

Studio di Ingegneria


Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli,19 86039 Termoli (CB)
Tel. 3333788752 email ing.nicolaroselli@gmail.com

REGIONE PUGLIA
Comuni di Stornarella e Orta Nova
Provincia di Foggia

PROGETTO DEFINITIVO

AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DEL DLGS 29/12/2003 n.387 RELATIVA ALLA COSTRUZIONE ED ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 24,029 MW E DELLA POTENZA NOMINALE IN A.C. PARI A 21,00 MW SITO NEI COMUNI DI ORTA NOVA E STORNARELLA.


TITOLO TAVOLA
VALUTAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI
 <p>Ing. Nicola ROSELLI</p>  <p>Ing. Rocco SALOMONE</p>  <p>PERITI PARTI ELETTRICHE Ing. Alessandro CORTI</p> <p>CONSULENZE E COLLABORAZIONI</p> <p>Arch Gianluca DI DONATO Archeol. Gerardo FRATIANNI Dott. Massimo MACCHIAROLA Ing. Elvio Muretta Geol. Vito PLESCIA</p>	<p>LIMES 26 S.R.L. SEDE LEGALE Milano, cap 20121 via Manzoni n° 41 P.IVA 10537760968, Rappresentante legale dott. Cristiano Spillati.</p>	

4.2.6_1	FILE Q6HSS18_4.2.6_1_VALUTAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	CODICE PROGETTO Q6HSS18	SCALA
----------------	------------------------------------------------------------	----------------------------	-------

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	10/03/2020	EMISSIONE	ROSELLI	LIMES26	LIMES26
B	DATA				
C	DATA				
D	DATA				
E	DATA				
F	DATA				

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi utilizzazione, totale o parziale, senza previa autorizzazione

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. Premessa

La presente relazione è relativa all'analisi e valutazione preventiva della distanza di prima approssimazione (DPA) per l'induzione magnetica in merito alla definizione delle zone a permanenza prolungata di persone superiore alle quattro ore giornaliere nell'intorno delle cabine elettriche e dei cavi interrati di distribuzione dell'energia elettrica.

2. Riferimenti normativi e bibliografici


- LEGGE 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 la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".
- D.M. 29 maggio 2008: "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"
- Norma 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"
- Norma CEI 211-4: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche"
- Norma CEI CLC/TR 50453 (Norma CEI 14-35): "Valutazione dei campi elettromagnetici attorno ai trasformatori di potenza"
- Decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.: "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne"
- ENEL – "Linea Guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche"

3. Definizioni

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.

Nel caso di cabine la DPA è intesa come distanza da ciascuna delle pareti, tetto, pavimento e pareti laterali.

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 (3 μ T). Come prescritto dall'articolo 4, c. 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 e ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore.

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Valore di riferimento per l'induzione magnetica per la popolazione

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 (100µT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 µT) e l'obiettivo di qualità (3 µT) 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).

L'obiettivo di qualità si riferisce 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.

5. Descrizione sorgenti campo magnetico


L'impianto di fotovoltaico è costituito da più cabine e sezioni all'interno delle quali sono installate le apparecchiature quali inverter e trasformatori.

L'interfaccia fra i moduli fotovoltaici e l'impianto di distribuzione in media tensione è costituita da un trasformatore elevatore BT/MT in olio installato in ognuna delle power station. Sono presenti n° 5 power station nel campo fotovoltaico, ognuna contenente un trasformatore, che fanno capo alla cabina generale MT di distribuzione, collegata a sua volta con la sottostazione AT/MT. Nelle power station è installato un trasformatore con potenza pari a 3780kVA.

Il collegamento fra le power station e la cabina distribuzione MT è realizzato con due terne di cavi interrati, passanti in apposito tubo corrugato, con cavo ARG7H1R 18/30 kV da 185 mm² di sezione. Ogni terna è costituita da un cavo per ogni fase.

Il collegamento tra la cabina distribuzione MT e la sottostazione cabina AT/MT è realizzato con due terne di cavi interrati, in tubo corrugato, alla profondità di 1,0 m, con cavo ARG7H1R 18/30 kV da 300 mm² di sezione. Ogni terna è costituita da un cavo per ogni fase.

