



LOCALITÀ : TEVEROLA (CE)  
NOME DEL PROGETTO :  
DOCUMENTO : STUDIO DEI CAMPI MAGNETICI

<b>Data</b>	<b>Pagine revisionate</b>	<b>Emesso</b>	<b>Controllato</b>	<b>Approvato</b>
Marzo 2006	-	R.BRAMBILLA	R.BRAMBILLA	P.F.LIONETTO



## **INDICE**

- 1. INTRODUZIONE**
- 2. CONCLUSIONI**
- 3. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO**
- 4. AREE DI ESPOSIZIONE AI CAMPI MAGNETICI**
- 5. MODELLO DI CALCOLO IMPIEGATO**
- 6. CORRENTI CIRCOLANTI**
- 7. RISULTATI DEI CALCOLI**
- 8. PLANIMETRIA STAZIONE 220KV**
- 9. PROFILI DEL CAMPO MAGNETICO AL SUOLO (1m)**



## 1. INTRODUZIONE

Scopo di questo rapporto è di valutare le variazioni dei livelli di campo magnetico presenti nelle diverse zone della centrale elettrica CET di Teverola a seguito del programmato aumento della capacità produttiva a 170MWe.

Partendo dalla caratterizzazione dell'attuale stato e documentata nel Rapporto CESI (Allegato 7 del SIA), sono state considerate le possibili variazioni del campo, determinate dalla variazione delle correnti in gioco, in diversi ambienti della centrale, facendo uso, laddove necessario, di uno specifico programma di calcolo.

Vengono quindi forniti elementi di valutazione della compatibilità dei livelli di campo attesi con le prescrizioni di legge vigenti, tenendo conto dei tempi di permanenza del personale nei diversi ambienti.

## 2. CONCLUSIONI

Ai fini del campo magnetico, l'aumento della capacità produttiva ha effetto solo sulle parti e componenti d'impianto dove sono presenti variazioni delle correnti elettriche.

Le parti d'impianto, quali servizi ausiliari e sistemi di controllo, che non risentono di tale modifica, non causano variazioni del campo magnetico nell'ambiente in cui sono installati, per i quali l'attuale caratterizzazione, che non evidenzia punti di contrasto con l'attuale legge, deve essere ritenuta valida anche nel nuovo assetto.

Le variazioni delle correnti in gioco determinate dall'aumento della capacità produttiva della centrale hanno un effetto più significativo nella stazione elettrica e nella linea di alta tensione che connette la centrale alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Lo studio ha evidenziato che le variazioni di campo magnetico sono contenute mediamente entro il 20% rispetto al valore oggi presente. Le zone di stazione nelle quali il campo magnetico al suolo supera il valore di 3  $\mu$ T (valore posto come obiettivo di qualità dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri – DPCM - dell'8 Luglio 2003 per aree *adibite a permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere*) sono limitate alle immediate vicinanze delle sbarre e apparecchiature di manovra. In queste zone comunque il campo rimane al di sotto della soglia di attenzione (10 $\mu$ T) indicata dal DCPM, abbondantemente al di sotto del limite di esposizione di 100 $\mu$ T, fissato anch'esso dal DPCM.

In prossimità dei confini esterni della stazione in aree pubbliche il campo magnetico al suolo è sempre al di sotto di 3 $\mu$ T, se si eccettua una fascia sottostante la linea aerea in uscita dalla stazione, dove i conduttori sono più prossimi al suolo, e nella quale si registra un valore max. di circa 3.7  $\mu$ T (+12% rispetto alla situazione attuale di 3.3  $\mu$ T). Anche queste aree comunque non sono *adibite a permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere*.



### 3. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Attualmente la legislazione italiana in materia si basa sulla legge n. 36/2001 “*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*” e sul Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) “*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*” dell’8 luglio 2003. Con questo decreto vengono introdotti i limiti che non erano stati fissati dalla legge quadro.

Nel caso di esposizione a campi magnetici alla frequenza di rete (50 Hz), generati da elettrodotti, il DPCM fissa il limite di 100  $\mu$ T come limite da non superare in alcuna condizione di esposizione.

