


**GEOLINE**  
MEASUREMENTS  
Via Solferino, 6 - 26012 Castelleone (CR)  
Tel. 0374 57966 - Fax 0374 358368  
C.F.: DND SNT 58R16 C153N - P.IVA: 01485420182  
geoline.castelleone@gmail.com



Unità Progettazione Realizzazione Impianti.  
Il Responsabile  
*P. Zanni*  
(P. ZANNI)

-	-	-	-	-	-
00	27/02/2015	Prima emissione	GEOLINE	F.Pedrinazzi	P.Zanni
Rev.	Data	Descrizione della revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
 T E R N A G R O U P  Direzione Territoriale Nord Ovest  UPRI		Impianto: Linee AT a Semplice Terna Pessina - FS Cremona Pessina - Canneto sull'Oglio Asola - Canneto sull'Oglio  Titolo: Progetto di razionalizzazione delle linee aeree a 132 kV nell'area ad Est di Cremona, previsto dal Piano di Sviluppo della rete di trasmissione nazionale, in provincia di Cremona e di Mantova.  <b>Progetto definitivo</b> Relazione dei campi Elettrico e Magnetico T. 181	N.terna: 657 181 184	Tensione(kV): <b>132</b>	
Ricavato dal doc.:		Files: RE23181B1BBX00013_00_00.dwg	Formato: A4	Foglio: 1 di 24	
		Identificativo documento: <b>R E 23181B1 B BX 00013</b>			
TERNA si riserva a termini di legge la proprietà di questo documento, con divieto di riprodurlo, di consegnarlo o di renderlo comunque noto a Terzi senza preventiva autorizzazione.					
Progetto: TEBX10053 Linee 657/181/184 - Riassetto Cremona		Identificativi doc. esterno: -			

Descrizione	Pagina	Documenti di riferimento	Rev.
Indice	2	-	-
Relazione tecnica	3 - 5	-	-
Linee a 132 kV Conduttore in Alluminio - Acciaio $\varnothing$ 31,5 mm	6	LIN-000000C2	00 del 07/12
Linee a 132 kV Conduttore in Alluminio - Acciaio $\varnothing$ 31,5 mm Capacita' di trasporto	7	CEI 11-60	02 del 06/02
Linee a 132 kV Valori di ingresso per la determinazione dei campi E/M Sostegno di sospensione	8	UX LS761	00 del 04/11
Linee a 132 kV Valori di ingresso per la determinazione dei campi E/M Sostegno di amarro	9	UX LS763	00 del 04/11
Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico del tratto di linea AT aerea in progetto Sezione B1-B1	10-14	Emf	4.08 del 06/05
Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico del tratto di linea AT aerea in progetto Sezione B2-B2	15-19	Emf	4.08 del 06/05
Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico del tratto di linea AT aerea in progetto Sezione B3-B3	20-24	Emf	4.08 del 06/05

## 1. Premessa

### 1.0 Premessa

La presente relazione ha per scopo la valutazione dei campi elettrico e di induzione magnetica generati dalle linee in rifacimento T.657 "Pessina - FS Cremona", T.181 "Pessina - Canneto sull'Oglio" e T.184 "Asola - Canneto sull'Oglio" e nello specifico nel tratto riguardante la linea T. 181 "Pessina - Canneto sull'Oglio", che interessa il territorio dei comuni di Pessina Cremonese, Volongo e Isola Dovarese in provincia di Cremona, Casalromano in provincia di Mantova.

## 2. Simulazioni di campi elettrico e magnetico

### 2.1 La normativa italiana

La prima norma che ha disciplinato la materia circa l'esposizione ai campi elettromagnetici generati dalle linee elettriche di trasporto di energia e' stato il D.P.C.M. del 23 Aprile 1992.

I limiti imposti dal succitato decreto erano rispettivamente di 5 kV/m per il campo elettrico e di 10  $\mu$ T per il campo magnetico. In piu' venivano fissate le distanze minime dai conduttori, in funzione del valore di tensione della linea, da tutti i fabbricati e/o i luoghi ove si potesse presumere una presenza prolungata e significativa di persone.

Il 22 febbraio 2001 veniva promulgata la Legge Quadro n° 36 sulla protezione da esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici; la stessa prevedeva una serie di strumenti attuativi che normassero in maniera puntuale la materia e rimandava ad un successivo Decreto Ministeriale il compito di stabilire i nuovi limiti di esposizione.

Questo decreto e' diventato operativo l' 8 Luglio 2003.

#### D.P.C.M. 8 luglio 2003

##### Art. 3. Limiti di esposizione e valori di attenzione

1. Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.
2. A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10  $\mu$ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

##### Art. 4. Obiettivi di qualita'

1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimita' di linee ed installazioni elettriche gia' presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, e' fissato l'obiettivo di qualita' di 3  $\mu$ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

##### Art. 5. Tecniche di misurazione e di determinazione dei livelli d'esposizione

1. Le tecniche di misurazione da adottare sono quelle indicate dalla norma CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6 prima edizione, " *Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana* " e successivi aggiornamenti.

## Art. 6 Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti

1. Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV.

I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti.

Considerata l'urgenza di applicazione del suddetto articolo del DPCM e' stata pubblicata la norma CEI 106-11 pubblicazione 2006-02, classificazione 106-11 prima edizione, " *Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (art. 6) Parte 1 : Linee elettriche aeree e in cavo* " al fine di fornire una metodologia generale per il calcolo dell'ampiezza delle fasce di rispetto con riferimento a valori prefissati di induzione magnetica e di portata in corrente della linea.

### Definizioni

Ai fini dell'applicazione del presente decreto si assumono le seguenti definizioni:

- intensità di campo elettrico e' il valore quadratico medio delle tre componenti mutuamente perpendicolari in cui si può pensare scomposto il vettore campo elettrico nel punto considerato, misurato in Volt al metro (V/m);
- intensità di induzione magnetica e' il valore quadratico medio delle tre componenti mutuamente perpendicolari in cui si può pensare scomposto il vettore campo magnetico nel punto considerato, misurato in Tesla (T);
- elettrodotto e' l'insieme delle linee elettriche propriamente dette, sottostazioni e cabine di trasformazione.

### SUPPLEMENTO G.U. N° 160 DEL 5/7/2008

" Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti "

Il suddetto supplemento nasce dall'asigenza di rispondere a quanto inizialmente previsto dall'art. 5 del D.P.C.M. citato, confermando sostanzialmente i riferimenti tecnici da utilizzare per le simulazioni e precisamente:

- CEI 106-11 pubblicazione 2006-02, classificazione 106-11 prima edizione, " *Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (art. 6) Parte 1 : Linee elettriche aeree e in cavo* "
- CEI 211-4 edizione luglio 1996 " *Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche* " considerato idoneo per la maggior parte delle situazioni pratiche riscontrabili per le linee aeree ed in cavo interrato.

### 2.2 Modello di calcolo

Per l'esecuzione delle analisi del campo elettromagnetico generato dagli elettrodotti si utilizza il software "EMF versione 4.08", programma per il calcolo dei campi elettromagnetici a 50 Hz generati da linee elettriche aeree ed in cavo, sviluppato da CESI S.p.A.

Tale programma, in conformità alla norma CEI 211-6, consente di calcolare, visualizzare e stampare i profili laterali, la distribuzione verticale in una sezione trasversale e le mappe al suolo del campo elettrico e del campo magnetico di una linea aerea o in cavo.

Il modello di calcolo utilizzato si basa sull'algoritmo bidimensionale normalizzato nella CEI 211-4 edizione luglio 1996 " *Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche* " considerato idoneo per la maggior parte delle situazioni pratiche riscontrabili per le linee aeree ed in cavo interrato.

Il suddetto algoritmo simula l'intensità dei campi elettrici e magnetici, convenzionalmente analizzati, ad un metro dal suolo.

Le diverse conformazioni nello spazio dei conduttori o la loro diversa natura avranno influenza sul tipo di distribuzione e sull'intensità dei valori dei campi, ma il punto di calcolo rimane sempre fissato in un metro dal suolo.



### 2.3 Metodologia di lavoro

Nelle tavole allegate sono riportati tutti i dati geometrici e i diagrammi dei campi magnetici, elaborati per il nuovo tracciato relativo al collegamento in oggetto.

Nello specifico si e' presa in considerazione, nella linea T. 181, la sezione B1-B1 e B2-B2 nella campata p. 61N - p. 62N e la sezione B3-B3 nella campata p. 70N - p. 71N, nel punto in cui i conduttori risultano vicini ad edifici sensibili al passaggio delle linee.

L'esatta posizione delle sezioni e' individuata nella "Planimetrie catastali con fascia DPA" (Elaborato DE23181B1BBX00018) e sul "Profilo altimetrico T.181 Pessina - Canneto sull'Oglio" (Elaborato LE23181B1BBX00011).

La configurazione dei conduttori nello spazio utilizzata nelle simulazioni risulta essere quella deducibile dalla conformazione delle mensole dei nuovi sostegni tipo "M" di sospensione e tipo "C" di amarro a semplice terna, mentre per quanto riguarda l'altezza del conduttore dal suolo sono stati utilizzati, rispettivamente, dei valori pari a metri 10,50 (B1) 10,10 (B2) e 15,65 (B3).

