

CAMPI ELETTROMAGNETICI E FASCE DI RISPETTO

L'APPLICAZIONE DEL DM 29 MAGGIO 2008

Roberto Piccin

Ingegnere elettronico
Commissione Impianti

Flavio Silvestrin

Fisico e esperto
qualificato in Radioprotezione

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) 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 (meno di 4 ore giornaliere);

ii) il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione presso luoghi adibiti a permanenza superiore a 4 ore giornaliere.

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della così detta "Distanza di Prima Approssimazione (DPA)". La DPA nel caso delle linee elettriche è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione dal suolo disti dalla proiezione della linea più della DPA si trovi all'esterno

della fascia di rispetto. Nel caso di cabine di trasformazione la DPA è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisca i requisiti di cui sopra.

La DPA oltre che dalle specifiche di esercizio dipende anche dalla disposizione geometrica dei conduttori e dalla portata di corrente in servizio normale. In situazioni particolarmente complesse (parallelismi, incroci tra linee, derivazioni o cambi di direzioni) il citato decreto prevede l'utilizzo di un procedimento detto "semplificato" che permette di individuare delle "aree di prima approssimazione" che hanno la medesima valenza delle DPA. Si può quindi affermare che le DPA consentono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici sia nel caso di reti elettriche ad alta tensione che per linee AT e Cabine Primarie (CP) o linee MT e Cabine Secondarie (CS).

Per il calcolo della DPA è possibile procedere in linea con quanto riportato nella norma CEI 106-11, in cui si fa riferimento ad un modello bidimensionale semplificato, valido per conduttori orizzontali paralleli. In casi complessi quali parallelismi, incroci tra linee o derivazioni e cambi di direzioni, i procedimenti semplificati introdotti nel DM permettono di individuare aree di prima approssimazione che hanno la medesima valenza delle DPA, ovvero di primo termine di confronto per stabilire se sia necessario o meno un'analisi più approfondita con calcolo tridimensionale della fascia di ri-

spetto. L'analisi si esaurirà a questo livello nella maggior parte dei casi. Nelle situazioni però particolarmente complesse si procederà invece attraverso il calcolo 3D esatto del volume attorno ai conduttori al cui interno si ha un valore di induzione magnetica superiore ai 3 microT piuttosto che alla proiezione verticale al suolo di tale volume.

A seguire alcune immagini ottenute attraverso i codici di calcolo sviluppati dagli stessi autori per l'analisi e lo studio della distribuzione dei valori di campo elettrico e di induzione magnetica in prossimità di linee ad alta tensione e cabine elettriche.



CASO STUDIO 1

Elettrodotto a terna semplice da 132 kV e corrente da 675 A , con n.3 conduttori posti sullo stesso piano ad una quota di 12.5 m dal suolo ed equidistanti 2.4 m. Studio delle componenti sia elettrica che

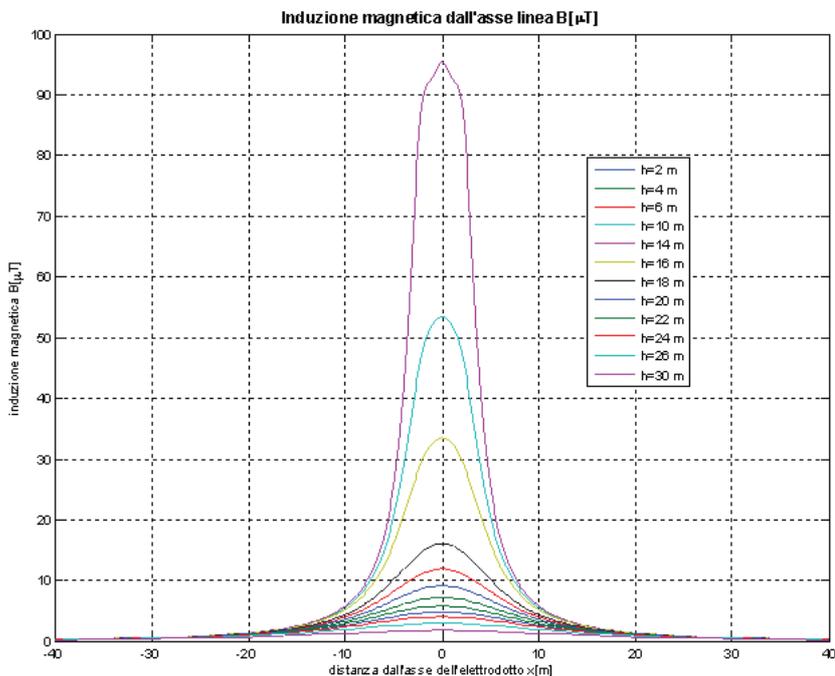


Fig.1 – Profili di induzione magnetica [microT] alle diverse quote dal suolo in funzione della distanza dall'asse della linea

