

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15kV PER L'IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE SOLARE "CASTEL MAGGIORE"

UBICATO IN COMUNE DI CASTEL MAGGIORE (BO)
VIA GIACOMO MATTEOTTI

PROCEDURA AUTORIZZATIVA LEGGE REGIONALE 10/1993 - Art. 2 Comma 2 e 5

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO ELETTRICO PER LA REALIZZAZIONE DELLA CONNESSIONE
RELAZIONE TECNICA CONNESSIONE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	Codice Rintracciabilità	Tipo docum.	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	496321334	RT	01	1	19	-	15/06/2026	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	11/03/2026	PRIMA EMISSIONE	D.S.	L.M.	D.S.
1	10/06/2026	SECONDA EMISSIONE	D.S.	L.M.	D.S.
2	15/06/2026	TERZA EMISSIONE	D.S.	L.M.	D.S.

PROGETTAZIONE:



Via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)



GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

Cedro

Cedro S.r.l.
Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

FIRMA RICHIEDENTE

FIRMA RICHIEDENTE

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:



via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	3
1.1	MOTIVAZIONE DELL'OPERA	4
1.2	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	INTERFERENZE CON OPERE ESISTENTI.....	5
4	VINCOLI.....	5
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	5
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI.....	6
6.1	MODALITÀ DI POSA DEI CAVI SOTTERRANEI	6
6.2	COMPOSIZIONE DEI CAVI INTERRATI.....	6
6.3	SEZIONE DI POSA	7
6.4	GIUNZIONI	8
6.5	TERMINALI	8
6.6	PROTEZIONE E SEGNALEZIONE DEI CAVI	8
6.7	CONTROLLI E VERIFICHE.....	9
7	CABINA DI CONSEGNA.....	9
7.1	STRUTTURA.....	9
7.2	SCOMPARTI MT LATO DISTRIBUTORE.....	10
7.3	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E SERVIZI AUSILIARI	15
7.4	IMPIANTO DI TERRA.....	16
8	VERIFICA COMPATIBILITÀ E.M. E DPA SECONDO DM 29.05.08.....	17

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:



via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

1 INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione tecnica è la progettazione dei lavori per la realizzazione delle opere di connessione di un nuovo impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare denominati "Castel Maggiore", avente come titolare la società "CEDRO S.R.L.", ubicato nel comune di Castel Maggiore (BO) in via Giacomo Matteotti, snc.

Il progetto si compone dei seguenti documenti:

Numero	Titolo
1	Relazione tecnica di connessione
2	Planimetria percorso linee
3	Planimetria percorso linee su catastale
4	Planimetria percorso linee su CTR
5	Planimetria, prospetti e dettaglio cabina di consegna
6	Planimetria rete di terra cabina di consegna
7	Schema elettrico unifilare
8	Raccolta elementi costruttivi
9	Piano particellare grafico ed analitico
10	Planimetria percorso linee su tavola vincoli

Il preventivo di connessione da parte di e-distribuzione per l'impianto fotovoltaico ha codice di rintracciabilità 496321334 rilasciato a CEDRO S.R.L., dal quale si evince che l'impianto fotovoltaico sarà connesso alla rete a 15 kV attraverso una cabina di consegna (**NANNI FTV DE102835562**) collegata in antenna alla cabina primaria mt/bt esistente CASTEL MAGGIORE DE001383331 identificata con i seguenti dati:

Codice POD: IT001E129052929 (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)

Codice presa: 3783960900140

Codice fornitura: 129052929

Potenza in immissione: 9900 kW

In relazione a quanto espresso nell'accettazione del preventivo (lavori a carico del distributore), ne consegue che nella Determina Dirigenziale dovrà pertanto essere espressamente indicato che l'autorizzazione della parte relativa all'impianto di rete sarà a favore di E-Distribuzione S.p.A. in quanto proprietario e gestore dell'impianto di rete stesso.

Per la nuova infrastruttura elettrica si richiede la pubblica utilità poiché la linea elettrica è necessaria per la connessione di un impianto di produzione. Inoltre soddisferà la sempre maggiore richiesta di potenza elettrica e comporterà un miglioramento del servizio elettrico in tutta l'area circostante ed entrando a tutti gli effetti a far parte della rete di distribuzione dell'energia elettrica che per questo Comune è di competenza di e-distribuzione SpA.

Una volta realizzati, gli impianti di connessione entreranno a far parte della rete elettrica di e-distribuzione nazionale e saranno pertanto gestiti ed eserciti da E-Distribuzione S.p.A.. Per quanto sopra riportato, all'impianto di rete per la connessione non potrà essere imposto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di cessazione dell'impianto di produzione.

Per l'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio dell'impianto di rete per la connessione, dovranno essere acquisiti tutti i provvedimenti richiesti dalla legge ai fini della cantierabilità, tra i quali gli adempimenti richiesti dalla normativa statale, regionale e/o dai regolamenti locali.

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:



via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

1.1 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Tale opera si rende necessaria per consentire all'impianto fotovoltaico di immettere sulla rete elettrica in media tensione di e-Distribuzione l'energia generata.

Le opere da realizzare consisteranno in:

- Realizzazione dell'impianto d'utente.
- Allestimento di una cabina di consegna (**NANNI FTV DE102835562**).
- Realizzazione linea mt interrata a 15 kV verso la cabina primaria mt/bt CASTEL MAGGIORE DE001383331.

1.2 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

L'area è identificata dalle seguenti coordinate geografiche:

Latitudine: 49°37'958.83"N

Longitudine: 69°04'75.61"E

Il nuovo impianto di rete si svilupperà su terreni ubicati nel comune di Castel Maggiore (BO), con i seguenti riferimenti catastali:

- Foglio 12, particelle: 45, 5, 13, 15, 70, 76, 18;
- Foglio 16, particelle: 57, 59, 129, 138, 139, 144.

