

Linea AT a 380 kV semplice terna trinata

Bovisio - Brugherio T. 329

Modifica all'elettrodotto nel tratto compreso tra il p. 19B ed il p. 18
a seguito della richiesta della Società Alisea S.r.l.
nei comuni di Muggiò (MB), Cinisello Balsamo (MI) e di Monza (MB).

Progetto definitivo

Denuncia Inizio Attività

Relazione dei campi elettrico e magnetico



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

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 09/04/2018	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Uso Pubblico

Elaborato	Verificato	Approvato
M. Cagnoni NO PRI-LIN	F. Pedrinazzi NO PRI-LIN	P. Zanni NO-PRI

m05IO001SQ-r00

INDICE

Premessa	3
Caratteristiche tecniche dell'opera	4
Campi elettrici e magnetici	7
Fasce di rispetto	11

Premessa

La società Alisea S.r.l., nell'ambito del progetto di realizzazione di un nuovo comparto immobiliare con la previsione di insediamento di attività produttive e commerciali, ha richiesto a Terna S.p.A. una variante all'elettrodotto 380 kV T. 329 "Bovisio - Brugherio".

L'ipotesi progettuale prevede la modifica dell'elettrodotto T. 329 nel tratto compreso tra il p. 19B ed il p. 18 con la sostituzione del sostegno al p. 19 e la dismissione del palo esistente.

Tale modifica consentirà di rendere compatibile la presenza dell'elettrodotto con il progetto dei fabbricati.

Tutti questi terreni sono al momento attraversati dai conduttori della linea elettrica aerea, con vincolo di asservimento di elettrodotto.

Oggetto della variante in progetto è l'elettrodotto a 380 kV semplice terna trinata T. 329 "Bovisio - Brugherio" nel comune di Muggiò (MB), Cinisello Balsamo (MI) e di Monza (MB).

Attualmente la linea elettrica collega la Stazione Elettrica di Bovisio alla Stazione Elettrica di Brugherio per una percorrenza di 12,9 km.

Il collegamento citato è parte integrante della Rete di Trasmissione Nazionale (R.T.N.) ed è di proprietà della società Terna S.p.A..

La presente relazione si prefigge l'obiettivo di analizzare i valori dei campi elettrico e magnetico generati dagli impianti interessati dalla variante in conduttore aereo al fine di verificarne la compatibilità con la normativa vigente.

Caratteristiche tecniche dell'opera

❖ *Conduttori*

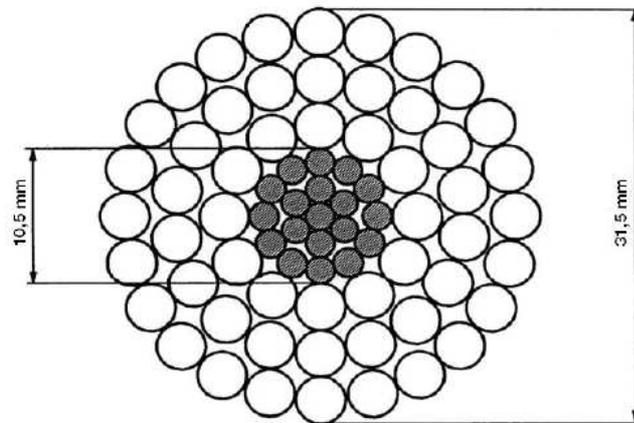
Il conduttore attualmente installato nella linea aerea esistente, è del tipo ACSR Alluminio-Acciaio del diametro \varnothing 31,5 mm che verrà mantenuto anche per il tratto in progetto in quanto si tratta di uno standard realizzativo per gli impianti della Rete di Trasmissione Nazionale di proprietà del Gruppo Terna S.p.A..

❖ *Capacità di trasporto*

La capacità di trasporto del conduttore aereo in Alluminio-Acciaio \varnothing 31,5 mm calcolata secondo quanto previsto dalle norme CEI 11-60 risulta pari a **2.040 A nel periodo "C" (maggio-settembre) e 2.310 A nel Periodo F (ottobre-aprile)**.

Conduttore a corda di Alluminio - Acciaio ø 31,5 mm

Specifica di componente
**CONDUTTORE A CORDA
DI ALLUMINIO-ACCIAIO ø 31,5 mm**



TIPO CONDUTTORE	2/1		2/2 (*)
	NORMALE		INGRASSATO
FORMAZIONE	Alluminio	54 x 3,50	54 x 3,50
	Acciaio	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm ²)	Alluminio	519,5	519,5
	Acciaio	65,80	65,80
	Totale	585,30	585,30
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO	Normale		Maggiorata
MASSA TEORICA (Kg/m)	1,953		2,071(**)
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C (Ω/km)	0,05564		0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)	16852		16516
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm ²)	6800		6800
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (K ⁻¹)	19,4 x 10 ⁻⁶		19,4 x 10 ⁻⁶

(*) Per zone ad alto inquinamento salino

(**) Compresa massa grasso pari a 103,39 gr/m.

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 02/07/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna RQUT0000C2 rev. 01 del 25/07/2002 (C.D'Ambrosa, A.Posati, R.Rendina)
---------	----------------	--

ISC - Uso INTERNO

Elaborato	Verificato		Approvato
ITI s.r.l.	A. Piccinin SRI-SVT-LAE	A. Guameri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A.

❖ Fune di guardia

La fune di guardia, necessaria a garantire la protezione dei conduttori dalle scariche atmosferiche, attualmente presente su tutta la dorsale dell'elettrodotto risulta essere del tipo incorporante fibre ottiche \varnothing 12,4 mm.

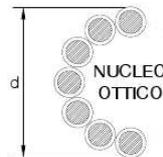
Lungo il nuovo tratto di linea in rifacimento verrà mantenuta la medesima tipologia di fune di guardia.

Di seguito è riportata una scheda riguardante la tipologia di fune di guardia impiegata.

Fune di guardia ottica con 24 fibre ottiche \varnothing 11,5 mm


Specifica di componente
FUNE DI GUARDIA CON 24 FIBRE OTTICHE \varnothing 11,5 mm

 Codifica
LIN_00000C25

 Rev. 00 Pag. 1 di 1
 del 01/06/2012


DIAMETRO NOMINALE ESTERNO	(mm)	"	11,5	
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)	(kg/m)	"	0,6	
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C	(ohm/km)	"	0,9	
CARICO DI ROTTURA	(daN)	≥	7450	
MODULO ELASTICO FINALE	(daN/mm ²)	≥	10000	
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA	(1/°C)	"	16,0E-6	
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s	(I:A)	≥	10	
FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	24	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0,36
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0,22
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	" 3,5
a 1550 nm		(ps/nm · km)	" 20	

NOTE

1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LIN_000C3907
2. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in m.
4. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente e autovulcanizzante.

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Tema UXL25 rev. 00 del 11/01/2008 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina)
---------	----------------	--

ISC - Uso INTERNO

Elaborato	Verificato	Approvato
ITI s.r.l.	A. Guarneri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A.

Campi elettrici e magnetici

1. Simulazioni di campi elettrico e magnetico

1.1 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 è stato il D.P.C.M. del 23 Aprile 1992.

I limiti imposti dal decreto erano rispettivamente di 5 kV/m per il campo elettrico e di 0,1 μ T per il campo magnetico. In più sono state fissate le distanze minime dai conduttori, in funzione del valore di tensione della linea, da tutti i fabbricati e/o i luoghi dove si potesse presumere una presenza prolungata e significativa di persone.

Il 22 febbraio 2001 è stata 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 a un successivo Decreto Ministeriale il compito di stabilire i nuovi limiti di esposizione.

Il decreto è 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 μ 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 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Art. 4. Obiettivi di qualità

1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici, di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore, nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica. Questo è 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 di 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 ed 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:

a) *intensità di campo elettrico*: è 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);

b) *intensità di induzione magnetica*: è 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);

c) *elettrodotto*: è 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'esigenza 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.

1.2 Modello di calcolo

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

1.3 Metodologia di lavoro

L'intervento di modifica dell'elettrodotto a 380 kV T.329 "Bovisio - Brugherio" comporta la realizzazione di un nuovo sostegno al picchetto p. 19 al fine di rendere compatibile la linea esistente con il progetto di nuovo comparto immobiliare.

Nello specifico sono state prese in considerazione tre sezioni all'interno della campata tra il p. 19 ed il p. 19B nei punti in cui la distanza verticale degli edifici in progetto risulta essere minore (Sez. A-A, B-B e C-C).

La configurazione dei conduttori nello spazio utilizzata nelle simulazioni risulta essere quella deducibile dalla configurazione delle mensole del nuovo sostegno serie 380 kV semplice terna tipo "VSP", mentre per quanto riguarda l'altezza del conduttore sui capannoni in progetto è riportata negli elaborati grafici indicati di seguito.

La linea è armata con conduttore a corda in Alluminio-Acciaio del diametro di 31,5 mm e con una fune di guardia ottica del diametro di 12,40 mm (11,5 mm nominale).

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 qualità fissati dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 (5 kV/m e 3 μ T).

La Distanza di prima approssimazione (Dpa), è generata dalla proiezione della curva di isolivello di 3 μ 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 qualità, 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.

2. Conclusioni

Dall'analisi dei valori calcolati risulta che, sebbene l'edificio di prossima realizzazione da parte della Società Alisea Srl ricada parzialmente all'interno della Dpa, nessuna parte dello stabile ricade all'interno della fascia di rispetto dei 3 μ T, come dimostrano le simulazioni di seguito riportate.

Per quanto riguarda invece gli edifici esistenti nelle campate 19B - 18 segnaliamo che il tracciato della linea rimane il medesimo e che, con l'innalzamento del sostegno al p. 19 e dei relativi conduttori, la situazione risulta essere migliorativa rispetto a quella in essere.

Fasce di rispetto

Per quanto riguarda la definizione delle fasce di rispetto si è fatto riferimento a quanto previsto nel D.M. 29/05/2008 (Supplemento Ordinario n. 160 alla Gazzetta Ufficiale – serie generale – n. 156 del 05/07/2008).

Il suddetto riferimento normativo ha definito la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto, al fine di applicare l'obiettivo di qualità 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 giornaliere.