Si precisa che:

- nella campata p. 59N - 60N non viene eseguita alcuna sezione in quanto il fabbricato esistente risulta essere un locale tecnico destinato al sistema di pesatura veicoli dell'azienda agricola poco distante, pertanto all'interno dello stesso non è prevista presenza di persone per più di 4h giornaliere continuative;

- nella campata p. 72N - 73N non viene eseguita alcuna sezione in quanto il fabbricato esistente risulta essere un deposito attrezzature all'interno del quale non è prevista presenza di persone per più di 4h giornaliere continuative.

La linea e' armata con conduttore a corda in Alluminio-Acciaio del diametro di 31,5 mm e con una fune di guardia in acciaio del diametro di 11,5 mm incorporante fibre ottiche.

All'interno degli elaborati grafici facenti parte della relazione di calcolo dei campi E/M sono riportati in forma grafica e in forma tabellare i valori di campo elettrico (E) e dell'induzione magnetica (B) generati dalla linea elettrica. Sono stati allegati inoltre il diagramma della curva di isolivello del campo elettrico ed il diagramma della curva di isolivello dell'induzione magnetica, ponendo in evidenza i valori quali obiettivi di qualita' fissati dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 (5 kV/m e 3  $\mu$ T).

La Distanza di prima approssimazione (Dpa), e' generata dalla proiezione della curva di isolivello di 3  $\mu$ T, proiettata sul piano di campagna. Detta fascia, se include anche solo parzialmente obiettivi sensibili, determina una approfondita analisi di verifica del calcolo esatto della fascia di rispetto, ai fini dell'applicazione del D.P.C.M. 8 luglio 2003.

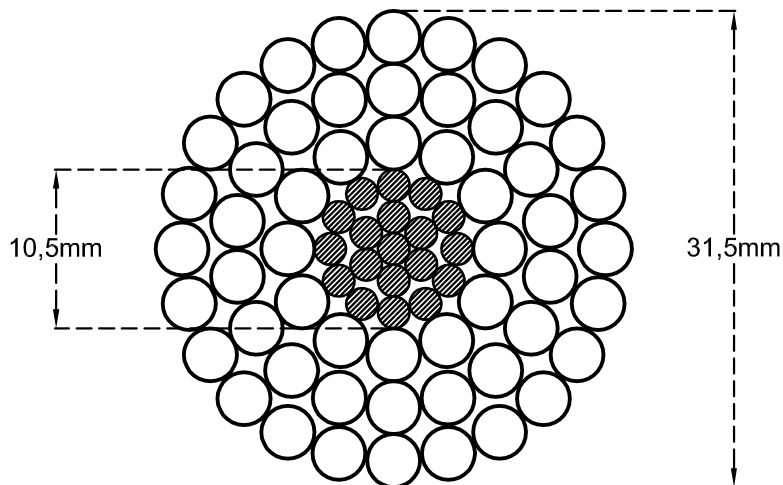
Nelle campate aeree tale fascia corrisponde alla distanza dell'obiettivo di qualita', come definito dall'art. 4 del D.P.C.M., sopra riportato.

La Distanza di prima approssimazione e' stata determinata utilizzando le metodologie di calcolo previste ai paragrafi 5.1.4.1; 5.1.4.2; 5.1.4.4; del DM 29 maggio 2008.

### 3.0 Conclusioni

Analizzando le curve di isolivello, si nota che il valore obiettivo di qualita' e la relativa fascia di rispetto Dpa risultano, nei punti di massima estensione, pari a 18,30 m (fascia nord) e 17,00 m (fascia sud).

Dall'analisi risulta che i conduttori sono situati ad una distanza dal suolo tale da garantire il rispetto dei valori stabiliti dal D.P.C.M. 8 luglio 2003, come evidenziato graficamente nella presente relazione.



TIPO		C 2/1	C 2/2 (*)
		NORMALE	INGRASSATO
FORMAZIONE	ALLUMINIO (N°x $\varnothing$ )	54 x 3,50	54 x 3,50
	ACCIAIO (N°x $\varnothing$ )	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm <sup>2</sup> )	ALLUMINIO (N°x $\varnothing$ )	519,5	519,5
	ACCIAIO (N°x $\varnothing$ )	65,80	65,80
	TOTALE (N°x $\varnothing$ )	585,3	585,3
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		Normale	Maggiorata
MASSA TEORICA (Kg/m)		1,953	1,938
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C ( $\Omega$ /Km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16533
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm <sup>2</sup> )		6800	6800
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 x 10 <sup>-6</sup>	19,4 x 10 <sup>-6</sup>

(\*) Per zone ad alto inquinamento salino

1 - Materiale :

Mantello esterno in alluminio ALP E 99,5 UNI 3950  
 Anima in acciaio a zincatura normale tipo 170 (CEI 7-2), zincato a caldo  
 Anima in acciaio a zincatura maggiorata tipo 3 secondo prescrizioni ENEL DC 3905 Appendice A

2 - Prescrizioni :

Per la costruzione ed il collaudo : DC 3905  
 Per le caratteristiche dei prodotti di protezione : prEN 50326  
 Per le modalità di ingrassaggio : EN 50182

3 - Imballo e pezzature :

Bobine da 2000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione)

4 - Unità di misura :

L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (kg)

5 - Modalità di applicazione dei prodotti di protezione :

Il conduttore C 2/2 dovrà essere completamente ingrassato, ad eccezione della superficie esterna dei fili elementari del mantello esterno.  
 Le modalità di ingrassaggio devono essere rispondenti alla norma EN 50182 del Maggio 2001 Caso 4 Figura B.1, annesso B.  
 La massa teorica di grasso espressa in gr/m, con una densità di 0,87 gr/cm<sup>3</sup>, calcolata secondo la norma EN 50182 dovrà essere pari a 83,74 gr/m.

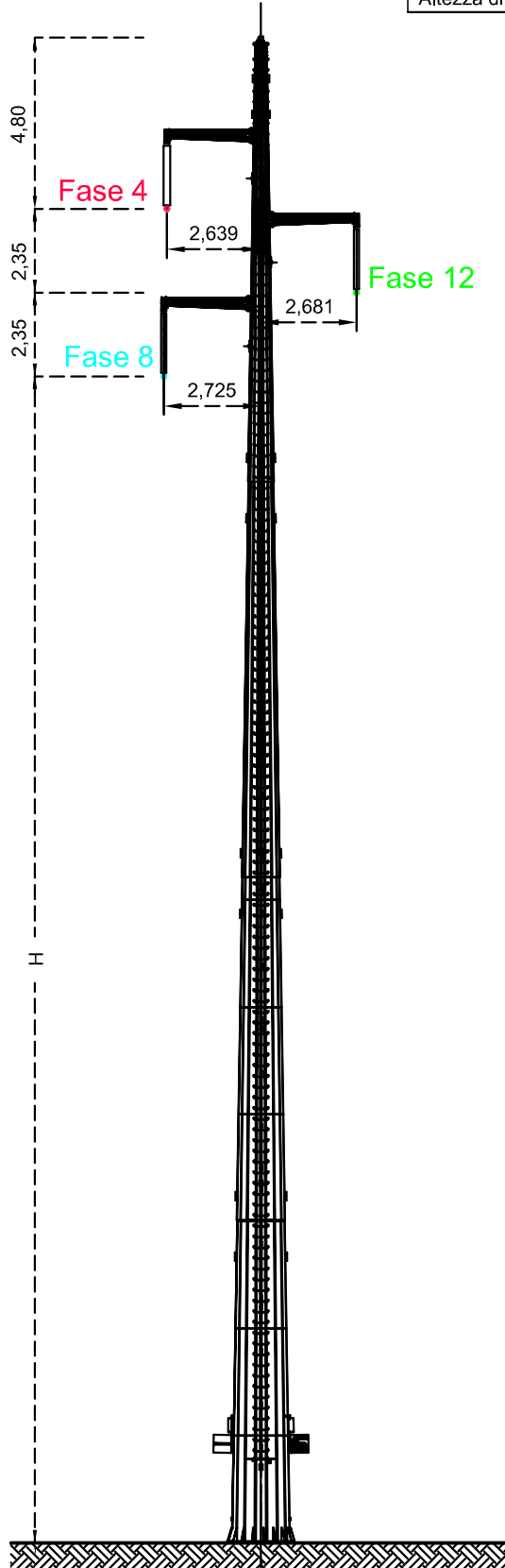
6 - Caratteristiche dei prodotti di protezione :

Il grasso utilizzato dovrà essere conforme alla norma prEN 50326 Ottobre 2001 tipo 20A180 ovvero 20B180.  
 Il Fornitore del conduttore, dovrà consegnare la documentazione di conformità del grasso utilizzato.

Nella seguente tabella sono riportati i valori di corrente in servizio normale del conduttore in Alluminio - Acciaio di diametro 31,5 mm. Tali valori sono desunti attraverso l'applicazione dei criteri di calcolo contenuti nella Norma CEI 11-60 edizione Seconda del Giugno 2002 e riguardano la zona climatica B.