Il collegamento tra il lato AT del trasformatore e il gestore Terna è realizzato con n°1 tondino in alluminio di diametro 40 mm; il collegamento aereo è costituito da un cavo in alluminio di diametro 36 mm.

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Metodologia di calcolo

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, prevede che il proprietario/gestore dell'elettrodotto comunichi alle autorità competenti l'ampiezza delle fasce di rispetto ed i dati utilizzati per il calcolo dell'induzione magnetica, che va eseguito, ai sensi del § 5.1.2 dell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (G.U. n. 156 del 5 luglio 2008), sulla base delle caratteristiche geometriche, meccaniche ed elettriche della linea, tenendo conto della presenza di eventuali altri elettrodotti.

In analogia a quanto previsto dal DM 29/05/08 si considera la distanza fra le fasi pari al diametro reale dei cavi (conduttore+isolante), in caso di cavi in parallelo per ciascuna fase si può cautelativamente considerare "S" pari alla somma di tutti i diametri dei cavi costituenti la formazione di una singola fase.

- Data una terna di conduttori disposti in piano o in verticale (a bandiera) con distanza tra i conduttori adiacenti pari a S [m], percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a I [A], l'induzione magnetica B [μ T] in un generico punto distante R [m] dal conduttore centrale, con R >> S, è data dalla seguente equazione approssimata:

$$B = 0,2 \times \sqrt{3} \times \frac{S \times I}{R^2} \quad [\mu T]$$

Dalla equazione suddetta, si ricava la distanza R' (distanza dal centro geometrico dei conduttori che coincide con il conduttore centrale) corrispondente ad un valore di B pari a 3 μ T:

$$R' = 0,34 \times \sqrt{S \times I} \quad [m]$$

- Per una terna di conduttori disposti ai vertici di un triangolo equilatero con distanza tra i conduttori pari a S [m], percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a I [A], l'induzione magnetica B [μ T] in un punto distante R [m] dal baricentro dei tre conduttori, con R >> S, è data dalla seguente equazione approssimata:

$$B = 0,1 \times \sqrt{6} \times \frac{S \times I}{R^2} \quad [\mu T]$$

Dalla equazione suddetta si ricava la distanza R' corrispondente ad un valore di B pari a 3 μ T;

$$R' = 0,286 \times \sqrt{S \times I} \quad [m]$$

La determinazione della DPA dal trasformatore, all'interno della quale l'induzione magnetica è maggiore o uguale a 3 μ T, è stata determinata tramite il modello "Siemens", che fornisce un dato sovrastimato a favore di sicurezza, con la seguente formula:

$$B = \frac{0,72 \times U_{cc}\% \times \sqrt{S_r}}{d^{2,8}}$$


Dalla equazione suddetta, si ricava la distanza d (distanza dal trasformatore) corrispondente ad un valore di B pari a 3 μ T:

$$d = \sqrt[2,8]{\frac{0,72 \times U_{cc}\% \times \sqrt{S_r}}{B}} \quad [m]$$

trasformatore

U_{cc}% = Tensione di cortocircuito percentuale del

S_r = Potenza nominale del trasformatore

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Parametri utilizzati per la valutazione

7.1 Linea bassa tensione in cavo TRAF0 3780kVA

I calcoli a seguire sono validi per le linee di collegamento in BT interne alle power station.

Corrente di fase lato media tensione

La corrente nominale massima erogabile dal trasformatore sul lato BT è definita come:

$$I = A / (\text{radq } 3 * U)$$

Dove:

A = Potenza 3780 kVA

U = Tensione di fase (0,655 kV) in [V]

I = corrente nominale prevedibile di fase = 3332 A corrente nominale del trasformatore.

I calcoli a seguire sono stati effettuati sulla base del valore massimo di corrente che il trasformatore può erogare sul lato BT, tale valore è pari a 3332 A.