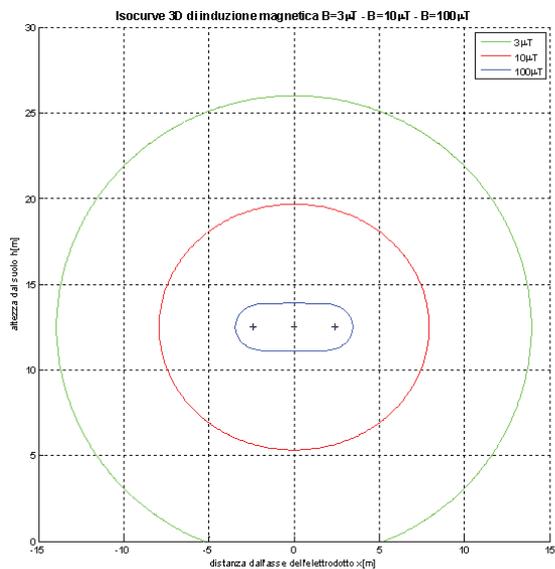


Fig.2 – Isocurve di induzione magnetica a 3 - 10 - 100 microT

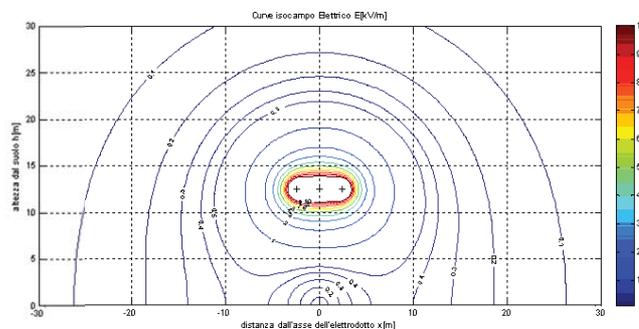


Fig.3 – Isocurve di campo elettrico [kV/m]

CASO STUDIO 2

Elettrodotto terna semplice 132 kV e corrente 360 A con disposizione dei conduttori a triangolo. Studio delle componenti sia elettrica che magnetico del campo.

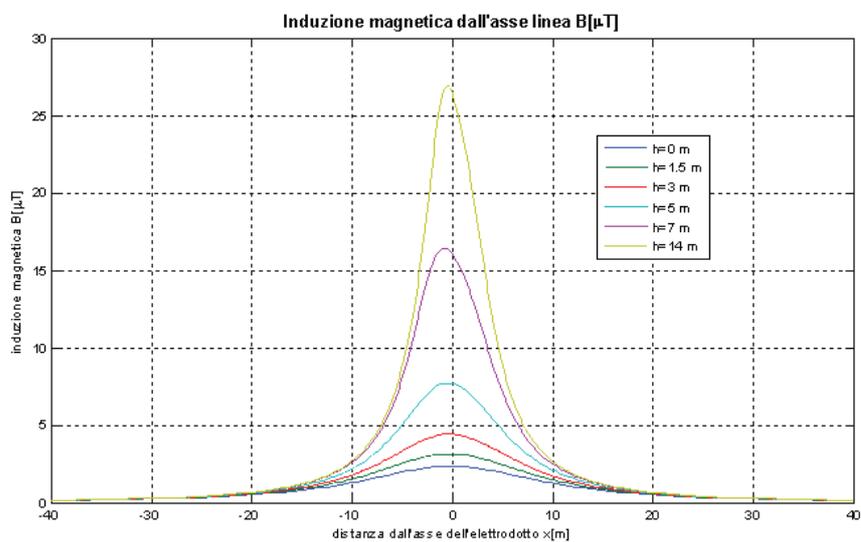


Fig.4 – Profili di induzione magnetica [microT] alle diverse quote dal suolo in funzione della distanza dall'asse della linea

