

**Allegato B 16 - 01 IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEI CAMPI
ELETTRICI E MAGNETICI E CONFRONTO CON I
VALORI DI NORMATIVA PER LA PROPOSTA
IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE
L'AUTORIZZAZIONE**

Indice

1. Premessa	4
2. Situazione ambientale attuale.....	6
3. Stima degli effetti dell'impianto.....	9
3.1 Linea di Collegamento alla RTN a 380 kV.....	9
3.2 Trasformatore principale.....	10

1. PREMESSA

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. In questo paragrafo saranno indicati i criteri adottati per contenere i livelli di detti campi non solo nei limiti di norma ma anche ai valori più bassi ragionevolmente raggiungibili.

Saranno inoltre valutati gli effetti sanitari e ambientali dei campi elettrici e magnetici associati alla linea elettrica in progetto.

2. SITUAZIONE AMBIENTALE ATTUALE

La centrale sarà collegata alla linea a 380 kV Candia - Rosara della Rete di Trasmissione Nazionale mediante un raccordo di collegamento lungo circa 2,5 km.

In generale l'area interessata dai campi elettrici e magnetici indotti da una linea elettrica ad alta tensione è limitata a qualche decina di metri dall'asse dell'elettrodotto. Al di là di tale distanza le intensità dei campi si riducono a valori trascurabili.

Ciò premesso, ai fini della descrizione dello stato di fatto della componente "Campi Elettrici e Magnetici", si nota che prima della costruzione della linea, lungo il suo tracciato sono presenti campi elettrici e magnetici artificiali (50 Hz), solo nei tratti in cui corre parallelamente o incrocia linee esistenti adibite alla distribuzione locale dell'energia elettrica.

Effetti dei campi elettrici e magnetici

Per quanto attiene agli standard di riferimento relativi ai campi elettrici e magnetici occorre precisare quanto segue. L'IRPA-INIRC (International Radiation Protection Association-International Non-Ionizing Radiation Committee, ha approvato (Gennaio 1990) una raccomandazione dal titolo:

"Interim guidelines on limits of exposure to 50/60 Hz magnetic fields". Questa iniziativa dell'IRPA è sorta in collaborazione con l'Organizzazione Mondiale per la Sanità, sotto l'egida dell'ONU, nell'ambito del Progetto Ambiente delle Nazioni Unite. Nella Commissione incaricata della redazione di queste raccomandazioni ha partecipato per l'Italia, l'Istituto Superiore di Sanità.

In particolare queste raccomandazioni dell'IRPA fissano, per la protezione della popolazione, dei limiti ai campi elettrici e magnetici, in funzione del tempo di permanenza, con le modalità di seguito descritte.

1. Campi elettrici (espressi come valori efficaci):

- non superiori a 5 kV/m per esposizione continua;
- non superiori a 10 kV/m per esposizione occasionale (alcune ore al giorno).

2. Campi magnetici (espressi come valori efficaci della densità di flusso magnetico, in Tesla):

- non superiori a 0.1 mT per esposizione continua
- non superiori a 1 mT per esposizione occasionale (alcune ore al giorno).

L'IRPA-INIRC nel fissare i suddetti limiti ha adottato opportuni margini di sicurezza, rispetto ai valori più elevati, che sulla base delle attuali conoscenze, non comportano effetti accertati sull'organismo umano.

E' opportuno sottolineare in particolare la distinzione operata tra i limiti per l'esposizione dei lavoratori e quelli applicabili alla popolazione in generale:

- la popolazione professionalmente esposta consiste di adulti (lavoratori) esposti in condizioni controllate durante il servizio, e l'esposizione professionale è limitata alla durata della giornata lavorativa e del turno entro le 24 ore, nonché alla durata della vita lavorativa;
- la popolazione in generale comprende individui di tutte le età ed in diverso stato di salute, e nella popolazione possono trovarsi individui, o gruppi, con particolare sensibilità che possono essere esposti per 24 ore al giorno e per l'intera durata della vita.

Queste considerazioni costituiscono il motivo per cui sono stati adottati limiti di esposizione più bassi per la popolazione che per gli individui professionalmente esposti. Peraltro l'IRPA-INIRC non ha ignorato l'esistenza di alcuni lavori epidemiologici che suggeriscono una possibile associazione tra l'esposizione a campi magnetici e un aumento dell'incidenza del cancro tra bambini, adulti o gruppi professionali.

