



# IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE RIO SALICETO SUD

**X-ELIO EMENA**

POTENZA IMPIANTO 7,20 MWp - COMUNE DI RIO SALICETO (RE)

Codice rintracciabilità: 371373246

## Proponente

**X-ELIO EUROPE MIDDLE EAST & NORTH AFRICA S.R.L.**

CORSO VITTORIO EMANUELE II n.349 - 00186 ROMA - P.IVA: 12447581005 – PEC: [x-elioemena@legalmail.it](mailto:x-elioemena@legalmail.it)

## Progettazione

**Ing. Antonello Ruttilio**

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: [incico@pec.it](mailto:incico@pec.it)

Tel.: +39 0532 202613 – email: [a.ruttilio@incico.com](mailto:a.ruttilio@incico.com)

## Titolo Elaborato

### RELAZIONE TECNICA OPERE DI CONNESSIONE

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PTO-S_REL01	23XEL01_PTO-S_REL01.00-Relazione tecnica opere di connessione	05/02/2024

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	02/2024	EMISSIONE PER PTO	ECA	LBO	ARU

## Gestore rete elettrica

**e-distribuzione**

Infrastrutture e Reti Italia  
Area Regionale Emilia-Romagna  
Programmazione e Gestione  
Progettazione Lavori e Autorizzazioni  
Unità Progetti e Lavori

*Riccardo Gianni*

Firmato da  
Riccardo Gianni  
il 11/03/2024 alle  
18:53:02 CET



**COMUNE DI RIO SALICETO (RE)**  
**REGIONE EMILIA ROMAGNA**



**X-ELIO+**

# RELAZIONE TECNICA OPERE DI CONNESSIONE



---

X-ELIO EMENA S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

---

## INDICE

1. PREMESSA .....	1
2. INTRODUZIONE .....	1
3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	4
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	6
5. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO DI RETE .....	8
COLLEGAMENTO TRA CABINA DI INTERFACCIA (CAMPO FV "RIO SALICETO SUD") E CABINA DI CONSEGNA (N.765634) .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
COLLEGAMENTO TRA CABINA DI CONSEGNA (N.765634) E CABINA PRIMARIA "CARPI NORD" .....	8
CARATTERISTICHE CABINA DI CONSEGNA.....	9
APPARECCHIATURE ELETTRICHE DI MANOVRA E DI MISURE IN MT (CABINA DI CONSEGNA) .....	11
CARATTERISTICHE CABINA DI SEZIONAMENTO.....	12
6. CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA) .....	14
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	14
SORGENTI A BASSA FREQUENZE (ELF) .....	15
ELETTRODOTTO INTERRATO – COLLEGAMENTO TRA CABINA DI INTERFACCIA (CAMPO FV) E CABINA DI CONSEGNA "RIO SALICETO SUD" .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
ELETTRODOTTO INTERRATO – COLLEGAMENTO TRA CABINA DI CONSEGNA (765634) E CABINA PRIMARIA "CARPI NORD" .....	15
CABINA DI CONSEGNA (DG2061 ED-9).....	17

## 1. PREMESSA

L'opera oggetto della presente relazione illustrativa riveste un ruolo di importanza strategica nell'assetto energetico Nazionale in quanto contribuisce, in modo molto significativo, al raggiungimento degli obiettivi energetici proposti dall'Italia e inseriti nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (NECP), come indicato nel documento "National Survey Report of PV Power Application in Italy 2018" redatto a cura del GSE e dell'RSE.

A tal proposito, il Paese si è impegnato ufficialmente ad incrementare la quota di energia elettrica consumata e prodotta da fonti rinnovabili (FER), passando di fatto dal 34% nel 2017 al 55% nel 2030.

Il raggiungimento di un tale ottimistico risultato non può, in alcun modo, prescindere dal contributo fornito dalla produzione di energia elettrica da fonte solare (fotovoltaica) che rappresenta la quota parte più importante di energia "verde" prodotta in Italia.

Quanto sopra descritto si traduce, in pratica, in un necessario incremento della capacità fotovoltaica installata che, per perseguire gli obiettivi prefissati, nel 2030 dovrebbe raggiungere i 50 GW complessivi, attualmente si attesta attorno ai 20 GW complessivi.

Molto è stato fatto in passato da parte del Governo per incentivare la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica, e, dopo un breve periodo di stallo durato circa 4/5 anni, oggi sono state profuse nuove forze e nuove idee propedeutiche al conseguimento dei suddetti obiettivi energetici e dare nuovo slancio al mercato Nazionale delle energie rinnovabili.

Tuttavia, da analisi effettuate risulterebbe che tutti gli sforzi profusi non sarebbero sufficienti per il raggiungimento degli obiettivi energetici 2030, e quindi sarebbero destinati a rimanere un miraggio senza l'apporto fornito allo scopo dalle grandi centrali fotovoltaiche, ovvero da impianti in utility scale che producono energia rinnovabile in regime di grid parity.

Le stesse considerazioni vanno ovviamente fatte anche in relazione al Piano Energetico Regionale, lo strumento di programmazione strategica con il quale la Regione ha definito gli obiettivi e le modalità per far fronte agli impegni fissati dall'UE attraverso la Roadmap al 2050. Con il Decreto Ministeriale 15 marzo 2012, cosiddetto Burden Sharing, sono state assegnate alle Regioni le rispettive quote di produzione di energia da fonti rinnovabili elettriche e termiche per concorrere al raggiungimento dell'obiettivo nazionale.

Tra i macro-obiettivi del PER c'è non solo quello di allinearsi alla media nazionale, ma quello di divenire esempio virtuoso per produzione energetica da fonti rinnovabili e nell'innovazione energetica.

L'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di rete dovrà contenere anche la dichiarazione di Pubblica Utilità dell'impianto stesso, riconoscimento necessario per l'avvio dell'eventuale procedimento di asservimento coattivo.

## 2. INTRODUZIONE

Scopo del presente documento è quello di illustrare le opere di connessione relative ad un nuovo impianto fotovoltaico situato nel comune di Rio Saliceto in provincia di Reggio Emilia. L'impianto FV verrà realizzato con moduli installati su strutture ad inseguimento solare monoassiali con asse N-S infisse nel terreno. Di seguito si riporta la denominazione, potenza nominale di picco (DC), potenza di immissione in rete (AC) dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	RIO SALICETO SUD
POTENZA NOMINALE DC (kWp)	7.204
POTENZA PRODUZIONE AC (kWac)	6.270
POTENZA IN IMMISSIONE (kWac)	5.999
RAPPORTO DC/AC	1,15

In riferimento alla STMG predisposta da E-distribuzione SpA (codice di rintracciabilità TICA – 371373246), la decisione del

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



committente è di non avvalersi della facoltà di realizzare in proprio l'impianto di connessione.

L'unica opera di connessione in carico al proponente per l'allacciamento dell'impianto FV "Rio Saliceto Sud" alla rete di distribuzione, sarà la realizzazione di una nuova Cabina di Consegna (N. 765634) che sarà collegata in antenna da cabina primaria AT/MT CARPI NORD tramite elettrodotto interrato.

Per quanto riguarda le opere necessarie alla realizzazione dell'impianto di connessione, tra la suddetta cabina di consegna e la cabina primaria AT/MT Carpi Nord, saranno a carico di E-distribuzione S.p.A.

