

	Relazione Tecnica	Codifica RU3007385ACX00002	
		Rev. 00 del 02/03/2011	Pag. 1 di 9

S.E. di LUGUGNANA 132 kV

Valori dei campi magnetici attesi per il nuovo impianto e raccordi di linea

Storia delle revisioni

Rev. 00	02/03/2011	Prima emissione
---------	------------	-----------------

Elaborato		Verificato	Approvato
Barichello V. AOT-UPRI - STZ	Mancin S. AOT PD UPRI LIN	Genovese C. AOT-UPRI - STZ	Ferracin N. AOT-UPRI

m010CI-LG001-r02

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA 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 SpA

1. Premessa

In prossimità delle parti AT che compongono la stazione elettrica (s.e.) sono presenti radiazioni non ionizzanti, costituite da campi magnetici (CM) a bassa frequenza (50 Hz), prodotti dalla corrente in circolo sulle apparecchiature e i collegamenti di potenza.

La stazione elettrica 132 kV di Lugugnana sarà costruita completamente in aria.

La presente relazione illustra i valori di campo magnetico attesi per la nuova soluzione impiantistica descritta nel seguito.

2. Criteri di valutazione

Per la s.e. di Lugugnana la valutazione dei valori dei C.M. è stata eseguita considerando sia la stazione elettrica in aria che i relativi stalli in aria, utilizzando il software EMF – Tools v.4.08 sviluppato da CESI per conto di Terna che costituisce una piattaforma integrata per la gestione dei modelli di calcolo dei campi elettrici e magnetici.

3. Schema di impianto

La nuova SE sarà posizionata lungo la direttrice della linea Levada-Latisana c.d. Zignago, dividendo la stessa in 3 tronchi (Linea Fossalta-Latisana, Linea Fossalta-Levada e Linea Fossalta-Zignago). Inoltre sarà previsto 1 stallo per il possibile arrivo di una linea futura.

Nello specifico, l'assetto della stazione sarà il seguente:

- 3 stalli linea: Linea Levada, Linea Latisana, Linea Zignago, 1 stallo linea futuro;
- 2 stalli parallelo

La sistemazione planimetrica, dell'impianto è riportata in fig.1.