Il tracciato della nuova linea su pianta catastale è riportato nel documento "3- Planimetria percorso linee su catastale", con annesso il piano particellare.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella stesura della presente relazione tecnica, sono state seguite le prescrizioni indicate e applicabili al caso specifico dalle seguenti norme:

- ✓ Guida CEI 0-2 II Ed. 2002, "Guida per la definizione della documentazione di progetto per gli Impianti Elettrici".
- ✓ DLgs 81/2008 del 9/4/2008 "Testo unico sulla sicurezza".
- ✓ DM 37/2008 del 22/1/2008.
- ✓ Norma CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni".
- ✓ Norma CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a".
- ✓ Norma CEI EN 60529, "Gradi di protezione degli involucri- Classificazione".
- ✓ Norma CEI EN 60271-1, "Classificazione delle condizioni ambientali. Parte 1 Parametri ambientali e loro severità".
- ✓ Norma CEI EN 61000-2-4, "Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali".
- ✓ Norma CEI 11-17, "Linee in cavo".
- ✓ Norma CEI EN 50341-2-13, "Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a".
- ✓ Norma IEC 62271-200, "A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV".
- ✓ Norma CEI 64-8, "Impianti elettrici utilizzatori".

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:



via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

- ✓ Norma CEI EN 60076, "Trasformatori di potenza".
- ✓ Regolamento 548 del 21 maggio 2014.
- ✓ DM 15 luglio 2014, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³".
- ✓ Norma CEI 0-16, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica".

Gli impianti saranno realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni di Terna SpA (codice di rete);
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

3 INTERFERENZE CON OPERE ESISTENTI

Nella realizzazione delle opere saranno rispettate tutte le prescrizioni dettate dalla normativa vigente per quanto riguarda le distanze da parallelismi, incroci, ecc con linee elettriche, linee di telecomunicazione, tubazioni metalliche ed altro che saranno incrociate nel percorso dei cavi interrati verso la cabina secondaria mt/bt esistente.

Facendo riferimento alla "Planimetria percorso linee", nel dettaglio, sono state rilevate le seguenti interferenze:

- Autostrada A13 Bologna – Padova;
- Canale irriguo incrocio via Sammarina con via Nanni;
- Linee di media tensione interrate uscenti dalla CP di Castelmaggiore.

Il superamento delle prime due interferenze avverrà con posa in Toc alla profondità di 1 metro e mezzo dal piano autostradale e dal fondo del canale.

Il superamento dell'interferenza con le linee interrate di media tensione avverrà con scavo a cielo aperto e sottopasso ad una distanza di almeno 0,5 m in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 11-17.

4 VINCOLI

Far riferimento alla documentazione specialistica relativa al progetto.

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE

La connessione alla rete di distribuzione elettrica MT è stata concessa da e-distribuzione attraverso la soluzione che prevede la realizzazione di una linea a 15 kV, con modalità di posa interrata, che collega la cabina di consegna (**NANNI FTV DE102835562**) alla cabina primaria mt/bt esistente CASTEL MAGGIORE DE001383331.

In uscita dalla cabina di consegna (**NANNI FTV DE102835562**) sarà realizzata una linea in rame tipo RE4H1RX 18/20kV ad elica visibile della sezione 3x(1x240) mm², con posa interrata in TOC, per superare l'interferenza con i canali irrigui all'incrocio tra le vie Sammarina e Nanni. Il cavidotto proseguirà con posa

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:



via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

su strada sterrata alla profondità di 1,2 m in tubo PVC, conforme alle direttive e-distribuzione, in direzione nord-ovest lungo una strada vicinale fino a raggiungere l'autostrada A13 che sarà superata con posa in TOC. Il cavidotto proseguirà con posa su strada sterrata in direzione ovest fino ad arrivare in prossimità della CP CASTEL MAGGIORE DE001383331. Il percorso all'interno della CP avverrà con posa in terreno vegetale. Le interferenze saranno superate come descritto nel capitolo dedicato.

Lo sviluppo della linea interrata avrà una lunghezza complessiva di 770 metri, di cui 667,1 metri con posa su terreno vegetale/sterrata e 102,9 metri con posa in TOC.

6 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Sulla base di quanto indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale riportata nel preventivo di connessione precedentemente richiamato, la connessione alla rete MT del nuovo impianto fotovoltaico, sarà realizzata mediante le seguenti fasi operative:

- Costruzione della nuova cabina di consegna (**NANNI FTV DE102835562**) in muratura, del tipo prefabbricato in accordo alla specifica DG2061/7 edizione 9;
- Allestimento della cabina di consegna (**NANNI FTV DE102835562**) con fornitura in opera di N.2 scomparti di linea, N.1 scomparto trasformatore, N.1 scomparto consegna, tipo monoblocco conformi alla specifica GSCM003/1;
- Fornitura e posa della nuova linea in media tensione in cavo interrato RE4H1RX 12/20 kV, con posa in tubo protettivo, verso la cabina primaria;
- Giunzioni e terminazioni
- Messa in servizio della nuova cabina MT;
- Verifiche tecniche.

Nei paragrafi seguenti si riportano le caratteristiche tecniche e modalità di posa delle opere in progetto.

6.1 MODALITÀ DI POSA DEI CAVI SOTTERRANEI

Il percorso della linea in media tensione a 15 kV con cavo sotterraneo è riportato sul documento n. "2 - Planimetria percorso linee".

I cavi elettrici sotterranei verranno interrati all'interno di tubazioni in materiale plastico corrugato ad alta resistenza, previa la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata e di larghezza variabile in base al numero delle tubazioni e della profondità di posa. Il fondo dello scavo dovrà essere piatto e privo di asperità che possano danneggiare le tubazioni; la profondità minima dello scavo per la posa di cavi elettrici in Media Tensione deve essere tale da garantire un'altezza almeno pari ad 1,2 metri, ma in alcuni casi particolari sono previste profondità maggiori rispetto a quella sopraindicata. La presenza dei conduttori sarà segnalata da apposito nastro monitor, situato sulla sommità del cavo, recante in nero la dizione "ENEL-CAVI ELETTRICI".