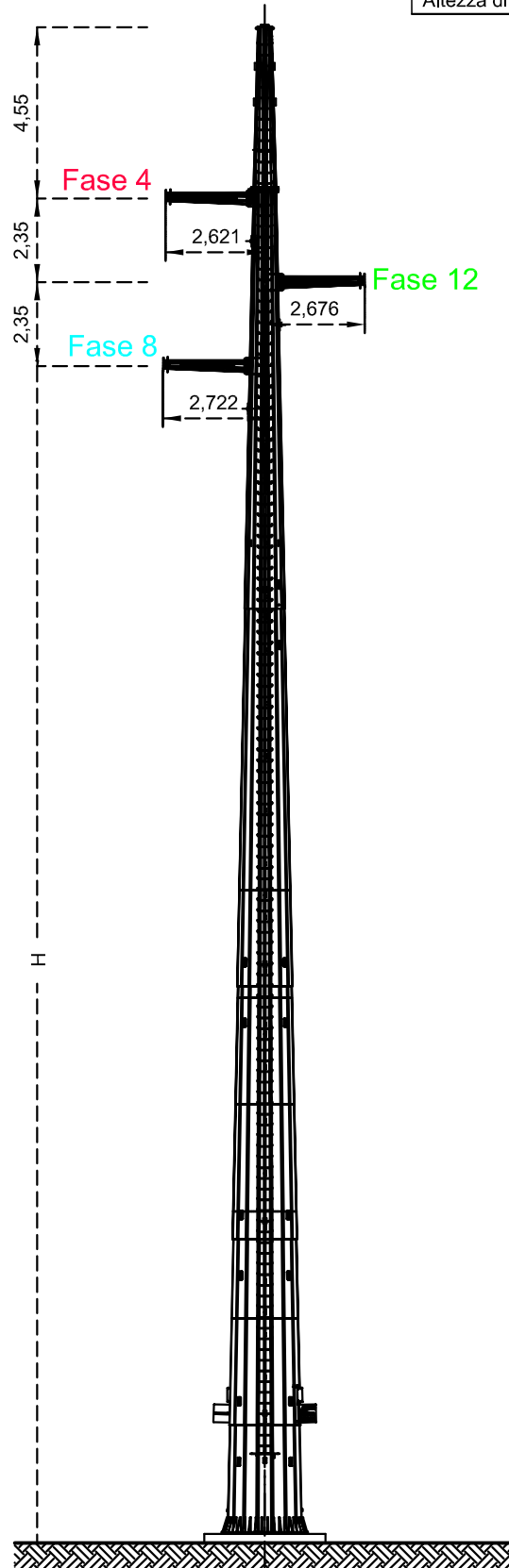
Tensione nominale della linea (kV)	Portata in corrente in servizio normale del conduttore (A)	
	Zona climatica B	
	Periodo C (maggio÷settembre)	Periodo F (ottobre÷aprile)
132	575	675

Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00



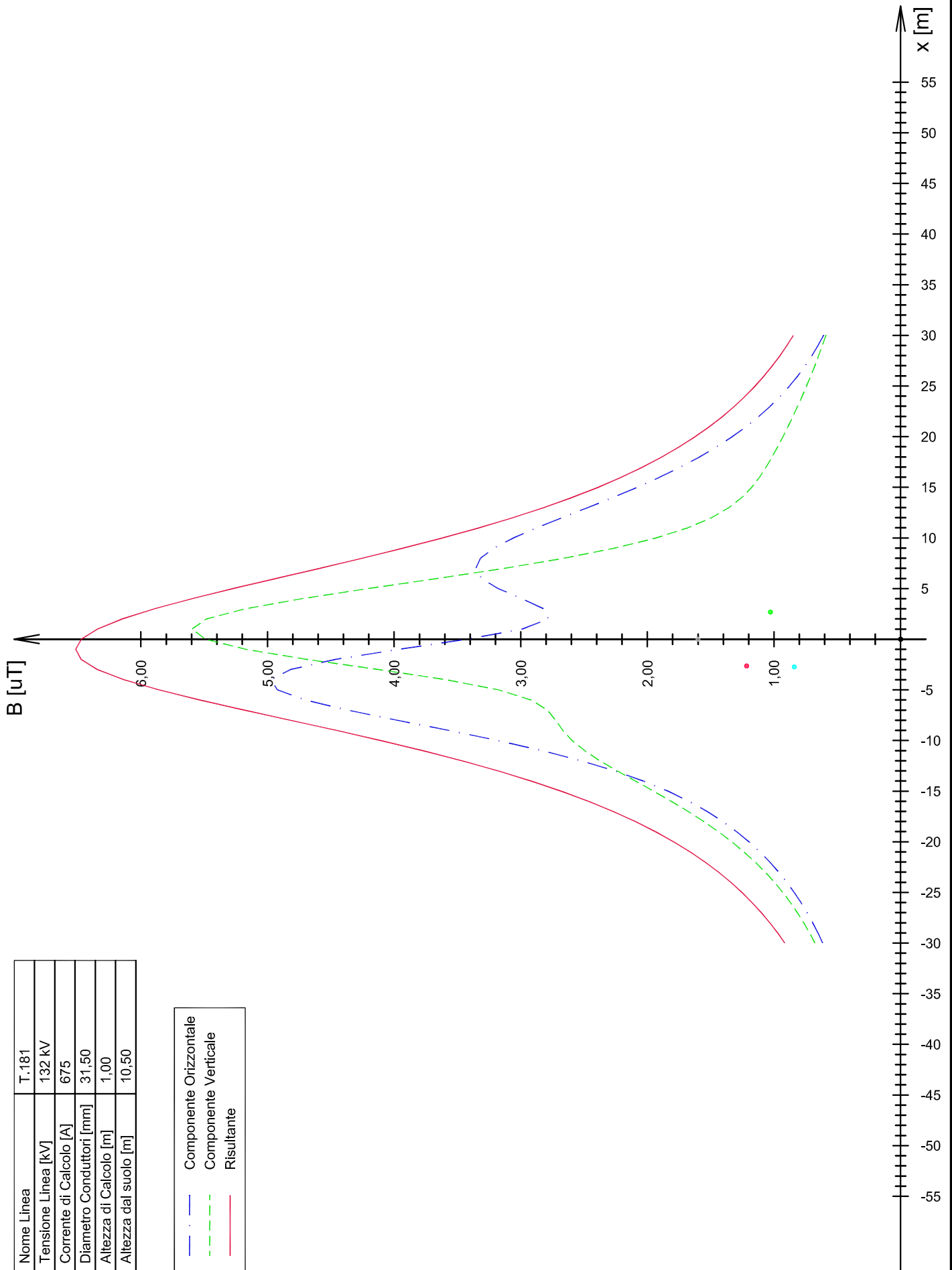
NOTA:  
 - Sezione indicativa in corrispondenza del sostegno;  
 - Nelle successive tavole riguardanti le simulazioni dei campi E/M sono state riportate le posizioni dei conduttori nello spazio in dimensioni i fuori scala.

Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00



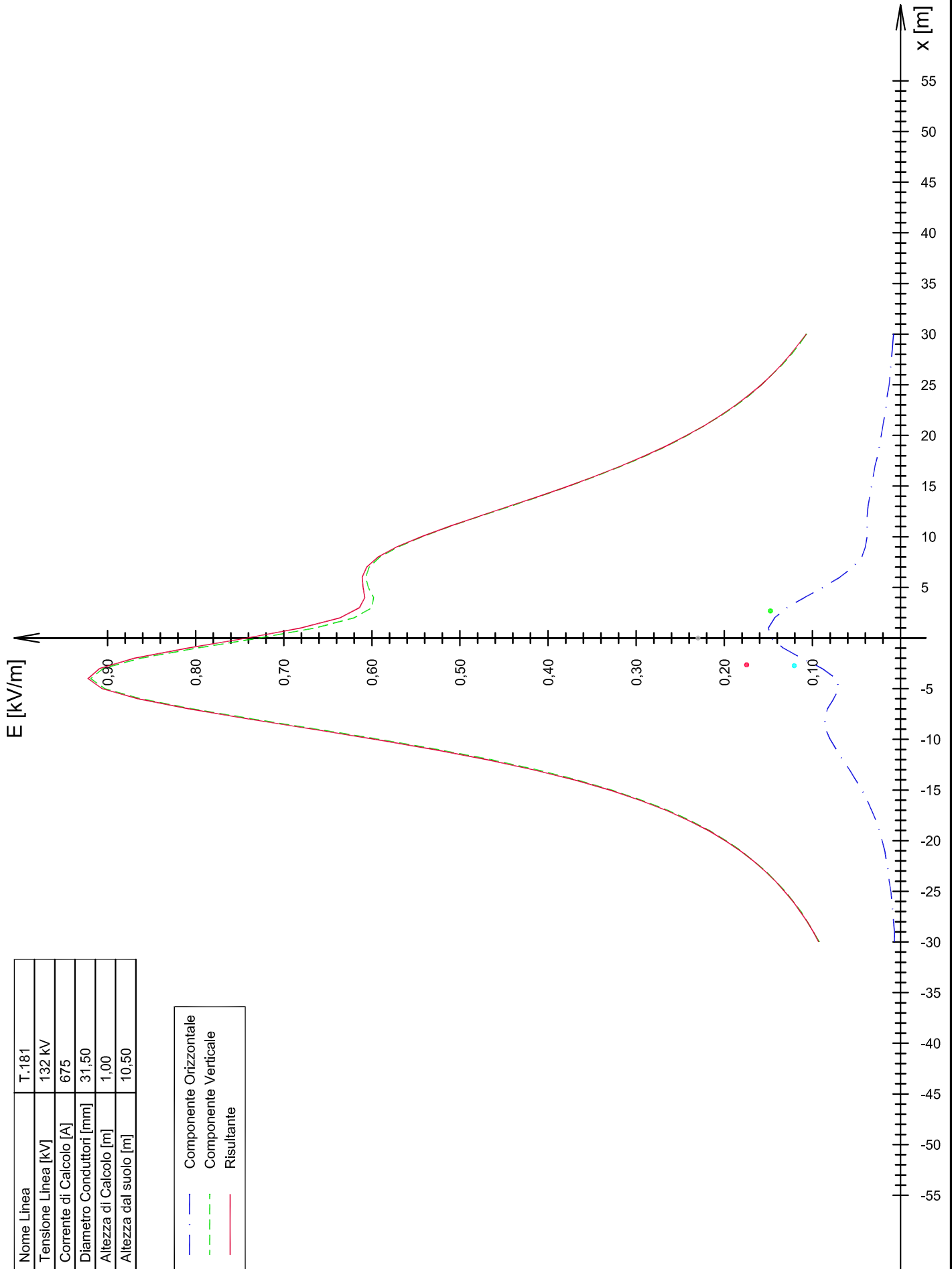
NOTA:  
 - Sezione indicativa in corrispondenza del sostegno;  
 - Nelle successive tavole riguardanti le simulazioni dei campi E/M sono state riportate le posizioni dei conduttori nello spazio in dimensioni i fuori scala.

