

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE DEGLI IMPIANTI DI
PRODUZIONE DI E.E. DA FONTE SOLARE (CODICE COORDINAMENTO
CP00000770)

DI POTENZA: 1000 Kwp

UBICATI IN: Località Padiglione, snc - Anzio - ELION s.r.l. 323018811 – 4406 kW (PRATICA CAPOFILA)
Via Taglio Delle Cinque Miglia, snc - 355360646 Fusione Solare 1 S.r.l. - 4406 kW
Via Vesuvio, SNC - Aprilia - 331545259 Intellienergia S.r.l. - 6000 kW
Via Vesuvio snc, SNC - Aprilia - 366433697 – Archielettrica S.r.l. - 5760 kW +5760 kW

IDENTIFICATIVO PROGETTO

| Livello Prog. | CODICE DI RINTRACCIABILITA' | N ^o Foglio | TOT. Fogli | Nome File | | Data | Scala |
|---------------|--------------------------------|-----------------------|------------|-----------|--|--------------|-------|
| P.D. | 323018811 | -- | -- | -- | | OTTOBRE 2023 | -- |
| | 355360646 | | | | | | |
| | 331545259 | | | | | | |
| | 366433697 | | | | | | |

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

RELAZIONE COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA

Tecnici Progettisti incaricati dal Richiedente:
Ing. Sergio Pischedda
via Caprera 49
07020 Palau (SS)
serpis77@libero.it - 348 3328959



GESTORE RETE ELETTRICA

Elion S.r.l.

Fusione Solare 1 S.r.l.
Intellienergia S.r.l.
Archielettrica S.r.l.

Elion Srl
Via degli Abeti, 346
61122 Pesaro (PU)
P.IVA 02671350417

Sommario

| | |
|---|----------|
| 1. GENERALITÀ | 2 |
| 2. NORMATIVA E PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO | 2 |
| 3. FASCE DI RISPETTO E CALCOLO DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA) | 3 |
| 4. CALCOLO FASCE DI RISPETTO PER LA LINEA ELETTRICA MT IN CAVO CAVO MT INTERRATO | 4 |
| 5. CALCOLO FASCE DI RISPETTO PER LA CABINA MT/BT. | 6 |

1. GENERALITÀ

L'intervento si rende necessario per connettere alla rete elettrica di 4 impianti di produzione di energia elettrica da fonte Solare da realizzare in:

Località Padiglione, snc - Anzio - 323018811 ELION s.r.l. – 4406 kW (PRATICA CAPOFILA);

Via Taglio Delle Cinque Miglia, snc - 355360646 Fusione Solare 1 S.r.l. - 4406 kW;

Via Vesuvio, SNC - Aprilia - 331545259 Intellienergia S.r.l. - 6000 kW;

Via Vesuvio snc, SNC - Aprilia - 366433697 – Archielettrica S.r.l. - 5760 kW +5760 kW.

Le Nuove Cabine di Consegna saranno collegate in antenna con tre nuove linee MT uscenti dalla cabina primaria AT/MT CAMPO DI CARNE.

Il presente Progetto di Rete coordina le richieste di connessione indicate di seguito presentate dalla società Elion S.r.l., Fusione Solare 1 S.r.l., Intellienergia S.r.l., Archielettrica S.r.l. .

Pratiche con codice di rintracciabilità:

323018811 ELION s.r.l. – 4406 kW (PRATICA CAPOFILA) Località Padiglione, snc - Anzio;

355360646 Fusione Solare 1 S.r.l. - 4406 kW Via Taglio Delle Cinque Miglia, snc;

331545259 Intellienergia S.r.l. - 6000 kW Via Vesuvio, SNC - Aprilia;

366433697 – Archielettrica S.r.l. - 5760 kW +5760 kW Via Vesuvio snc, SNC – Aprilia.

Verranno posate 3 nuove cabine di consegna connesse alle nuove linee indicate nel tracciato proposto negli elaborati Grafici.

Le nuove linee saranno realizzate con Cavo per soluzione interrata in Alluminio ad elica visibile di sezione pari a 3x240mm² e 3x185mm².

2. NORMATIVA E PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO

- CEI 211-6. Prima edizione 2001 “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0 Hz 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana”;
- CEI 211-4. Seconda edizione 2008 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”;
- CEI 106-11. Seconda edizione 2006 “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”;
- Legge n° 36 del 22 febbraio 2001, “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;
- D.P.C.M. del 08 luglio 2003, “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”;

- Decreto 29 maggio 2008 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”.