Lo scavo sarà poi riempito con idonei materiali inerti e successivamente si provvederà al ripristino dell'esistente pavimentazione stradale; prima di procedere con quanto sopradescritto, si dovrà verificare la continuità e l'allineamento dei tubi, soprattutto delle giunzioni e sigillature.

Le prescrizioni in merito alla coesistenza tra i cavidotti MT-BT e le condutture degli altri servizi del sottosuolo derivano principalmente dalle seguenti norme:

- Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo";
- DM 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

6.2 COMPOSIZIONE DEI CAVI INTERRATI

Il cavo unipolare - conforme alla norma IEC 60502-2 - è isolato con una miscela di polietilene reticolato schermato con fili di rame, guaina in PVC di qualità Rz/ST2 di colore rosso - rispondente alla unificazione

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:

SYNERGY.
YOUR TRANSITION TO THE FUTURE

via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

ENEL (DC4385) - il conduttore è in corda rotonda compatta di rame; la sigla di riconoscimento è RE4HE5X, la sezione è da 240 mm².

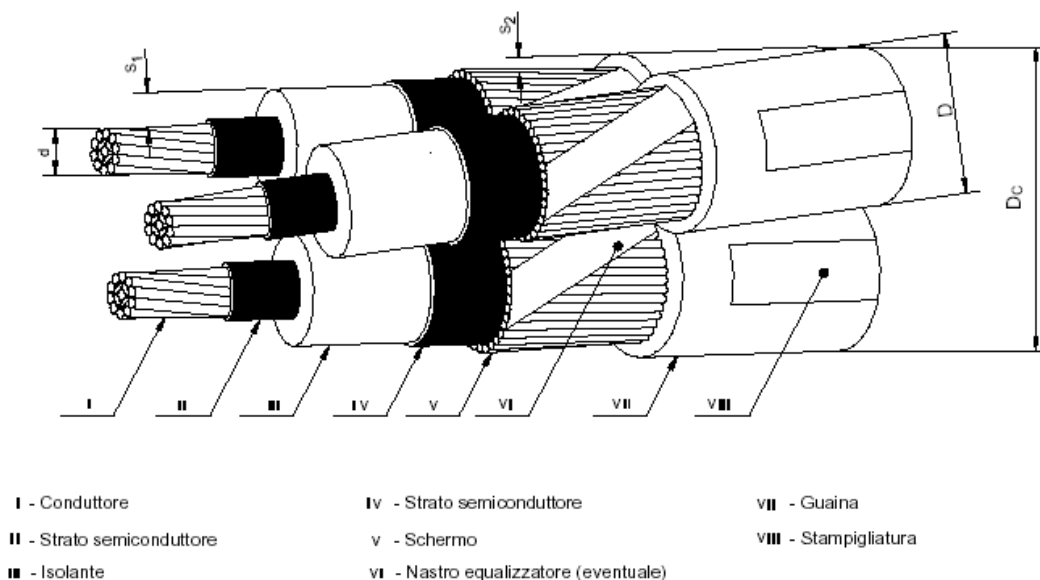


Figura 1 - Cavo tripolare MT ad elica visibile RE4H1RX (DC 4385/2)

6.3 SEZIONE DI POSA

I cavi delle tre fasi saranno posati con conformazione ad elica visibile entro tubazione pieghevole di polietilene ad alta densità (HDPE) del diametro di 160 mm.

Pertanto il cavo interrato sarà posato con le modalità indicate nella figura seguente:

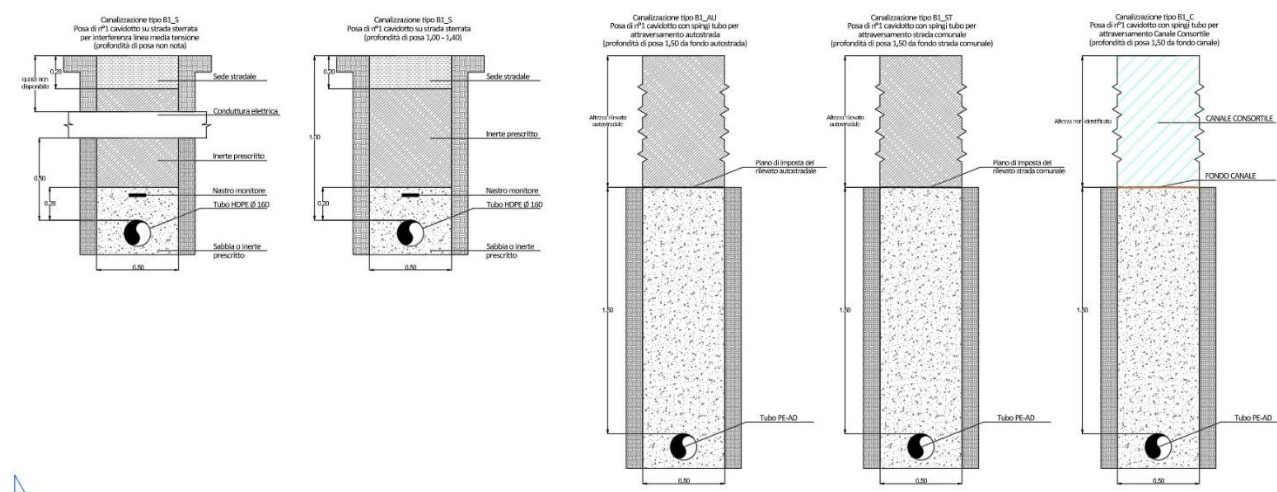


Figura 2- Tipico di posa cavo interrato

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:

SYNERGY.
YOUR TRANSITION TO THE FUTURE

via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

6.4 GIUNZIONI

Le giunzioni sul cavo interrato avverranno per mezzo di giunti unipolari autorestringenti ad isolamento 24kV per cavi con isolamento in estruso completi di connettore con serraggio a vite conformi a specifica E-Distribuzione NCDJ4388 e rispondenti alla norma CEI 20-62/1.