L'elettrodotto interesserà un'area agricola e rurale al di fuori dell'area urbana della città di Rio Saliceto (RE) e si svilupperà su di un tracciato che interesserà i comuni di Rio Saliceto, Correggio e Carpi, caratterizzato da terreno a bassa pendenza. L'elettrodotto oggetto dell'intervento verrà posato principalmente su strada pubblica, sarà autorizzato dalla Società richiedente e realizzato da E-Distribuzione SpA.

L'impianto di rete per la connessione, una volta costruito e prima della messa in esercizio, sarà compreso nella rete di distribuzione del gestore e sarà quindi acquisito al patrimonio di e-distribuzione. Si precisa inoltre che suddetto impianto verrà utilizzato per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica di cui e-distribuzione è concessionaria, così come precisato nell'accettazione del preventivo per la connessione, e non dovrà essere previsto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di dismissione.

L'impianto di produzione identificato con il POD IT001E112682597 dovrà convogliare i dati, rilevati in conformità a quanto previsto dalla delibera 540/2021/R/EEL, fino alla porta di ingresso del Service Access Point alla rete di comunicazione del gestore di rete che è costituito da una box di terminazione fibra ottica.

La box di terminazione fibra ottica sarà posizionata all'interno dell'area di pertinenza della Cabina Secondaria ( o di consegna) N° 7656334 denominata "FV Saliceto (SUD)".

La scelta del punto di allaccio alla rete elettrica nazionale, effettuata sulla base delle indicazioni contenute nel Preventivo di Connessione alla Rete Elettrica (TICA- **371373246**), redatto da E-Distribuzione S.p.a., è riportato in allegato alla presente.

La soluzione da STMG soluzione prevede la realizzazione di un nuovo impianto di rete per la connessione per il quale si riporta di seguito in breve il dettaglio dei lavori:

- ✓ MANUFATTO CABINA DI CONS. TIPO BOX (INCLUSO AREA DI SEDIME);

Vengono riportati di seguito per completezza il dettaglio dei lavori per il completamento dell'impianto di rete per la connessione a carico di e-distribuzione:

- ✓ FORNITURA E POSA 2 SCOMPARTI DI LINEA + CONSEGNA + MISURE;
- ✓ CAVO INTERRATO AL 240 MM2 (TERRENO)m 30 – (MATRICOLA ENEL 332285);
- ✓ INSTALLAZIONE N. 1 SEZIONATORE (TELECONTROLLATO) DA PALO;
- ✓ CAVO INTERRATO AL 240 MM2 (ASFALTO)m 3730 – (MATRICOLA ENEL 332285);
- ✓ DEMOLIZIONE LINEA MT (AEREA)m 630;
- ✓ DEMOLIZIONE PARTE ELETTROMECCANICA PTP (ESCLUSO SOSTEGNO);
- ✓ ARMADIO STRADALE DI DERIVAZIONE;
- ✓ CAVO BT AL 150 MM2 INTERRATO (ASFALTO)m 100 -(MATRICOLA ENEL 330656);
- ✓ INTERRUTTORE BT DI C.S. (SU QUADRO BT ESISTENTE);
- ✓ INT. BT DI C.S. COMPRESO NUOVO QUADRO BT E CORDE DI POTENZA;
- ✓ TRASFORMATORE MT/BT 160 KVA – (MATRICOLA ENEL 110059);

---

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- ✓ MONT. ELET. SCOMP. PROTEZIONE TR MT/BT IN CABINA ESISTENTE;
- ✓ MONT. ELET. SCOMP. DI SEZIONAMENTO UTENTE IN CABINA NUOVA;
- ✓ MONT. ELET. SCOMP. DI SEZIONAMENTO LINEA MT IN CABINA NUOVA;
- ✓ MANUFATTO CABINA DI SEZ. TIPO BOX (INCLUSO AREA DI SEDIME)
- ✓ CAVO INTERRATO AL 240 MM2 (ASFALTO)m 2750 -(MATRICOLA ENEL 332285);
- ✓ DEMOLIZIONE LINEA MT (AEREA)m 750;
- ✓ DEMOLIZIONE PARTE ELETTROMECCANICA PTP (ESCLUSO SOSTEGNO);
- ✓ ARMADIO STRADALE DI DERIVAZIONE;
- ✓ ARMADIO STRADALE DI DERIVAZIONE;
- ✓ CAVO BT AL 150 MM2 INTERRATO (ASFALTO)m 80 -(MATRICOLA ENEL 330656);
- ✓ INTERRUTTORE BT DI C.S. (SU QUADRO BT ESISTENTE);
- ✓ INT. BT DI C.S. COMPRESO NUOVO QUADRO BT E CORDE DI POTENZA;
- ✓ TRASFORMATORE MT/BT 160 KVA – (MATRICOLA ENEL 110059);
- ✓ MONT. ELET. SCOMP. PROTEZIONE TR MT/BT IN CABINA ESISTENTE;
- ✓ MONT. ELET. SCOMP. DI SEZIONAMENTO UTENTE IN CABINA NUOVA;
- ✓ MONT. ELET. SCOMP. DI SEZIONAMENTO LINEA MT IN CABINA NUOVA;
- ✓ MANUFATTO CABINA DI SEZ. TIPO BOX (INCLUSO AREA DI SEDIME);
- ✓ CAVO INTERRATO AL 240 MM2 (ASFALTO)m 2500 - (MATRICOLA ENEL 332285).
- ✓ Giunto MT estr-estr 95-240 (MATRICOLA ENEL 270001)

Di seguito si riportano i lavori eseguibili solo da e-distribuzione:

- ✓ APPARECCHIATURE PER TELECONTROLLO UP E MODULO GSM;
- ✓ APPARECCHIATURE PER TELECONTROLLO UP E MODULO GSM;
- ✓ APPARECCHIATURE PER TELECONTROLLO UP E MODULO GSM;
- ✓ STALLO INTERRUTTORE MT DI CP ED APPARECCHIATURE CONNESSE.

Consultate le Norme CEI di riferimento le opere di connessione saranno realizzate in conformità al progetto sopra esposto, connettendo l'impianto tramite una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT Carpi Nord, mediante posa di linea MT 15 kV in cavo interrato tipo elicordato (Al 3x1x240 mmq).

Si calcola che mediamente la vita di un impianto fotovoltaico varia tra i 25 ed i 30 anni, al termine di questo periodo vigerà il divieto di demolizione dell'impianto di rete a cui esso era connesso.

NOTA: le lunghezze dei cavi potranno subire variazioni nelle fasi successive

### 3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

La progettazione dell'impianto di rete codice di rintracciabilità 371373246 è stata eseguita in conformità alle norme tecniche di settore, nello specifico:

#### Normativa generale

- ✓ Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- ✓ Legge n. 239 del 23-08-2004: riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.
- ✓ Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- ✓ Decreto Legislativo n. 115 del 30-05-2008: attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- ✓ Decreto legislativo del 3 marzo 2011, n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- ✓ Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006: "Norme in materia ambientale" (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 – Supplemento Ordinario n. 96) e ss.mm.ii;
- ✓ Decreto Legislativo n. 17 del 01-03-2022 coordinato con la legge di conversione 27 aprile 2022, n. 34: Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali.