Caratteristiche del cavo

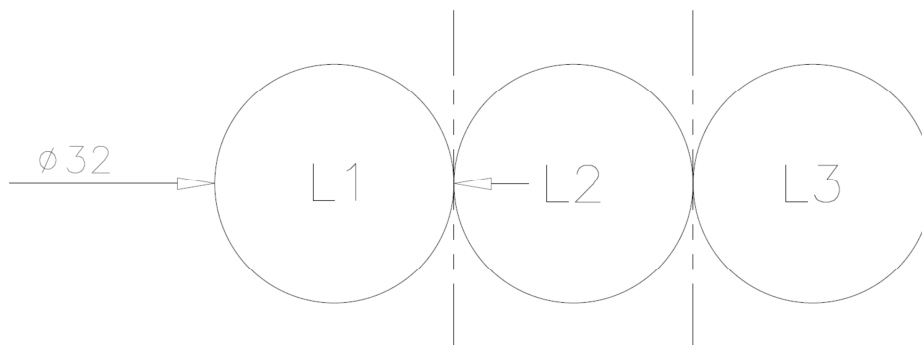
Diametro del Conduttore: 9,7 mm

Sezione del Conduttore attivo: 70 mm²

Diametro esterno nominale: 32 mm

Tipo di posa: 3 cavi posati in aria entro power station.

La disposizione dei cavi per la linea in bassa tensione è di seguito schematizzata.




Sostituendo i valori nella formula

$$R' = 0,34 \times \sqrt{S \times I} \quad [m]$$

Si ottiene un valore di R' calcolato per limite di 3μT pari a:

$$R' = \text{circa } 3,51 \text{ m} \quad \longrightarrow \quad R' = 4,0\text{m}$$

(le dimensioni delle fasce di rispetto devono essere fornite con approssimazione non superiore a 1 m – Decreto 29 maggio 2008 - 5.1.2)

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.2 Linea media tensione in cavo TRAF0 3780kVA

I calcoli a seguire sono validi per le linee in uscita dai trasformatori lato MT con potenza di 3780kVA.

Corrente di fase lato media tensione

La corrente nominale prevedibile sul collegamento MT è definita come:

$$I = A / (\text{radq } 3 * U)$$

Dove:

A = Potenza 3780kVA

U = Tensione di fase (30 kV) in [V]

I = corrente nominale prevedibile di fase = 73 A corrente nominale del trasformatore.

I calcoli a seguire sono stati effettuati sulla base del valore massimo di corrente che il trasformatore può erogare sul lato MT, tale valore è pari a 73 A.

Caratteristiche del cavo

Tipo cavo: RG7H1M1 18/30 kV

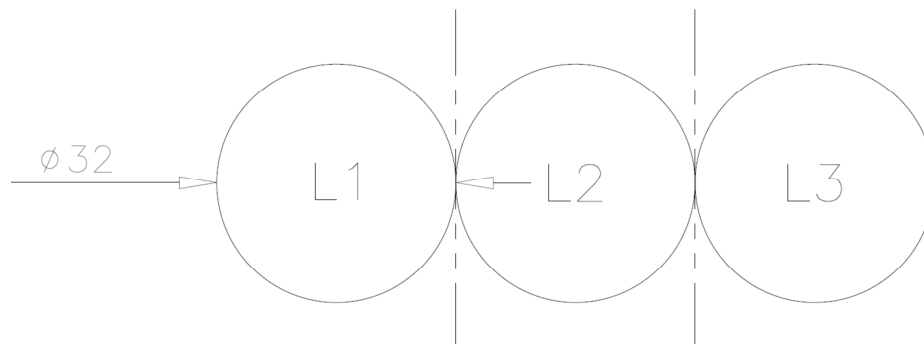
Diametro del Conduttore: 9,7 mm

Sezione del Conduttore attivo: 70 mm²

Diametro esterno nominale: 32 mm

Tipo di posa: 3 cavi posati in tubo corrugato interrato.

La disposizione del cavo per la linea in media tensione è di seguito schematizzata.




Sostituendo i valori nella formula

$$R' = 0,34 \times \sqrt{S \times I} \quad [m]$$

Si ottiene un valore di R' calcolato per limite di 3μT pari a:

$$R' = \text{circa } 0,52 \text{ m} \quad \Longrightarrow \quad R' = 1,0 \text{ m}$$

(le dimensioni delle fasce di rispetto devono essere fornite con approssimazione non superiore a 1 m – Decreto 29 maggio 2008 - 5.1.2)

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.3 Linea media tensione in cavo

I calcoli a seguire sono validi per le linee in entrata/uscita dalle Power Station e in entrata dalla cabina distribuzione MT.