3. FASCE DI RISPETTO E CALCOLO DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA)

A. Definizioni

Fascia di rispetto: è lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. Come prescritto dall'articolo 4, comma 1 lettera h della Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore.

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 della DPA, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine secondarie è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra (Scheda B10).

Obiettivo di qualità: (DPCM 8 luglio 2003 art. 4): nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze giornaliere non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di $3 \mu T$ per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Valore di attenzione: (DPCM 8 luglio 2003 art. 3 c. 2): a titolo di misura di cautela per la protezione della popolazione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di $10 \mu T$, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Luoghi tutelati (Legge 36/2001 art. 4 c.1, lettera h): aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere.

B. Valutazione all'esposizione al campo magnetico e valutazione delle distanze di prima approssimazione (DPA) da elettrodotti e cabine elettriche

Il DPCM dell'8 luglio 2003 stabilisce diversi criteri di valutazione dei campi elettromagnetici in prossimità di linee elettriche ad alta tensione e fissa i limiti di esposizione nei confronti dei campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti eserciti alla frequenza di 50 Hz. In particolare, viene fissato il valore di attenzione di $10 \mu T$ (microtesla) ovvero il valore di induzione magnetica che non deve essere superato nei luoghi definiti “a permanenza prolungata di persone”. Questo valore è da intendersi con riferimento alla mediana nelle 24 ore.

Per una migliore composizione di quanto sintetizzato è importante distinguere il significato dei seguenti termini:

- *La determinazione dei livelli di campo, elettrico e magnetico (CEM), in un luogo e elemento chiave per stabilire se il rischio esiste o no.*
- *L'intensità del CEM dipende dalla distanza dalla sorgente e di norma diminuisce rapidamente allontanandosi da quest'ultima. Per questo spesso, per assicurare la sicurezza delle persone, si utilizzano recinzioni, barriere o altre misure protettive che impediscano l'accesso non autorizzato ad aree dove i limiti di esposizione possono essere superati.*
- *In genere i limiti di esposizione sono diversi per il pubblico generico e per i lavoratori.*

I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità non si applicano ai lavoratori esposti per ragioni professionali.

L'impatto magnetico dovuto alle linee elettriche aeree percorse da corrente è determinato dai seguenti fattori:

- *La corrente circolante nei conduttori;*
- *La disposizione delle fasi.*

Le distanze per il rispetto dei limiti sono determinate singolarmente. Il DPCM 8 Luglio 2003 e gli altri riferimenti legislativi, fissano i limiti seguenti di esposizione nei confronti dei campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti eserciti alla frequenza di 50 Hz.

C. Campi elettrici

Il limite di esposizione per i campi elettrici è pari a 5 kV/m da non superare mai in alcuna condizione di presenza della popolazione civile.

D. Campi Magnetici

I limiti di esposizione pari a 100 μ T dei campi magnetici non devono essere mai superati in nessuna condizione di contiguità con la popolazione.

A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari, si assume per l'indizione magnetica il valore di 10 μ T, come stabilito dal DPCM 8 Luglio 2003 per quanto concerne campi elettrici e magnetici a bassa frequenza.

4. CALCOLO FASCE DI RISPETTO PER LA LINEA ELETTRICA MT IN CAVO INTERRATO

L'impianto di rete MT in linea interrata sarà realizzato con una tipologia di cavo in categoria I con sezione dei conduttori attivi di 185mm². Il cavo utilizzato avrà una formazione Tripolare ad elica visibile 3x185 mm² a tensione 12/20kV, la lega del conduttore è in alluminio e isolato XLPE, con elevate prestazioni elettriche, meccaniche e termiche.