#### Sicurezza

- ✓ D.Lgs. 81/2008 (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.
- ✓ DM 37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.
- ✓ DECRETO LEGISLATIVO 3 agosto 2009, n. 106: Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

#### Connessione a RTN

- ✓ Decreto Ministeriale 21 marzo 1988 e successivi aggiornamenti (DM 16/01/1991 e DM 05/08/1998): "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle Linee elettriche esterne";
- ✓ Norma CEI EN 50522:2011-03 (CEI99-3) e CEI EN 61936-1:2011-03 (CEI 99-2): "Impianti elettrici con tensione superiore ad 1 kV in corrente alternata";
- ✓ Norma CEI EN 50341-2-13:2017-01 (CEI 11-4-2/13): "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne";
- ✓ Norma CEI 11-17;V2 09/2023: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica linee interrate";
- ✓ Norme del Ministero dell'Interno per quanto attiene le disposizioni di sicurezza antincendio;
- ✓ Norma CEI 11-61 novembre 2000: "Guida all'inserimento ambientale delle Linee aeree esterne e delle stazioni elettriche";
- ✓ Norma CEI 11-8 dicembre 1989: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica "impianti di terra e successive varianti";
- ✓ Norma CEI 103-6 dicembre 1997: "Protezione delle linee di telecomunicazioni dagli effetti dell'induzione

---

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”;

- ✓ DK5640 (Ed. I Luglio 2008): “Criteri di allacciamento di impianti attivi a passivi alla rete elettrica di media tensione di Enel Distribuzione”;
- ✓ Delibera ARG/ELT n. 99-08 TICA: testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).
- ✓ Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione (Ed. I Dicembre 2008);
- ✓ Regio Decreto 11/12/1933, n° 1775: “Testo Unico delle disposizioni di Legge sulle acque e impianti elettrici”;
- ✓ DPR 08/06/2001, n° 327: “Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per la pubblica utilità” così come modificato dai D.L.VI n°302 del 27/12/2002 e n°330 del 27/12/2004;
- ✓ DK5310 (Ed.II Agosto 2008): Modalità e condizioni contrattuali per l'erogazione da parte di Enel Distribuzione del servizio di connessione alla elettrica con tensione nominale superiore ad 1kV
- ✓ CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
- ✓ CEI 0-16;IS1: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- ✓ CEI 0-21: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- ✓ CEI 64-8/8-1/8-2: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 8-1: Efficienza energetica degli impianti elettrici, Parte 8-2: Impianti elettrici a bassa tensione di utenti attivi (prosumer).
- ✓ CEI EN 60099-1 (CEI 37-1;AB): scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata.
- ✓ CEI EN 61439-1 (CEI 121-25): apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). CEI EN 60529/A2/AC (CEI 70-1;EC2): gradi di protezione degli involucri (codice IP).

## Compatibilità elettromagnetica (CEM/DPA)

- ✓ Decreto Legislativo 22 febbraio 2001, n° 36: “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;
- ✓ D.P.C.M. 8 luglio 2003: “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per i campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti”;
- ✓ Decreto ministeriale 29.05.2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.
- ✓ 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 (2006-02)”;
- ✓ CEI 106 -12 “Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT”;
- ✓ CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche”;
- ✓ CEI 211-6 Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana (2001-01);

---

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



## Opere edili e strutturali

- ✓ Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n. 76): "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche". Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche - 1981.
- ✓ D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8): "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni".
- ✓ Circolare gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 Suppl. Ord. n.5): Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- ✓ Eurocodice 3 - "Progettazione delle strutture in acciaio" - EN 1993-1-1.
- ✓ Eurocodice 7 - "Progettazione geotecnica" - EN 1997-1: per quanto non in contrasto con le disposizioni del D.M. 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

## 4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La nuova cabina di consegna identificata dal n° 765634 sarà ubicata all'interno dell'area rientrante nelle disponibilità del proponente, di cui 9.1 ha saranno recintati per la realizzazione dell'impianto FV.

La suddetta superficie è compresa tra via Saliceto e via Affarosa, nel comune di Rio Saliceto in provincia di Reggio Emilia.

Si riporta nelle immagini a seguire l'ubicazione del sito con indicazione dell'area di interesse per il presente documento.



Figura 1 - Ubicazione area intervento su ortofoto

In rosso è riportato il perimetro dell'area nelle disponibilità del proponente, in blu il percorso del cavidotto interrato per il collegamento della cabina di consegna alla cabina primaria esistente per l'allaccio alla rete.

La lunghezza complessiva dell'elettrodotto interrato sarà di circa 9 km e nello specifico per 3.0 km attraversa il territorio del Comune di Rio Saliceto (RE), per 0.4 km il comune di Correggio ed infine per 5.4 km il comune di Carpi.

La definizione del tracciato e la scelta dove posizionare il cavo è stata fatta comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati ivi interferenti, in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del Testo Unico

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

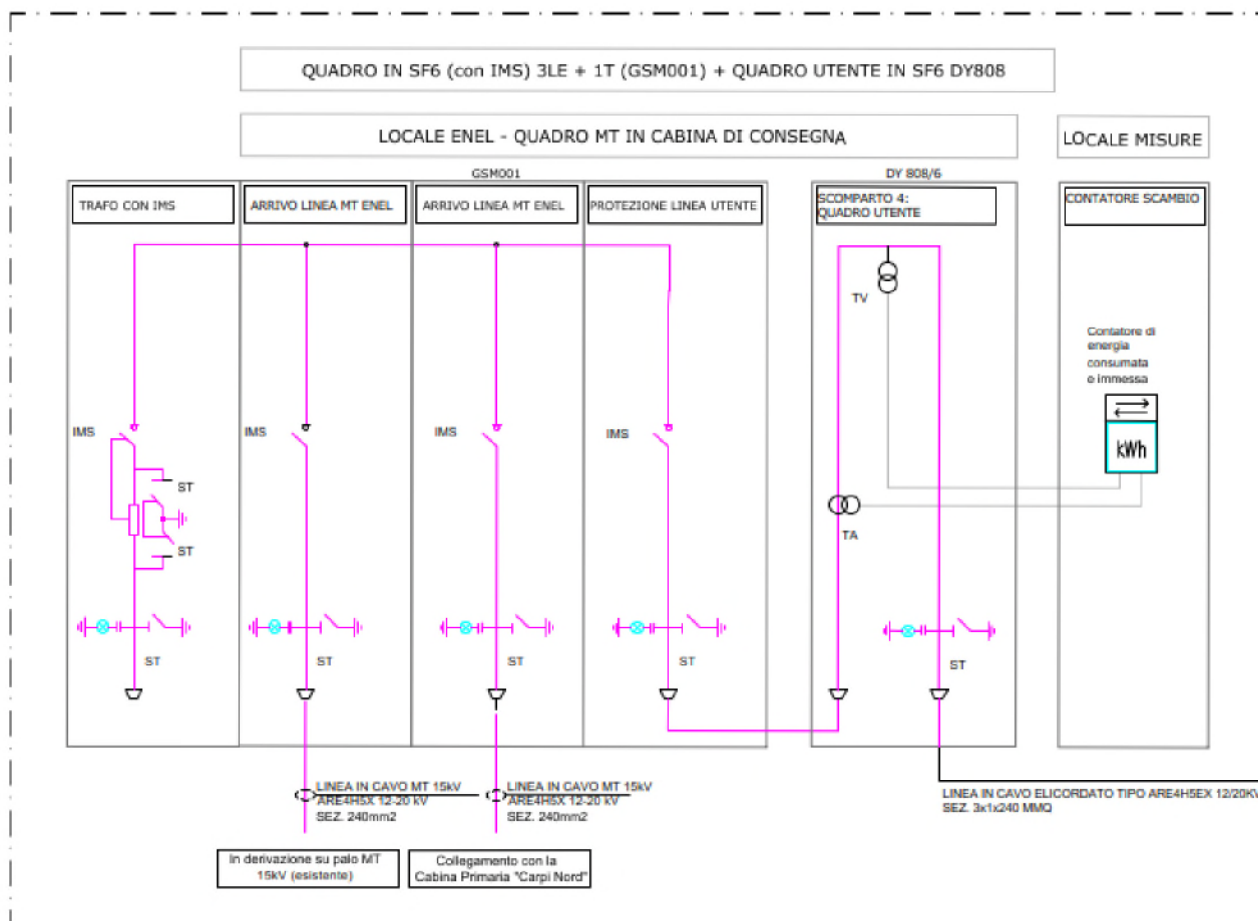
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

11/12/1933, n° 1775 ubicando il percorso del cavo, per quanto tecnicamente possibile, a ridosso della rete stradale esistente, invadendo il meno possibile gli appezzamenti e le proprietà altrui.