6.5 TERMINALI

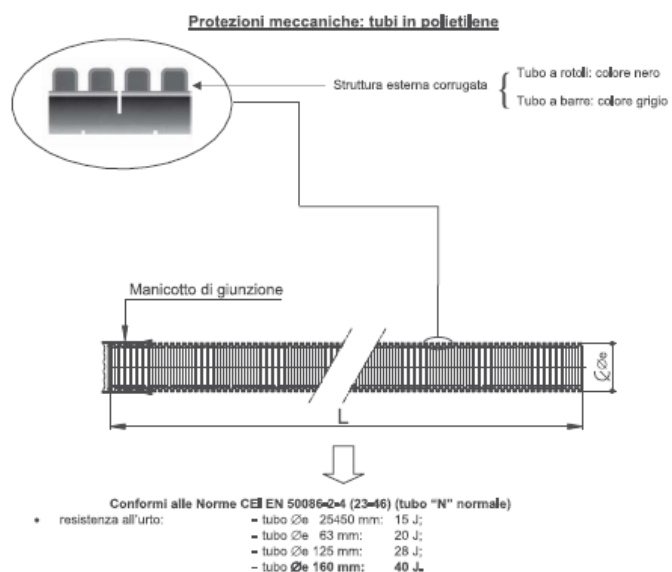
Alle estremità dei cavi saranno realizzati i terminali unipolari per interno e per esterno (nel caso di collegamento ai quadri di media tensione) con relativo dispositivo di fissaggio individuati dalle seguenti specifiche Enel:

- terminali unipolari sconnettibili - specifica Enel GSCC06 per sezione 240 mm².

6.6 PROTEZIONE E SEGNALE DEI CAVI

Per i cavi interrati le Norme CEI 11-17 prevedono una protezione meccanica che può essere intrinseca al cavo stesso oppure supplementare a seconda del tipo di cavo e della profondità di posa.

Nel caso in esame sarà utilizzato una protezione meccanica mediante tubo in polietilene (corrugato) rispondente ai requisiti ENEL secondo la tabella di unificazione DS4247 con resistenza all'urto (CEI EN 50086-2-4/CEI 23-46) di tipo N (normale).



Tipo	Diametro esterno [mm]	L [m]	Marcature	Matricola ⁽¹⁾	Tabella
Tubo "corrugato" in rotoli	25	50	(da applicare alle estremità del tubo) • sigla o marchio del costruttore • materiale impiegato • anno di fabbricazione • CEI EN 50086-2-4/CEI EN 50086-2-4/ tipo "N"	295510	DS 4247
	32	50		295511	
	50	50		295512	
	63	50		295513	
	125	50		295514	
	160	25		295515	
Tubo "corrugato" in barre	125	6	(da applicare sulla superficie esterna con passo ≤ 1 m) • sigla o marchio del costruttore • diametro nominale esterno in mm	295526	DS 4235

Figura 3 - Tubo protettivo

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:



via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

Sarà previsto superiormente il nastro di segnalazione di cui alla tabella DS4285 posato ad almeno 20cm dalla protezione del cavo.



Figura 4 - Nastro di segnalazione per linee interrate MT

6.7 CONTROLLI E VERIFICHE

Le verifiche da effettuare saranno di due tipologie:

- controlli in corso d'opera;
- controlli ai fini del collaudo comprese le verifiche elettriche.

Per quanto riguarda le prove di isolamento dei cavi, tutti i cavi MT devono essere sottoposti alle prove di collaudo secondo le modalità prescritte nella norma CEI 11-17, con le precisazioni di seguito indicate. La prova di isolamento dovrà essere eseguita applicando tra conduttore e schermo metallico, per una durata di 15 minuti, una tensione pari a $3U_0$ alla frequenza industriale di 0,1Hz, dove per U_0 si intende la tensione nominale di isolamento a frequenza industriale (in kV efficaci) tra un qualsiasi conduttore isolato e la terra.

7 CABINA DI CONSEGNA

7.1 STRUTTURA

La cabina elettrica di nuova costruzione sarà di tipo BOX prefabbricato e risponderà alle specifiche di costruzione ENEL DG 2061/7 edizione 9 del 2021.

Far riferimento al documento 366-PL-002 per le caratteristiche costruttive e dimensionali.

In generale dovranno 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 240 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;
- modalità di accesso, al personale Enel 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.

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:

SYNERGY.
YOUR TRANSITION TO THE FUTURE

via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

Le opere civili di fondazione per la realizzazione della cabina prevedono la realizzazione di una platea di fondazione in cemento armato atta a sostenere la sovrastruttura. La perfetta planarità della superficie sarà a cura, onere e calcolo del committente.

Il progetto strutturale è preceduto da studio geologico-tecnico, al fine di verificare che gli sforzi trasmessi al terreno siano inferiori della pressione ammissibile dallo stesso.