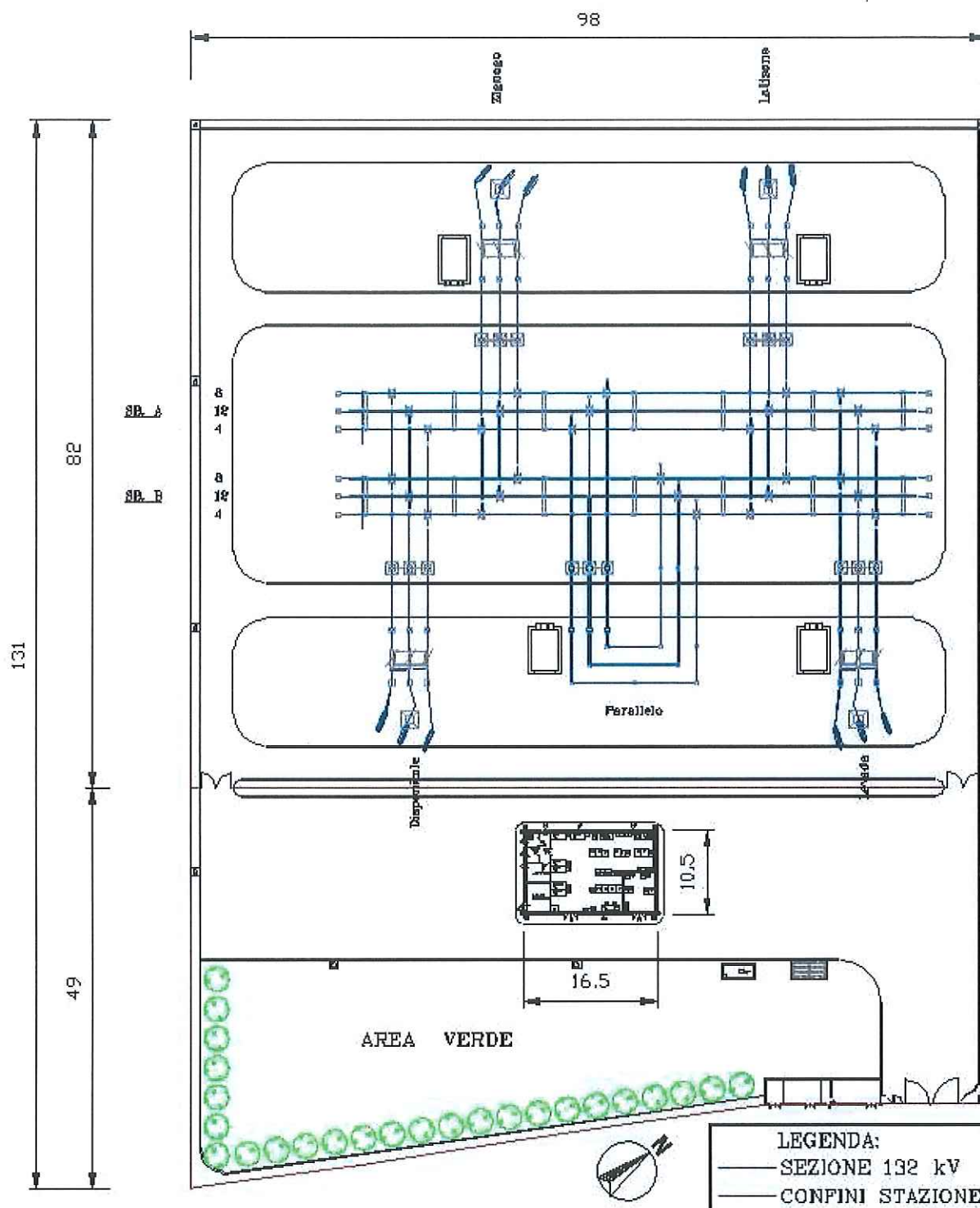


Fig. 1 S.e. di Fossalta – Planimetria nuovo impianto

4. Condizioni di carico e criteri di calcolo

La valutazione del campo magnetico è stata eseguita con i valori di corrente riportati nella tabella 1 seguente.

Tali valori sono stati definiti assumendo:

- per le linee, la condizione di carico riportata nella tabella seguente;
- per lo stallo linea Zignago, assumendo come valore il consumo medio dello stabilimento.

Le correnti, indipendentemente dal verso, sono state considerate sempre concordi, e ciò in via cautelativa, indipendentemente dal soddisfacimento della condizione $\sum I=0$.

Tensione (kV)	Collegamento	Reale corrente di funzionamento (A)	Criteri di definizione della reale corrente di funzionamento
132	Levada	455	Portata conduttori di linea
	Latisana	455 (*)	
	Futura	455(**)	
	Zignago	53	Consumo medio utilizzatore