Come già accennato la parte di connessione sopracitata rimarrà a carico di E-distribuzione.

Sarà invece oggetto del progetto la realizzazione della nuova cabina di consegna N° 765634 denominata "FV Saliceto (SUD)".

Di seguito si riporta lo schema di collegamento.



L'elettrodotto di collegamento tra cabina di consegna Utente (15kV) e campo FV verrà realizzato in cavo in conformità a quanto prescritto dalle Norme CEI 11-17 ed.III, 2007- 06, "Linee in cavo" e Norma CEI EN 50341-2-13: "Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a."

L'impianto di utenza per la connessione sarà realizzato in conformità alla Norma CEI 0-16 IS1 vigente.

## 5. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO DI RETE

### COLLEGAMENTO TRA CABINA DI CONSEGNA (N.765634) E CABINA PRIMARIA "CARPI NORD"

La Cabina di Consegna (7655364) di nuova realizzazione sarà collegata in antenna da Cabina primaria AT/MT "Carpi Nord", tramite elettrodotto in posa interrata.

Tale elettrodotto sarà realizzato tramite cavo ad elica visibile, tipo ARE4H5EX 12/20kV di sezione pari a 240mmq.

Le caratteristiche di riferimento dell'elettrodotto sono riassunte nella tabella seguente:

Tipologia	Linea in cavo interrato MT
Tensione nominale di esercizio	15 kV
Lunghezza del tracciato	Circa 9.000m
Cavo	Cavo MT tripolare con conduttori in alluminio isolati con polietilene reticolato (XLPE) nella formazione 3x1x240 mmq tipo ARE4H5EX 12/20Kv o similare
Corrente termica di c.c.	16kA
Profondità di interramento	> 1 m

Il cavo sarà posato in una tubazione flessibile in polietilene ad alta densità rispondente alle caratteristiche riportate sulla tabella DS4247 con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 450N. Il diametro interno del tubo e degli accessori (curve, manicotti, ecc.) è superiore a 1,4 volte il diametro del cavo (CEI 11-17). La tipologia di canalizzazione ammessa dovrà essere di Tipo B normalmente prevista per le strade di uso pubblico, per le quali il Nuovo Codice della Strada fissa una profondità minima di 1,00 metro dall'estradosso della protezione e di Tipo A normalmente prevista per le strade sterrate o terreni agricoli.

Matricola ENEL	Codice Com-Cavi	Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore minimo isolante	Ø esterno		Ø circoscritto Dc max	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a 20° C		Portata (1) di corrente A	Corrente termica di c.c. (2)
		n°x mm²	mm	mm	min. mm	max. mm	mm	kg/km	del conduttore Ω/km	dello schermo Ω/km	interrato a 20°C	kA
332283	4858030950	3x1x95	11,6	4,9	28,0	34,0	62	2450	0,32	1,344	245	12,6
332284	4858031850	3x1x185	15,8	4,9	33,0	38,0	72	3500	0,164	1,12	360	24,5
332285	4858032400	3x1x240	18,2	4,9	36,0	41,0	78	4200	0,125	1,008	486	31,8

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Matricola ENEL	Codice Com-Cavi	Riferimento Tabella ENEL	Diametro (mm)	Bobina (m)
295510	ENE295510	DS4247 ed.4	25	
295511	ENE295511	DS4247 ed.4	32	
295512	ENE295512	DS4247 ed.4	50	
295513	ENE295513	DS4247 ed.4	63	50
295514	ENE295514	DS4247 ed.4	125	50
295515	ENE295515	DS4247 ed.4	160	25



Figure 3 Tubo Corrugato

Allo scopo di prevenire infortuni in occasione di lavori in vicinanza del cavo, sarà predisposto ad una distanza maggiore o uguale a 20 cm dalla parte superiore del tubo flessibile un nastro monitor recante la dicitura “ENEL CAVI ELETTRICI” con le caratteristiche riportate nella tabella DS4285.

## CARATTERISTICHE CABINA DI CONSEGNA

Il manufatto sarà costituito da una costruzione di forma parallelepipedica prefabbricata in c.a., formata da una soletta di fondo e da 4 pareti verticali disposte in due direzioni ortogonali. La cabina sarà realizzata da un fornitore omologato o certificato da E-Distribuzione e sarà conforme alla specifica DG2061 ED.9 di E-Distribuzione. Tutte le porte e le griglie di aerazione saranno realizzate in vetroresina, del tipo conforme agli standard tecnici ENEL. In generale devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- i locali devono essere dotati di un accesso diretto ed indipendente da via aperta al pubblico, sia per il personale, sia per un'autogrù con peso a pieno carico di 180 q.;
- le aperture devono garantire un grado di protezione IP 33 e una adeguata ventilazione a circolazione naturale di aria;
- le tubazioni di ingresso dei cavi devono essere sigillate onde impedire la propagazione o l'infiltrazione di fluidi liquidi e gassosi;
- la struttura deve essere adeguatamente impermeabilizzata, al fine di evitare allagamenti ed infiltrazioni di acqua;
- i locali devono avere ampiezza tale da permettere, a seconda delle esigenze di rete, l'installazione di una trasformazione MT/BT e-distribuzione;
- l'organo di manovra lato utente deve essere telecomandato e in generale costituito da quadro MT con interruttore;
- modalità di accesso, al personale e-distribuzione o Terzi, per l'esercizio e/o la manutenzione in linea agli standard di sicurezza, permettendo anche l'utilizzo di mezzi d'opera ed attrezzature di normale dotazione.

Tutti i locali saranno accessibili da strada pubblica/aperta al pubblico, come da NORME CEI 0-16 IS1.

Al locale ENEL sarà consentito l'accesso solo al personale di E Distribuzione mentre al contiguo locale misura sarà consentita l'accessibilità sia da parte del personale ENEL, sia del produttore, proprietario dell'impianto di produzione. La cabina consegna prevederà due vani separati:

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



- Locale e-distribuzione (Dim. 2.30 x 5.55 h. 2.40);
- Locale misure (Dim. 2.30 x 0.90 h. 2.40).

Il locale e-distribuzione sarà ceduto ad ENEL con servitù di elettrodotto inamovibile e a tempo indeterminato, previo frazionamento ed accatastamento. La cabina sarà corredata da cartelli di avvertimento, divieto, informazione avviso. Il locale di consegna ha le caratteristiche di cui al paragrafo 8.5.9 delle norme CEI 0-16 IS1, ed è rispondente alle norme CEI EN 50522:2011-03 (CEI 99-3) e CEI EN 61936-1:2011-03 (CEI 99-2).

La cabina di consegna sarà attrezzata con:

- n.1 Quadro isolato in SF6 con IMS GSM001/2 (3L+T) per "Entra-Esce";
- n. 1 Quadro Utente in SF6 DY808;
- eventuale installazione di un trasformatore di taglia massima pari a 630 kVA;

tutti i componenti sono dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16kA.