## Diagramma dell'Induzione Magnetica al suolo Sez. B1-B1



## Diagramma del Campo Elettrico al Suolo

### Sez. B1-B1



Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	10,50

— · —	Componente Orizzontale
- - -	Componente Verticale
—	Risultante



Valori dei Campi E/M  
 Sez. B1-B1

Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	10,50

Valori efficaci dei campi calcolati relativi al profilo laterale

Dist. [m]	E orizz. [kV/m]	E vert. [kV/m]	E ris. [kV/m]	B orizz. [uT]	B vert. [uT]	B ris. [uT]
-30,0	0,007	0,092	0,093	0,615	0,677	0,915
-29,0	0,007	0,099	0,099	0,653	0,719	0,971
-28,0	0,008	0,106	0,106	0,694	0,765	1,033
-27,0	0,009	0,113	0,114	0,739	0,815	1,100
-26,0	0,010	0,122	0,122	0,787	0,870	1,173
-25,0	0,011	0,131	0,132	0,840	0,930	1,253
-24,0	0,013	0,142	0,142	0,898	0,996	1,341
-23,0	0,014	0,153	0,154	0,962	1,069	1,438
-22,0	0,016	0,167	0,167	1,033	1,149	1,545
-21,0	0,018	0,181	0,182	1,111	1,237	1,662
-20,0	0,021	0,198	0,199	1,197	1,334	1,792
-19,0	0,024	0,217	0,218	1,295	1,439	1,936
-18,0	0,028	0,239	0,241	1,404	1,555	2,095
-17,0	0,033	0,264	0,266	1,529	1,679	2,271
-16,0	0,038	0,294	0,296	1,672	1,812	2,465
-15,0	0,044	0,328	0,330	1,837	1,952	2,681
-14,0	0,051	0,367	0,370	2,031	2,095	2,918
-13,0	0,058	0,413	0,417	2,257	2,238	3,179
-12,0	0,066	0,465	0,470	2,523	2,374	3,464
-11,0	0,073	0,525	0,530	2,831	2,495	3,774
-10,0	0,080	0,591	0,596	3,182	2,595	4,106
-9,0	0,085	0,662	0,667	3,569	2,668	4,456
-8,0	0,086	0,734	0,739	3,975	2,724	4,819
-7,0	0,083	0,803	0,807	4,368	2,790	5,183
-6,0	0,076	0,862	0,865	4,702	2,919	5,535
-5,0	0,070	0,903	0,906	4,922	3,175	5,858
-4,0	0,073	0,919	0,922	4,974	3,588	6,133
-3,0	0,089	0,905	0,909	4,821	4,121	6,342
-2,0	0,112	0,863	0,870	4,467	4,684	6,472
-1,0	0,133	0,799	0,810	3,966	5,170	6,515
0,0	0,147	0,728	0,742	3,425	5,490	6,471

Valori dei Campi E/M  
Sez. B1-B1

Numero elaborato

RE23181B1BBX00013

Rev. N. 00 Pagina 13  
del 02/2015 di 24

Ricavato da :  
Emf Ed.408 del 06/05

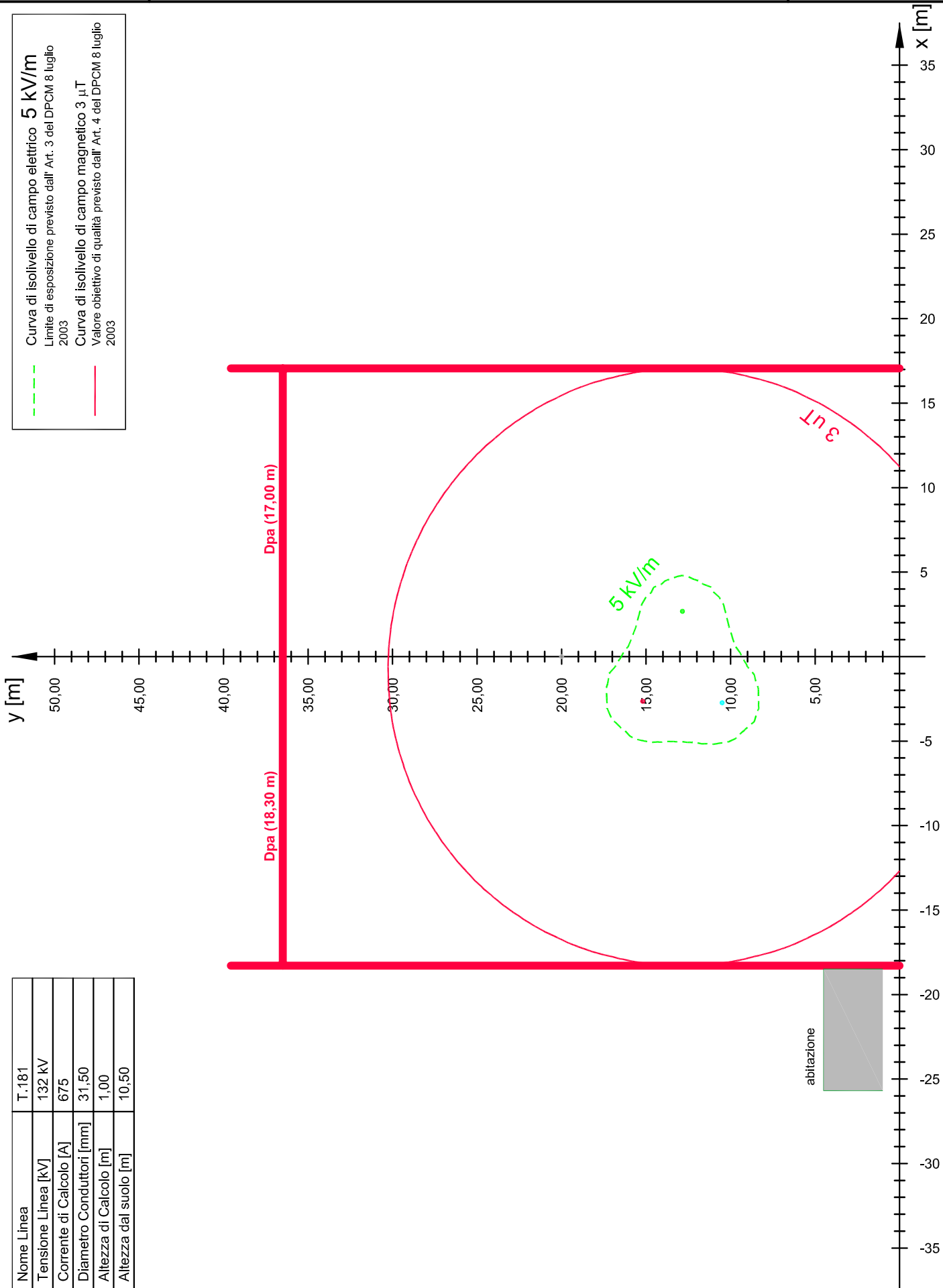
Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	10,50