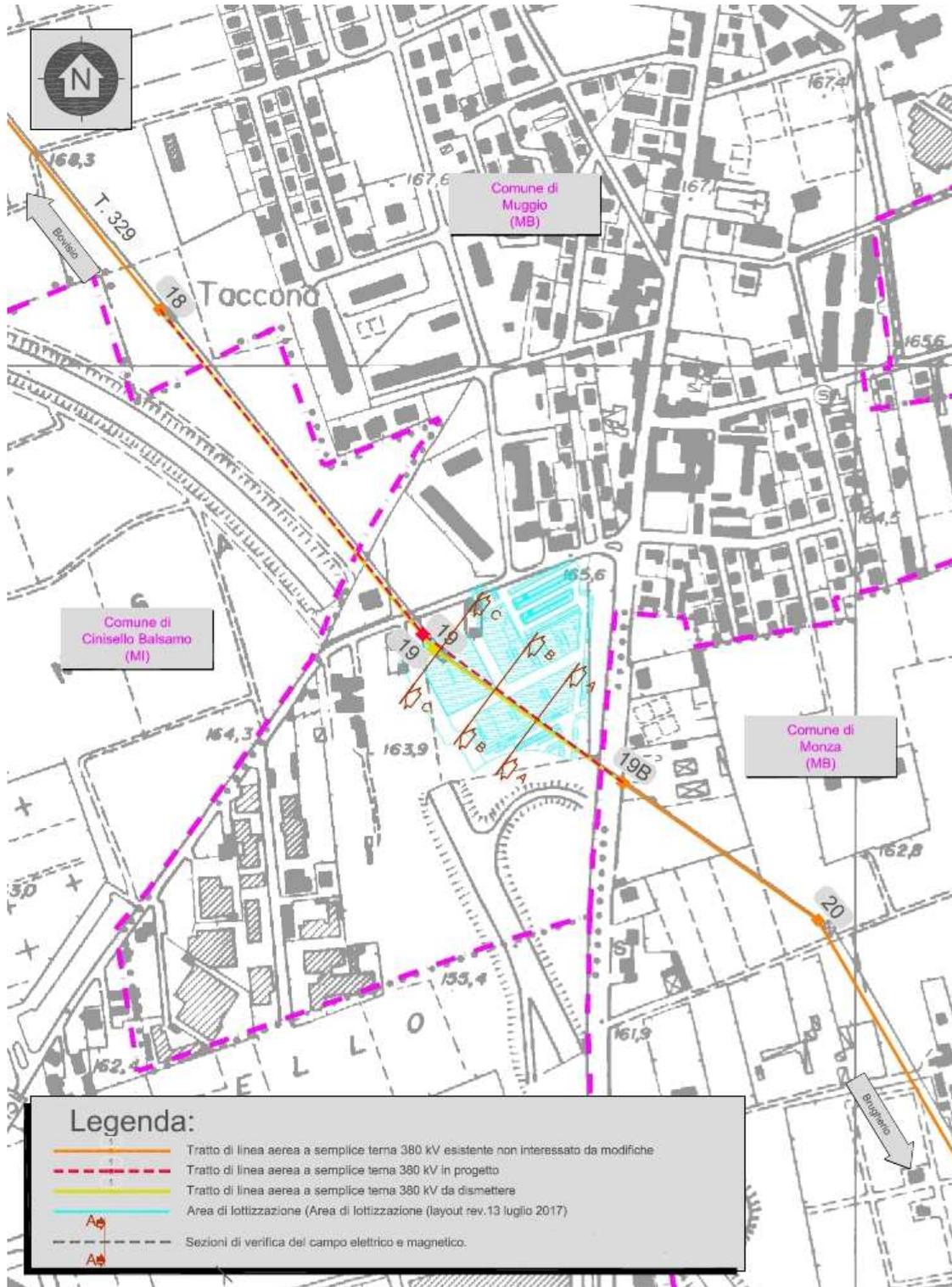
Sono state prese in considerazione ed analizzate le sezioni lungo il tratto di linea oggetto di variante, all'interno della campata tra il sostegno al p. 19B (esistente) ed il p. 19 (in progetto) nel punto in cui la distanza verticale dagli edifici in progetto risulta minore (Sez. A-A, B-B e C-C).

Tenuto conto dei parametri di calcolo richiamati dalla nota stessa, si determina una distanza di prima approssimazione (Dpa) sul terreno rispettivamente di 46,6 m (lato conduttori) e 35,2m (lato un opposto conduttori) per tutte le sezioni analizzate.

Per maggiori indicazioni riguardo la DPA occorre far riferimento al documento "Planimetria con fascia Distanza Prima Approssimazione" relativo all'elettrodotto in progetto.

Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto

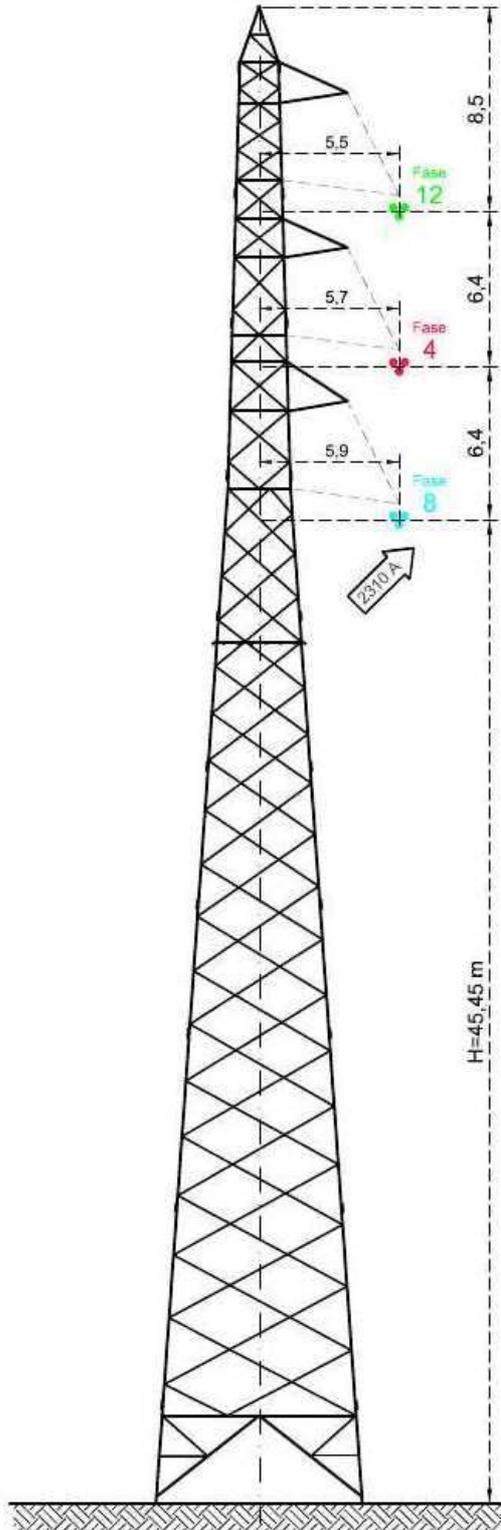
Planimetria del territorio con indicazione delle sezioni di verifica dei campi Elettrico e Magnetico



Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto

Valori di ingresso per la determinazione del campo elettrico e magnetico

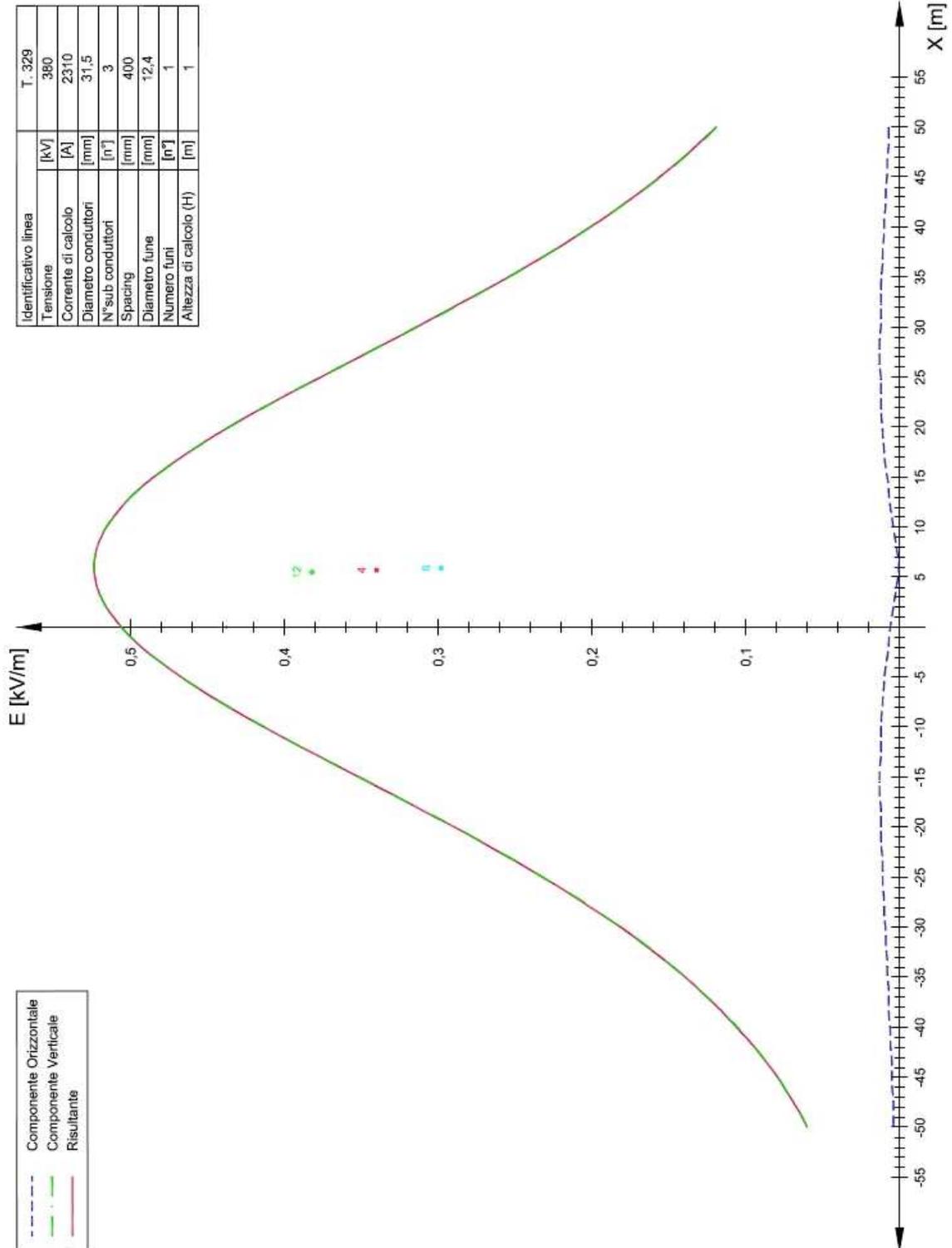
Sezione A-A



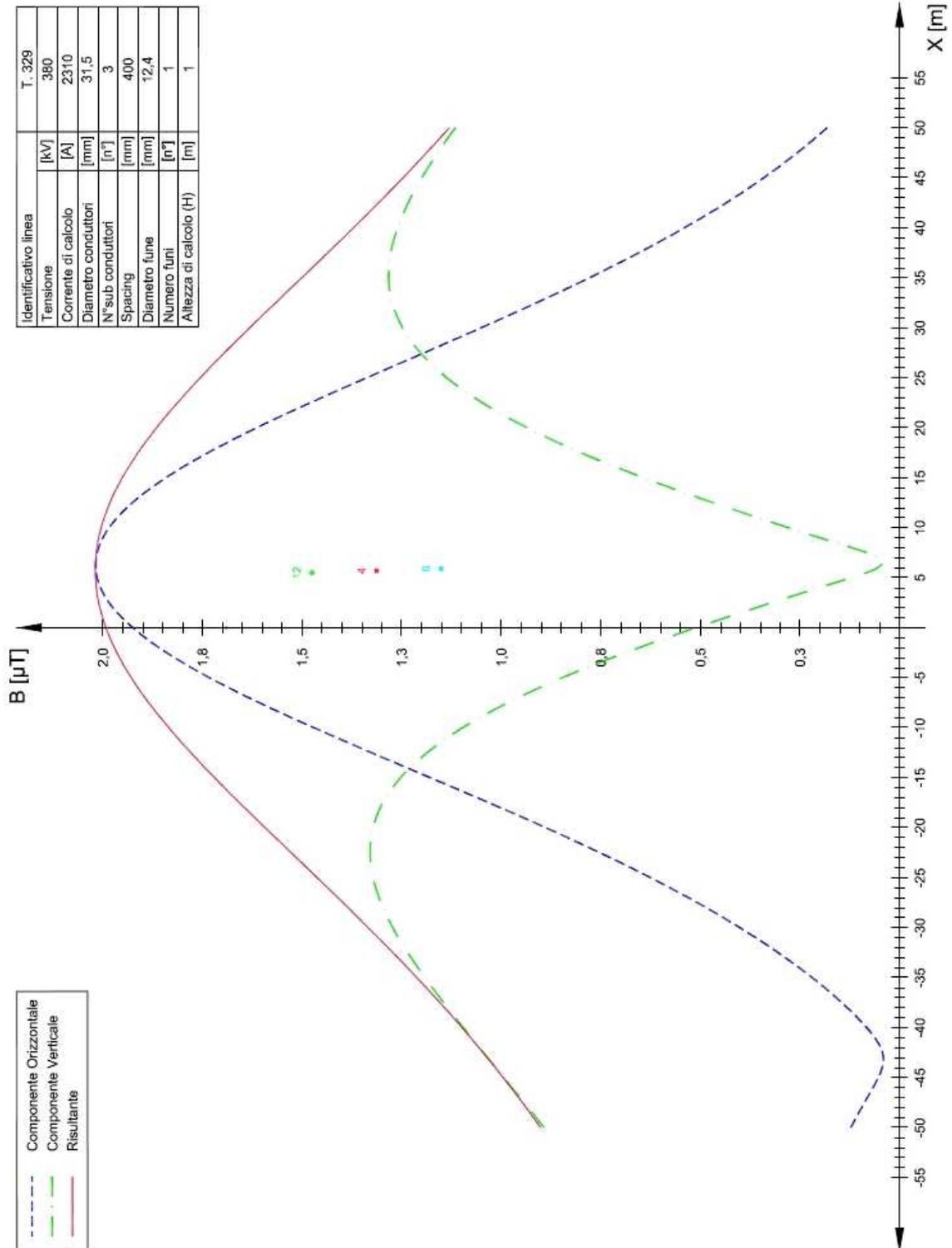
Identificativo linea		T. 329
Tensione	[kV]	380
Corrente di calcolo	[A]	2310
Diametro conduttori	[mm]	31,5
N°sub conduttori	[n°]	3
Spacing	[mm]	400
Diametro fune	[mm]	12,4
Numero funi	[n°]	1
Altezza di calcolo (H)	[m]	1

NOTA: Il sostegno rappresentato in grigio nelle successive tavole riguardanti le simulazioni dei campi E/M non hanno dimensioni in scala, ma servono unicamente per rappresentare la posizione dei conduttori nella spazio.

Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto
Diagramma del campo Elettrico al suolo
Sezione A-A



Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto
Diagramma dell'Induzione Magnetica al suolo
Sezione A-A



Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
 del tratto di linea AT aerea in progetto
Valori di campo Elettrico e Magnetico al suolo
 Sezione A-A

Identificativo linea	T. 329	
Tensione	[kV]	380
Corrente di calcolo	[A]	2310
Diametro conduttori	[mm]	31,5
N°sub conduttori	[n°]	3
Spacing	[mm]	400
Diametro fune	[mm]	12,4
Numero funi	[n°]	1
Altezza di calcolo (H)	[m]	1

Valori efficaci dei campi E/M calcolati e relativi al profilo laterale

Distanza [m]	E Orizzontale [kV/m]	E Verticale [kV/m]	E Risultante [kV/m]	B Orizzontale [μT]	B Verticale [μT]	B Risultante [μT]
-50,0	0,004	0,060	0,060	0,122	0,893	0,901
-49,0	0,004	0,063	0,063	0,109	0,912	0,919
-48,0	0,004	0,067	0,067	0,095	0,932	0,937
-47,0	0,004	0,071	0,071	0,081	0,952	0,956
-46,0	0,005	0,075	0,075	0,066	0,973	0,975
-45,0	0,005	0,079	0,079	0,053	0,993	0,995
-44,0	0,005	0,084	0,084	0,042	1,014	1,014
-43,0	0,005	0,089	0,089	0,039	1,034	1,035
-42,0	0,006	0,094	0,094	0,046	1,055	1,056
-41,0	0,006	0,100	0,100	0,062	1,075	1,077
-40,0	0,006	0,105	0,106	0,082	1,095	1,098
-39,0	0,007	0,112	0,112	0,106	1,115	1,120
-38,0	0,007	0,118	0,118	0,131	1,135	1,142
-37,0	0,007	0,125	0,125	0,159	1,154	1,165
-36,0	0,007	0,132	0,132	0,188	1,173	1,188
-35,0	0,008	0,139	0,139	0,219	1,192	1,212
-34,0	0,008	0,147	0,147	0,252	1,209	1,235
-33,0	0,008	0,155	0,155	0,287	1,226	1,259
-32,0	0,009	0,163	0,164	0,323	1,243	1,284
-31,0	0,009	0,172	0,172	0,361	1,258	1,309
-30,0	0,009	0,181	0,181	0,401	1,272	1,334
-29,0	0,010	0,191	0,191	0,442	1,285	1,359
-28,0	0,010	0,200	0,201	0,485	1,296	1,384
-27,0	0,010	0,210	0,211	0,530	1,307	1,410
-26,0	0,011	0,221	0,221	0,577	1,315	1,436
-25,0	0,011	0,232	0,232	0,625	1,322	1,462
-24,0	0,011	0,243	0,243	0,675	1,326	1,488
-23,0	0,011	0,254	0,254	0,726	1,329	1,514
-22,0	0,012	0,265	0,266	0,779	1,329	1,540
-21,0	0,012	0,277	0,277	0,833	1,327	1,566
-20,0	0,012	0,289	0,289	0,888	1,322	1,593
-19,0	0,012	0,301	0,302	0,944	1,314	1,618
-18,0	0,012	0,314	0,314	1,002	1,304	1,644
-17,0	0,013	0,326	0,326	1,060	1,290	1,670
-16,0	0,013	0,339	0,339	1,119	1,273	1,695
-15,0	0,013	0,351	0,351	1,178	1,253	1,719
-14,0	0,013	0,364	0,364	1,237	1,229	1,744
-13,0	0,012	0,376	0,376	1,296	1,201	1,767
-12,0	0,012	0,389	0,389	1,355	1,170	1,790
-11,0	0,012	0,401	0,401	1,413	1,135	1,813
-10,0	0,012	0,413	0,413	1,470	1,097	1,834
-9,0	0,012	0,424	0,425	1,527	1,054	1,855
-8,0	0,011	0,436	0,436	1,581	1,008	1,875
-7,0	0,011	0,447	0,447	1,634	0,958	1,894
-6,0	0,010	0,457	0,457	1,684	0,904	1,912
-5,0	0,010	0,467	0,467	1,733	0,847	1,928
-4,0	0,009	0,476	0,476	1,778	0,786	1,944
-3,0	0,008	0,485	0,485	1,820	0,722	1,958
-2,0	0,007	0,493	0,493	1,859	0,654	1,971
-1,0	0,007	0,500	0,500	1,894	0,584	1,982
0,0	0,006	0,506	0,506	1,925	0,512	1,992