Corrente di fase lato media tensione

La corrente nominale prevedibile sul collegamento MT è definita come:

$$I = A / (\text{radq } 3 * U)$$

Dove:

A = Potenza 3780 kVA

U = Tensione di fase (30 kV) in [V]

I = corrente nominale prevedibile di fase = 73 A corrente nominale del trasformatore.

I calcoli a seguire sono stati effettuati sulla base del valore massimo di corrente che il trasformatore può erogare sul lato MT, tale valore è pari a 73 A.

Caratteristiche del cavo

Tipo cavo: ARG7H1R 18/30 kV

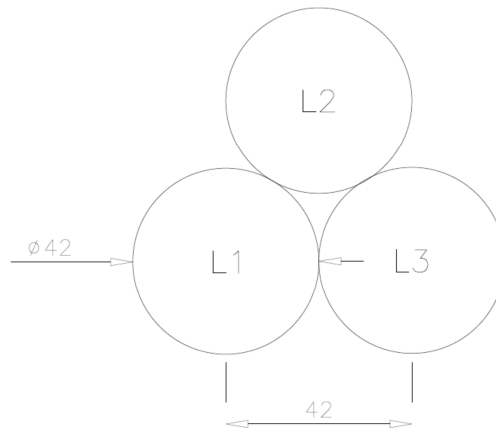
Diametro del Conduttore: 15,8 mm

Sezione del Conduttore attivo: 185 mm²

Diametro esterno nominale: 42 mm

Tipo di posa: Due terne separate, ognuna composta da 1 cavo per fase, posata interrata entro tubo corrugato, alla profondità di 1,0 m.

La disposizione della terna per la linea in media tensione è di seguito schematizzata.




Sostituendo i valori nella formula

$$R' = 0,286 \times \sqrt{S \times I} \quad [m]$$

Si ottiene un valore di R' calcolato per limite di 3 μ T pari a:

$$R' = \text{circa } 0,50 \text{ m} \quad \Longrightarrow \quad R' = 1,0 \text{ m}$$

(le dimensioni delle fasce di rispetto devono essere fornite con approssimazione non superiore a 1 m – Decreto 29 maggio 2008 - 5.1.2)

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.4 Linea media tensione in cavo

La linea in uscita dalla cabina generale MT sino alla sottostazione AT/MT è costituita da due terne separate di cavi. I calcoli sono stati effettuati per la singola terna i quali sono valevoli per entrambi i gruppi di cavi.

Corrente di fase lato media tensione

La corrente nominale prevedibile sul collegamento MT è definita come:

$$I = A / (\text{radq } 3 * U)$$

Dove:

A = Potenza 3780 kVA

U = Tensione di fase (30 kV) in [V]

I = corrente nominale prevedibile di fase = 73 A corrente nominale del trasformatore.

I calcoli a seguire sono stati effettuati sulla base del valore massimo di corrente che il trasformatore può erogare sul lato MT, tale valore è pari a 73 A.

Caratteristiche del cavo

Tipo cavo: ARG7H1R 18/30 kV

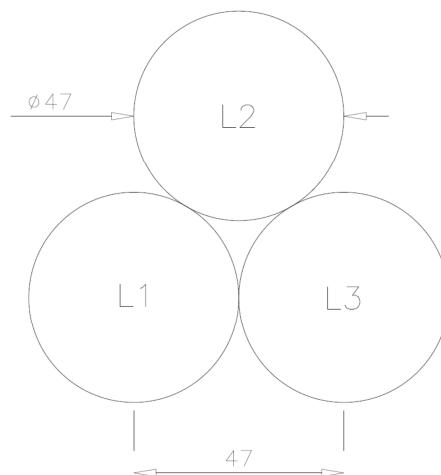
Diametro del Conduttore: 20,8 mm

Sezione del Conduttore attivo: 300 mm²

Diametro esterno nominale: 47 mm

Tipo di posa: Due terne separate, ognuna composta da 1 cavo per fase, posata interrata entro tubo corrugato, alla profondità di 1,0 m.

La disposizione della terna per la linea in media tensione è di seguito schematizzata.