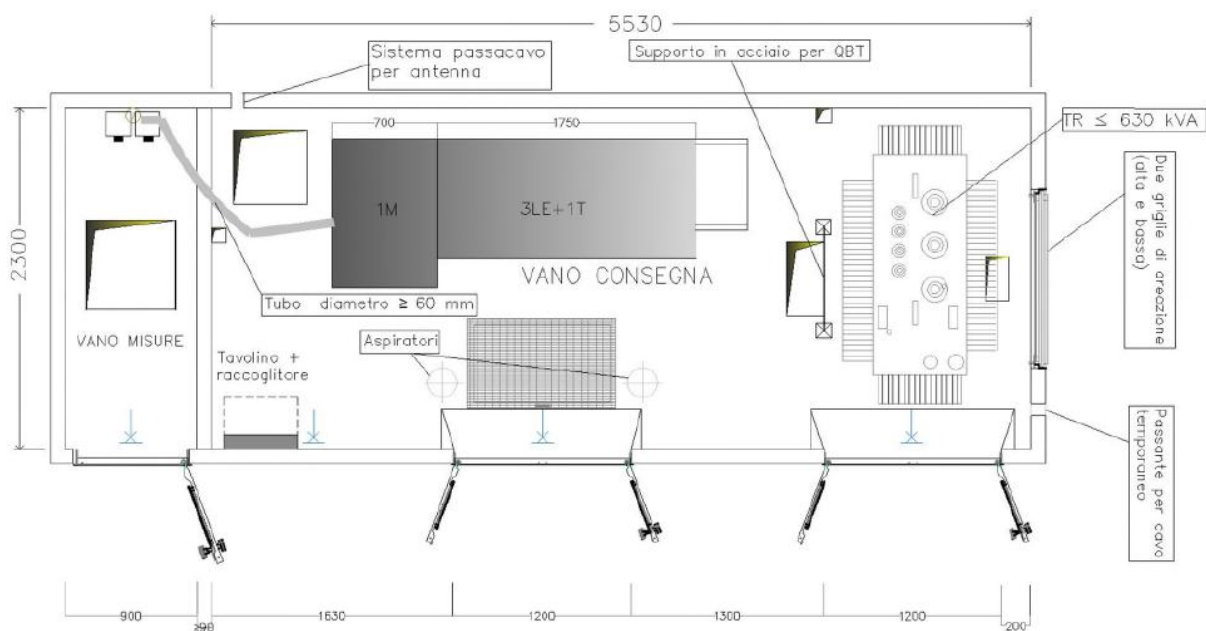


Figura 5 – Layout cabina di consegna

7.2 SCOMPARTI MT LATO DISTRIBUTORE

Le apparecchiature elettriche di manovra sono di tipo prefabbricato con involucro metallico collegato a terra. Le distanze e la tenuta dell'isolamento sono dimensionati con riferimento alla tensione nominale di 15 kV (tensione massima 24 kV per i componenti del sistema).

Le apparecchiature possono essere costituite da scomparti predisposti per essere accoppiati tra loro in modo da costituire un'unica apparecchiatura.

Per la soluzione di connessione in oggetto si utilizzeranno:

N.3 scomparti arrivo linea

N.1 scomparto consegna

Specifica di riferimento e-distribuzione GCSM001/3, da posizionarsi all'interno del locale del Distributore, in accordo allo schema della norma CEI 0-16 Par. 8.2.

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:



via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

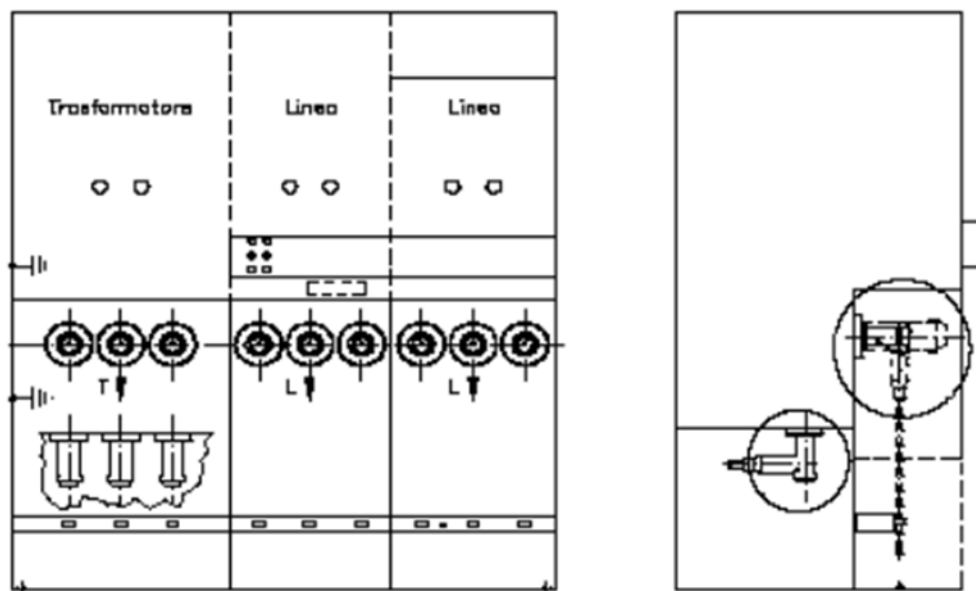


Figura 6 – Scomparti MT tipo monoblocco

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

Per il collegamento dei terminali di cavo MT, il quadro deve essere dotato di isolatori passanti a cono esterno con partitore di tensione capacitivo (esclusi i passanti del trasformatore) secondo la norma CEI EN 50181.

Gli isolatori passanti devono avere una corrente nominale di 400 A per le linee (interfaccia tipo C riportati nella tabella NCDJ4156).

Gli isolatori passanti dei montanti linea devono essere dotati di partitori di tensione capacitivi per l'alimentazione dei dispositivi di presenza tensione di tipo unificato con caratteristiche conformi alla DJ1550.

Il quadro deve essere dotato di "dispositivi indicatori di posizione sicuri" per l'indicazione della reale posizione dei contatti mobili principali dei sezionatori, secondo quanto previsto dalle normative CEI EN 62271-200 e CEI EN 62271-102.

Di seguito le caratteristiche delle apparecchiature elettriche utilizzate.