I quadri MT isolati in SF6 garantiscono l'indipendenza dell'isolamento dalle condizioni ambientali e la possibilità di ridurre gli ingombri rispetto all'esecuzione in aria. Ciò consente, per esempio, di avere prestazioni maggiori o un più elevato numero di colonne funzionali.

Dal quadro utente si diramerà una conduttura con cavo in isolamento XLPE del tipo ARE4H5EX 12/20 kV (tabella DC 4385) in formazione 3x1x240 mmq atta al collegamento dal Distributore all'utente attivo (Dispositivo Generale).

I dispositivi TV (riduttori di tensione) e TA (riduttori di corrente) associati al gruppo di misura fiscale dell'energia saranno installati ed eventualmente mantenuti, secondo quanto indicato nella richiesta di connessione, a cura di E-distribuzione. Secondo quanto prescritto dalla "Guida per le connessioni alla rete elettrica di e-distribuzione" nonché dalle norme a cui essa fa riferimento, gli standard tecnici delle apparecchiature elettriche di manovra e sezionamento in media tensione prevedono apparecchiature elettriche di tipo prefabbricato con involucro metallico collegato a terra.

Le distanze e la tenuta dell'isolamento sono dimensionati con riferimento alla tensione nominale di 20 kV e tensione massima 24 kV per i componenti del sistema.

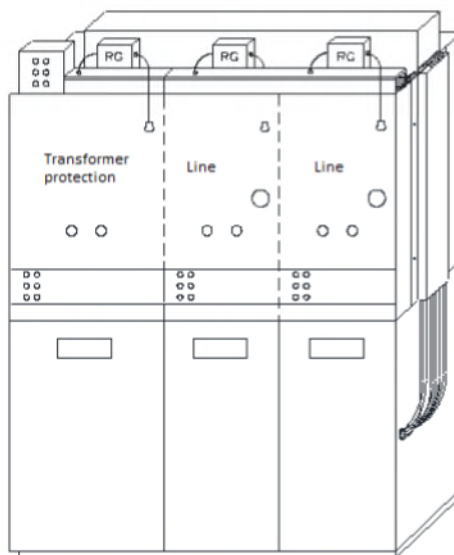


Figura 4 Esempio quadro MT isolato in SF6

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



La cabina sarà composta da:

n.1 Partenza Linea con interruttore di manovra sezionatore IMS con isolamento in SF<sub>6</sub>, in derivazione su palo MT 15KV esistente;

n.1 Partenza Linea con interruttore di manovra sezionatore IMS con isolamento in SF<sub>6</sub>, collegamento con la cabina primaria "CP Carpi Nord";

n.1 Linea di arrivo Consegna (UTM) con interruttore di manovra sezionatore IMS con isolamento in SF<sub>6</sub>;

n.1 Partenza "T" predisposizione per la trasformazione con interruttore di manovra sezionatore IMS con isolamento in SF<sub>6</sub>;

Tutti i componenti sono dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16 kA

## CARATTERISTICHE CABINA DI SEZIONAMENTO

Il manufatto sarà costituito da una costruzione di forma parallelepipedica prefabbricata in c.a., formata da una soletta di fondo e da 4 pareti verticali disposte in due direzioni ortogonali. La cabina sarà realizzata da un fornitore omologato o certificato da E-Distribuzione e sarà conforme alla specifica DG2061\_9D Box Distribuzione. Tutte le porte e le griglie di aerazione saranno realizzate in vetroresina, del tipo conforme agli standard tecnici ENEL. In generale devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- i locali devono essere dotati di un accesso diretto ed indipendente da via aperta al pubblico, sia per il personale, sia per un'autogrù con peso a pieno carico di 180 q.;
- le aperture devono garantire un grado di protezione IP 33 e una adeguata ventilazione a circolazione naturale di aria;
- le tubazioni di ingresso dei cavi devono essere sigillate onde impedire la propagazione o l'infiltrazione di fluidi liquidi e gassosi;
- la struttura deve essere adeguatamente impermeabilizzata, al fine di evitare allagamenti ed infiltrazioni di acqua;
- i locali devono avere ampiezza tale da permettere, a seconda delle esigenze di rete, l'installazione di una trasformazione MT/BT e-distribuzione;
- l'organo di manovra lato utente deve essere telecomandato e in generale costituito da quadro MT con interruttore;
- modalità di accesso, al personale e-distribuzione o Terzi, per l'esercizio e/o la manutenzione in linea agli standard di sicurezza, permettendo anche l'utilizzo di mezzi d'opera ed attrezzature di normale dotazione.

Tutti i locali saranno accessibili da strada pubblica/aperta al pubblico, come da NORME CEI 0-16 IS1.

La cabina di sezionamento sarà attrezzata con:

- n.1 scomparto 2L+T GSM001/1;

- eventuale installazione di un trasformatore di taglia massima pari a 630 kVA.

Gli scomparti come da normative sono in carpenteria metallica, del tipo scomparto prefabbricato in SF<sub>6</sub> con protezione ad arco interno con le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 24 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Numero di scomparti: 1
- Corrente di breve durata: 16 kA

---

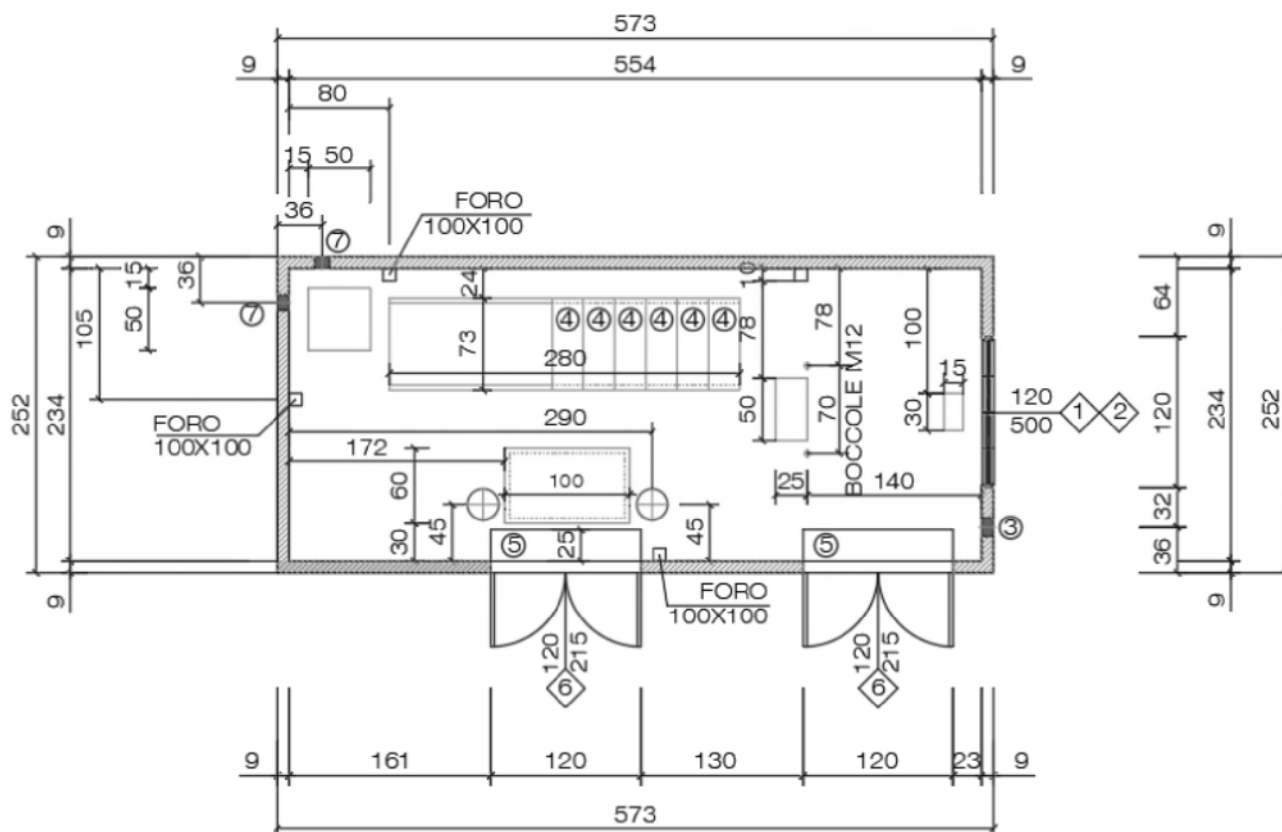
X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



