



Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT (3/4)

Metodi di schermatura del campo magnetico

La schermatura di un campo magnetico a bassa frequenza non è un'operazione semplicissima, ma è comunque possibile attraverso l'uso di fogli, nastri, piastre o di materiale ferromagnetico ad elevata permeabilità (es. ferro), oppure di materiale conduttore ad elevata conducibilità (es. rame, alluminio, acciaio ad elevate caratteristiche magnetiche). L'efficacia di uno schermo dipende da diversi parametri quali lo spessore, l'estensione, la distanza dalla sorgente, la permeabilità e conducibilità del materiale, l'applicazione e la connessione delle singole parti che lo costituiscono, l'orientamento del campo inducente. Poiché gli schermi ferromagnetici tendono ad assorbire il flusso, anziché rifletterlo come fanno gli schermi conduttori, ne consegue la seguente conclusione:

- Utilizzando **materiali ferromagnetici** occorre realizzare **schermi di forma chiusa** formando strutture che circondino il più possibile le sorgenti in modo così da aumentarne **l'efficacia, soprattutto nelle vicinanze della sorgente stessa** ;
- Utilizzando **materiali conduttori** conviene realizzare **schermi aperti** , in modo da ottenere significativi risultati, **soprattutto ad una certa distanza dalle sorgenti** .

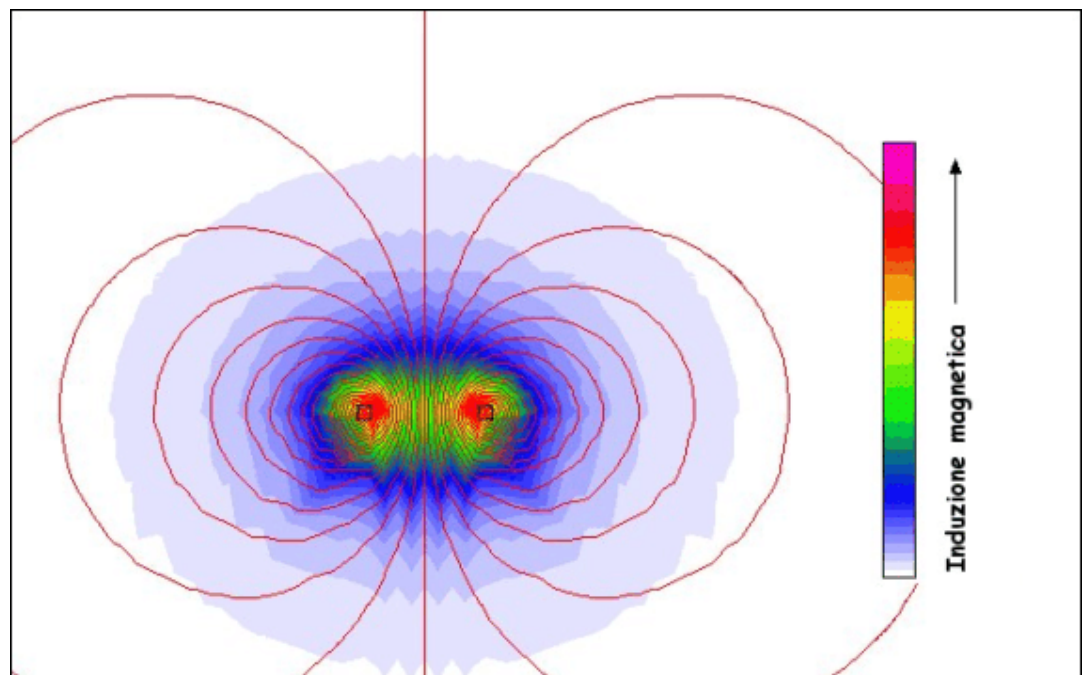


Figura 6 – Simulazione di un campo magnetico in assenza di schermi (Politecnico di Torino)

