

CALCOLO AMPIEZZA DELLE FASCE DI RISPETTO

PER GLI ELETTRODOTTI (LINEE E CABINE)

CALCOLO AMPIEZZA DELLE FASCE DI RISPETTO PER GLI ELETTRODOTTI (LINEE E CABINE)

L'intervento oggetto della presente relazione riguarda la nuova costruzione di una cabina di trasformazione MT/bt, delle nuove linee di collegamento con la rete esistente sia in MT che in bt tra la centrale idroelettrica sull'acquedotto di loc. Pro-Arny in comune di Valsavarenche (Ao). Verranno valutate le fasce di rispetto relative alle linee alla frequenza di 50 Hz, che collegheranno le reti esistenti, sia MT che bt; la prima sarà esercita a 15kV trifase, mentre la seconda sarà esercita a 400V trifase. Saranno inoltre definite le distanze di rispetto dalle due cabine di trasformazione, la prima di elevazione bt/MT del produttore, la seconda per l'alimentazione MT/bt del distributore locale.

NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

- Legge n° 36 del 22 febbraio 2001, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizione 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".

- 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".
- CEI 11 - 17 "Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo"

AMBITO DI APPLICAZIONE ED OBIETTIVI

La protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, è obiettivo del DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) che fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico₁ (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 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)².

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.

Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 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 interrato**, 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.

Si sottolinea come le linee di trasporto energia previste, inserite nel progetto allegato, risultano essere:

- linee di prima classe (quindi in Bassa Tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree).

CABINA ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE – LATO PRODUTTORE

La cabina elettrica di consegna produttore vede una potenza massima pari a 250 kVA, quindi con una corrente massima $I = 360$ A.

Il calcolo viene fatto con riferimento al sistema trifase BT, percorso dalla corrente nominale di bassa tensione in uscita dal trasformatore, nell'ipotesi che la distanza tra le fasi sia pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore stesso.

Nel caso specifico nella cabina (classificabile come cabina di ultima generazione realizzata secondo gli standard di riferimento nazionali) sarà installato un trasformatore di potenza pari a 100 kVA.

Per il calcolo è stato considerato come diametro dei conduttori un valore pari a 0,069 m (formazione dei cavi BT rame 3x300+1x150 mmq) e una corrente pari a 361 A (corrente nominale secondaria del trasformatore).

Pertanto, servendoci della corrente nominale di bassa tensione del trasformatore e del diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore e applicando la formula riportata sul DM 29/05/08 è stato calcolato il valore della Distanza di Prima Approssimazione (arrotondato al mezzo metro superiore – vedi pag. 5).

DPA Lato Produttore = 2,0 m

CABINA ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE – LATO DISTRIBUTORE

La cabina elettrica di consegna distributore vede una potenza massima pari a 100 kVA, quindi con una corrente massima $I = 144$ A.

Il calcolo viene fatto con riferimento al sistema trifase BT, percorso dalla corrente nominale di bassa tensione in uscita dal trasformatore, nell'ipotesi che la distanza tra le fasi sia pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore stesso.

Nel caso specifico nella cabina (classificabile come cabina di ultima generazione realizzata secondo gli standard di riferimento nazionali) sarà installato un trasformatore di potenza pari a 100 kVA.

Per il calcolo è stato considerato come diametro dei conduttori un valore pari a 0,022 m (formazione dei cavi BT rame 3x50+1x25 mmq) e una corrente pari a 144 A (corrente nominale secondaria del trasformatore).

Pertanto, servendoci della corrente nominale di bassa tensione del trasformatore e del diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore e applicando la formula riportata sul DM 29/05/08 è stato calcolato il valore della Distanza di Prima Approssimazione (arrotondato al mezzo metro superiore – vedi pag. 5).

DPA Lato distributore = 1,0 m

DPA COMPLESSIVA

La coesistenza delle due cabine implica che la DPA complessiva risulti dalla somma delle due distanze, quindi

DPA impianto: 3,0 m

AREA ACQUEDOTTO

L'acquedotto è del tipo telecontrollato, quindi senza personale stabilmente impegnato all'interno di esso: solo in occasione di operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria gli addetti trascorreranno alcune ore in loco.

AREA IMPIANTO

L'impianto è del tipo telecontrollato, quindi senza personale stabilmente impegnato all'interno di esso: solo in occasione di operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria gli addetti trascorreranno alcune ore in loco.

Calcolo della Distanza di Prima Approssimazione

$$DPA = I^{0.5} * (0.40942 * x^{0.5241})$$

	Corrente I [A]	x = diametro dei cavi [m]	DPA calcolata [m]	DPA [m]
CABINA DISTRIBUTORE	144	0,022	0,666	1,0
CABINA PRODUTTORE	361	0,069	1,916	2,0

La DPA viene arrotondata al mezzo metro superiore.

SCHEDA TECNICA

CARATTERISTICHE MECCANICHE ED ELETTRICHE

CAVO SOTTERRANEO A 15 kV

Conduttori: Cavi per media tensione tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in alluminio isolati a spessore ridotto, schermati in tubo di alluminio e guaina in p.e.

Sezione: 3 x (1 x 185) mm² Al

Diametro esterno del fascio: 78 mm

Tensione di esercizio: 15 kV

Tipo di corrente: alternata trifase

Intensità massima di corrente: 360 A

Frequenza: 50 Hz

Profondità dello scavo: 1,20 m

Protezioni meccaniche: coppone in resina sintetica e/o tubazione p.v.c. diametro 160 mm

Ripristino sedime stradale: come da prescrizioni impartite Amministrazioni

Sviluppo complessivo: 160 m

Il tratto di cavo interrato non necessita del calcolo della fascia di rispetto per quanto definito al paragrafo 3.2 del decreto del Ministero dell'Ambiente, della tutela del territorio e del mare del 29 maggio 2008, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n° 156 del 05/07/08.

TRASFORMATORE TRIFASE MT/BT

Potenza: 100 kVA

Frequenza: 50 Hz

Tensione avvolgimento MT: 15 kV

Tensione avvolgimento: 400 V

Tipo di corrente: alternata trifase

Diametro dei cavi BT in uscita dal trasformatore: 22 mm

D.P.A.: 1,00 m

La cabina elettrica è posta ad una distanza superiore a 1,00 m da qualunque tipo di opera che preveda la permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.