Tabella 1 Cavo Interrato 3x185mm²

| <i>DESCRIZIONE</i> | <i>QUANTITA'</i> | <i>UNITA' DI MISURA</i> |
|----------------------------------|--|-------------------------|
| <i>LUNGHEZZA LINEA INTERRATA</i> | <i>6320 m ca</i> | <i>m</i> |
| <i>TENSIONE ISOLAMENTO CAVO</i> | <i>12/20</i> | <i>Kv</i> |
| <i>SEZIONE NOMINALE</i> | <i>185</i> | <i>mm²</i> |
| <i>NUMERO ANIME ATTIVE</i> | <i>3</i> | <i>N°</i> |
| <i>ISOLAMENTO</i> | <i>POLIETILENE RETICOLATO XLPE</i> | |
| <i>SCHERMO</i> | <i>NASTRO ALLUMINIO AVVOLTO A CILINDRO</i> | |
| <i>GUAINA ESTERNA</i> | <i>POLIETILENE ESTRUSO PE COLORE ROSSO</i> | |

Tabella 1 Cavo Interrato 3x240mm²

| <i>DESCRIZIONE</i> | <i>QUANTITA'</i> | <i>UNITA' DI MISURA</i> |
|----------------------------------|--|-------------------------|
| <i>LUNGHEZZA LINEA INTERRATA</i> | <i>8330m ca</i> | <i>m</i> |
| <i>TENSIONE ISOLAMENTO CAVO</i> | <i>12/20</i> | <i>Kv</i> |
| <i>SEZIONE NOMINALE</i> | <i>240</i> | <i>mm²</i> |
| <i>NUMERO ANIME ATTIVE</i> | <i>3</i> | <i>N°</i> |
| <i>ISOLAMENTO</i> | <i>POLIETILENE RETICOLATO XLPE</i> | |
| <i>SCHERMO</i> | <i>NASTRO ALLUMINIO AVVOLTO A CILINDRO</i> | |
| <i>GUAINA ESTERNA</i> | <i>POLIETILENE ESTRUSO PE COLORE ROSSO</i> | |

Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 (paragrafo 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- Linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);*
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);*
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);*
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);*

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i. Il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV, come da misure e valutazioni, non supera mai il limite di esposizione per la popolazione di 5 kV/m. Si evidenzia infine che le fasce di rispetto (comprese le correlate DPA) non sono applicabili ai luoghi tutelati esistenti in vicinanza di elettrodotti esistenti. In tali casi, l'unico vincolo legale è quello del non superamento del valore di attenzione del campo magnetico (10 μ T da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio); solo ove tale valore risulti superato, si applicheranno le disposizioni dell'art. 9 della Legge 36/2001.

In base a quanto finora esposto, la linea interrata e aerea MT in progetto, che sarà realizzata in cavo cordato ad elica visibile, e la parte di linea BT se dovesse esserne presente una, non è soggetta al calcolo delle DPA ai sensi del richiamato Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (paragrafo 3.2):