Schermi ferromagnetici

I materiali ferromagnetici, avendo una permeabilità più elevata rispetto a quella dell'aria, offrono una via

preferenziale al campo magnetico. In questo modo “succhiano” linee di flusso del campo magnetico dalla zona intorno alla sorgente da schermare. La loro efficacia schermante è pertanto elevata nelle immediate vicinanze dello schermo, mentre diminuisce di intensità all'aumentare della distanza dallo schermo stesso. Operando a basse frequenze, per ottenere schermature efficaci, occorre utilizzare una notevole quantità di materiale ferromagnetico determinando pesi e ingombri molto elevati. L'impiego di tali schermi è quindi da preferire per aree di dimensioni ridotte e nel caso sia importante ottenere l'effetto di mitigazione nelle zone più vicine alla sorgente (figura 7). I parametri che bisogna valutare nella scelta di uno schermo ferromagnetico sono i seguenti:

- **La permeabilità magnetica del materiale** impiegato: più è elevata e maggiore è l'efficacia schermante;
- **Lo spessore delle lamiere utilizzate** è ininfluente in un range tra 5 e 10 mm (ipotizzando l'uso di acciaio comune), ma diventa un fattore importante se si scende al di sotto dei 2 mm , sogli sotto la quale l'efficacia schermante si riduce drasticamente;
- **La conducibilità del materiale** usato: se è elevata, allo schermo magnetico si aggiunge anche un effetto come schermo conduttore, dovuto alle correnti indotte;
- **L'estensione** di uno schermo magnetico e la sua efficacia schermante vanno di pari passo. Occorre infatti fare in modo che lo schermo avvolga la sorgente, anche se non va trascurato l'effetto di concentrazione di campo lungo i bordi dello schermo, dove il campo stesso può essere anche maggiore di quello iniziale;
- Se diminuisce la **distanza tra la sorgente e lo schermo** , migliora l'efficacia schermante;
- Sono importanti, oltre che le dimensioni, anche **la posizione e la forma dello schermo** . Infatti, uno schermo magnetico di forma piana reagisce solo alla componente del campo magnetico ad esso **parallela** e quindi è importante studiare l'orientamento del campo inducente.

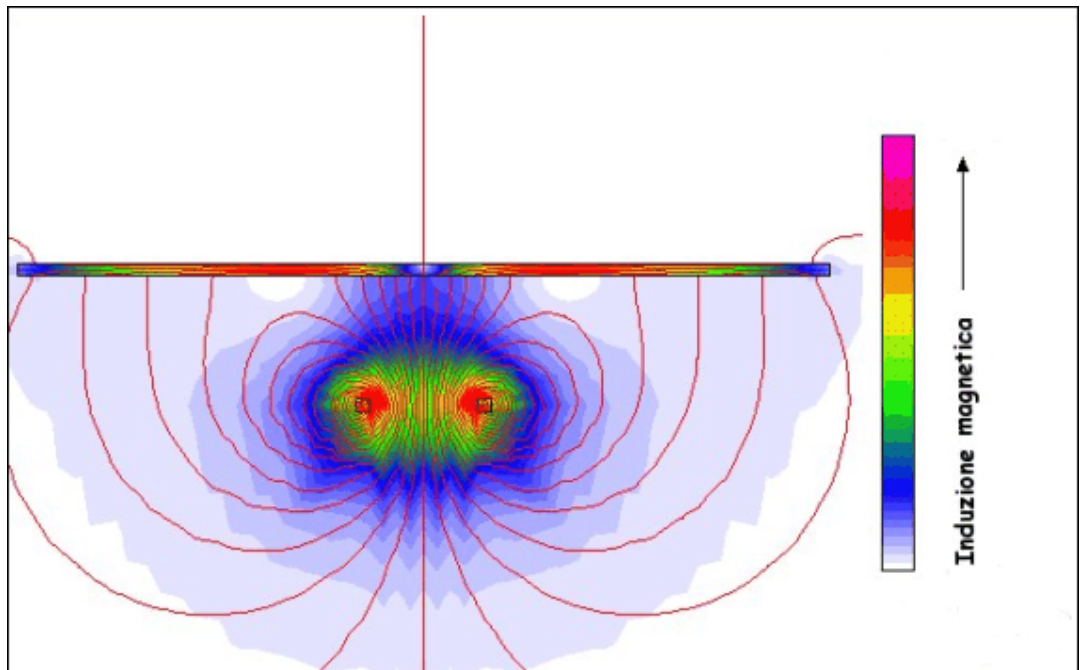


Figura 7 – Simulazione di un campo magnetico in presenza di schermo magnetico (Politecnico di Torino)