La cabina di sezionamento prevederà un unico vano:

- Locale e-distribuzione (Dim. 2.30 x 5.55 h. 2.40);

Il locale e-distribuzione sarà ceduto ad ENEL con servitù di elettrodotto inamovibile e a tempo indeterminato, previo frazionamento ed accatastamento. La cabina sarà corredata da cartelli di avvertimento, divieto, informazione avviso. Il locale di consegna ha le caratteristiche di cui al paragrafo 8.5.9 delle norme CEI 0-16 IS1, ed è rispondente alle norme CEI EN 50522:2011-03 (CEI 99-3) e CEI EN 61936-1:2011-03 (CEI 99-2).

I quadri MT isolati in SF6 garantiscono l'indipendenza dell'isolamento dalle condizioni ambientali e la possibilità di ridurre gli ingombri rispetto all'esecuzione in aria. Ciò consente, per esempio, di avere prestazioni maggiori o un più elevato numero di colonne funzionali.

La cabina sopradescritta servirà al sezionamento dell'elettrodotto che collega il campo fotovoltaico "Rio saliceto Nord" alla cabina primaria "Carpi Nord"

Secondo quanto prescritto dalla "Guida per le connessioni alla rete elettrica di e-distribuzione" nonché dalle norme a cui essa fa riferimento, gli standard tecnici delle apparecchiature elettriche di manovra e sezionamento in media tensione prevedono apparecchiature elettriche di tipo prefabbricato con involucro metallico collegato a terra.

Le distanze e la tenuta dell'isolamento sono dimensionati con riferimento alla tensione nominale di 20 kV e tensione massima 24 kV per i componenti del sistema. Il collegamento tra gli scomparti verrà effettuato con le sbarre in dotazione agli stessi e forniti dal produttore; si provvederà, inoltre, a dotare gli scomparti di resistenze di riscaldamento (scaldiglie).

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



## 6. CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA)

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Al fine di proteggere la popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (art. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la
- protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici.

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti).

Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

"La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA), oggetto della relativa Linea Guida di ENEL.

Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

In particolare, al fine di agevolare/semplificare:

- l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche);
- le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati e a richieste di redazione dei piani di gestione territoriale, inoltrate dalle amministrazioni locali;

sono state elaborate le schede sintetiche con le DPA per le tipologie ricorrenti di linee e cabine elettriche di proprietà di Enel Distribuzione di nuova realizzazione e che possono essere prese a riferimento anche per gli elettrodotti in esercizio.

Le definizioni di DPA e Fascia di rispetto sono, infatti, così definite:

- Distanza di prima approssimazione (DPA): per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto; e per le cabine è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra;
- Fascia di rispetto: spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da una induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T).

## SORGENTI A BASSA FREQUENZE (ELF)

Le basse frequenze, o ELF (Extremely Low Frequency), consistono in campi elettrici e magnetici di cui si formano in corrispondenza di elettrodotti (a bassa, media ed alta tensione), e di tutti i dispositivi alimentati a corrente elettrica, di intensità decisamente inferiore, quali elettrodomestici, videotermini, etc.

Gli altri componenti del sistema di trasmissione e distribuzione che sono diffusi sul territorio, cioè le stazioni e le cabine, non sono in pratica delle importanti sorgenti di campo elettrico dal punto di vista dell'esposizione della popolazione.

Il campo elettrico generato dalle linee elettriche aeree in un determinato punto dello spazio circostante dipende principalmente dal livello di tensione e dalla distanza dal punto dei conduttori della linea (altri fattori che influenzano l'intensità del campo elettrico sono poi la disposizione geometrica dei conduttori nello spazio e la loro distanza reciproca).

Alle basse frequenze le caratteristiche fisiche dei campi sono più simili a quelle dei campi statici rispetto a quelle dei campi elettromagnetici veri e propri; è per questo che per le ELF il campo elettrico e il campo magnetico possono essere considerati e valutati come entità a sé stanti.

Si distinguono due principali tipologie di sorgenti in base alle diverse caratteristiche del campo emesso:

- Quelle deputate al trasporto e distribuzione dell'energia elettrica;
- Quelle degli apparecchi che utilizzano energia elettrica.

Nella situazione in esame si tratta di elettrodotti cioè sorgenti di campo elettromagnetico a frequenza industriale (50 – 60 Hz). Per elettrodotto si intende l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione.

Le cabine di trasformazione rappresentano un problema molto minore dal punto di vista dell'inquinamento elettromagnetico, poiché a pochi metri di distanza i campi elettrici e magnetici sono già trascurabili.

Le linee elettriche portano energia elettrica dai centri di produzione agli utilizzatori (industrie, abitazioni, etc.) mentre le cabine di trasformazione trasformano la corrente prodotta dalle centrali in tensioni più basse per l'utilizzazione nelle applicazioni pratiche.

Le tensioni di esercizio delle linee elettriche in Italia si distinguono in 6 kV, 15 kV, 20 kV e 30 kV per la media tensione; 36,132, 220 e 380 kV per l'alta tensione.

Le sorgenti elettromagnetiche presenti in impianto sono le seguenti:

- ELETTRODOTTO INTERRATO DI COLLEGAMENTO TRA CABINA DI CONSEGNA (765634) E CABINA PRIMARIA "CARPI NORD", DI SEZ. PARI A 240 MMQ;
- CABINA DI CONSEGNA (DG2061 ED.9)

## ELETTRODOTTO INTERRATO – COLLEGAMENTO TRA CABINA DI CONSEGNA (765634) E CABINA PRIMARIA "CARPI NORD"

Il collegamento sarà realizzato tramite linea interrata in Media Tensione (15KV), realizzata con cavi cordati ad elica visibile del tipo ARE4H5EX 12/20 kV in alluminio (AL), la profondità dello scavo di posa non sarà inferiore ad 1 metro all'estradosso, e si estenderà per una lunghezza di circa 9 km.

Per quanto riguarda il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, si è tenuto conto del limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a 3 µT.

Si evidenzia che il progetto prevede per tutto l'impianto fotovoltaico l'impiego di cavi MT di tipo elicordato, per i quali vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.

Per il calcolo è stato preso in esame oltre al cavidotto sopradescritto, un ulteriore cavidotto di eguale sezione che sarà posato

---

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

in parallelo all'interno dello stesso scavo, per tutto il percorso fino alla cabina primaria "Carpi Nord".

Come illustrato nella sopracitata norma, la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di  $3\mu\text{T}$ , anche in condizioni limite con conduttori di sezione elevata, venga raggiunto già a brevissima distanza ( $50\div 80\text{ cm}$ ) dall'asse del cavo stesso.