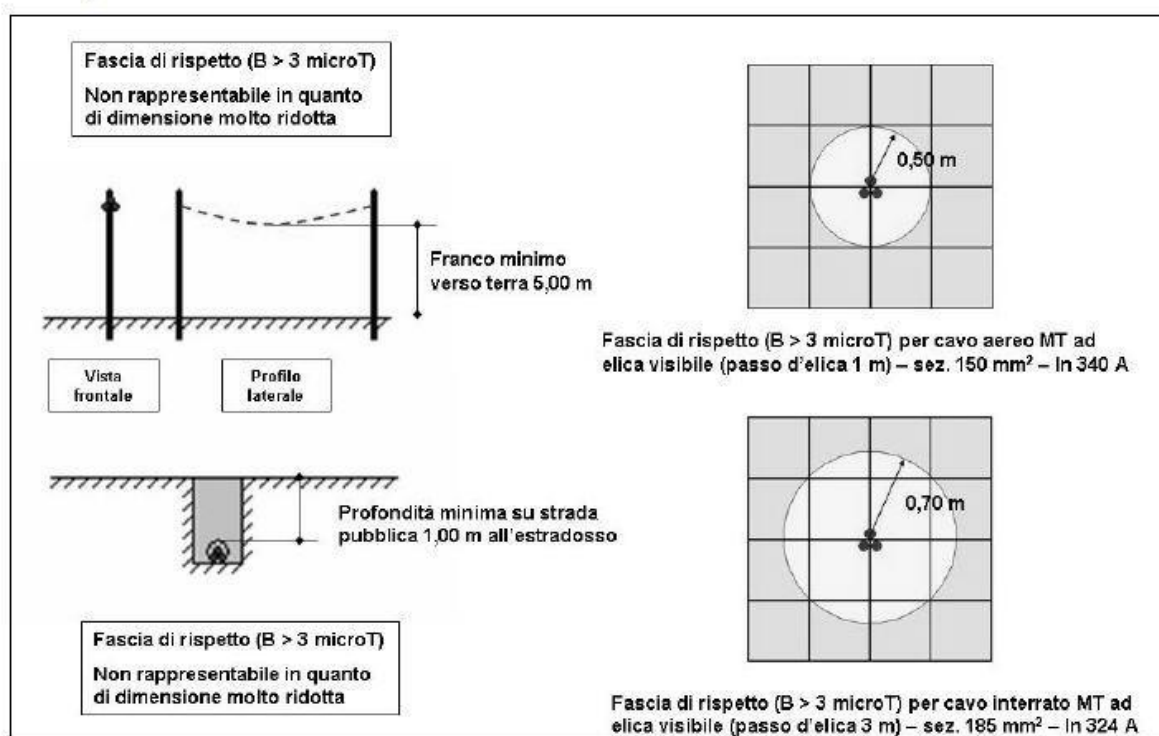
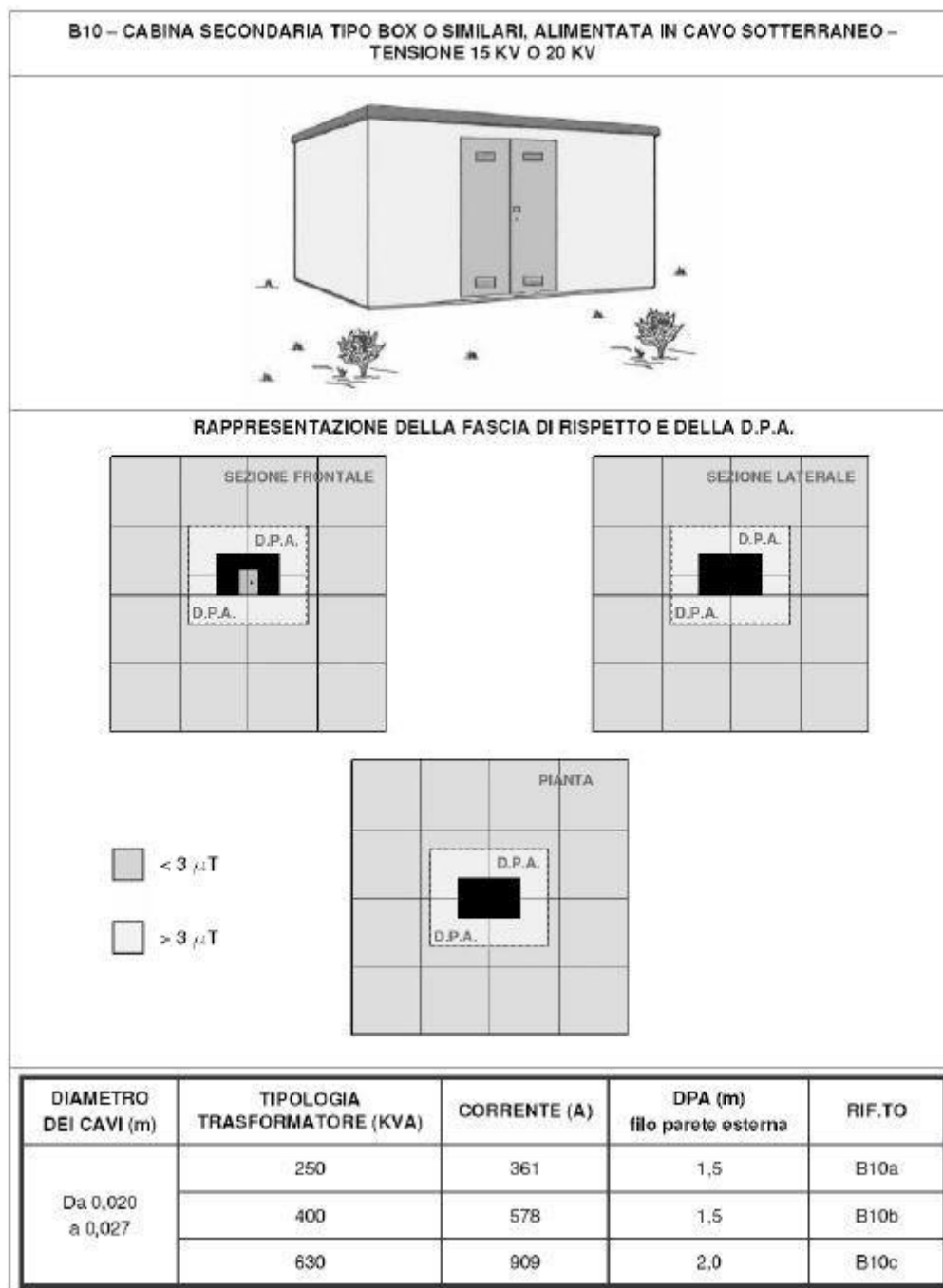