Schermi Conduttori

Negli schermi conduttori, i campi magnetici variabili inducono delle correnti parassite, le quali, a loro volta creano un campo magnetico che si oppone a quello inducente. L'impiego di materiali conduttori è particolarmente indicato quando si debbano ottenere riduzioni di campo magnetico, non solo nelle immediate vicinanze della sorgente (come fanno gli schermi ferromagnetici), ma anche a distanze maggiori (figura 8). I parametri che bisogna valutare nella scelta di uno schermo conduttore sono i seguenti:

- L'efficacia schermante cresce linearmente con **lo spessore del materiale utilizzato** . Questo vale fino a spessori di 9 mm per il rame e di 12 mm per l'alluminio, corrispondenti alla massima profondità di penetrazione delle correnti parassite all'interno dei due metalli. E' evidente allora che uno spessore aggiuntivo a questi provoca solamente un aumento di peso e di ingombro, senza alcun miglioramento effettivo dello schermo;

- L'efficacia schermante aumenta con la **conducibilità del metallo** impiegato. Da questo lato è sicuramente preferibile il rame, ma la minore efficacia dell'alluminio può essere compensata da uno spessore superiore, essendo il suo peso specifico inferiore (in linea di massima, lastre di alluminio dello spessore di 5 mm sono equivalenti a lastre di rame dello spessore di 3 mm);
- **L'estensione** di uno schermo conduttore e la sua efficacia schermante vanno di pari passo. Occorre infatti fare in modo che lo schermo avvolga il più possibile la sorgente di campo;
- Se diminuisce la **distanza tra la sorgente e lo schermo** , migliora l'efficacia schermante;
- Il miglioramento della **continuità elettrica fra gli elementi che costituiscono lo schermo** , migliora l'efficacia schermante, per cui è meglio saldare fra di loro le parti piuttosto che realizzare normali connessioni elettriche;
- Sono importanti, oltre che le dimensioni, anche la **posizione e la forma dello schermo** . Infatti, uno schermo conduttore di forma piana reagisce solo alla componente del campo magnetico ad esso **perpendicolare** e quindi è importante studiare l'orientamento del campo inducente.