A favore di sicurezza, per contenere la caduta di tensione dell'elettrodotto in oggetto, si prevede l'adozione di cavo con sez.  $3\times 1\times 240\text{ mmq}$ .

Per quanto riguarda il calcolo, relativo al tratto di collegamento alla cabina primaria, si è ricorso al software Magic della società Beshielding, inserendo i seguenti dati relativi ai cavi ad elica visibile:

Passo Elica = 1.65 m

Interasse Conduttori = 0.044 m

Corrente = 400 A

Numero Vertici d'Elica = 3 (trifase)

Materiale conduttore = Al

Di seguito si riportano i risultati:

Induzione magnetica su un punto		Induzione magnetica su una linea	Induzione magnetica su un piano
Coordinate del punto P		Induzione magnetica nel punto P	
Xp [m]	<input type="text" value="0"/>	2,165 $\mu\text{T}$	
Yp [m]	<input type="text" value="0"/>		
Zp [m]	<input type="text" value="0"/>		

Figure 6 Calcolo dell'induzione magnetica su un punto generata da cavi cordati ad elica di sez. 240mmq

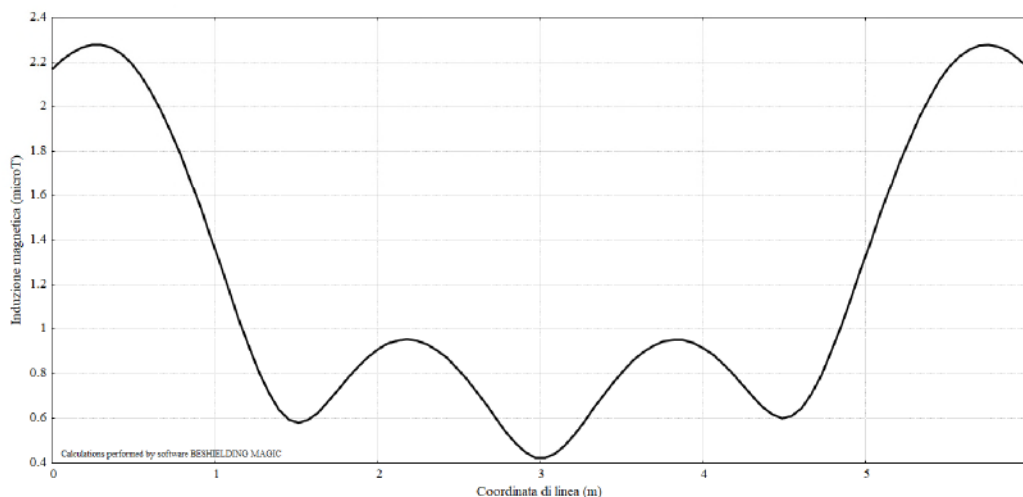


Figure 7 Curve isolivello dell'induzione magnetica su una linea generata da n.2 cavi cordati ad elica di sez. 240mmq

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

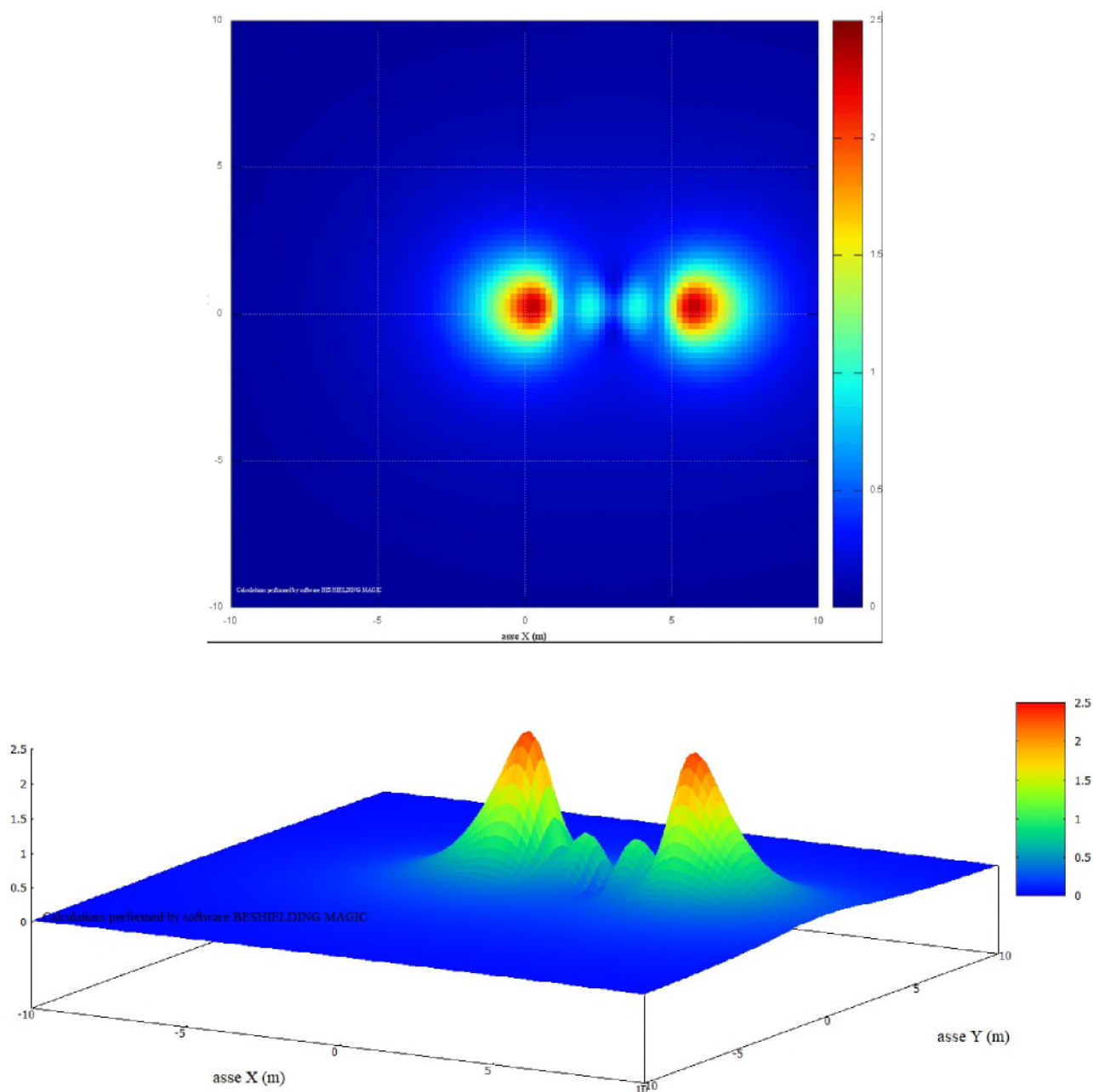


Figure 8 Curve isolivello dell'induzione magnetica su un piano generata da n.2 cavi cordati ad elica di sez. 240mmq

Si nota come i valori di concentrazione all'interno del perimetro che racchiude il passaggio dei 2 elettrodotti, non superano mai il valore massimo di 2.5  $\mu$ T, rientrando quindi nel limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla legislazione a 3  $\mu$ T.

## CABINA DI CONSEGNA (DG2061 ED-9)

Per la determinazione della DPA associata alla cabina di consegna, alla cabina utente si applica la metodologia riportata nell'allegato al DM del 29/5/2008, paragrafo 5.2.1.

