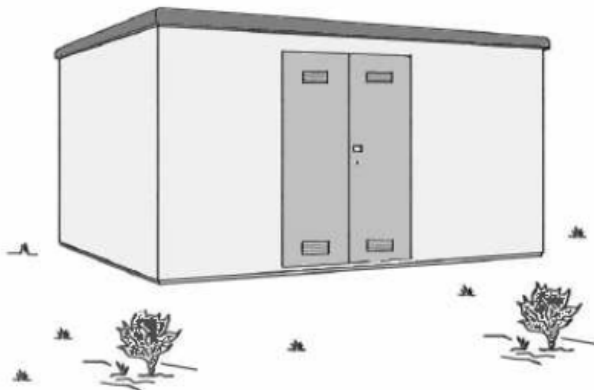
LINEA MT

La linea sotterranea MT è costituita da un cavo cordato ad elica. Le linee MT in cavo cordato ad elica (interrate ed aeree) non sono soggette alla determinazione della fascia di rispetto, come indicato nel par. 3.2 del D.M. 29/05/2008, in quanto le fasce associabili a questa tipologia di cavo hanno ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste.

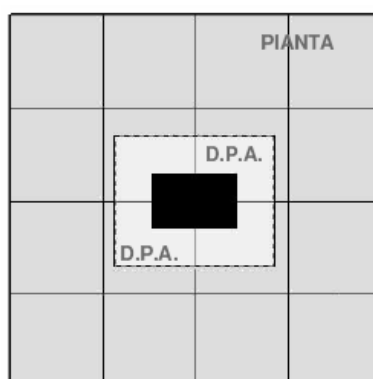
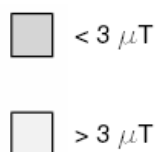
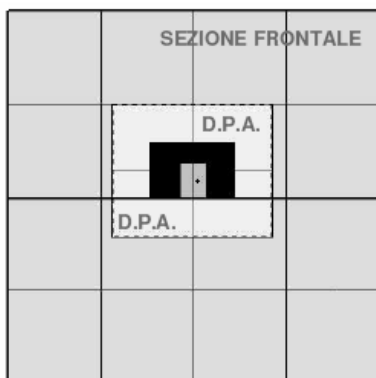
A titolo di esempio, nella Linea Guida per l'applicazione del paragrafo 5.1.3 dell'Allegato al DM 29/05/2008, si riporta il calcolo dell'induzione magnetica relativo ad un caso limite di un cavo MT cordato ad elica (sezione = 185 mmq, corrente $I_n = 324$ A, passo d'elica = 3m - vedi figura sottostante).

Tale fascia è costituita da un cilindro di raggio pari a 70 cm attorno al cavo. Tale distanza è comunque inferiore alla profondità minima di posa del cavo sotterraneo (almeno 1 m dall'estradosso del tubo), per cui la fascia di rispetto, non essendo tale cavo posato in vicinanza di altri elettrodotti, è sempre rispettata.

**B10 – CABINA SECONDARIA TIPO BOX O SIMILARI, ALIMENTATA IN CAVO SOTTERRANEO –
TENSIONE 15 KV O 20 KV**



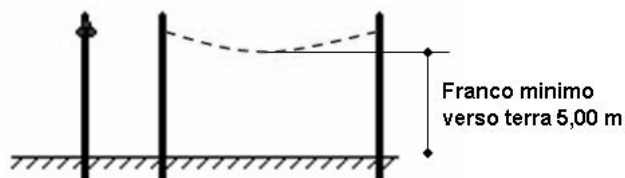
RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



DIAMETRO DEI CAVI (m)	TIPOLOGIA TRASFORMATORE (KVA)	CORRENTE (A)	DPA (m) filo parete esterna	RIF.TO
Da 0,020 a 0,027	250	361	1,5	B10a
	400	578	1,5	B10b
	630	909	2,0	B10c

Fascia di rispetto ($B > 3 \text{ microT}$)

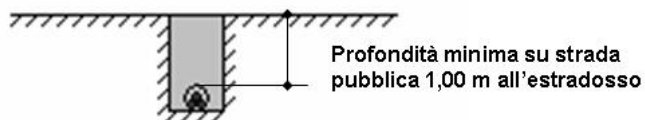
Non rappresentabile in quanto
di dimensione molto ridotta



Vista
frontale

Profilo
laterale

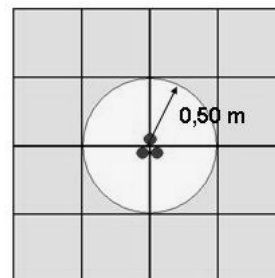
Franco minimo
verso terra 5,00 m



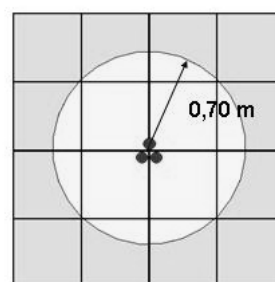
Profondità minima su strada
pubblica 1,00 m all'estradosso

Fascia di rispetto ($B > 3 \text{ microT}$)

Non rappresentabile in quanto
di dimensione molto ridotta



Fascia di rispetto ($B > 3 \text{ microT}$) per cavo aereo MT ad
elica visibile (passo d'elica 1 m) – sez. 150 mm² – In 340 A



Fascia di rispetto ($B > 3 \text{ microT}$) per cavo interrato MT ad
elica visibile (passo d'elica 3 m) – sez. 185 mm² – In 324 A

6. NOTE CONCLUSIVE

A costruzione avvenuta, le opere di rete per la connessione saranno ricomprese negli impianti del gestore di rete e saranno quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica e conseguentemente il titolare dell'autorizzazione e all'esercizio di tali opere non potrà che essere il distributore.

Le opere di rete rimarranno anche dopo la demolizione dell'impianto di produzione.

Il tecnico

Dott. Ing. Matteo Zanatta