Sostituendo i valori nella formula

$$R' = 0,286 \times \sqrt{S \times I} \quad [m]$$

Si ottiene un valore di R' calcolato per limite di 3µT pari a:

$$R' = \text{circa } 0,53 \text{ m} \quad \Longrightarrow \quad R' = 1,0 \text{ m}$$

(le dimensioni delle fasce di rispetto devono essere fornite con approssimazione non superiore a 1 m – Decreto 29 maggio 2008 - 5.1.2)

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.5 Linea alta tensione in tondino di alluminio

Corrente di fase lato media tensione

La corrente nominale prevedibile sul collegamento AT è definita come:

$$I = A / (\text{radq } 3 * U)$$

Dove:

A = Potenza 32000 kVA

U = Tensione di fase (150 kV) in [V]

I = corrente nominale prevedibile di fase = 69 A corrente nominale del trasformatore.

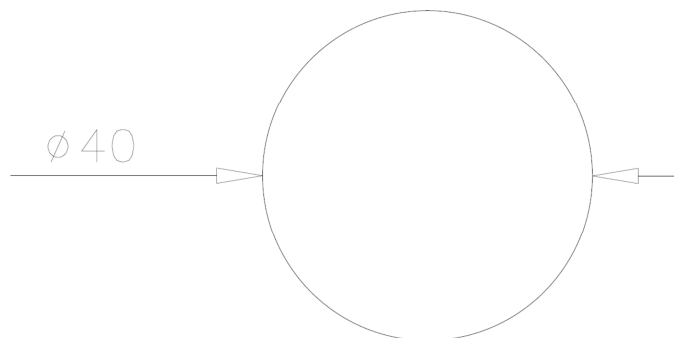
I calcoli a seguire sono stati effettuati sulla base del valore massimo di corrente che il trasformatore può erogare sul lato AT, tale valore è pari a 69 A.

Caratteristiche del cavo

Diametro del Conduttore in alluminio: 40 mm

Diametro esterno nominale: 40 mm

La disposizione del tondino in alluminio per la linea in alta tensione è di seguito schematizzata.




Sostituendo i valori nella formula

$$R' = 0,34 \times \sqrt{S \times I} \quad [m]$$

Si ottiene un valore di R' calcolato per limite di 3μT pari a:

R' = circa 0,56 m \Rightarrow R' = 1,0 m

(le dimensioni delle fasce di rispetto devono essere fornite con approssimazione non superiore a 1 m – Decreto 29 maggio 2008 - 5.1.2)

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.6 Linea alta tensione in cavo di alluminio

Corrente di fase lato media tensione

La corrente nominale prevedibile sul collegamento AT è definita come:

$$I = A / (\text{radq } 3 * U)$$

Dove:

A = Potenza 32000 kVA

U = Tensione di fase (150 kV) in [V]

I = corrente nominale prevedibile di fase = 69 A corrente nominale del trasformatore.

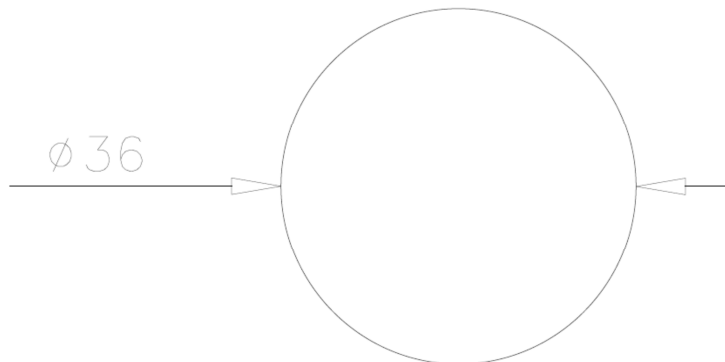
I calcoli a seguire sono stati effettuati sulla base del valore massimo di corrente che il trasformatore può erogare sul lato AT, tale valore è pari a 69 A.

Caratteristiche del cavo

Diametro del Conduttore in alluminio: 36 mm

Diametro esterno nominale: 36 mm

La disposizione del cavo in alluminio per la linea in alta tensione aerea è di seguito schematizzata.