Il punto di vista dell'IRPA-INIRC al riguardo è il seguente (si riporta testualmente dalla traduzione già citata): "Sebbene alcuni studi epidemiologici suggeriscano un'associazione tra esposizione a campi a 50/60 Hz e cancro, altri non ne indicano alcuna. Non solo non è dimostrata una tale associazione, ma i dati attuali non forniscono alcuna base per una definizione del rischio sanitario che sia utile ai fini dello sviluppo dei limiti di esposizione".

A questo riguardo occorre segnalare che la succitata IRPA-INIRC è stata ricostituita sotto forma di organismo autonomo come ICNIRP (International Commission on Non Ionizing Radiation Protection) ed ha confermato nel maggio 1993 la validità delle linee-guida precedenti.

Successivamente (aprile 1998) l'ICNIRP ha emanato nuove linee guida per limitare l'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici fino a 300 GHz. In particolare per i campi alla frequenza industriale di 50 Hz vengono confermati i livelli di riferimento per l'esposizione continuativa delle precedenti linee-guida IRPA pari a 5 kV/m e 0.1 mT per i quali l'ICNIRP riconferma l'ampia cautelatività.

Per quanto riguarda la presunta cancerogenicità dei campi elettrici e magnetici, anche l'ICNIRP ritorna sull'argomento e conclude che i dati disponibili non sono sufficienti a fornire basi per fissare limiti di esposizione.

I limiti raccomandati sono già contenuti nel D.P.C.M. 23 aprile 1992, che ha, in particolare, fissato limiti di 5 kV/m e 0,1 mT in "aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata".

Per quanto riguarda l'Italia, il Parlamento ha approvato la "legge quadro sulla protezione dall'esposizione ai campi elettrici magnetici ed elettromagnetici" (22 febbraio 2001 n° 36) e successivamente, in base a quanto previsto dalla citata legge, è stato emanato il DPCM 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 di 50 Hz degli elettrodotti". Queste norme hanno comportato una riduzione dei precedenti limiti.

Tali norme fissano a 100 μT e 5 kV/m i limiti di esposizione per quanto concerne rispettivamente l'induzione magnetica ed il campo elettrico generati da elettrodotti alla frequenza di 50 Hz; e stabiliscono inoltre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità, rispettivamente a 10 μT ed a 3 μT . per quanto concerne il valore dell'induzione magnetica.

Il progetto è stato sviluppato con riferimento al limite di 5 kV/m per il campo elettrico ed all'obiettivo di qualità dei 3 μT per il valore di induzione magnetica e comunque mantenendo la distanza delle abitazioni il più possibile elevata, e superiore in ogni punto del tracciato a quella minima richiesta.

3. STIMA DEGLI EFFETTI DELL'IMPIANTO

3.1 LINEA DI COLLEGAMENTO ALLA RTN A 380 KV

Come accennato l'area interessata dai campi elettrici e magnetici indotti da una linea elettrica ad alta tensione è limitata ad alcune decine di metri dall'asse dell'elettrodotto. Al di là di tali distanze le intensità si riducono a valori trascurabili.

Pertanto ai fini della descrizione dello stato di fatto della componente "campi elettrici e magnetici" prima della costruzione degli elettrodotti è individuabile una fascia di alcuni metri dall'asse della linea entro la quale sarà poi valutato l'impatto della linea stessa. Attualmente lungo il previsto tracciato dell'elettrodotto sono presenti campi elettrici e magnetici artificiali (50 Hz), solo nei tratti in cui corre parallelamente o incrocia linee esistenti adibite alla distribuzione locale dell'energia elettrica. In base a quanto detto precedentemente, riguardo all'estensione della zona interessata alla modifica dei campi elettrici e magnetici, si può asserire che senza l'intervento proposto le modifiche ai campi suddetti saranno nulle.

L'analisi previsionale con l'intervento proposto comporta la valutazione dei campi elettrici e magnetici indotti dalle linee in progetto che sono stati valutati mediante un opportuno modello di calcolo e sulla base dei seguenti parametri caratteristici della linea:

- tensione: 380 kV
- intensità massima della corrente: 1° linea 1300 A; 2° Linea 700 A
- Altezza minima dei conduttori da terra: 11,5 m.

I risultati sono riportati nelle figure I e II

Per quanto riguarda i campi elettrici e magnetici associati all'esercizio dell'elettrodotto valgono le seguenti considerazioni. L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante il conduttore è correlata alla tensione; l'intensità del campo magnetico è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore esaminato: entrambe sono inversamente proporzionali alla distanza del punto dal conduttore in questione.