Committente:**Cedro**CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)**Coordinatore del progetto:**via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

Tensione massima di isolamento	[kV]	24
Livello di isolamento nominale, tensione di tenuta:		
- ad impulso atmosferico verso terra e tra le fasi	[kV]	125
- ad impulso tra i contatti aperti dell'IMS e del sezionatore di linea SL	[kV]	145
- a frequenza industriale verso terra e tra le fasi	[kV]	50
- a frequenza industriale tra i contatti aperti dell'IMS	[kV]	60
Frequenza nominale	[Hz]	50
Corrente nominale in servizio continuo:		
- per le sbarre e per i montanti linea	[A]	400
- per il montante trasformatore	[A]	200
Corrente nominale ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA]	16
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA _c]	40
Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Grado di protezione (escluse sedi di manovra)		IP3X
Grado di protezione sedi di manovra ed organi di comando (anche a leva di manovra inserita)		IP2XC
Classificazione d'arco interno		IAC
Tipo di accessibilità		AFL
Corrente di prova d'arco	[kA]	16
Durata della corrente di prova d'arco	[s]	0,5

Figura 7 - Caratteristiche dell'apparecchiatura

Committente:**Cedro**CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)**Coordinatore del progetto:**via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)**Relazione Tecnica di connessione**

Gli interruttori di manovra-sezionatori (IMS) devono avere le seguenti caratteristiche:

Livello di isolamento nominale, tensione di tenuta:		
- ad impulso atmosferico verso terra e tra le fasi	[kV]	125
- ad impulso tra i contatti aperti dell'IMS	[kV]	145
- a frequenza industriale verso terra e tra le fasi	[kV]	50
- a frequenza industriale tra i contatti aperti dell'IMS	[kV]	60
Frequenza nominale	[Hz]	50
Corrente nominale in servizio continuo	[A]	400
Corrente nominale ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA]	16
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA _c]	40
Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classe di durata meccanica		M1
Classe di durata elettrica		E1
Corrente di interruzione nominale:		
- di un circuito prevalentemente attivo	[A]	400
- di un trasformatore a vuoto	[A]	6,3
- di linea a vuoto	[A]	10
- di cavo a vuoto	[A]	31,5
Sezionatori di terra montante linea:		
- Corrente di breve durata nominale ammissibile	[kA]	16
- Corrente nominale ammissibile di cresta	[kA _c]	40
- Potere di stabilimento nominale di corto circuito	[kA]	16
- Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classe di durata elettrica		E2
Sezionatori di terra ST1 e ST2 montante trasformatore:		
- Corrente di breve durata nominale ammissibile	[kA]	1
- Corrente nominale ammissibile di cresta	[kA _c]	2,5
- Potere di stabilimento nominale di corto circuito	[kA]	2,5
- Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classe di durata meccanica		M1
Classe di durata elettrica		E1

Figura 8 - Caratteristiche degli IMS

Per la segnalazione a distanza della posizione dell'IMS, deve essere previsto un microinterruttore, posto all'interno del carter di protezione del comando, in grado di commutare piccole correnti.

Le relative caratteristiche dovranno essere le seguenti:

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:



via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

Portata nominale	$\geq 4 \text{ A}$
Potere di interruzione a 24 V_{cc} (con $\frac{L}{R} = 40 \text{ ms}$)	$\geq 0.2 \text{ A}$
Numero di manovre elettriche garantito	$\geq 10^5$
Numero di manovre meccaniche garantito	$\geq 10^6$
Gradi di protezione (dei soli contatti)	$\geq \text{IP67}$

Figura 9 - Caratteristiche del contatto ausiliario associato all'IMS

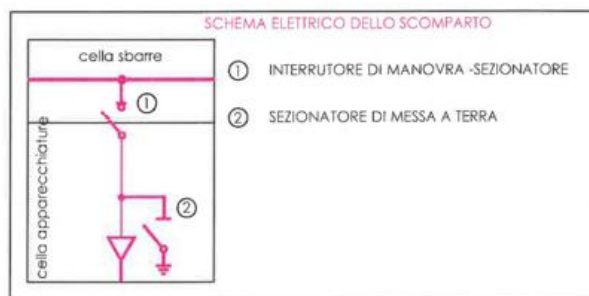
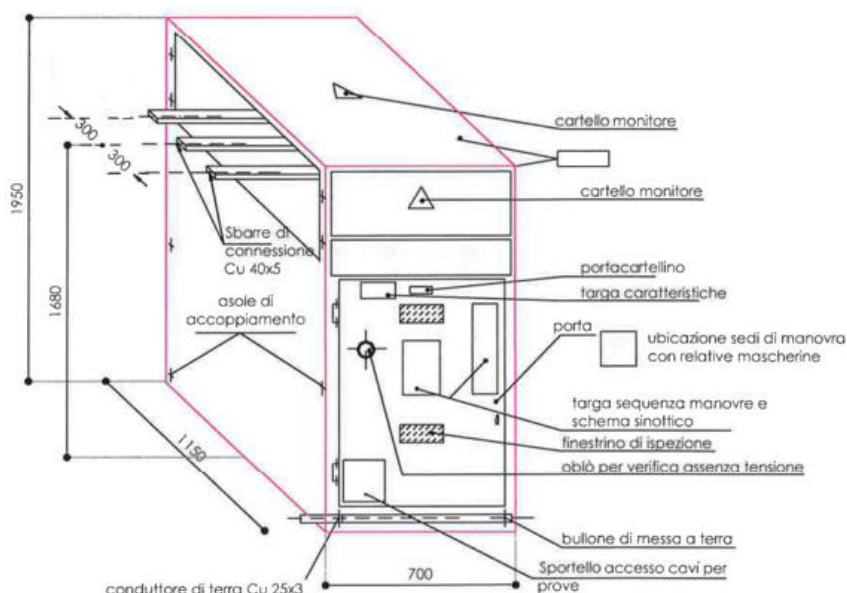


Figura 10 - Scomparto MT con IMS

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:



via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

7.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E SERVIZI AUSILIARI

Sarà previsto un impianto elettrico per la connessione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina (quadro servizi ausiliari, lampade, ecc.); tale impianto deve essere del tipo sfilabile, realizzato con cavo unipolare di tipo antifiama, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo.