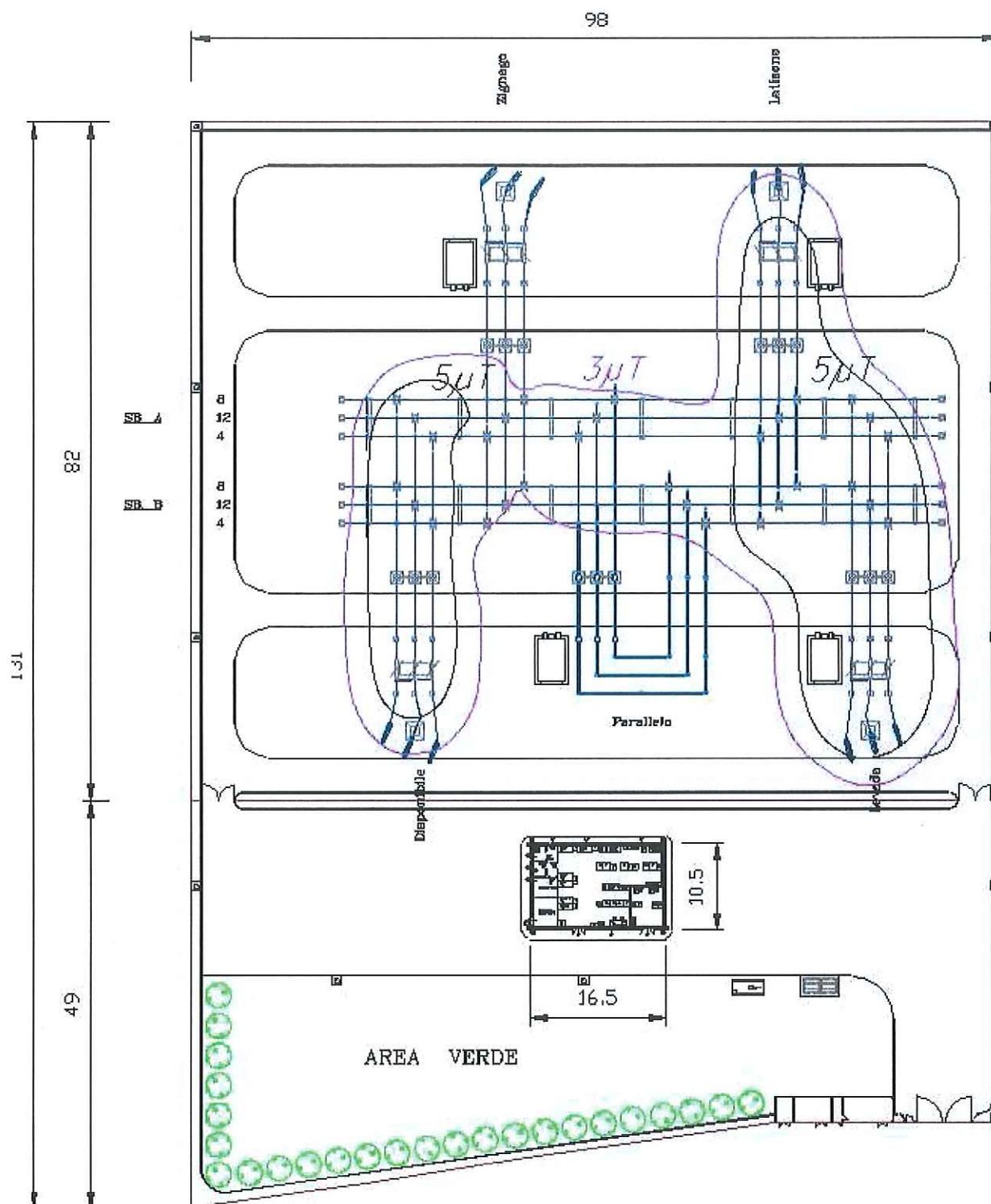
(*)La distribuzione dei gradienti di CM non cambiano in modo significativo sia che il contributo arrivi dalla linea Levada anziché dalla linea Latisana.

(**)Per la linea Futura abbiamo considerato una corrente pari alla portata del conduttore delle altre linee.

Tabella 1: Correnti previste durante il funzionamento dell'impianto.

5. Risultati dei calcoli

5.1. CM attesi per il nuovo impianto



6. Conclusioni

I risultati dei calcoli effettuati mostrano il valore di campo magnetico massimo generato dall'impianto nella sua complessità e nelle più gravose condizioni di esercizio risulta ovunque inferiore a 5 μ T.

I valori di CM decadono già nel giro di pochi metri.

Pertanto, secondo quanto indicato dall'Art.3 del DPCM dell'8 luglio 2003, considerato che si deve verificare il rispetto del valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, si possono considerare raggiunti gli obiettivi di qualità.

7. Campi magnetici sui nuovi raccordi di linea

Le valutazioni sono state fatte nel pieno rispetto del DPCM dell'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 (50 Hz) generati dagli elettrodotti", nonché della "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", approvata con DM 29 maggio 2008. (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n°36, ovvero il volum e racchiuso dalla curva isolivello a 3 microtesla, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al DPCM 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n.160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

7.1 Correnti di calcolo

Come indicato all'Art. succitato Decreto 29 maggio 2008 nelle simulazioni, a misura di maggior cautela, si fa riferimento per la mediana nelle 24 ore in condizioni di normale esercizio, alla corrente in servizio normale definita dalla norma CEI 11-60 per il periodo freddo riferito alla zona climatica di interesse.

La norma CEI 11-60 fissa dei valori di corrente determinati per un conduttore detto di riferimento².

Poiché il progetto rientra nella zona climatica B (norma CEI 11-4) la portata in corrente del conduttore di riferimento nel periodo freddo è pari a 675 A per il livello di tensione a 132 kV.

7.2 Calcolo della distanza di prima approssimazione (Dpa)

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

Tale decreto prevede per il calcolo della Dpa l'utilizzo della configurazione spaziale dei conduttori, geometrica e di fase che forniscono il risultato più cautelativo; a tal proposito si riporta di seguito per ciascuna tipologia di sostegno utilizzato il calcolo della Distanza di prima approssimazione degli elettrodotti oggetto dello studio:

Ai fini del calcolo della Dpa nei tratti aerei viene impiegato il sostegno più significativo e che al contempo assicuri la massima cautela nel calcolo della fascia.