Diagrammando i valori dei campi da una linea elettrica aerea in funzione delle distanze dall'asse linea, si evidenziano per il campo elettrico due massimi all'incirca in corrispondenza delle fasi esterne, per il campo magnetico un massimo in corrispondenza dell'asse della linea ed una rapida diminuzione per entrambi.

I valori del campo elettrico generato dalla linea a 380 kV sono inferiori, in ogni punto, a 5 kV/m, mentre, per quanto riguarda il campo magnetico, il valore *dell'obiettivo di qualità* di 3 microtesla è rispettato ad una distanza di circa 70 m dalla linea, mentre a 130 m il valore si riduce a 0,2 microtesla.

Inoltre, per quanto riguarda in particolare il campo magnetico, si sottolinea che i valori sono stati calcolati nell'ipotesi che i conduttori siano sempre percorsi dalla corrente nominale di esercizio. Poiché gli stessi, in relazione alle esigenze di servizio saranno percorsi da intensità di corrente mediamente inferiori a quella nominale, anche i

corrispondenti valori del campo magnetico risulteranno proporzionalmente ridotti. Al riguardo il DPCM 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 di 50 Hz degli elettrodotti” precisa che *il valore dell’induzione magnetica è da intendersi come mediana dei valori nell’arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.*

In sintesi:

- la fascia di rispetto dei 70 m dall’asse della linea, all’esterno della quale è garantito il rispetto del livello di qualità di $3 \mu\text{T}$, non include costruzioni residenziali ed in particolare non include *recettori sensibili* quali: aree di gioco per infanzia, ospedali e case di cura, ambienti abitativi e scolastici, luoghi adibiti a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere.
- la fascia di rispetto dei 130 m dall’asse della linea, all’esterno della quale è garantito un livello inferiore a $0,2 \mu\text{T}$, che include pochissime situazioni di costruzioni residenziali, situate oltre i 70 m, non include *recettori sensibili* quali: aree di gioco per infanzia, ospedali e case di cura, ambienti scolastici.

Per la proposta impiantistica per la quale si richiede l’autorizzazione non solo è verificato il rispetto dei limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici previsti dalla vigente normativa, ma è anche assicurato il rispetto dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, che per l’induzione magnetica sono inferiori rispettivamente di un fattore 10 e 33 rispetto ai citati limiti.

Per tutti questi motivi si ritiene che non siano prevedibili effetti sulla salute associati ai campi elettrici e magnetici indotti dall’elettrodotto in progetto.

3.2 TRASFORMATORE PRINCIPALE

Il trasformatore principale dell’impianto è situato a No dell’area di centrale (posizione 14 dell’All. B22) la distanza minima dalla recinzione è di circa 95 m. Date le caratteristiche del trasformatore e tenuto conto della distanza si stima che il livello di induzione magnetica sia inferiore all’obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ fissato dalla richiamata vigente normativa.

Si precisa comunque che la costruzione residenziale più prossima è situata a circa 200 m dal trasformatore ove il valore dell’induzione magnetica è inferiore a $0,2 \mu\text{T}$.

Anche in tal caso non solo è verificato il rispetto dei limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici previsti dalla vigente normativa, ma è anche assicurato, con più ampio margine, il rispetto dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, che per l’induzione magnetica sono inferiori rispettivamente di un fattore 10 e 33 rispetto ai citati limiti.