A titolo di misura di cautela vengono poi introdotti, in aggiunta al limite massimo, grandezze quali i “*livelli di attenzione*” e gli “*obiettivi di qualità*”. Nelle aree gioco per l’infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere, il decreto assume, per l’induzione magnetica, il valore di attenzione di 10  $\mu$ T e l’obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T, da perseguire per nuovi impianti.

### 4. AREE DI ESPOSIZIONE AI CAMPI MAGNETICI

All’interno della centrale esistono diversi luoghi in cui sono presenti apparati e componenti elettrici sorgenti di campi magnetici. Tali ambienti sono stati oggetto di una campagna di misure che è riassunta nel rapporto CESI del 14/05/2002 (allegato 7 del SIA).

I risultati delle misure, confrontati coi limiti di legge attuali, mettono in evidenza alcuni ambienti in cui vengono superati i limiti indicati come obiettivo di qualità e livello di attenzione, pur rimanendo al di sotto del limite massimo di esposizione. Per tali ambienti, non adibiti a presenza di personale superiore a 4 ore giornaliere, non ci sono pertanto situazioni di contrasto con la legge attuale.

Tenendo conto che la modifica introdotta nell’impianto riguarda esclusivamente il ripotenziamento dei turbogeneratori, la maggior parte degli ambienti in cui sono installati sistemi elettrici (cabine ausiliari generatori, cabina elettrica principale servizi ausiliari) già oggetto di misure e quelli adiacenti agli stessi, ad es sala controllo ed uffici, non subiscono variazioni di corrente di carico.

Per questi ambienti pertanto l’attuale caratterizzazione deve essere ritenuta valida e non è necessario eseguire ulteriori valutazioni.

La variazione più significativa causata dal ripotenziamento dei generatori riguarda invece la sezione di potenza dell’impianto elettrico, in particolare la stazione elettrica a 220kV della centrale.

La stazione è di tipo isolato in aria ed è costituita da n. 3 montanti di generazione e trasformazione, un sistema di sbarre ed un montante linea, collegato alla linea aerea



della RTN che fa capo ad un portale di amarro in un'area dedicata di proprietà Terna.

In ciascuna area è presente un fabbricato contenente i servizi ausiliari di stazione, costituiti da quadri elettrici di bassa tensione e quadri di protezione e controllo. Entrambi i fabbricati sono non presidiati.

I conduttori dei montanti trasformatore si trovano ad un'altezza di circa 5.2 m dal suolo, mentre le sbarre trasversali si trovano a circa 9m.

La stazione occupa un'area di circa 4200 mq, come mostrato nell'allegata planimetria.

## 5. MODELLO DI CALCOLO IMPIEGATO

Per il calcolo del campo magnetico nei pressi delle sbarre di alta tensione della stazione è stato impiegato un modello di tipo bidimensionale vista la disposizione rettilinea dei conduttori.

Il programma di calcolo utilizzato si basa sui metodi standardizzati dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI 211-4, fascicolo 2840: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche". Luglio 1996).

In tutti i casi campo magnetico generato viene calcolato ad 1 metro dal suolo.

## 6. CORRENTI CIRCOLANTI

Il valore delle correnti massime circolanti assunti per il calcolo è stato ricavato dalle nuove massime potenze erogabili dalle macchine al netto dei servizi ausiliari di centrali, riferite alla tensione di 220kV:

	prevista	attuale	$\Delta\%$
corrente montante 220kV generatore turbina a gas GT1	178 A	150 A	18
corrente montante 220kV generatore turbina a gas GT2	178 A	150 A	18
corrente montante 220kV generatore ST	170 A	125 A	36
corrente montante linea RTN 220kV	526 A	425 A	24

## 7. RISULTATI DEI CALCOLI

L'andamento del campo magnetico ad 1 metro dal suolo generato dalle sbarre a 220kV della stazione è rappresentato nelle sezioni seguenti:

Sezione A-A: montante HV1-Q52;



Sezione B-B: montante HVE-Q52  
Sezione C-C: linea RTN h = 16 m;  
Sezione D-D: linea RTN h = 21 m  
Sezione E-E: linea RTN h = 21m

Nelle sezioni sono stati rappresentati i livelli attuali, dedotti dalle misure eseguite, e quelli futuri.