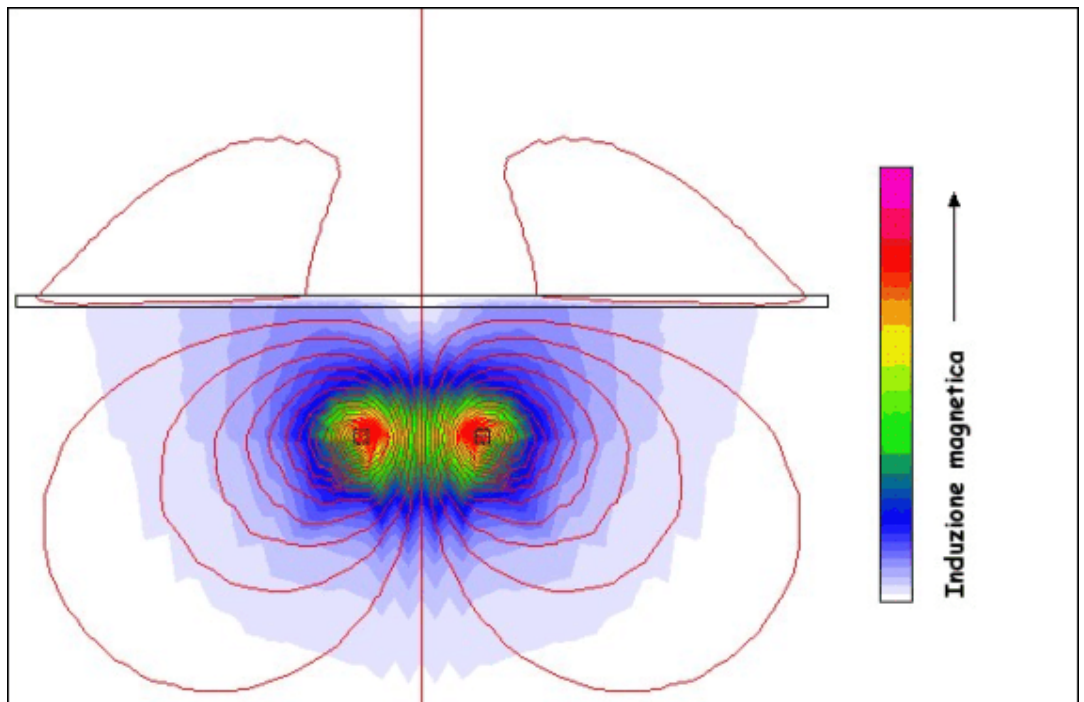


Figura 8 – Simulazione di un campo magnetico in presenza di schermo conduttore (Politecnico di Torino)

Una delle due soluzioni non è sempre migliore dell'altra, ma vanno valutati caso per caso tutti i fattori che possono influenzare il risultato, che sono, oltre all'efficacia nell'attenuazione del campo, anche il costo, le dimensioni, il peso, l'ingombro, la facilità di posa in opera. Nella linea interrata di Enel Distribuzione a 150 kV Lettere-Castellamare, sono stati schermati 4900 m di linea con una canaletta chiusa di acciaio zincato ad elevate caratteristiche magnetiche (figura 9). Lo spessore utilizzato è stato di 3 mm con all'interno conduttori in alluminio da 1000 mm².

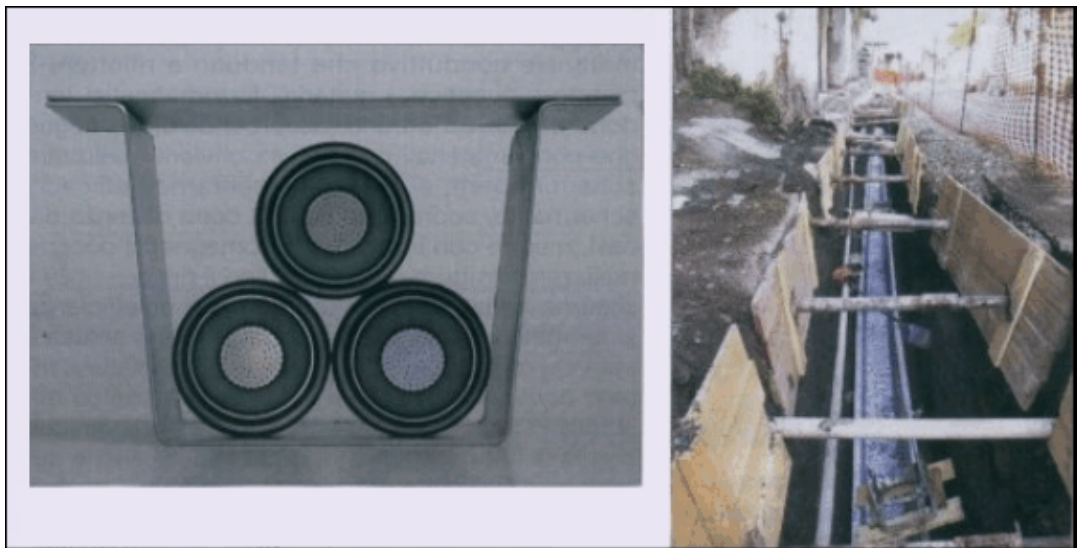


Figura 9 – Esempio di montaggio della canaletta ferromagnetica schermante (a sinistra) e canaletta aperta prima della posa dei cavi (a destra) (AEIT)

[continua...](#)



Prodotto da [Elektro 2000](#)

Diritti sul [Copyright](#)

Ultima modifica: 18 Luglio, 2014