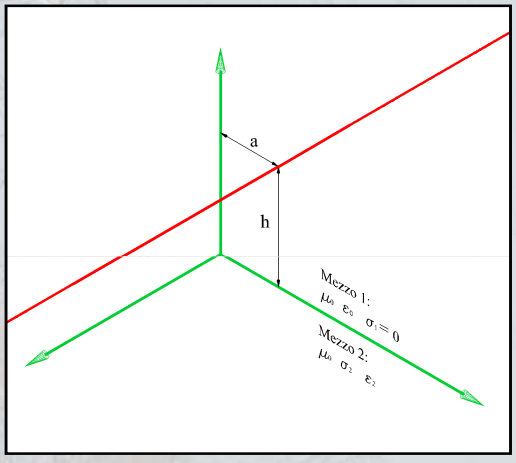
Confronto fra due approcci per la valutazione dell'influenza del terreno nel calcolo del campo magnetico generato da elettrodotti

- Viene presentato un raffronto tra due approcci secondo i quali è possibile calcolare i campi elettromagnetici generati da linee elettriche **tenendo conto delle correnti che questi inducono nel terreno**.
- Vengono confrontati due metodi che prevedono la **risoluzione analitica** di una parte del problema, per ricondursi quindi ad un **numero limitato di integrazioni numeriche in una sola variabile**.

Approccio completo

- Equazioni di Maxwell non disaccoppiate
- Rappresentazione dei campi in modi
- Quattro integrazioni numeriche



Approccio quasi statico

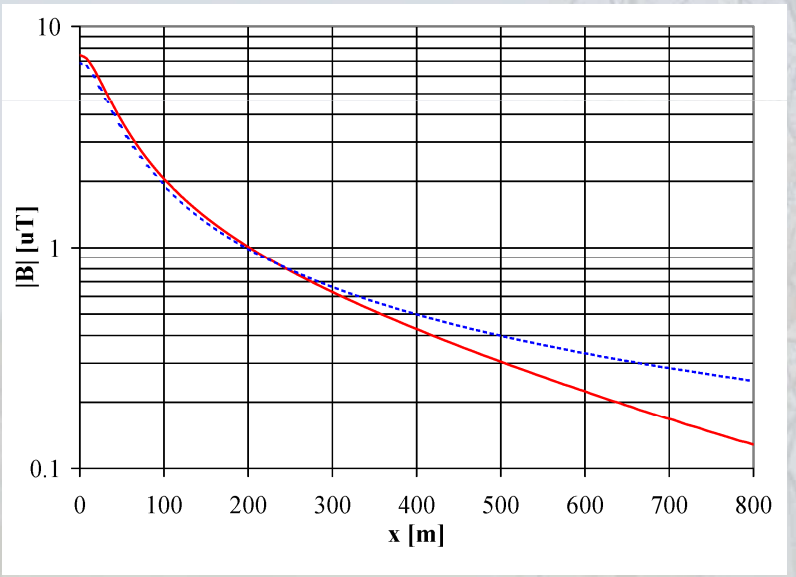
- Equazioni di Maxwell disaccoppiate
- Trascura le correnti "di spostamento"
- Due integrazioni numeriche

- Tale raffronto consente da un lato di **valutare l'entità delle approssimazioni** adottate con il metodo quasi statico e dall'altro di **interpretare fisicamente** i legami fra le correnti indotte nel terreno e i campi da queste generati.
- Maggiore complessità dell'approccio completo rispetto a quello quasi statico.
- L'approccio completo ha il pregio di derivare i campi in maniera rigorosa dalle equazioni di Maxwell, permettendo così di verificare con sicurezza la precisione dei risultati ottenuti con il metodo quasi statico.
- L'estensione al caso di più conduttori può essere convenientemente affrontata utilizzando l'approccio quasi statico per cui vale il principio di sovrapposizione degli effetti.

Risultati e conclusioni

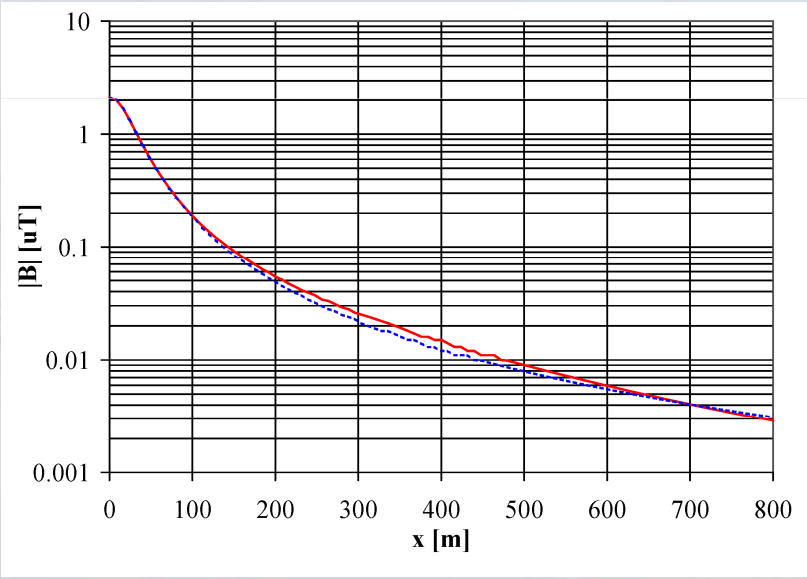
- Differenze assolutamente trascurabili (precisione degli algoritmi di integrazione numerica utilizzati).
- I calcoli effettuati suggeriscono che nella grande maggioranza dei casi l'influenza delle correnti indotte nel terreno sia trascurabile ai fini della valutazione dell'impatto sull'ambiente dei campi generati da elettrodotti. Solo in condizioni particolari, quali quelle di terreni particolarmente conduttivi e grandi distanze dalle linee il campo magnetico totale può risentire del loro contributo.
- Il valore di 3 μT recentemente introdotto nella normativa di riferimento viene usualmente raggiunto a distanze relativamente piccole dai conduttori degli elettrodotti per cui l'effetto delle correnti indotte può essere trascurato anche in caso di terreno molto conduttivo.

1 conduttore



Un Filo: induzione magnetica ad 1 metro da terra. *Linea continua* (——): calcolo del campo *B* con il metodo completo e con quello quasi statico *Linea tratteggiata* (·····): contributo del solo conduttore primario. *a* = 0 m, *h*=30 m e σ=0,1 S/m I=1000 A.

3 conduttori



Tre fasi: induzione magnetica ad 1 metro da terra. *Linea continua* (——): calcolo del campo *B* con il metodo quasi statico *Linea tratteggiata* (·····): contributo del solo conduttore primario. *h*=30 m e σ=0,1S/m I=1000 A.