X-ELIO EMENA S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n.349 – 00186 Roma (RM) – Tel. +39 06 84.12.640 – Fax +39 06 85.51.726

Capitale interamente versato €10.000,00

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 12447581005 REA RM- 1374937

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



In tale paragrafo si fornisce il metodo di determinazione delle DPA riferite a tipologie standard di cabine elettriche, realizzate con una struttura ad elementi prefabbricati in c.a.v. “monoblocco” costituite da un basamento di fondazione prefabbricato a vasca e da una struttura monoblocco in elevazione fuori terra, di dimensioni LxPxH 6,75mx2,52mx2,6+0,7m, e dotate di un unico trasformatore di potenza 250-400-630 kVA, che rispondono a tutte le specifiche tecniche nazionali Enel e realizzati da produttori altamente specializzati che hanno conseguito la qualifica di fornitori autorizzati Enel.

Il disegno unificato di Enel Distribuzione DG2061 ED.9 utilizzato per la progettazione in oggetto, prevede un possibile futuro adeguamento tecnico della cabina attraverso l’installazione di un trasformatore di potenza massima 630 kVA utile per l’alimentazione locale di carichi in bassa tensione da parte di Enel Distribuzione.

Pertanto ai fini della determinazione delle DPA della cabina di consegna si fa riferimento direttamente a tale situazione potenziale futura, prevedendo all’interno della cabina di consegna un trasformatore di 630 kVA.

Risulta evidente che il procedimento di calcolo suddetto individua nel trasformatore e nel suo circuito di bassa tensione, l’elemento critico in riferimento alla generazione dei campi magnetici, zona nella quale si registra un addensamento di tale valore.

Si procede pertanto al calcolo della DPA associata alla suddetta cabina attraverso l’applicazione della seguente formula analitica:

$$Dpa = 0.40942 * x^{0.5241} * \sqrt{I}$$

In cui risulta:

- I = corrente nominale [A]
- x = diametro dei cavi [m]

Pertanto i dati d’ingresso per il calcolo della DPA per le cabine elettriche sono la corrente nominale di bassa tensione del trasformatore ed il diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore.

Si determinano, quindi, i dati richiesti dal procedimento di calcolo.

In corrispondenza di una potenza nominale è di 630kVA si determina la corrente nominale del circuito di bassa tensione, alimentato ad una tensione di 400V.

Considerato che la potenza nominale del trasformatore MT/BT installato è di 630 kVA, la corrente nominale lato BT sarà pari a 1011 A.

Il cavo BT in uscita dal trasformatore che Enel potrebbe installare in futuro all’interno della cabina di consegna, può essere di sezione variabile; il valore del diametro standard è variabile da 20 mm a 27mm, tale valore è attinto dal documento tecnico Enel Distribuzione Spa denominato “Linea Guida per l’applicazione del par. 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.5.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche”, in particolare dalla scheda B10 che si riporta in fig.6.

Pertanto si assume il massimo valore per la variabile x:

$$x = \text{diametro del cavo} = 27 \text{ mm} = 0,027 \text{ m}$$

In funzione di tali dati si determina la DPA in oggetto:

$$DPA = 0,40942 \cdot 0,0270^{0,5241} \cdot 31,796 = 1,96m$$

Considerato che l’algoritmo proposto dal DM 29/5/2008 prevede l’arrotondamento al metro superiore, risulta che **DPA=2,00 m**.

Si noti che tale valore ottenuto dal calcolo analitico del modello proposto DM 29/5/2008 coincide con il valore indicato dalla scheda B10 (Rif. B10 c) del documento di Enel Distribuzione richiamato e riportato.

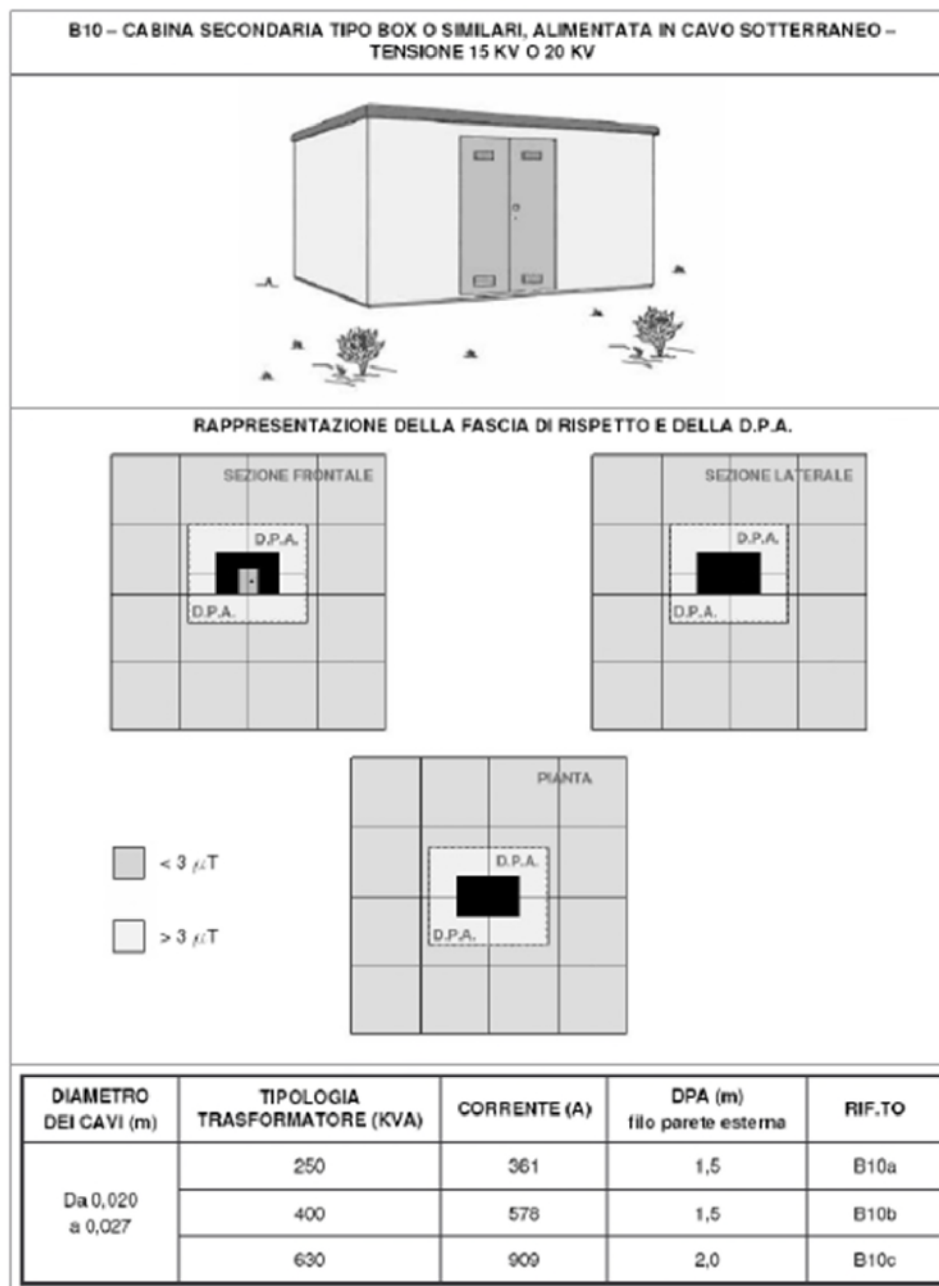


Figure 9 "Linea Guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.5.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche" di Enel Distribuzione Spa - Scheda tecnica B10