Sostituendo i valori nella formula

$$R' = 0,34 \times \sqrt{S \times I} \quad [m]$$

Si ottiene un valore di R' calcolato per limite di 3μT pari a:

$$R' = \text{circa } 0,54 \text{ m} \quad \longrightarrow \quad R' = 1,0 \text{ m}$$

(le dimensioni delle fasce di rispetto devono essere fornite con approssimazione non superiore a 1 m – Decreto 29 maggio 2008 - 5.1.2)

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.7 Trasformatore MT/AT

I calcoli a seguire sono validi per il trasformatore MT/AT installato nella relativa cabina.

La determinazione della DPA dal trasformatore, all'interno della quale l'induzione magnetica è maggiore o uguale a 3 μT, è stata determinata tramite il modello "Siemens", che fornisce un dato sovrastimato a favore di sicurezza, con la seguente formula:

$$B = \frac{0,72 \times U_{cc}\% \times \sqrt{S_r}}{d^{2,8}}$$

da cui:

$$d = \sqrt[2,8]{\frac{0,72 \times U_{cc}\% \times \sqrt{S_r}}{B}}$$

dove:

U_{cc}% = Tensione di cortocircuito percentuale del trasformatore

S_r = Potenza nominale del trasformatore

B = Induzione magnetica impostata a 3 μT

d = Distanza limite dei 3 μT impostati

I calcoli a seguire sono stati effettuati sulla base dei valori forniti dal costruttore del trasformatore ed in particolare:

U_{cc}% = 12%

S_r = 32000 kVA


Sostituendo i valori nella formula

$$d = \sqrt[2,8]{\frac{0,72 \times 0,12 \times \sqrt{32000}}{3}}$$

Si ottiene un valore "d" calcolato per limite di 3μT pari a:

d = 1,80 m

Nell'intorno del trasformatore, per un raggio di 1,80 m, si avrà un campo magnetico di almeno 3μT.

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Linea in cavo 0,655 kV – lato bassa tensione

La linea come descritto ai paragrafi precedenti determina una DPA pari a 6,5 metri e 4,5 metri che in analogia al paragrafo 5.1.4.5 del decreto 29 Maggio 2008 viene incrementata per tenere in considerazione eventuali cambi di direzione calcolando 1,5 volte il valore di DPA precedentemente determinato.

Nel nostro caso:

$$DPA = 4,0 \times 1,5 = 6,0 \text{ m.}$$

Linea in cavo 30 kV – lato media tensione

La linea, come descritto ai paragrafi precedenti, determina una DPA pari a 1,5 metri che in analogia al paragrafo 5.1.4.5 del decreto 29 Maggio 2008 viene incrementata per tenere in considerazione eventuali cambi di direzione calcolando 1,5 volte il valore di DPA precedentemente determinato.

Nel nostro caso $DPA = 1,0 \times 1,5 = 1,5 \text{ m.}$


Linea in cavo 150 kV

La linea, come descritto ai paragrafi precedenti, determina una DPA pari a 1 metro che in analogia al paragrafo 5.1.4.5 del decreto 29 Maggio 2008 viene incrementata per tenere in considerazione eventuali cambi di direzione calcolando 1,5 volte il valore di DPA precedentemente determinato.

Nel nostro caso $DPA = 1 \times 1,5 = 1,5 \text{ m.}$

Trasformatore AT/MT

Il trasformatore MT/AT, in relazione ai dati tecnici, determina una DPA pari a 1,80 m.

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Conclusioni

Per distanze superiori ai 6,0 metri, per le power station con trasformatore da 3780 kVA, dai sistemi elettrici (trasformatore, linea BT) i valori di induzione magnetica sono inferiori a 3 μ T.

Per i locali/cabine, come indicato dal DM 29/05/08, la fascia di rispetto viene intesa come distanza da ciascuna delle pareti dei locali in oggetto, per cui la DPA si estende, verso l'esterno, a partire dalla parete delle relative cabine.

Si ha dunque la situazione rappresentata dalla fig. 1 allegata con DPA a partire dal filo parete esterna.

Per la linea in media tensione in uscita dal lato MT dei trasformatori si ha una distanza DPA di 1,0 metro nell'intorno della linea stessa in tutte le direzioni.

Nei cambi di direzione l'incremento della DPA è stato determinato come previsto dal paragrafo 5.1.4.5 del Decreto 29-05-2008 con un massimo di 1,5 metri.