Figura 1 – Curve di livello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica – calcoli effettuati con il modello tridimensionale “Elico” della piattaforma “EMF Tools”, che tiene conto del passo d'elica.

5. CALCOLO FASCE DI RISPETTO PER LA CABINA MT/BT.

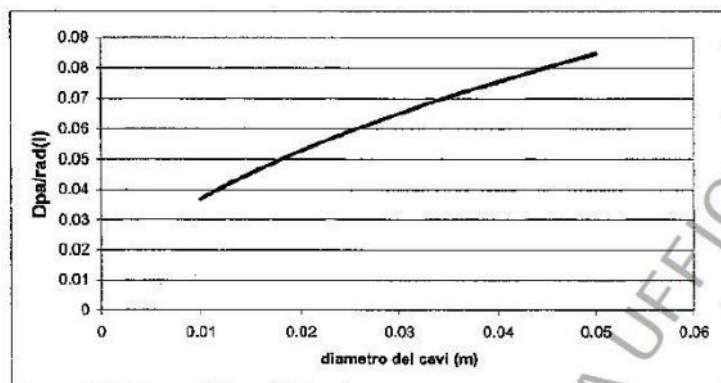
A. Calcolo Dpa



Nel caso di Cabine elettriche Secondarie di tipo box (con dimensioni mediamente di 6.7 m x 2.5 m, altezze di 2.99 m al colmo,) o similari, come quella prevista in progetto, tipo DG2092, la DPA, intesa come distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali) della CS, va calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli, percorsa dalla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) e con distanza tra le fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) del cavo (x), ai sensi del paragrafo 5.2 dell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008).

La fascia di rispetto deve essere calcolata applicando la seguente equazione della curva semplificata:

1. Usare la Curva Riportata in fig. sotto per ricavare: $\frac{DPA}{\sqrt{I}}$



Diametro Cavo (0.018m) circa

2. Applicare il valore ricavato nella moltiplicazione per la Radice della I e arrotondare al Mezzo metro superiore:

$$\frac{DPA}{\sqrt{I}} = 0.05 * \sqrt{1503} = 1,93m$$

$$DPA = 0.40942 * x^{0.5241} * \sqrt{2500(A)} = 2,5m$$

Il Valore trovato si approssima al mezzo metro superiore, quindi la DPA dalla cabina sarà di 3m.

Con:

DPA Distanza di Prima Approssimazione (m)

X Diametro del Cavo

I(A) (2500) = Valore di Corrente

Tabella dei valori di DPA per fasce a 3 μT per alcuni casi reali.

| Diametro dei cavi (m) | Tipologia trasformatore (kVA) | Corrente (A) | Dpa (m) |
|-----------------------|-------------------------------|--------------|---------|
| 0.010 | 250 | 361 | 1 |
| | 400 | 578 | 1 |
| | 630 | 909 | 1.5 |
| 0.012 | 250 | 361 | 1 |
| | 400 | 578 | 1.5 |
| | 630 | 909 | 1.5 |
| 0.014 | 250 | 361 | 1 |
| | 400 | 578 | 1.5 |
| | 630 | 909 | 1.5 |
| 0.018 | 250 | 0.947 | 1.5 |
| | 400 | 1.199 | 1.5 |
| | 630 | 1.503 | 2 |
| 0.022 | 250 | 361 | 1.5 |
| | 400 | 578 | 1.5 |
| | 630 | 909 | 2 |
| 0.027 | 250 | 361 | 1.5 |
| | 400 | 578 | 2 |
| | 630 | 909 | 2.5 |
| 0.035 | 250 | 361 | 1.5 |
| | 400 | 578 | 2 |
| | 630 | 909 | 2.5 |