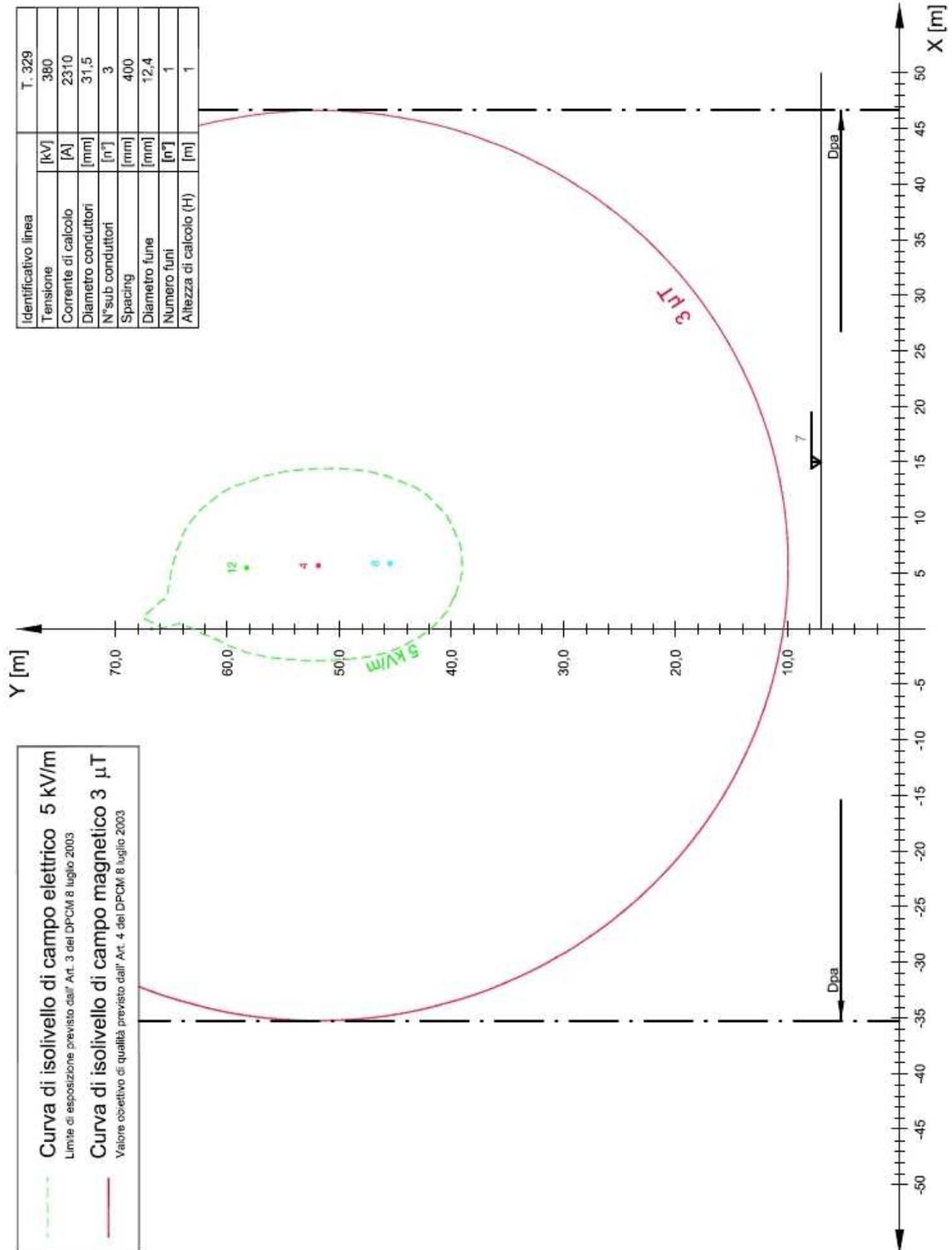
Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
 del tratto di linea AT aerea in progetto
Valori di campo Elettrico e Magnetico al suolo
 Sezione A-A

Identificativo linea	T. 329	
Tensione	[kV]	380
Corrente di calcolo	[A]	2310
Diametro conduttori	[mm]	31,5
N°sub conduttori	[n°]	3
Spacing	[mm]	400
Diametro fune	[mm]	12,4
Numero funi	[n°]	1
Altezza di calcolo (H)	[m]	1

Valori efficaci dei campi E/M calcolati e relativi al profilo laterale

Distanza [m]	E Orizzontale [kV/m]	E Verticale [kV/m]	E Risultante [kV/m]	B Orizzontale [μT]	B Verticale [μT]	B Risultante [μT]
0,0	0,006	0,506	0,506	1,925	0,512	1,992
1,0	0,005	0,511	0,511	1,952	0,437	2,000
2,0	0,004	0,516	0,516	1,975	0,360	2,007
3,0	0,003	0,519	0,519	1,993	0,282	2,013
4,0	0,002	0,522	0,522	2,006	0,202	2,016
5,0	0,001	0,523	0,523	2,015	0,122	2,018
6,0	0,000	0,524	0,524	2,018	0,041	2,019
7,0	0,001	0,523	0,523	2,017	0,040	2,017
8,0	0,002	0,522	0,522	2,011	0,120	2,015
9,0	0,003	0,519	0,519	2,000	0,200	2,010
10,0	0,004	0,516	0,516	1,985	0,279	2,004
11,0	0,005	0,511	0,511	1,964	0,356	1,996
12,0	0,006	0,506	0,506	1,940	0,431	1,987
13,0	0,007	0,500	0,500	1,911	0,504	1,977
14,0	0,007	0,493	0,493	1,878	0,575	1,964
15,0	0,008	0,485	0,485	1,842	0,643	1,951
16,0	0,009	0,476	0,476	1,802	0,708	1,936
17,0	0,010	0,467	0,467	1,759	0,770	1,920
18,0	0,010	0,457	0,457	1,713	0,829	1,903
19,0	0,011	0,447	0,447	1,664	0,884	1,884
20,0	0,011	0,436	0,436	1,614	0,935	1,865
21,0	0,012	0,424	0,425	1,561	0,983	1,845
22,0	0,012	0,413	0,413	1,507	1,027	1,823
23,0	0,012	0,401	0,401	1,451	1,067	1,801
24,0	0,012	0,389	0,389	1,395	1,104	1,779
25,0	0,012	0,376	0,376	1,337	1,137	1,755
26,0	0,013	0,364	0,364	1,280	1,166	1,731
27,0	0,013	0,351	0,351	1,222	1,191	1,707
28,0	0,013	0,339	0,339	1,164	1,214	1,682
29,0	0,013	0,326	0,326	1,107	1,232	1,656
30,0	0,012	0,314	0,314	1,050	1,248	1,631
31,0	0,012	0,301	0,302	0,994	1,260	1,605
32,0	0,012	0,289	0,290	0,938	1,270	1,579
33,0	0,012	0,277	0,278	0,884	1,277	1,553
34,0	0,012	0,266	0,266	0,830	1,281	1,527
35,0	0,012	0,254	0,254	0,778	1,283	1,500
36,0	0,011	0,243	0,243	0,728	1,282	1,474
37,0	0,011	0,232	0,232	0,678	1,279	1,448
38,0	0,011	0,221	0,221	0,631	1,275	1,422
39,0	0,010	0,211	0,211	0,584	1,268	1,396
40,0	0,010	0,201	0,201	0,540	1,260	1,371
41,0	0,010	0,191	0,191	0,497	1,250	1,345
42,0	0,009	0,182	0,182	0,455	1,239	1,320
43,0	0,009	0,173	0,173	0,415	1,227	1,295
44,0	0,009	0,164	0,164	0,377	1,213	1,271
45,0	0,008	0,155	0,156	0,341	1,199	1,246
46,0	0,008	0,147	0,148	0,306	1,184	1,222
47,0	0,008	0,140	0,140	0,273	1,167	1,199
48,0	0,007	0,132	0,133	0,241	1,151	1,176
49,0	0,007	0,125	0,126	0,211	1,133	1,153
50,0	0,007	0,119	0,119	0,182	1,115	1,130

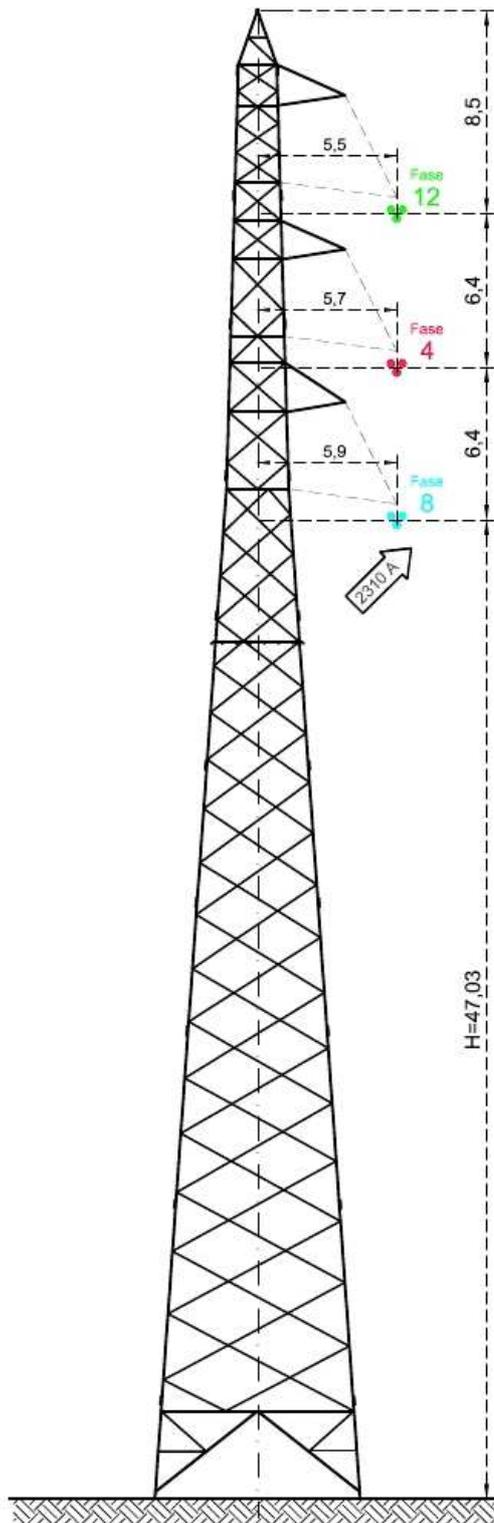
Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto
Curve di isolivello dei Campi Elettrico e Magnetico
Sezione A-A



Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto

Valori di ingresso per la determinazione del campo elettrico e magnetico

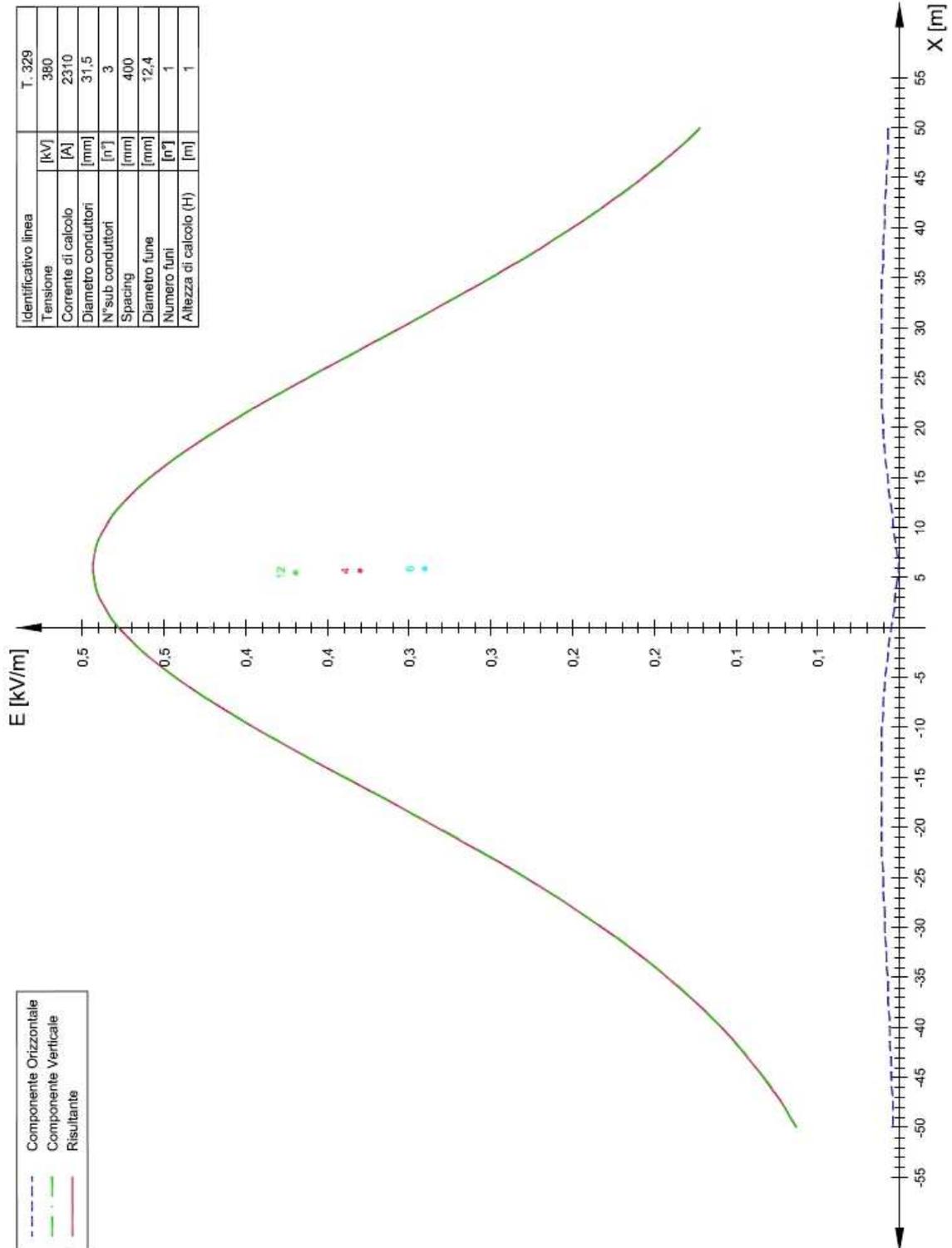
Sezione B-B



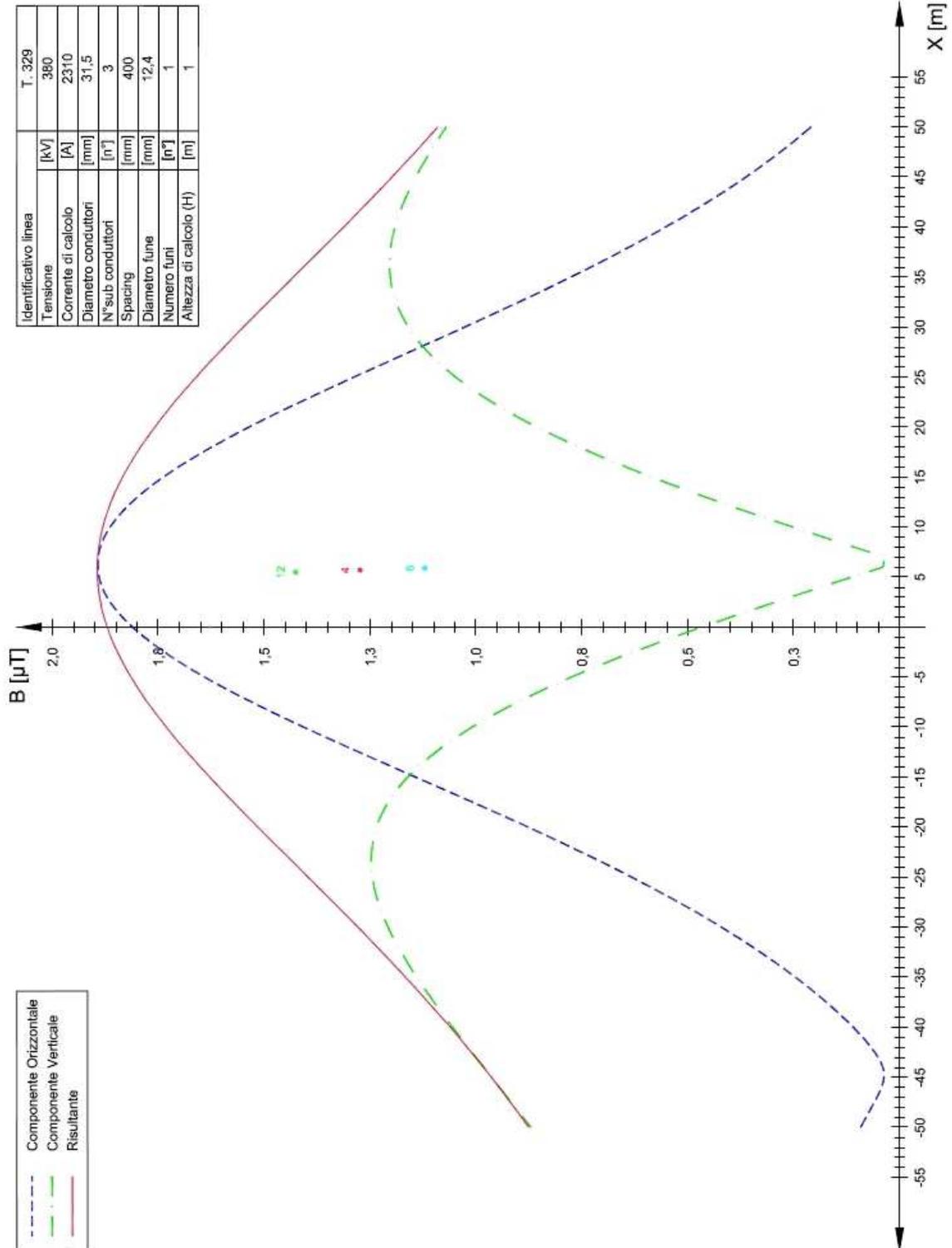
Identificativo linea		T. 329
Tensione	[kV]	380
Corrente di calcolo	[A]	2310
Diametro conduttori	[mm]	31,5
N°sub conduttori	[n°]	3
Spacing	[mm]	400
Diametro fune	[mm]	12,4
Numero funi	[n°]	1
Altezza di calcolo (H)	[m]	1

NOTA: Il sostegno rappresentato in grigio nelle successive tavole riguardanti le simulazioni dei campi E/M non hanno dimensioni in scala, ma servono unicamente per rappresentare la posizione dei conduttori nella spazio.

Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto
Diagramma del campo Elettrico al suolo
Sezione B-B



Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto
Diagramma dell'Induzione Magnetica al suolo
Sezione B-B



Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
 del tratto di linea AT aerea in progetto
Valori di campo Elettrico e Magnetico al suolo
 Sezione B-B

Identificativo linea	T. 329	
Tensione	[kV]	380
Corrente di calcolo	[A]	2310
Diametro conduttori	[mm]	31,5
N°sub conduttori	[n°]	3
Spacing	[mm]	400
Diametro fune	[mm]	12,4
Numero funi	[n°]	1
Altezza di calcolo (H)	[m]	1