Per i locali/cabine, come indicato dal DM 29/05/08, la fascia di rispetto viene intesa come distanza da ciascuna delle pareti dei locali in oggetto, per cui la DPA si estende per 1,5 metri, verso l'esterno, a partire dalla parete della relativa cabina.

Si ha dunque la situazione rappresentata dalla fig. 1 allegata con DPA a partire dal filo parete esterna.

Per la linea in alta tensione in uscita dal lato AT del trasformatore si ha una distanza DPA di 1,0 metro nell'intorno della linea stessa in tutte le direzioni.

Nei cambi di direzione l'incremento della DPA è stato determinato come previsto dal paragrafo 5.1.4.5 del Decreto 29-05-2008 con un massimo di 1,5 metri.

Per i locali/cabine, come indicato dal DM 29/05/08 la fascia di rispetto viene intesa come distanza da ciascuna delle pareti dei locali in oggetto, per cui la DPA si estende per 1,5 metri, verso l'esterno, a partire dalla parete della relativa cabina.

Si ha dunque la situazione rappresentata dalla fig. 1 allegata con DPA a partire dal filo parete esterna.

Per il trasformatore MT/AT si ha una distanza DPA di 1,80 metri a partire dal trasformatore stesso, per cui si ritiene compresa all'interno della DPA determinata dalla linea in AT sopra descritta.

Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria

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

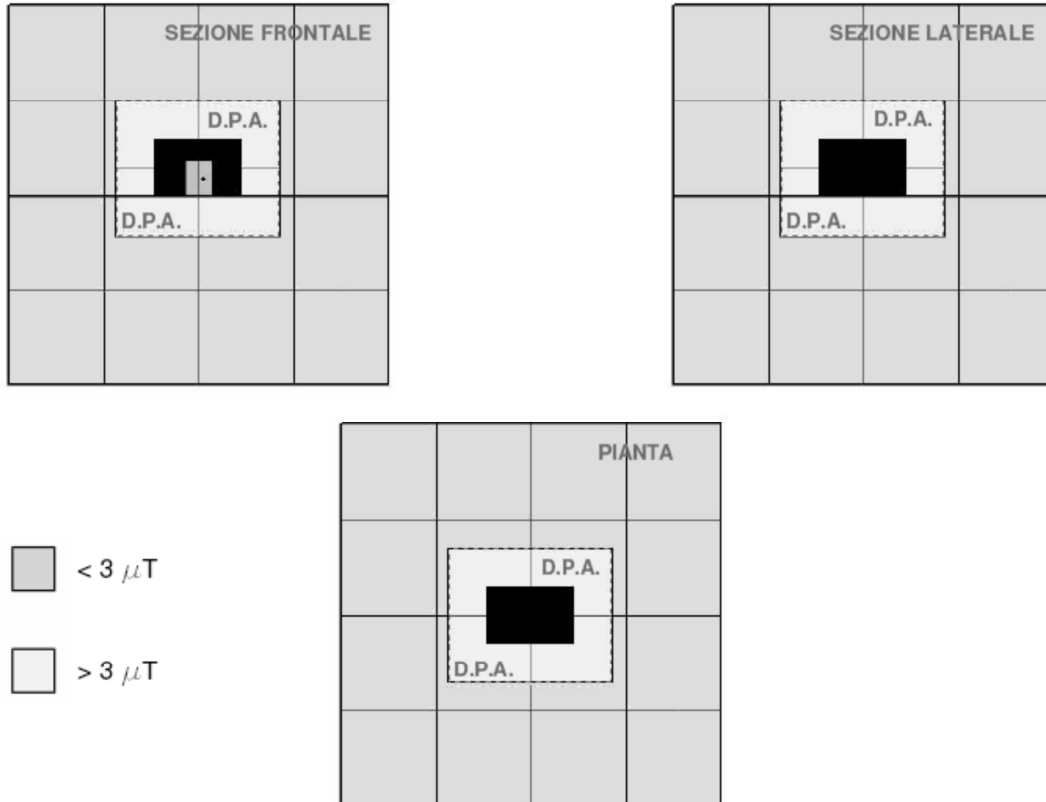


Fig. 1