Valori efficaci dei campi calcolati relativi al profilo laterale

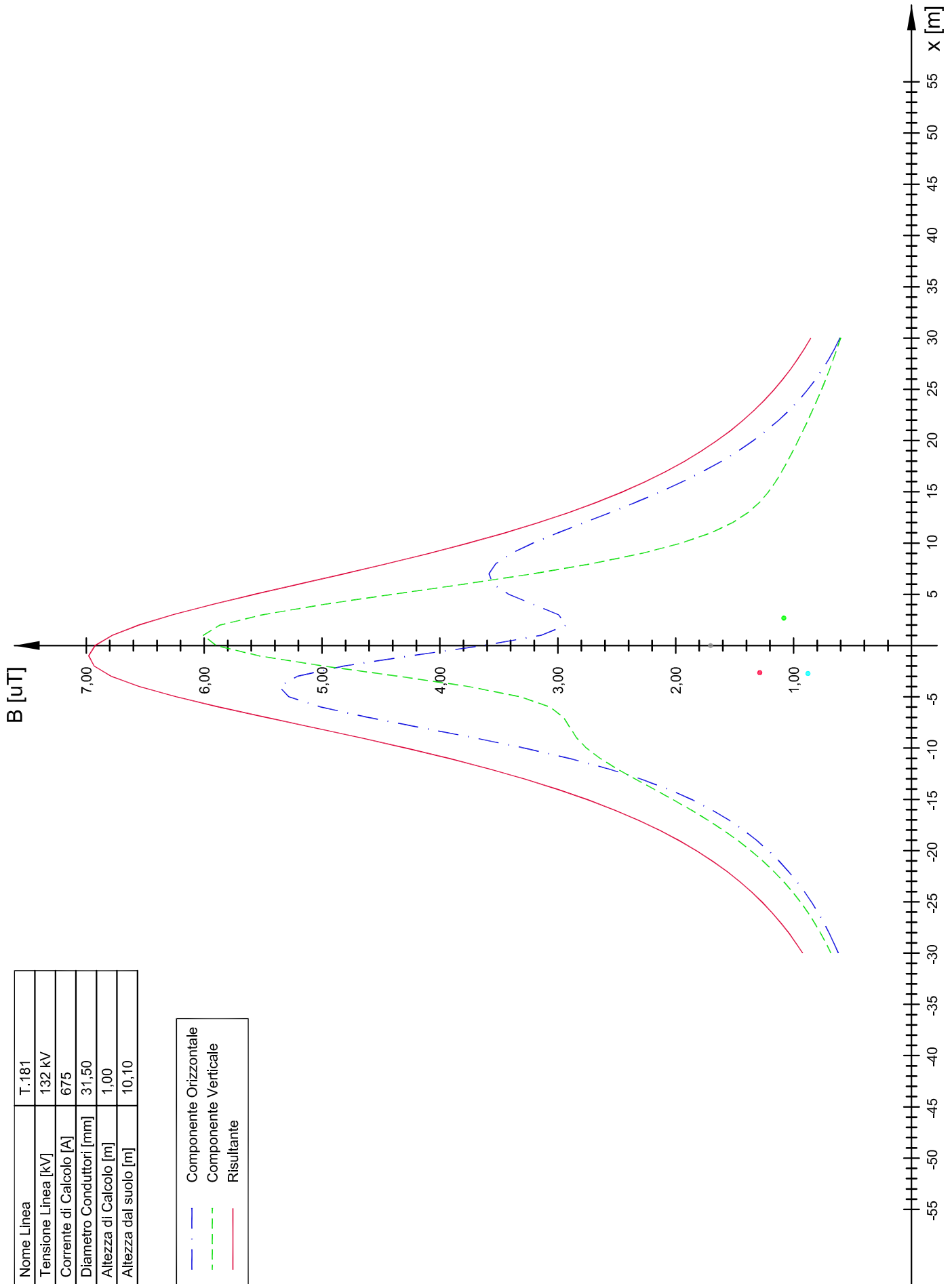
Dist. [m]	E orizz. [kV/m]	E vert. [kV/m]	E ris. [kV/m]	B orizz. [uT]	B vert. [uT]	B ris. [uT]
0,0	0,147	0,728	0,742	3,425	5,490	6,471
1,0	0,150	0,664	0,680	2,988	5,597	6,345
2,0	0,143	0,620	0,636	2,782	5,483	6,148
3,0	0,129	0,600	0,614	2,817	5,177	5,893
4,0	0,109	0,598	0,608	2,990	4,731	5,597
5,0	0,088	0,604	0,610	3,178	4,206	5,272
6,0	0,069	0,607	0,611	3,309	3,657	4,932
7,0	0,054	0,603	0,606	3,355	3,130	4,588
8,0	0,044	0,591	0,593	3,318	2,657	4,250
9,0	0,040	0,570	0,572	3,212	2,255	3,925
10,0	0,038	0,543	0,544	3,058	1,931	3,617
11,0	0,038	0,512	0,513	2,874	1,680	3,329
12,0	0,038	0,478	0,479	2,674	1,493	3,062
13,0	0,037	0,443	0,445	2,470	1,355	2,817
14,0	0,035	0,409	0,410	2,270	1,253	2,593
15,0	0,033	0,376	0,377	2,080	1,176	2,389
16,0	0,031	0,345	0,346	1,902	1,114	2,204
17,0	0,029	0,316	0,317	1,738	1,062	2,037
18,0	0,026	0,289	0,290	1,588	1,015	1,885
19,0	0,024	0,264	0,265	1,452	0,971	1,747
20,0	0,022	0,242	0,243	1,329	0,929	1,622
21,0	0,020	0,222	0,222	1,219	0,889	1,509
22,0	0,018	0,203	0,204	1,119	0,851	1,406
23,0	0,016	0,186	0,187	1,030	0,813	1,312
24,0	0,015	0,171	0,172	0,949	0,777	1,227
25,0	0,013	0,158	0,158	0,877	0,743	1,149
26,0	0,012	0,146	0,146	0,812	0,709	1,078
27,0	0,011	0,134	0,135	0,753	0,677	1,013
28,0	0,010	0,124	0,125	0,700	0,647	0,953
29,0	0,009	0,115	0,116	0,652	0,618	0,898
30,0	0,008	0,107	0,107	0,609	0,590	0,848

Curva di isolivello di campo elettrico **5 kV/m**  
 Limite di esposizione previsto dall' Art. 3 del DPCM 8 luglio 2003  
 Curva di isolivello di campo magnetico **3 μT**  
 Valore obiettivo di qualità previsto dall' Art. 4 del DPCM 8 luglio 2003

Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	10,50

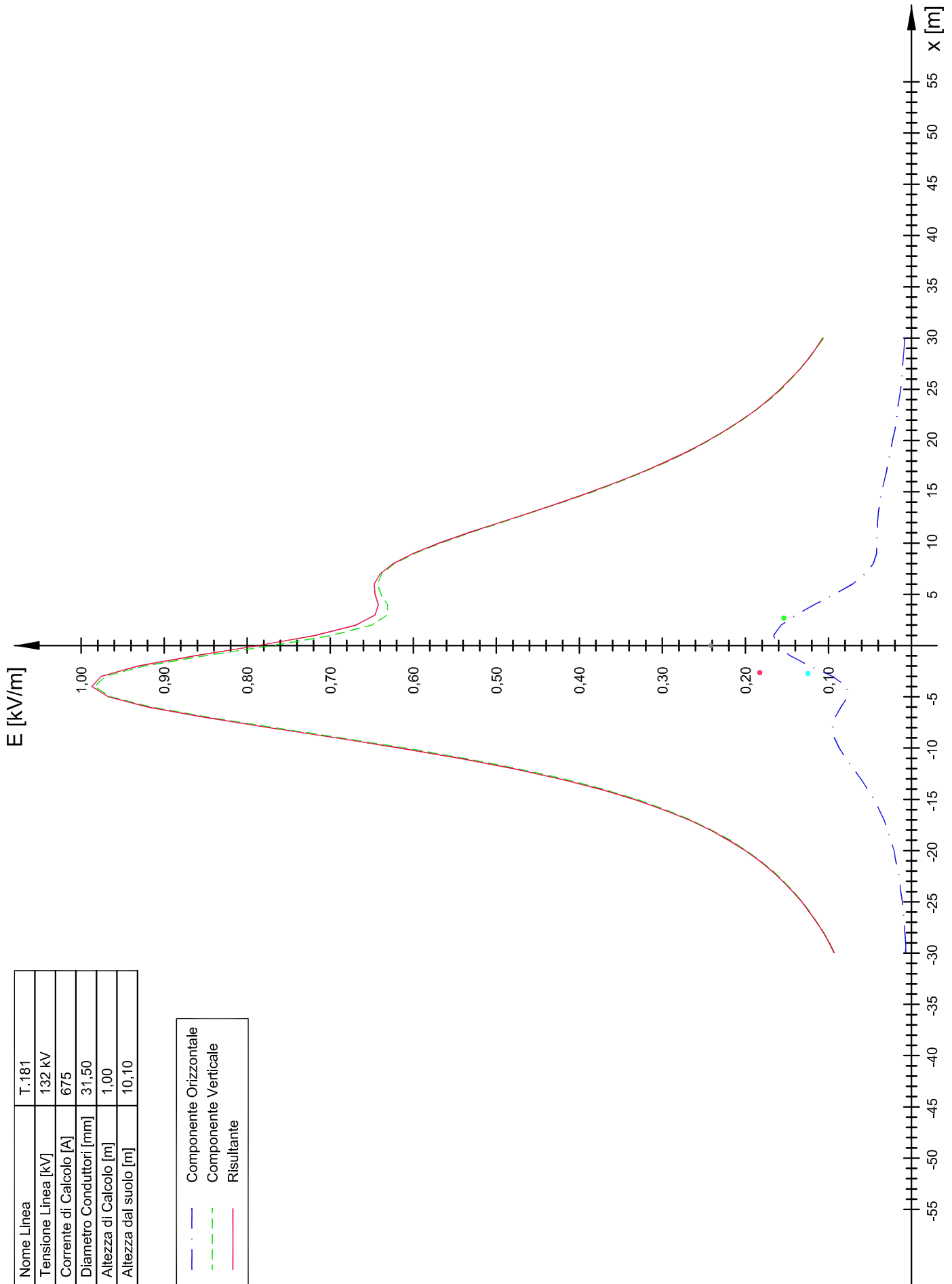


## Diagramma dell'Induzione Magnetica al suolo Sez. B2-B2



## Diagramma del Campo Elettrico al Suolo

### Sez. B2-B2



Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	10,10

— · —	Componente Orizzontale
- - -	Componente Verticale
—	Risultante

Valori dei Campi E/M
   
 Sez. B2-B2

Numero elaborato

RE23181B1BBX00013

Rev. N. 00 Pagina 17  
del 02/2015 di 24

Ricavato da :  
Emf Ed.408 del 06/05

Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	10,10

Valori efficaci dei campi calcolati relativi al profilo laterale

Dist. [m]	E orizz. [kV/m]	E vert. [kV/m]	E ris. [kV/m]	B orizz. [uT]	B vert. [uT]	B ris. [uT]
-30,0	0,007	0,093	0,093	0,620	0,684	0,923
-29,0	0,007	0,099	0,099	0,659	0,727	0,981
-28,0	0,008	0,106	0,106	0,700	0,773	1,043
-27,0	0,009	0,114	0,114	0,746	0,825	1,112
-26,0	0,010	0,122	0,123	0,795	0,881	1,187
-25,0	0,011	0,132	0,132	0,850	0,943	1,269
-24,0	0,013	0,142	0,143	0,909	1,011	1,360
-23,0	0,014	0,154	0,155	0,974	1,086	1,459
-22,0	0,016	0,167	0,168	1,046	1,170	1,569
-21,0	0,019	0,182	0,183	1,125	1,262	1,691
-20,0	0,021	0,199	0,200	1,214	1,363	1,825
-19,0	0,025	0,218	0,220	1,313	1,475	1,974
-18,0	0,029	0,241	0,242	1,424	1,597	2,140
-17,0	0,033	0,266	0,268	1,551	1,731	2,324
-16,0	0,039	0,296	0,299	1,697	1,874	2,528
-15,0	0,045	0,331	0,334	1,867	2,027	2,755
-14,0	0,053	0,372	0,375	2,065	2,186	3,007
-13,0	0,061	0,419	0,424	2,300	2,346	3,285
-12,0	0,070	0,475	0,480	2,578	2,501	3,591
-11,0	0,079	0,538	0,544	2,904	2,641	3,925
-10,0	0,087	0,609	0,616	3,282	2,757	4,286
-9,0	0,093	0,687	0,693	3,707	2,841	4,670
-8,0	0,095	0,768	0,774	4,162	2,897	5,071
-7,0	0,092	0,846	0,851	4,612	2,952	5,476
-6,0	0,085	0,915	0,919	5,007	3,065	5,871
-5,0	0,077	0,964	0,967	5,280	3,316	6,235
-4,0	0,078	0,984	0,987	5,363	3,754	6,547
-3,0	0,095	0,971	0,976	5,210	4,346	6,785
-2,0	0,122	0,924	0,932	4,819	4,983	6,932
-1,0	0,146	0,852	0,864	4,251	5,535	6,979
0,0	0,162	0,770	0,787	3,634	5,896	6,926

Valori dei Campi E/M  
Sez. B2-B2

Numero elaborato

RE23181B1BBX00013

Rev. N. 00 Pagina 18  
del 02/2015 di 24

Ricavato da :  
Emf Ed.408 del 06/05

Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	10,10

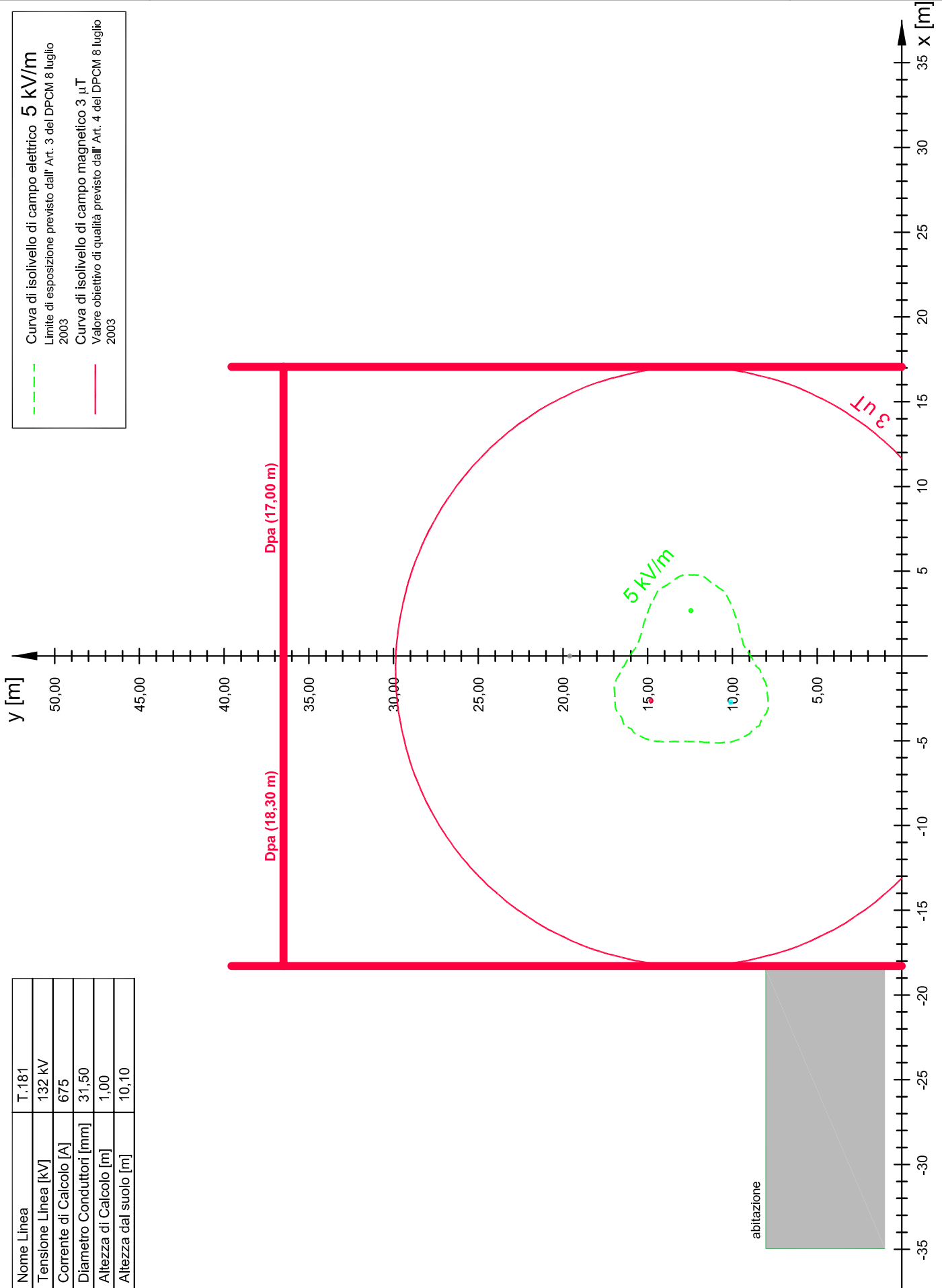
Valori efficaci dei campi calcolati relativi al profilo laterale

Dist. [m]	E orizz. [kV/m]	E vert. [kV/m]	E ris. [kV/m]	B orizz. [uT]	B vert. [uT]	B ris. [uT]
0,0	0,162	0,770	0,787	3,634	5,896	6,926
1,0	0,166	0,698	0,717	3,143	6,008	6,781
2,0	0,157	0,650	0,669	2,928	5,866	6,556
3,0	0,139	0,631	0,646	2,993	5,507	6,268
4,0	0,117	0,631	0,642	3,203	4,996	5,934
5,0	0,093	0,639	0,646	3,415	4,402	5,571
6,0	0,071	0,643	0,647	3,550	3,792	5,194
7,0	0,056	0,638	0,640	3,584	3,216	4,816
8,0	0,046	0,623	0,624	3,525	2,708	4,445
9,0	0,042	0,598	0,600	3,393	2,286	4,091
10,0	0,042	0,567	0,569	3,211	1,952	3,758
11,0	0,041	0,532	0,534	2,999	1,701	3,448
12,0	0,041	0,494	0,496	2,775	1,517	3,163
13,0	0,040	0,457	0,458	2,551	1,384	2,902
14,0	0,038	0,420	0,421	2,334	1,287	2,665
15,0	0,036	0,384	0,386	2,129	1,213	2,450
16,0	0,033	0,351	0,353	1,940	1,152	2,256
17,0	0,030	0,321	0,322	1,767	1,099	2,081
18,0	0,028	0,292	0,294	1,609	1,051	1,922
19,0	0,025	0,267	0,268	1,468	1,005	1,779
20,0	0,023	0,244	0,245	1,341	0,961	1,650
21,0	0,020	0,223	0,224	1,227	0,919	1,532
22,0	0,018	0,204	0,205	1,125	0,877	1,426
23,0	0,017	0,187	0,187	1,033	0,838	1,330
24,0	0,015	0,171	0,172	0,951	0,799	1,243
25,0	0,013	0,157	0,158	0,878	0,762	1,163
26,0	0,012	0,145	0,146	0,812	0,727	1,090
27,0	0,011	0,134	0,134	0,753	0,693	1,023
28,0	0,010	0,124	0,124	0,699	0,661	0,963
29,0	0,009	0,115	0,115	0,651	0,631	0,907
30,0	0,008	0,106	0,107	0,608	0,602	0,855