L'impianto prevede:

- n. 1 quadro di bassa tensione
- n. 3 lampade di illuminazione a led come da specifica tecnica DY3021

Il quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari SA (DY3016/3), avrà le seguenti caratteristiche:

- Frequenza nominale: 50/60Hz;
- Tensione di isolamento: 500V;
- Tensione nominale di impiego: 400V;
- Tensione nominale a tenuta impulso dei componenti (trafo escluso): 6kVcr;
- Tensione nominale a tenuta impulso assieme: 8kVcr;
- Corrente nominale di utilizzo: 32A;
- Corrente nominale di cto-cto condizionata: $\geq 16\text{kA}$;
- Grado di protezione: IP40;
- Il quadro sarà dotato di trasformatore per l'alimentazione dell'UP, con le seguenti caratteristiche:
- Tipo di isolamento: resina;
- Classe di isolamento: F (155°C);
- Potenza nominale: 250VA;
- Avvolgimento primario: 230V – 50/60Hz – 1,1A;
- Avvolgimento secondario: 230V (241V a vuoto) – 50/60Hz – 1,1A;
- Isolamento primario: 10kV;
- Isolamento secondario: 3kV;
- Tensione di cto-cto: 3,6% @20°C
- Perdite a vuoto: 11W;
- Perdite in cto-cto: 12W @75°C

Il quadro sarà montato su armadio rack da 19" (DY3005). L'armadio contenitore sarà del tipo a rastrelliera (rack) idoneo a contenere cassette da 19" (inseribili soltanto dal fronte) con dimensioni max di ingombro pari a: 2050 x 600 x 600 mm, con altezza (minima) utile pari a 40U.

L'armadio sarà composto da:

- cassetto porta-batterie
- cassetto per concentratore 7U;
- area per alloggio quadro Servizi Ausiliari (DY3016/3) con altezza 4U;
- area alloggio unità Periferica di Telecontrollo
- porta anteriore incernierata sul lato sx
- chiave unificata ENEL DS4543
- pannelli sx, dx e posteriore amovibili
- n. 2 grate di aereazione superiore ed inferiore
- messa a terra
- kit per fissaggio a pavimento

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:



via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

Nell'armadio rack resterà disponibile uno spazio utile, pari a 14U, per installare ulteriori cassette per posizionare eventuali ulteriori utenze.

Come lampade di illuminazione si utilizzeranno lampade E27 LED installate su plafoniera ovale con diffusore di vetro e gabbia metallica complete di portalampada:

- Corpo in lega di alluminio verniciato bianco RAL 9010
- Gabbia di protezione in filo di acciaio
- Diffusore in vetro
- Imbocco con pressa cavo in materiale plastico
- Portalampada E27
- Vite di terra
- Tensione nominale 230 V
- Potenza nominale minimo 15 W
- Flusso luminoso lampada LED 1000/3000 lm
- Grado di protezione IP54
- Tipo di installazione fissa (con n.2 piedini di fissaggio)

L'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione sarà realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm², in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore unipolare IP>40.

Tutti i componenti dell'impianto devono essere contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico deve essere corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37.

7.4 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra dovrà garantire la protezione delle persone contro i contatti indiretti in caso di guasto a terra, assicurando che le tensioni di contatto (e conseguentemente quelle di passo) siano entro i limiti ammissibili stabiliti dalla Norma CEI EN 50522 in funzione del tempo di intervento delle protezioni.

L'impianto di terra della cabina di consegna (**NANNI FTV DE102835562**) sarà in accordo alle prescrizioni di E-distribuzione e sarà costituito da un dispersore ad anello in corda nuda di rame da 35 mm² posato in intimo contatto con il terreno ad una profondità di 0,60 m, integrato da numero 4 dispersori verticali in tubolare di acciaio zincato, lunghezza di 1,5 m, diametro 25 mm, in pozzetto ispezionabile.

L'impianto di terra interno della cabina di consegna (**NANNI FTV DE102835562**) sarà realizzato con un collettore di terra principale di rame di dimensioni 210x50x5 mm per ogni locale collegato all'anello esterno con numero una corda di rame nudo da 35 mm².

I conduttori di protezione, che collegano le masse al collettore di terra, saranno costituiti da cavi isolati in materiale termoplastico, con colorazione giallo-verde. Essi avranno caratteristiche elettriche e meccaniche tali da svolgere la loro funzione in modo affidabile, e pertanto avranno sezioni non inferiori a quelle stabilite dalla Norma CEI 64-8.

A detto impianto di terra sono state collegate tutte le masse metalliche, gli schermi dei cavi MT in corrispondenza delle terminazioni, gli involucri delle apparecchiature elettriche e tutte le altre parti metalliche per le quali è richiesta dalle norme la messa a terra.

Il collegamento interno-esterno alla rete di terra sarà realizzato con n. 2 connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche. I connettori devono essere dotati di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento della rete di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca.

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:

SYNERGY.
YOUR TRANSITION TO THE FUTURE

via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

L'impianto di terra esterno sarà fornito in opera ed è costituito da anello con le dimensioni riportate in figura:

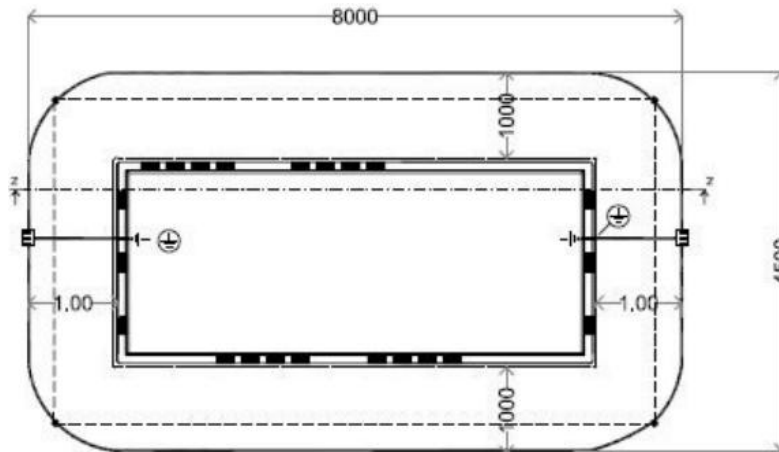


Figura 11 - Anello di terra esterno

8 VERIFICA COMPATIBILITÀ E.M. E DPA SECONDO DM 29.05.08

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 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 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;

il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ 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 e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati);

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), nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo magnetico.