Come si può dedurre dai vari diagrammi il livello del campo si mantiene al di sotto dei  $10\mu\text{T}$  (livello di attenzione) in quasi tutti i punti della stazione. Solo lungo il montante HVE-Q52, sezione B-B, il campo supera tale valore, ma solo immediatamente sotto le sbarre.

Ai confini della stazione il campo scende comunque al di sotto del livello obiettivo di qualità di  $3\mu\text{T}$ .

Per quanto riguarda la linea aerea, i valori di campo al suolo sono sempre inferiori a  $3\mu\text{T}$ , con l'eccezione di una fascia di 12m sotto la linea nel breve tratto in uscita dalla stazione dove i conduttori assumono un'altezza inferiore a 16m.



CET

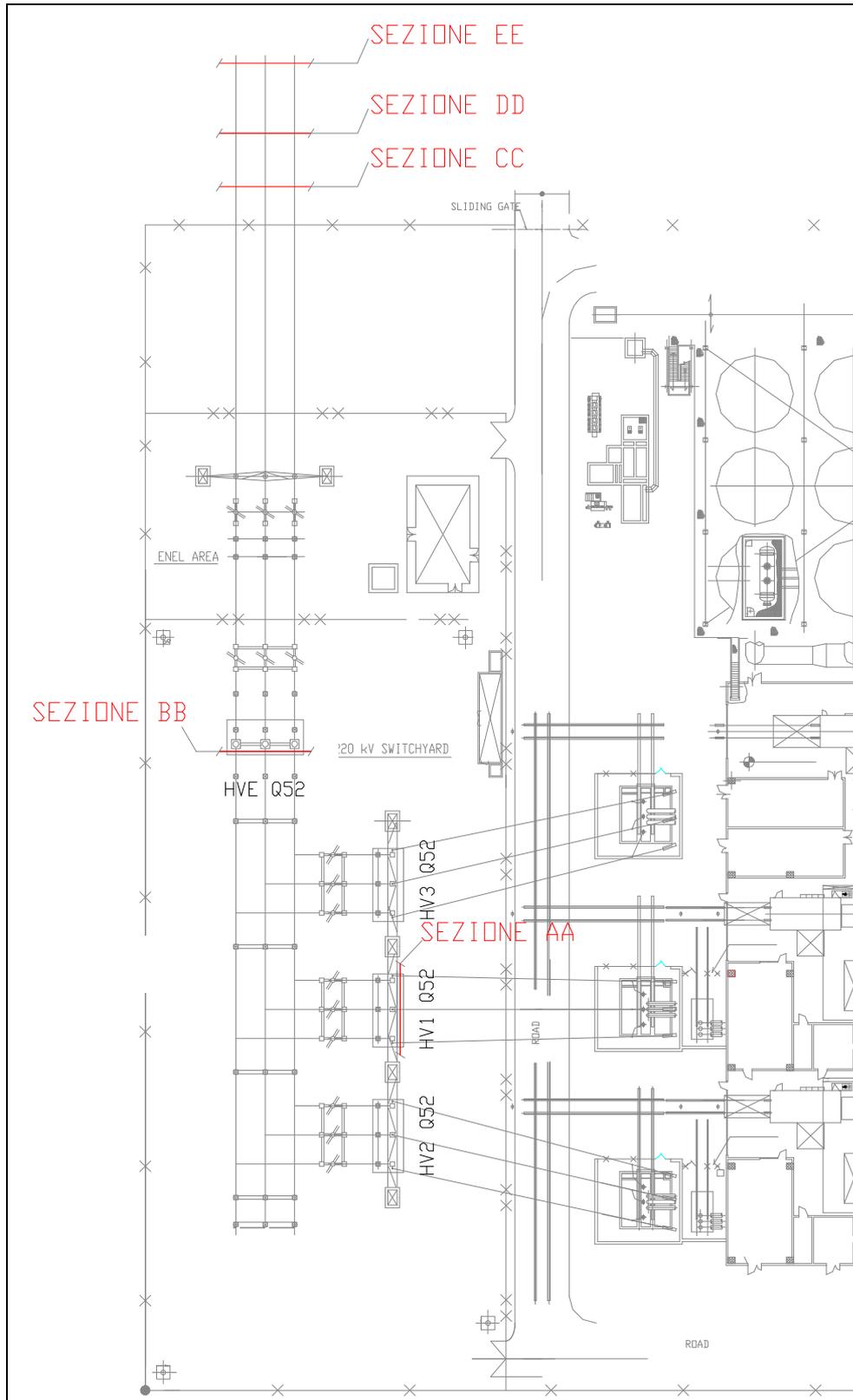
STAZIONE DI CONNESSIONE E LINEA 220KV

REVISIONE: 0

DATA: MARZO 2006

PAGINA 7 DI 12

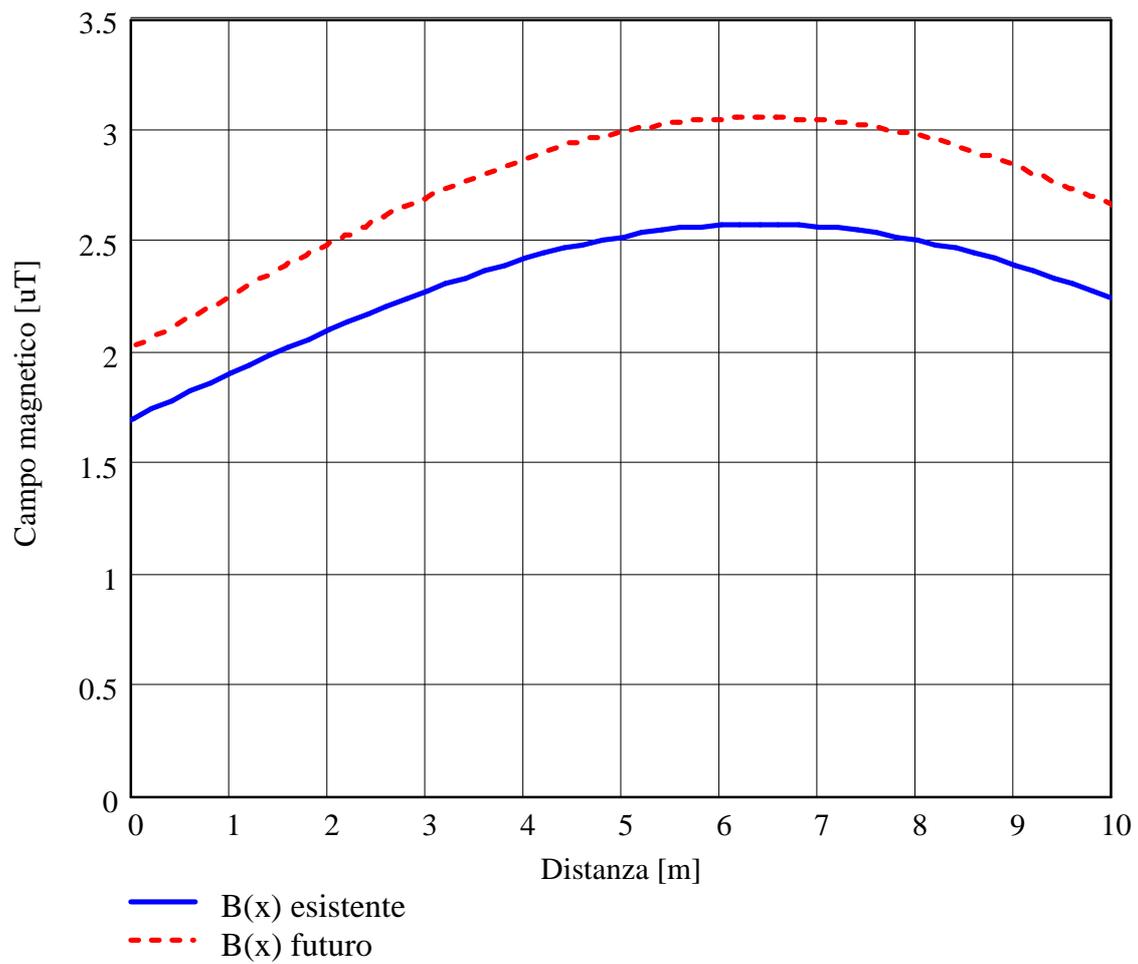
## 8. PLANIMETRIA STAZIONE 220KV





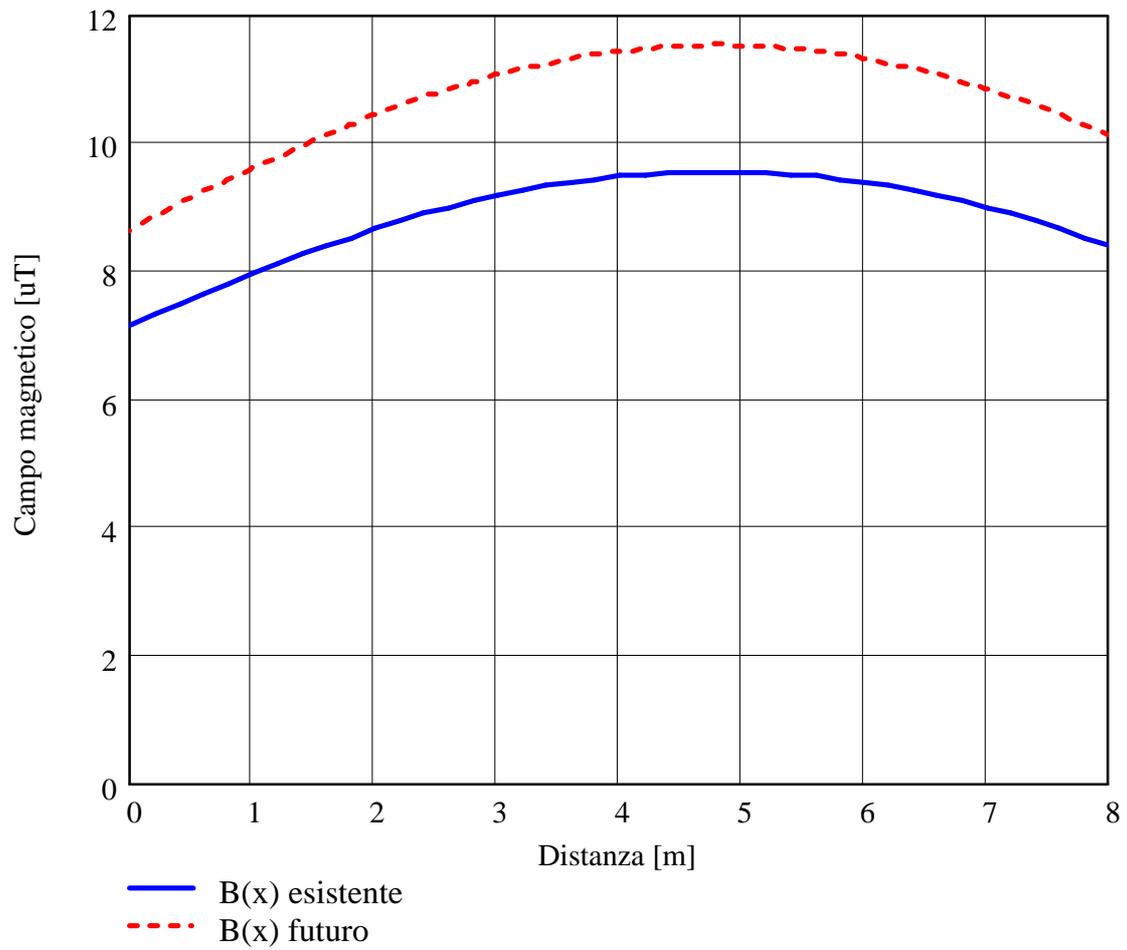
## 9. PROFILI DEL CAMPO MAGNETICO AL SUOLO (1m)

Sezione A-A – Montante HV1-Q52.