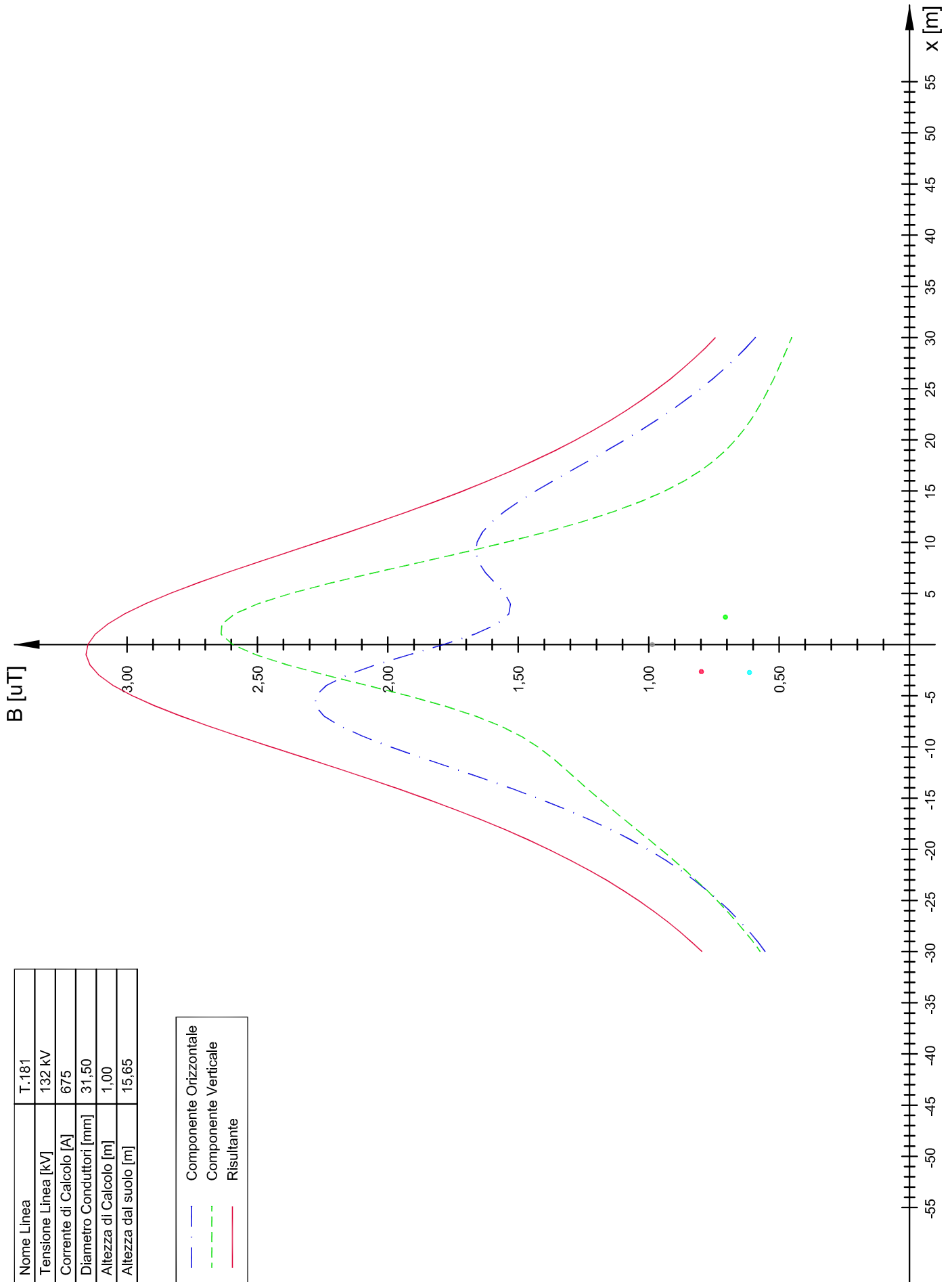
Curva di isolivello di campo elettrico 5 kV/m  
 Limite di esposizione previsto dall' Art. 3 del DPCM 8 luglio 2003  
 Curva di isolivello di campo magnetico 3 µT  
 Valore obiettivo di qualità previsto dall' Art. 4 del DPCM 8 luglio 2003

Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	10,10



## Diagramma dell'Induzione Magnetica al suolo

### Sez. B3-B3

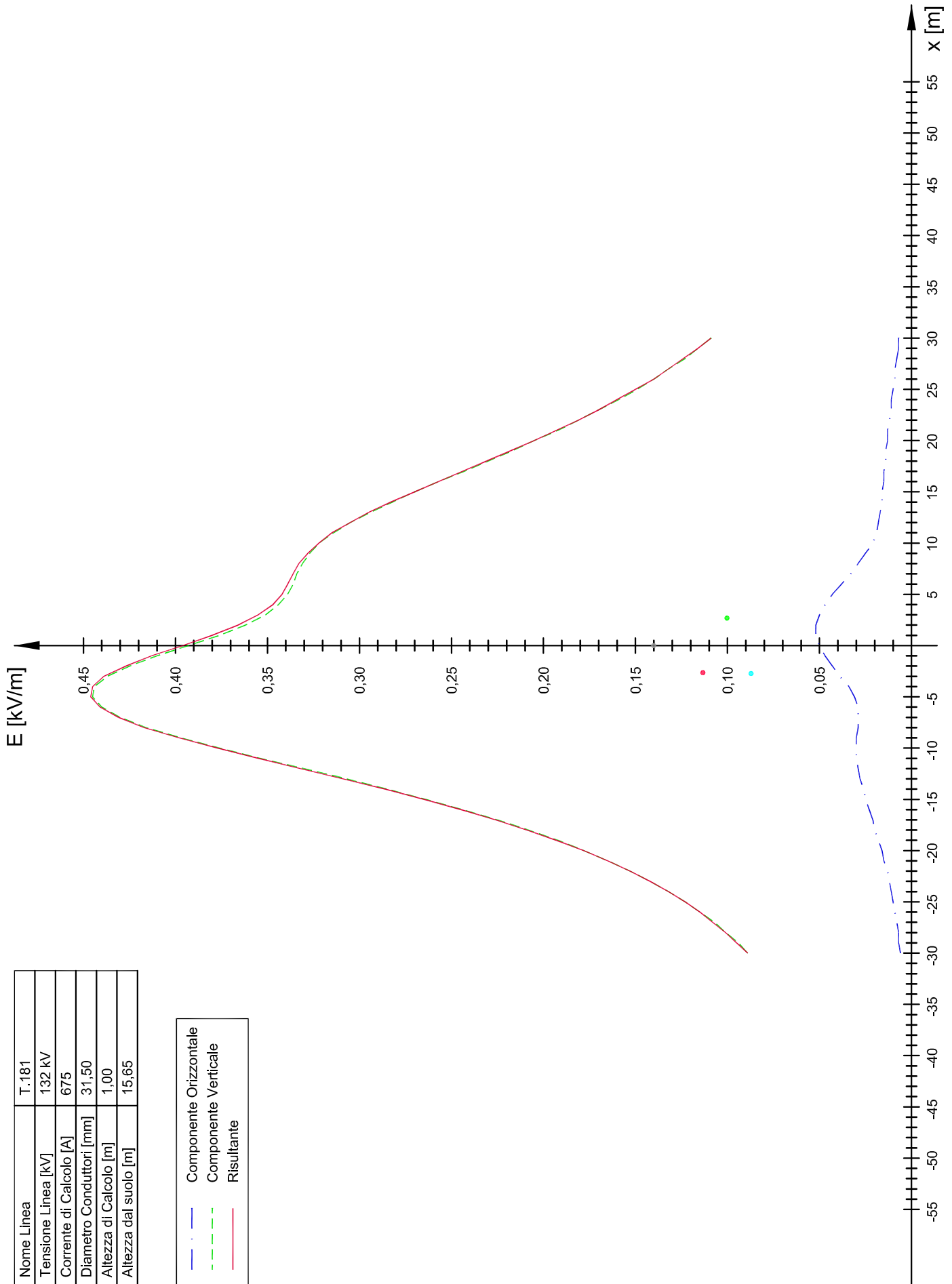


Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diámetro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	15,65