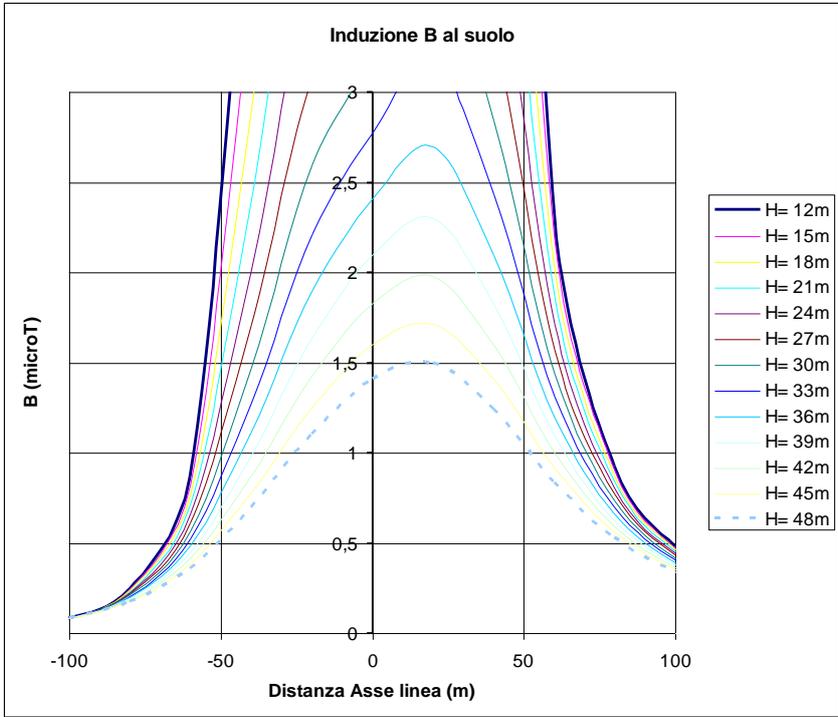
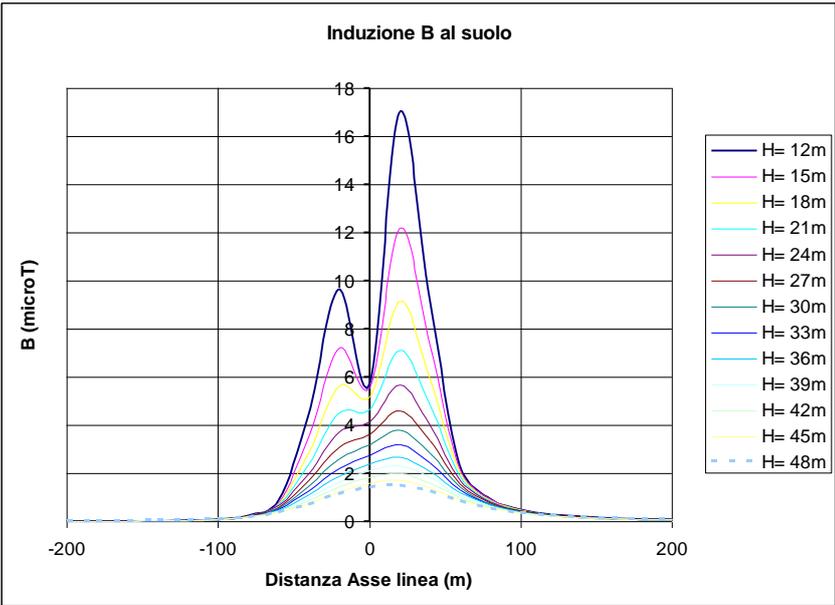


Figura I Andamento del campo magnetico al suolo per la linea a 380kV

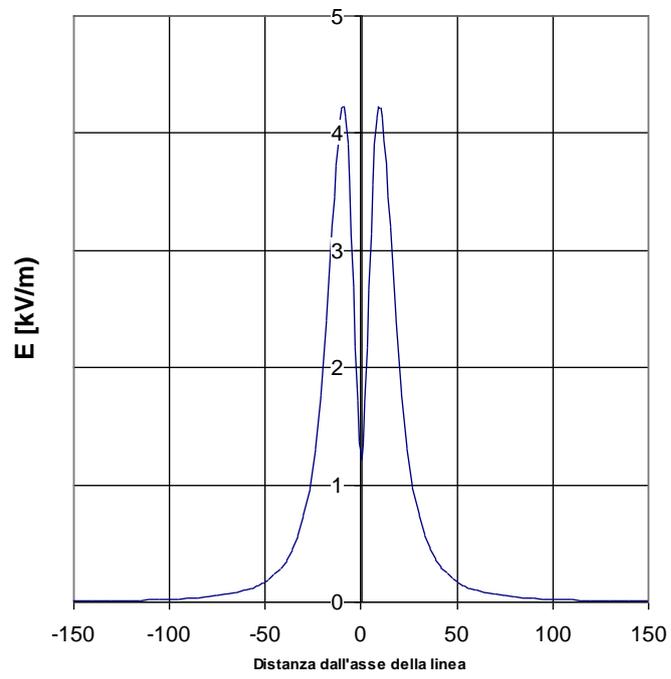


Figura II Andamento del campo elettrico al suolo per la linea a 380kV