Nel caso in esame, le opere di connessione in progetto (linea elettrica e cabina di trasformazione MT/BT) non sono in prossimità di luoghi tutelati si ritengono pertanto compatibili ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz). Infatti, applicando l'Allegato B: "DPA per le linee MT e Cabine Secondarie" della Linea Guida per l'applicazione del Par. 5.1.e dell'Allegato al DM 29/05/08 è stato verificato che:

- Le linee interrate in MT non ricadono all'interno della verifica di compatibilità elettromagnetica; La formula utilizzata per il calcolo della DPA, intesa come distanza dal baricentro della linea in tutte le direzioni (R' nella figura 12) è la seguente:

$$DPA = 0,286 \cdot \sqrt{P \cdot I} \text{ [}\mu\text{T]}$$

dove:

- P è la distanza tra i conduttori [m];
- I è la corrente che attraversa i conduttori [A] pari alla portata nominale dei cavi.

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

Coordinatore del progetto:



via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

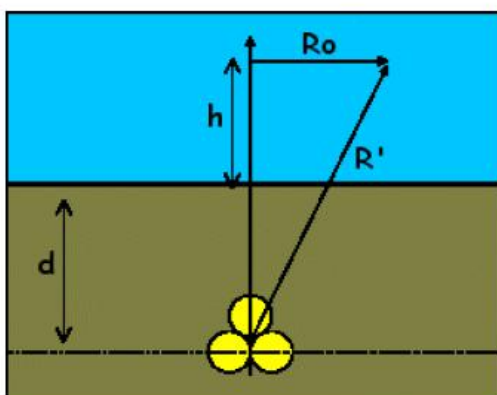
Invece della distanza dal baricentro può essere interessante conoscere la distanza dall'asse della linea a livello del suolo (distanza R_o nella figura 1, con $h=0$), calcolata con la seguente formula:

$$R_o = \sqrt{0,082 P \cdot I \cdot d}$$

dove:

- P è la distanza tra i conduttori [m];
- I è la corrente che attraversa i conduttori [A] pari alla portata nominale dei cavi.
- D è la profondità di posa

Formazione [mm ²]	Diametro esterno [mm]	Portata [A]	DPA al livello del terreno [m]	Induzione a 1m dal suolo [μT]
3x(1x240)	43,2	545	1 (valore non arrotondato 0,965)	1,44



Schema e distanze di cavi interrati posati a trifoglio (CEI 106-11)

Figura 12- Schema e distanze di cavi interrati posati a trifoglio

Committente:

Cedro

CEDRO S.R.L. Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)

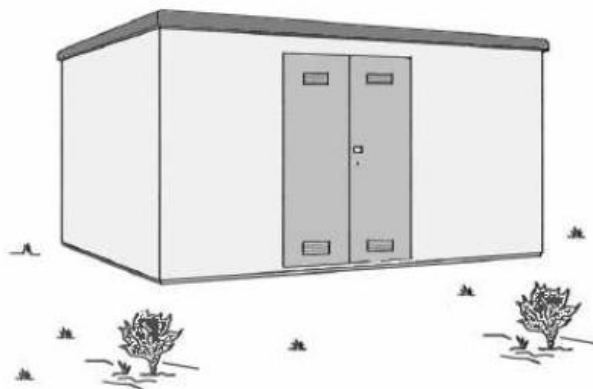
Coordinatore del progetto:

SYNERGY.
YOUR TRANSITION TO THE FUTURE

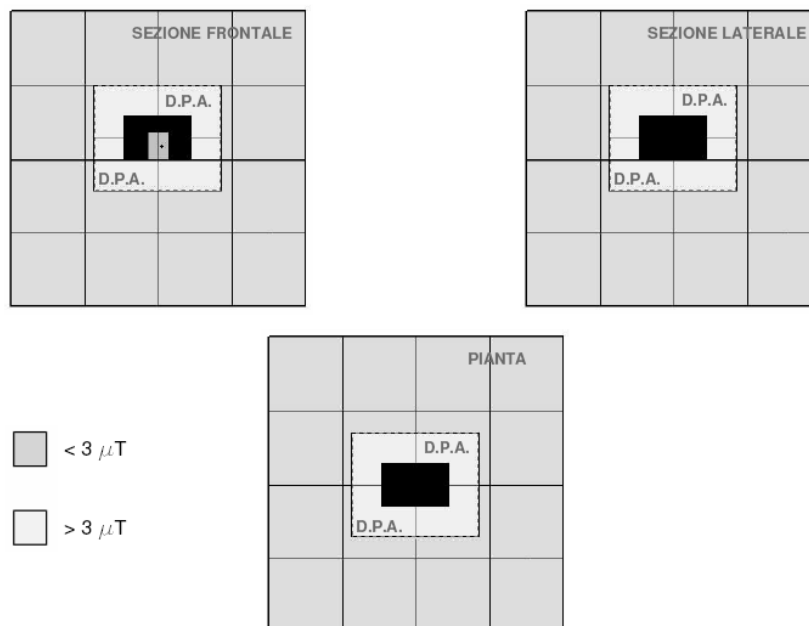
via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Relazione Tecnica di connessione

- Le cabine secondarie di tipo box o similari, alimentate in cavo sotterraneo a tensione 15kV o 20kV seguono quanto riportato nella scheda B10, di cui si riporta un estratto di seguito.



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

Figura 13 Estratto scheda B10 – Allegato B della Linea Guida

Dato che nella nuova cabina di consegna (**NANNI FTV DE102835562**) potrà essere installato un trasformatore da 630kVA, la DPA risulta essere 2m dal filo parete esterna.