— · —	Componente Orizzontale
- - -	Componente Verticale
—	Risultante

## Diagramma del Campo Elettrico al Suolo

### Sez. B3-B3



Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	15,65

— · —	Componente Orizzontale
- - -	Componente Verticale
—	Risultante

Valori dei Campi E/M  
 Sez. B3-B3

Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	15,65

Valori efficaci dei campi calcolati relativi al profilo laterale

Dist. [m]	E orizz. [kV/m]	E vert. [kV/m]	E ris. [kV/m]	B orizz. [uT]	B vert. [uT]	B ris. [uT]
-30,0	0,006	0,089	0,089	0,553	0,572	0,795
-29,0	0,007	0,094	0,095	0,583	0,601	0,838
-28,0	0,007	0,101	0,101	0,616	0,633	0,883
-27,0	0,008	0,107	0,108	0,652	0,666	0,931
-26,0	0,009	0,115	0,115	0,690	0,701	0,984
-25,0	0,010	0,123	0,123	0,732	0,738	1,039
-24,0	0,011	0,132	0,132	0,777	0,777	1,099
-23,0	0,012	0,142	0,142	0,827	0,819	1,163
-22,0	0,013	0,153	0,153	0,880	0,862	1,232
-21,0	0,015	0,165	0,165	0,939	0,907	1,306
-20,0	0,016	0,178	0,178	1,004	0,954	1,384
-19,0	0,018	0,192	0,193	1,074	1,001	1,468
-18,0	0,020	0,208	0,209	1,151	1,050	1,558
-17,0	0,021	0,225	0,226	1,236	1,098	1,653
-16,0	0,023	0,244	0,245	1,327	1,146	1,754
-15,0	0,025	0,264	0,265	1,426	1,193	1,860
-14,0	0,026	0,285	0,286	1,532	1,239	1,970
-13,0	0,028	0,307	0,309	1,644	1,283	2,086
-12,0	0,029	0,330	0,332	1,760	1,327	2,204
-11,0	0,030	0,354	0,355	1,876	1,373	2,325
-10,0	0,030	0,376	0,377	1,989	1,425	2,447
-9,0	0,030	0,397	0,398	2,092	1,486	2,567
-8,0	0,029	0,416	0,417	2,180	1,564	2,683
-7,0	0,029	0,430	0,431	2,244	1,662	2,792
-6,0	0,029	0,440	0,441	2,278	1,782	2,892
-5,0	0,031	0,445	0,446	2,276	1,923	2,980
-4,0	0,034	0,444	0,445	2,236	2,078	3,053
-3,0	0,039	0,437	0,439	2,158	2,236	3,107
-2,0	0,043	0,425	0,427	2,049	2,383	3,142
-1,0	0,047	0,410	0,413	1,919	2,506	3,157
0,0	0,050	0,393	0,396	1,787	2,594	3,150

Valori dei Campi E/M  
Sez. B3-B3

Numero elaborato

RE23181B1BBX00013

Rev. N. 00 Pagina 23  
del 02/2015 di 24

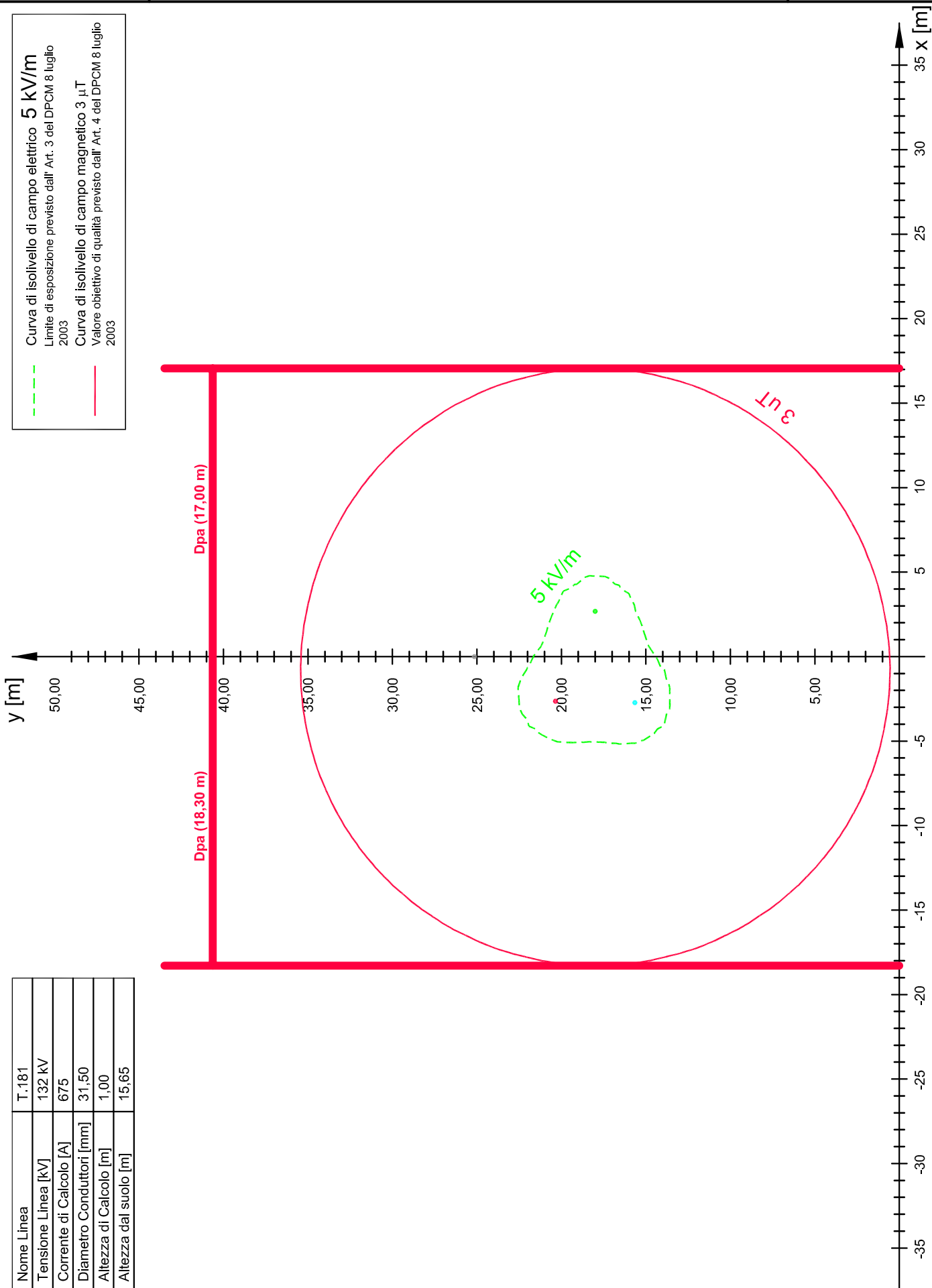
Ricavato da :  
Emf Ed.408 del 06/05

Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	15,65

Valori efficaci dei campi calcolati relativi al profilo laterale

Dist. [m]	E orizz. [kV/m]	E vert. [kV/m]	E ris. [kV/m]	B orizz. [uT]	B vert. [uT]	B ris. [uT]
0,0	0,050	0,393	0,396	1,787	2,594	3,150
1,0	0,052	0,376	0,380	1,669	2,639	3,122
2,0	0,052	0,362	0,366	1,582	2,636	3,074
3,0	0,050	0,351	0,355	1,536	2,587	3,009
4,0	0,047	0,344	0,347	1,530	2,497	2,928
5,0	0,043	0,339	0,342	1,552	2,372	2,835
6,0	0,038	0,336	0,339	1,588	2,222	2,731
7,0	0,033	0,334	0,336	1,625	2,056	2,620
8,0	0,029	0,331	0,333	1,651	1,883	2,504
9,0	0,025	0,327	0,328	1,663	1,711	2,386
10,0	0,021	0,322	0,322	1,658	1,546	2,267
11,0	0,019	0,314	0,315	1,637	1,393	2,149
12,0	0,018	0,305	0,305	1,601	1,255	2,034
13,0	0,017	0,294	0,295	1,553	1,134	1,923
14,0	0,016	0,282	0,283	1,496	1,028	1,815
15,0	0,016	0,270	0,270	1,433	0,938	1,713
16,0	0,015	0,257	0,257	1,366	0,863	1,616
17,0	0,015	0,243	0,244	1,297	0,800	1,524
18,0	0,014	0,230	0,231	1,227	0,748	1,437
19,0	0,014	0,217	0,218	1,158	0,704	1,355
20,0	0,013	0,205	0,205	1,091	0,667	1,279
21,0	0,013	0,192	0,193	1,027	0,635	1,208
22,0	0,012	0,181	0,181	0,966	0,607	1,141
23,0	0,011	0,170	0,170	0,907	0,583	1,078
24,0	0,011	0,159	0,160	0,853	0,560	1,020
25,0	0,010	0,149	0,150	0,801	0,540	0,966
26,0	0,009	0,140	0,140	0,753	0,520	0,915
27,0	0,009	0,132	0,132	0,708	0,502	0,868
28,0	0,008	0,123	0,124	0,666	0,485	0,824
29,0	0,007	0,116	0,116	0,627	0,468	0,782
30,0	0,007	0,109	0,109	0,591	0,452	0,744

Curva di isolivello di campo elettrico 5 kV/m  
 Limite di esposizione previsto dall' Art. 3 del DPCM 8 luglio 2003  
 Curva di isolivello di campo magnetico 3 µT  
 Valore obiettivo di qualità previsto dall' Art. 4 del DPCM 8 luglio 2003



Nome Linea	T.181
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,50
Altezza di Calcolo [m]	1,00
Altezza dal suolo [m]	15,65