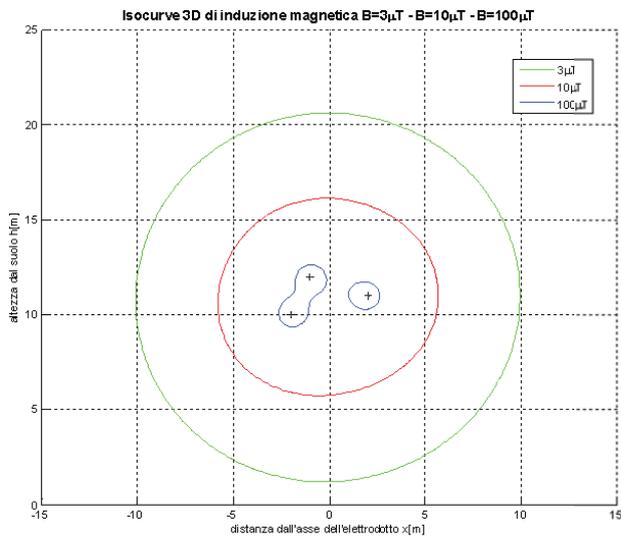


Fig.5 – Isocurve di induzione magnetica a 3 - 10 – 100 microT

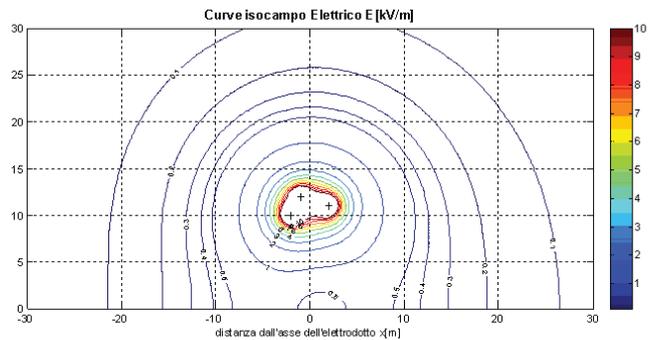


Fig.6 – Isocurve di campo elettrico [kV/m]

CASO STUDIO 3

Analisi 3D di un caso complesso: valori di induzione magnetica ad una quota dal suolo fissata per un elettrodotto a terna semplice.

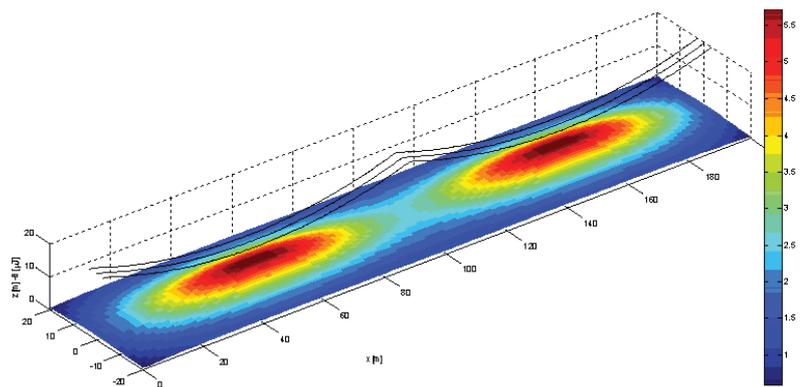


Fig. 7 - Mappatura del campo di induzione magnetica (a quota fissa) attorno ad un elettrodotto terna semplice nel caso in cui si tenga conto della disposizione 3D a campata dei conduttori

CASO STUDIO 4

Analisi 3D di un caso complesso: cabina elettrica MT/BT

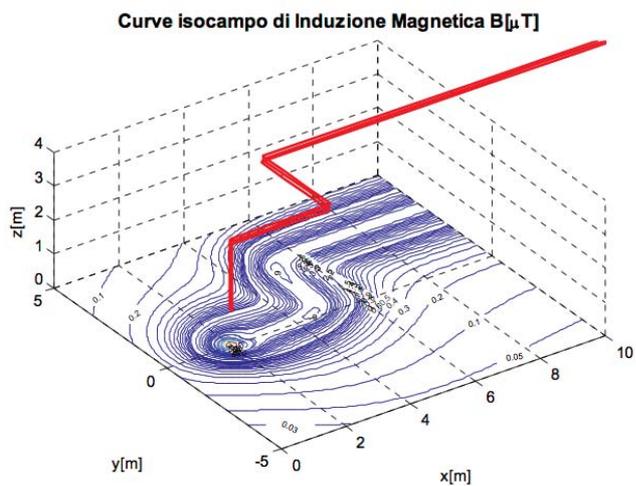


Fig.8 - Isolinee di campo di induzione magnetica attorno ai conduttori di una cabina elettrica MT/BT