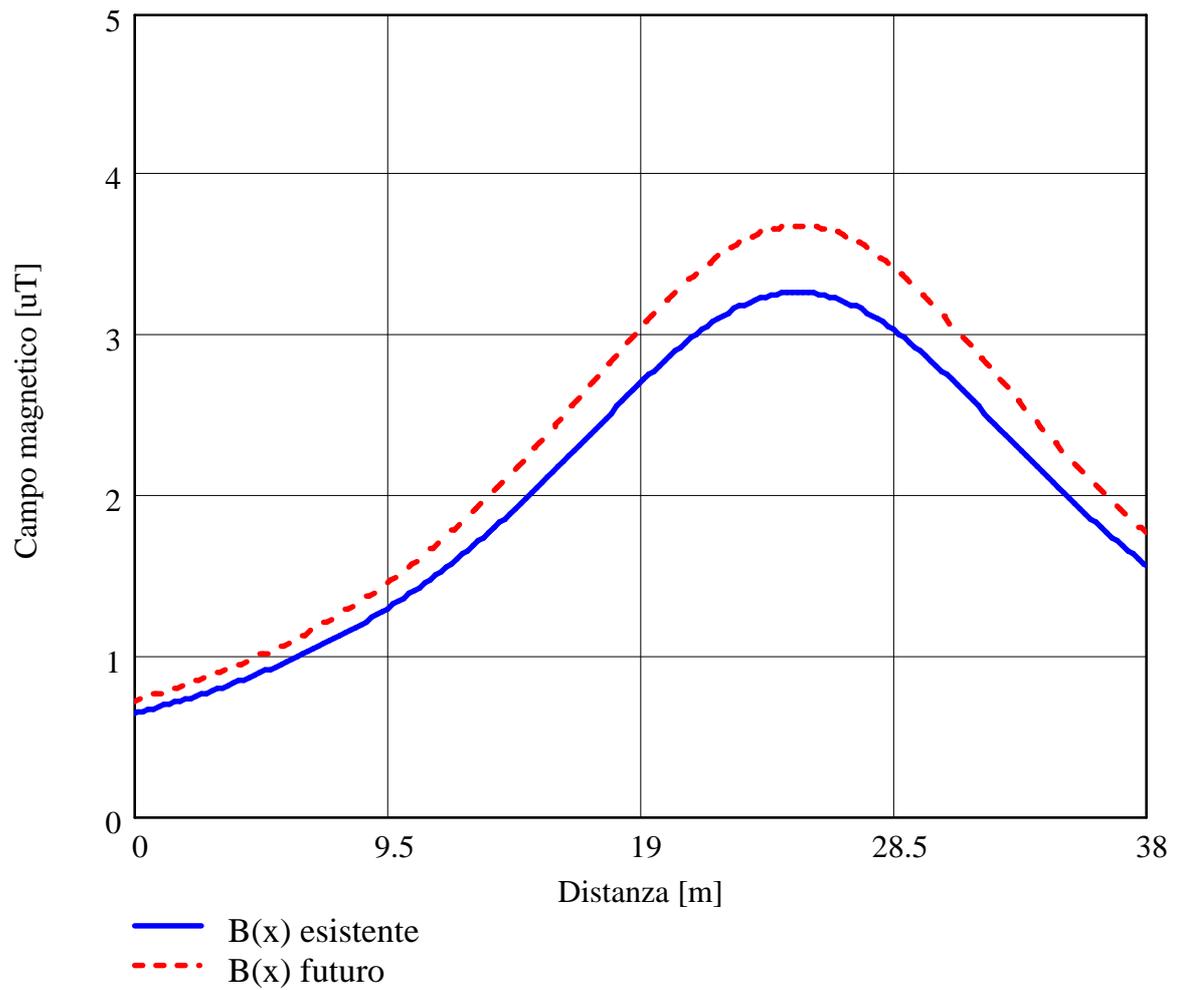


## Sezione B-B – Montante HVE-Q52.



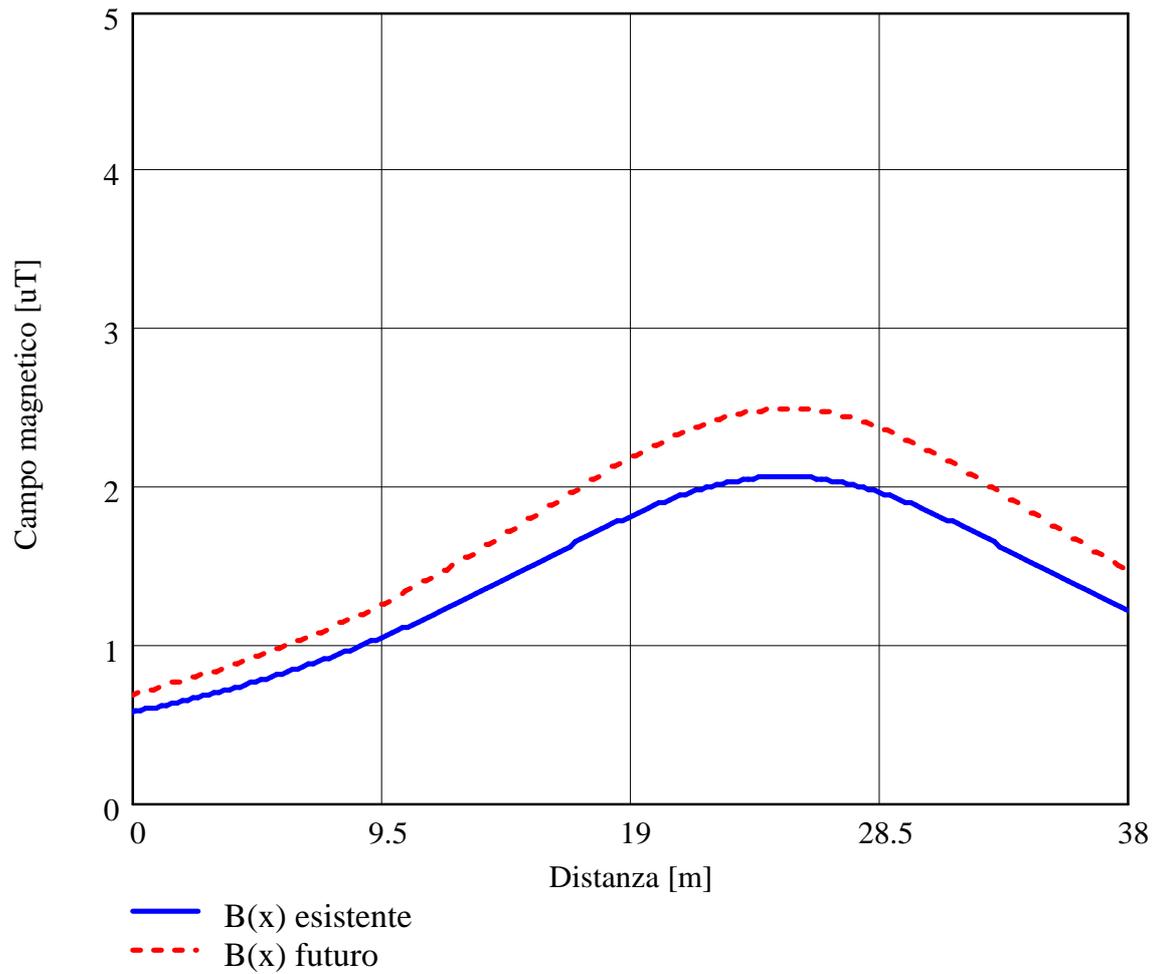


## Sezione C-C – Linea RTN - altezza 12.5 m





## Sezione D-D – Linea RTN - altezza 16m





## Sezione E-E – Linea RTN - altezza 21m