Valori efficaci dei campi E/M calcolati e relativi al profilo laterale

Distanza [m]	E Orizzontale [kV/m]	E Verticale [kV/m]	E Risultante [kV/m]	B Orizzontale [μT]	B Verticale [μT]	B Risultante [μT]
-50,0	0,004	0,063	0,063	0,092	0,870	0,875
-49,0	0,004	0,067	0,067	0,079	0,889	0,892
-48,0	0,004	0,070	0,070	0,066	0,907	0,910
-47,0	0,004	0,074	0,074	0,053	0,926	0,927
-46,0	0,005	0,078	0,079	0,042	0,944	0,945
-45,0	0,005	0,083	0,083	0,035	0,963	0,963
-44,0	0,005	0,088	0,088	0,038	0,981	0,982
-43,0	0,005	0,092	0,093	0,050	1,000	1,001
-42,0	0,006	0,098	0,098	0,067	1,018	1,021
-41,0	0,006	0,103	0,103	0,087	1,037	1,040
-40,0	0,006	0,109	0,109	0,109	1,055	1,060
-39,0	0,006	0,115	0,115	0,133	1,073	1,081
-38,0	0,007	0,121	0,121	0,159	1,090	1,102
-37,0	0,007	0,128	0,128	0,186	1,107	1,123
-36,0	0,007	0,134	0,135	0,215	1,124	1,144
-35,0	0,007	0,142	0,142	0,246	1,140	1,166
-34,0	0,008	0,149	0,149	0,277	1,155	1,188
-33,0	0,008	0,157	0,157	0,311	1,169	1,210
-32,0	0,008	0,165	0,165	0,346	1,183	1,233
-31,0	0,009	0,173	0,173	0,382	1,196	1,255
-30,0	0,009	0,182	0,182	0,420	1,207	1,278
-29,0	0,009	0,191	0,191	0,459	1,218	1,301
-28,0	0,009	0,200	0,200	0,500	1,227	1,325
-27,0	0,010	0,209	0,209	0,543	1,234	1,348
-26,0	0,010	0,219	0,219	0,587	1,240	1,372
-25,0	0,010	0,229	0,229	0,632	1,244	1,396
-24,0	0,010	0,239	0,239	0,678	1,247	1,419
-23,0	0,011	0,250	0,250	0,726	1,247	1,443
-22,0	0,011	0,260	0,261	0,775	1,245	1,467
-21,0	0,011	0,271	0,272	0,825	1,241	1,491
-20,0	0,011	0,282	0,283	0,876	1,235	1,514
-19,0	0,011	0,294	0,294	0,928	1,226	1,538
-18,0	0,011	0,305	0,305	0,981	1,214	1,561
-17,0	0,011	0,316	0,316	1,034	1,199	1,584
-16,0	0,011	0,328	0,328	1,088	1,182	1,606
-15,0	0,011	0,339	0,339	1,142	1,161	1,628
-14,0	0,011	0,351	0,351	1,195	1,137	1,650
-13,0	0,011	0,362	0,362	1,249	1,110	1,671
-12,0	0,011	0,373	0,373	1,302	1,080	1,692
-11,0	0,011	0,384	0,384	1,355	1,046	1,712
-10,0	0,011	0,395	0,395	1,406	1,009	1,731
-9,0	0,010	0,405	0,405	1,457	0,969	1,749
-8,0	0,010	0,415	0,415	1,505	0,925	1,767
-7,0	0,010	0,425	0,425	1,552	0,878	1,784
-6,0	0,009	0,434	0,434	1,598	0,828	1,799
-5,0	0,009	0,443	0,443	1,640	0,775	1,814
-4,0	0,008	0,451	0,451	1,681	0,719	1,828
-3,0	0,007	0,459	0,459	1,718	0,660	1,840
-2,0	0,007	0,466	0,466	1,752	0,598	1,852
-1,0	0,006	0,472	0,472	1,783	0,534	1,862
0,0	0,005	0,478	0,478	1,811	0,467	1,870

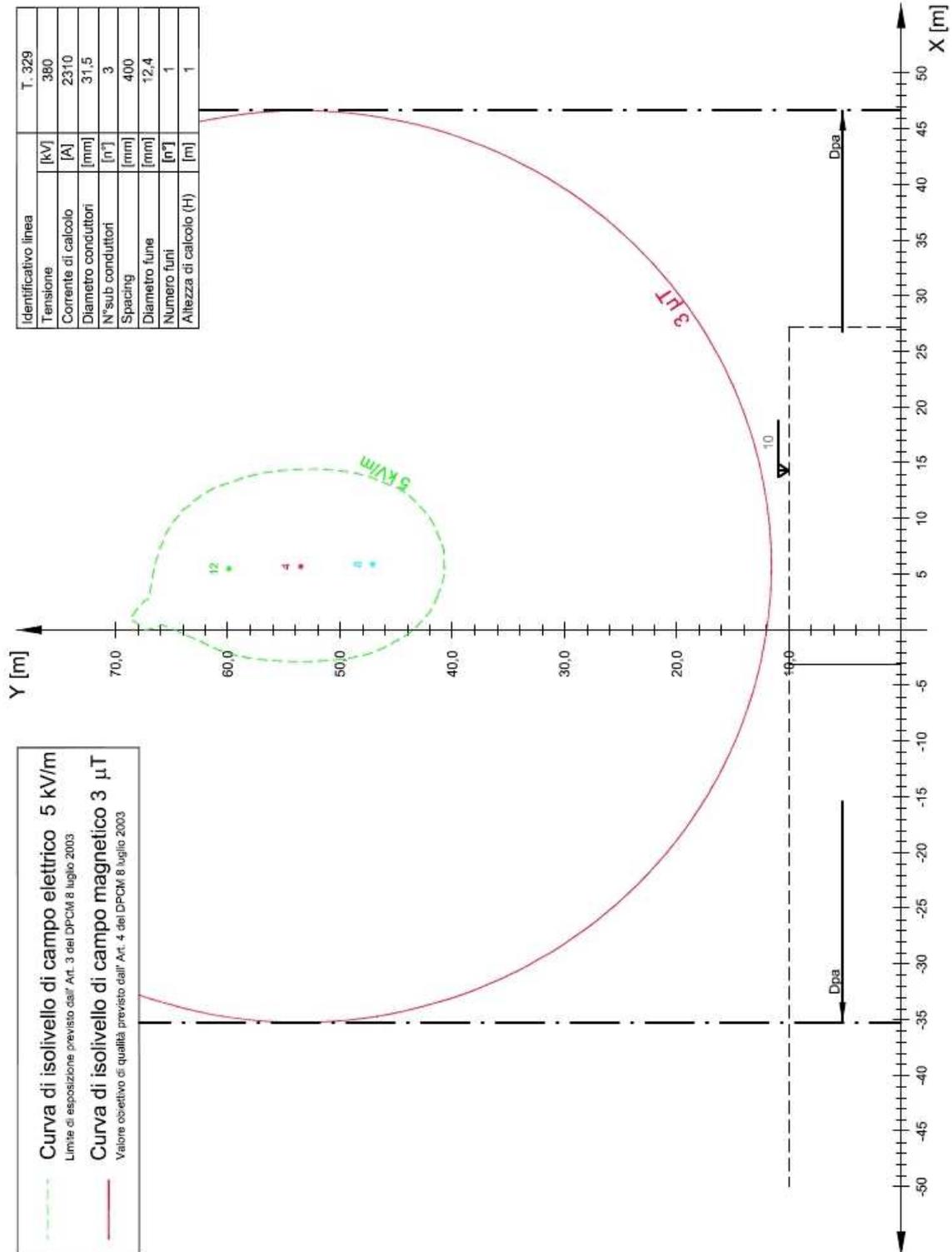
Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
 del tratto di linea AT aerea in progetto
Valori di campo Elettrico e Magnetico al suolo
 Sezione B-B

Identificativo linea	T. 329	
Tensione	[kV]	380
Corrente di calcolo	[A]	2310
Diametro conduttori	[mm]	31,5
N°sub conduttori	[n°]	3
Spacing	[mm]	400
Diametro fune	[mm]	12,4
Numero funi	[n°]	1
Altezza di calcolo (H)	[m]	1

Valori efficaci dei campi E/M calcolati e relativi al profilo laterale

Distanza [m]	E Orizzontale [kV/m]	E Verticale [kV/m]	E Risultante [kV/m]	B Orizzontale [μT]	B Verticale [μT]	B Risultante [μT]
0,0	0,005	0,478	0,478	1,811	0,467	1,870
1,0	0,004	0,483	0,483	1,835	0,399	1,878
2,0	0,003	0,486	0,486	1,855	0,329	1,884
3,0	0,003	0,490	0,490	1,871	0,258	1,888
4,0	0,002	0,492	0,492	1,883	0,186	1,892
5,0	0,001	0,493	0,493	1,890	0,113	1,893
6,0	0,000	0,494	0,494	1,893	0,039	1,894
7,0	0,001	0,493	0,493	1,892	0,034	1,893
8,0	0,002	0,492	0,492	1,887	0,107	1,890
9,0	0,003	0,490	0,490	1,878	0,180	1,886
10,0	0,004	0,486	0,486	1,864	0,251	1,881
11,0	0,004	0,483	0,483	1,846	0,322	1,874
12,0	0,005	0,478	0,478	1,825	0,391	1,866
13,0	0,006	0,472	0,472	1,799	0,458	1,857
14,0	0,007	0,466	0,466	1,771	0,522	1,846
15,0	0,007	0,459	0,459	1,738	0,585	1,834
16,0	0,008	0,451	0,451	1,703	0,645	1,821
17,0	0,009	0,443	0,443	1,665	0,702	1,807
18,0	0,009	0,434	0,434	1,624	0,756	1,792
19,0	0,010	0,425	0,425	1,581	0,808	1,775
20,0	0,010	0,415	0,415	1,536	0,856	1,758
21,0	0,010	0,405	0,405	1,489	0,901	1,740
22,0	0,011	0,395	0,395	1,440	0,943	1,721
23,0	0,011	0,384	0,384	1,390	0,981	1,702
24,0	0,011	0,373	0,373	1,339	1,016	1,681
25,0	0,011	0,362	0,362	1,288	1,048	1,660
26,0	0,011	0,351	0,351	1,236	1,076	1,639
27,0	0,011	0,339	0,339	1,183	1,102	1,617
28,0	0,011	0,328	0,328	1,131	1,124	1,594
29,0	0,011	0,316	0,317	1,078	1,144	1,572
30,0	0,011	0,305	0,305	1,026	1,160	1,549
31,0	0,011	0,294	0,294	0,975	1,173	1,525
32,0	0,011	0,283	0,283	0,924	1,184	1,502
33,0	0,011	0,272	0,272	0,873	1,193	1,478
34,0	0,011	0,261	0,261	0,824	1,199	1,454
35,0	0,011	0,250	0,250	0,776	1,202	1,431
36,0	0,010	0,239	0,240	0,728	1,204	1,407
37,0	0,010	0,229	0,229	0,682	1,203	1,383
38,0	0,010	0,219	0,219	0,638	1,201	1,359
39,0	0,010	0,210	0,210	0,594	1,197	1,336
40,0	0,009	0,200	0,200	0,552	1,191	1,312
41,0	0,009	0,191	0,191	0,511	1,183	1,289
42,0	0,009	0,182	0,182	0,472	1,175	1,266
43,0	0,009	0,173	0,174	0,434	1,165	1,243
44,0	0,008	0,165	0,165	0,397	1,154	1,220
45,0	0,008	0,157	0,157	0,362	1,142	1,198
46,0	0,008	0,149	0,150	0,329	1,129	1,176
47,0	0,007	0,142	0,142	0,297	1,115	1,154
48,0	0,007	0,135	0,135	0,266	1,101	1,132
49,0	0,007	0,128	0,128	0,237	1,086	1,111
50,0	0,007	0,122	0,122	0,209	1,070	1,090

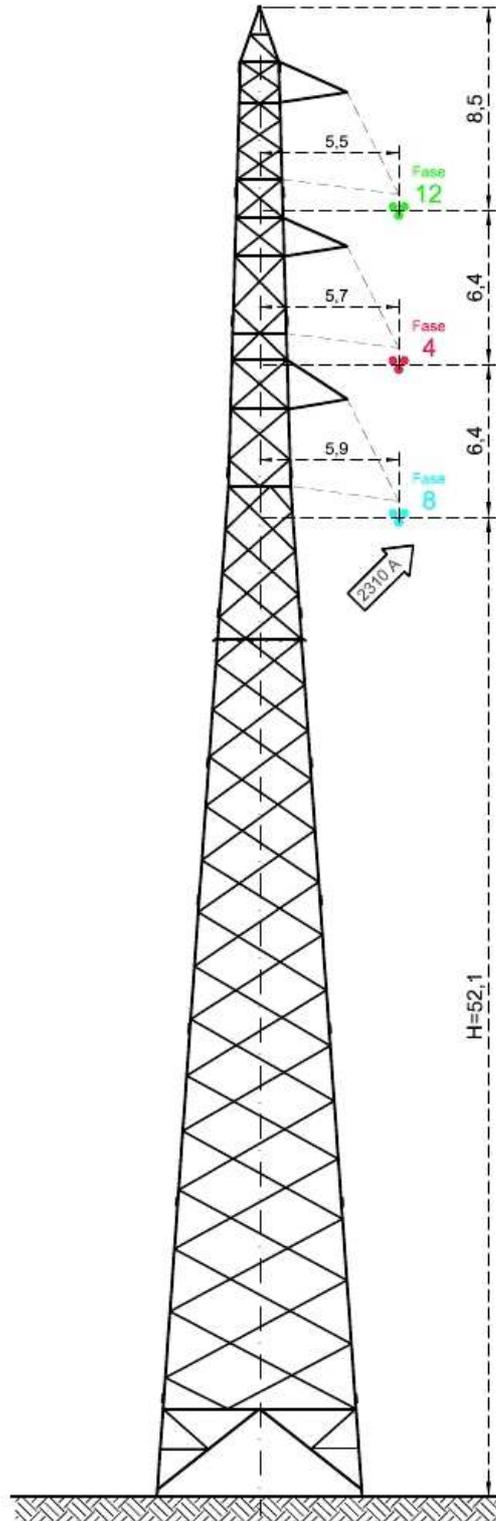
Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto
Curve di isolivello dei Campi Elettrico e Magnetico
Sezione B-B



Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto

Valori di ingresso per la determinazione del campo elettrico e magnetico

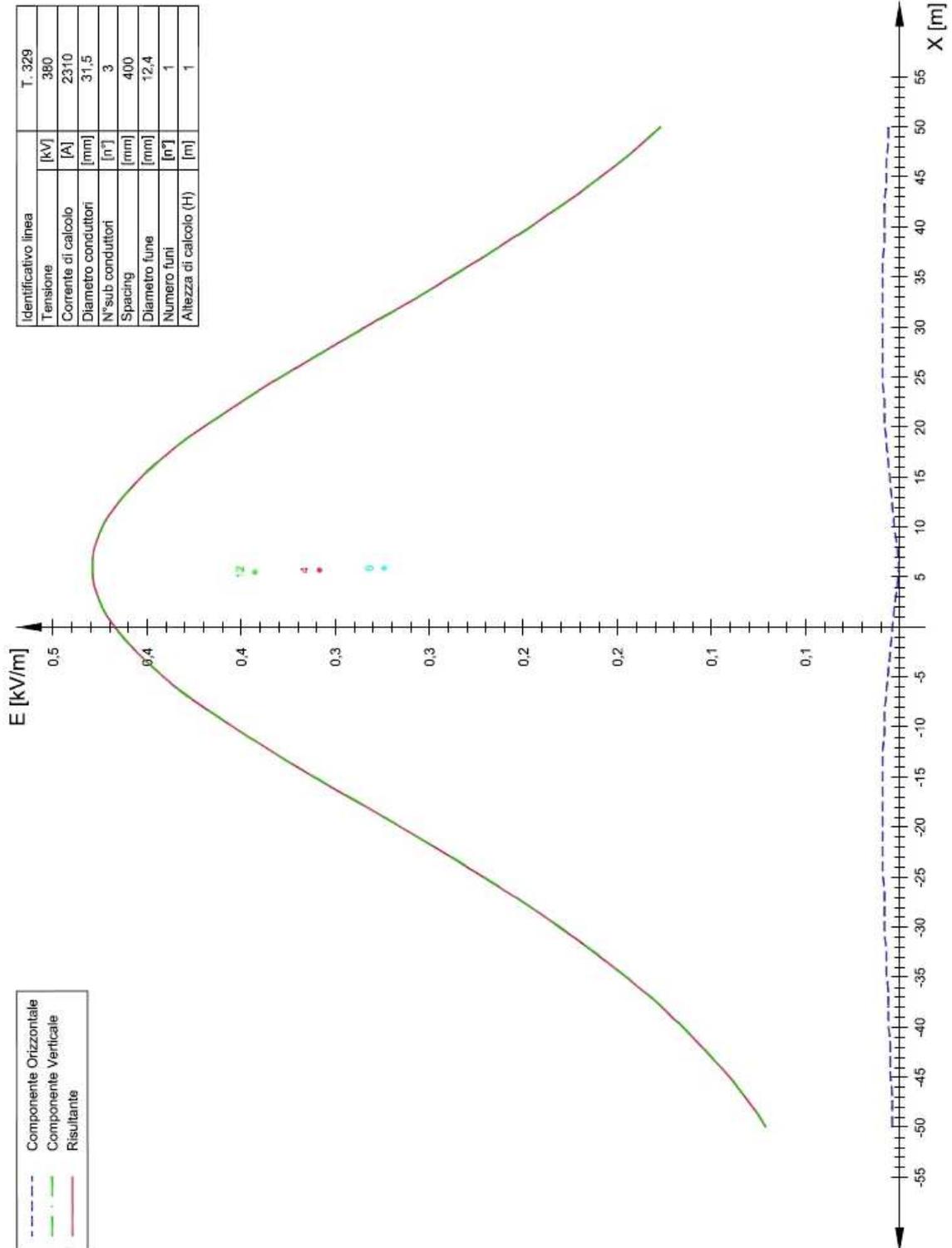
Sezione C-C



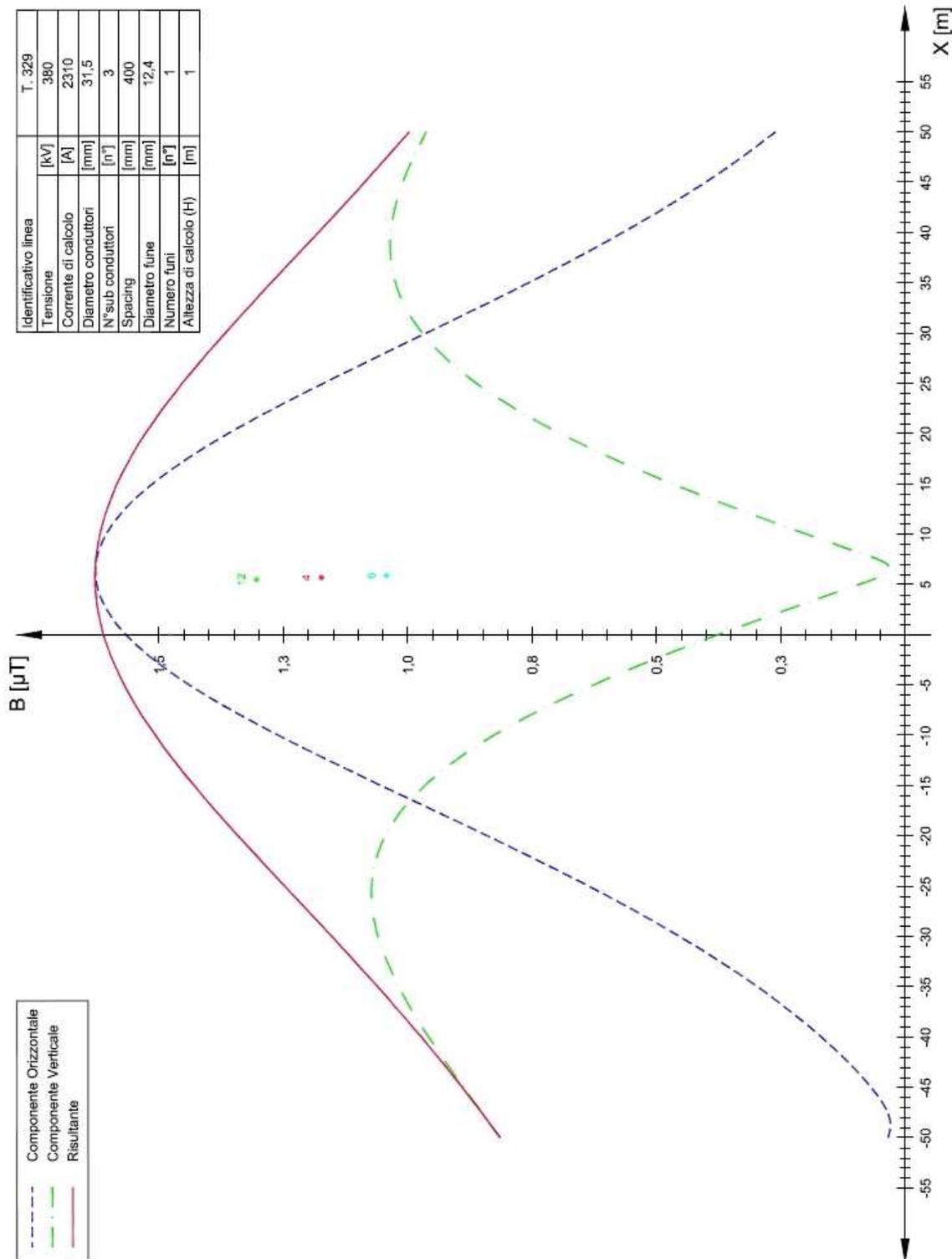
Identificativo linea		T. 329
Tensione	[kV]	380
Corrente di calcolo	[A]	2310
Diametro conduttori	[mm]	31,5
N°sub conduttori	[n°]	3
Spacing	[mm]	400
Diametro fune	[mm]	12,4
Numero funi	[n°]	1
Altezza di calcolo (H)	[m]	1

NOTA: Il sostegno rappresentato in grigio nelle successive tavole riguardanti le simulazioni dei campi E/M non hanno dimensioni in scala, ma servono unicamente per rappresentare la posizione dei conduttori nella spazio.

Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto
Diagramma del campo Elettrico al suolo
Sezione C-C



Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto
Diagramma dell'Induzione Magnetica al suolo
Sezione C-C



Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
 del tratto di linea AT aerea in progetto
Valori di campo Elettrico e Magnetico al suolo
 Sezione C-C

Identificativo linea		T. 329
Tensione	[kV]	380
Corrente di calcolo	[A]	2310
Diámetro conduttori	[mm]	31,5
N°sub conduttori	[n°]	3
Spacing	[mm]	400
Diámetro fune	[mm]	12,4
Numero funi	[n°]	1
Altezza di calcolo (H)	[m]	1

Valori efficaci dei campi E/M calcolati e relativi al profilo laterale

Distanza [m]	E Orizzontale [kV/m]	E Verticale [kV/m]	E Risultante [kV/m]	B Orizzontale [μT]	B Verticale [μT]	B Risultante [μT]
0,0	0,004	0,417	0,417	1,567	0,377	1,612
1,0	0,003	0,421	0,421	1,585	0,322	1,617
2,0	0,003	0,424	0,424	1,599	0,266	1,621
3,0	0,002	0,426	0,426	1,611	0,209	1,625
4,0	0,001	0,428	0,428	1,620	0,152	1,627
5,0	0,001	0,429	0,429	1,626	0,093	1,629
6,0	0,000	0,429	0,429	1,628	0,035	1,629
7,0	0,001	0,429	0,429	1,628	0,024	1,628
8,0	0,001	0,428	0,428	1,624	0,082	1,626
9,0	0,002	0,426	0,426	1,617	0,140	1,623
10,0	0,003	0,424	0,424	1,607	0,197	1,619
11,0	0,003	0,421	0,421	1,594	0,254	1,614
12,0	0,004	0,417	0,417	1,578	0,309	1,608
13,0	0,004	0,413	0,413	1,560	0,363	1,601
14,0	0,005	0,408	0,408	1,538	0,416	1,593
15,0	0,005	0,403	0,403	1,514	0,467	1,585
16,0	0,006	0,397	0,398	1,488	0,516	1,575
17,0	0,006	0,391	0,391	1,459	0,563	1,564
18,0	0,007	0,385	0,385	1,429	0,609	1,553
19,0	0,007	0,378	0,378	1,396	0,652	1,541
20,0	0,008	0,370	0,370	1,362	0,693	1,528
21,0	0,008	0,362	0,362	1,326	0,731	1,514
22,0	0,008	0,354	0,354	1,289	0,768	1,500
23,0	0,008	0,346	0,346	1,250	0,801	1,485
24,0	0,009	0,337	0,338	1,211	0,833	1,469
25,0	0,009	0,329	0,329	1,170	0,862	1,454
26,0	0,009	0,320	0,320	1,130	0,888	1,437
27,0	0,009	0,311	0,311	1,088	0,913	1,420
28,0	0,009	0,302	0,302	1,047	0,934	1,403
29,0	0,009	0,293	0,293	1,005	0,954	1,385
30,0	0,009	0,283	0,284	0,963	0,971	1,367
31,0	0,009	0,274	0,275	0,921	0,986	1,349
32,0	0,009	0,265	0,265	0,880	0,999	1,331
33,0	0,009	0,256	0,256	0,838	1,010	1,312
34,0	0,009	0,247	0,247	0,798	1,018	1,294
35,0	0,009	0,238	0,239	0,757	1,025	1,275
36,0	0,009	0,230	0,230	0,718	1,030	1,256
37,0	0,009	0,221	0,221	0,679	1,034	1,237
38,0	0,008	0,213	0,213	0,641	1,035	1,218
39,0	0,008	0,204	0,205	0,604	1,036	1,199
40,0	0,008	0,196	0,196	0,568	1,034	1,180
41,0	0,008	0,188	0,189	0,533	1,032	1,161
42,0	0,008	0,181	0,181	0,498	1,028	1,142
43,0	0,008	0,173	0,173	0,465	1,023	1,124
44,0	0,007	0,166	0,166	0,433	1,017	1,105
45,0	0,007	0,159	0,159	0,401	1,010	1,087
46,0	0,007	0,152	0,152	0,371	1,002	1,069
47,0	0,007	0,145	0,145	0,342	0,993	1,051
48,0	0,006	0,139	0,139	0,314	0,984	1,033
49,0	0,006	0,133	0,133	0,287	0,973	1,015
50,0	0,006	0,127	0,127	0,261	0,963	0,997

Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto
Valori di campo Elettrico e Magnetico al suolo
Sezione C-C

Identificativo linea		T. 329
Tensione	[kV]	380
Corrente di calcolo	[A]	2310
Diametro conduttori	[mm]	31,5
N°sub conduttori	[n°]	3
Spacing	[mm]	400
Diametro fune	[mm]	12,4
Numero funi	[n°]	1
Altezza di calcolo (H)	[m]	1

Valori efficaci dei campi E/M calcolati e relativi al profilo laterale

Distanza [m]	E Orizzontale [kV/m]	E Verticale [kV/m]	E Risultante [kV/m]	B Orizzontale [μT]	B Verticale [μT]	B Risultante [μT]
0,0	0,004	0,417	0,417	1,567	0,377	1,612
1,0	0,003	0,421	0,421	1,585	0,322	1,617
2,0	0,003	0,424	0,424	1,599	0,266	1,621
3,0	0,002	0,426	0,426	1,611	0,209	1,625
4,0	0,001	0,428	0,428	1,620	0,152	1,627
5,0	0,001	0,429	0,429	1,626	0,093	1,629
6,0	0,000	0,429	0,429	1,628	0,035	1,629
7,0	0,001	0,429	0,429	1,628	0,024	1,628
8,0	0,001	0,428	0,428	1,624	0,082	1,626
9,0	0,002	0,426	0,426	1,617	0,140	1,623
10,0	0,003	0,424	0,424	1,607	0,197	1,619
11,0	0,003	0,421	0,421	1,594	0,254	1,614
12,0	0,004	0,417	0,417	1,578	0,309	1,608
13,0	0,004	0,413	0,413	1,560	0,363	1,601
14,0	0,005	0,408	0,408	1,538	0,416	1,593
15,0	0,005	0,403	0,403	1,514	0,467	1,585
16,0	0,006	0,397	0,398	1,488	0,516	1,575
17,0	0,006	0,391	0,391	1,459	0,563	1,564
18,0	0,007	0,385	0,385	1,429	0,609	1,553
19,0	0,007	0,378	0,378	1,396	0,652	1,541
20,0	0,008	0,370	0,370	1,362	0,693	1,528
21,0	0,008	0,362	0,362	1,326	0,731	1,514
22,0	0,008	0,354	0,354	1,289	0,768	1,500
23,0	0,008	0,346	0,346	1,250	0,801	1,485
24,0	0,009	0,337	0,338	1,211	0,833	1,469
25,0	0,009	0,329	0,329	1,170	0,862	1,454
26,0	0,009	0,320	0,320	1,130	0,888	1,437
27,0	0,009	0,311	0,311	1,088	0,913	1,420
28,0	0,009	0,302	0,302	1,047	0,934	1,403
29,0	0,009	0,293	0,293	1,005	0,954	1,385
30,0	0,009	0,283	0,284	0,963	0,971	1,367
31,0	0,009	0,274	0,275	0,921	0,986	1,349
32,0	0,009	0,265	0,265	0,880	0,999	1,331
33,0	0,009	0,256	0,256	0,838	1,010	1,312
34,0	0,009	0,247	0,247	0,798	1,018	1,294
35,0	0,009	0,238	0,239	0,757	1,025	1,275
36,0	0,009	0,230	0,230	0,718	1,030	1,256
37,0	0,009	0,221	0,221	0,679	1,034	1,237
38,0	0,008	0,213	0,213	0,641	1,035	1,218
39,0	0,008	0,204	0,205	0,604	1,036	1,199
40,0	0,008	0,196	0,196	0,568	1,034	1,180
41,0	0,008	0,188	0,189	0,533	1,032	1,161
42,0	0,008	0,181	0,181	0,498	1,028	1,142
43,0	0,008	0,173	0,173	0,465	1,023	1,124
44,0	0,007	0,166	0,166	0,433	1,017	1,105
45,0	0,007	0,159	0,159	0,401	1,010	1,087
46,0	0,007	0,152	0,152	0,371	1,002	1,069
47,0	0,007	0,145	0,145	0,342	0,993	1,051
48,0	0,006	0,139	0,139	0,314	0,984	1,033
49,0	0,006	0,133	0,133	0,287	0,973	1,015
50,0	0,006	0,127	0,127	0,261	0,963	0,997

Simulazioni dei campi Elettrico e Magnetico
del tratto di linea AT aerea in progetto
Curve di isolivello dei Campi Elettrico e Magnetico

Sezione C-C