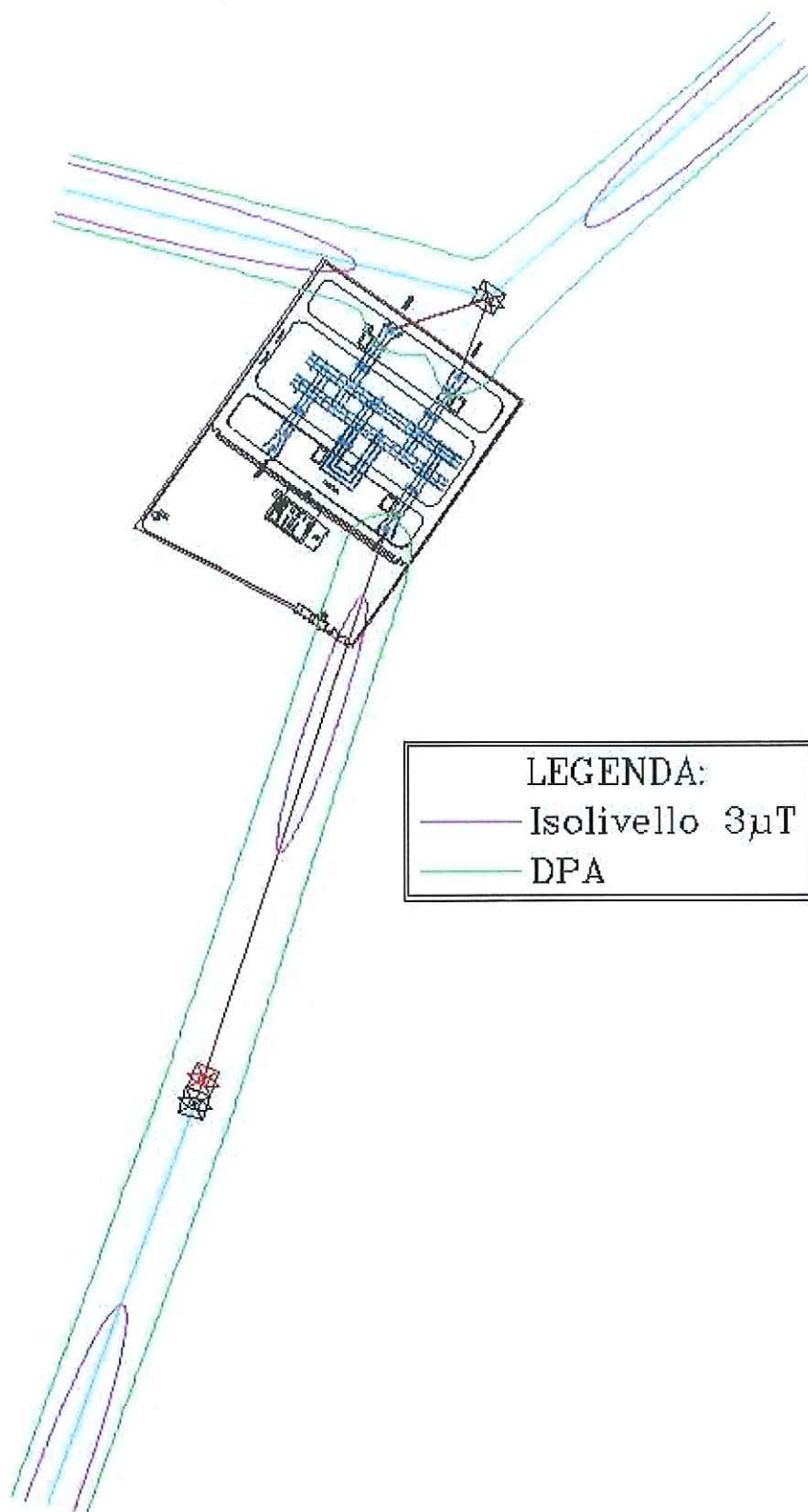
Per il calcolo delle Dpa relative alla nuova stazione è stato utilizzato il modulo 'Fasce' del programma "EMF Tools v.4.0" sviluppato per Terna da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4, inoltre i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Ai fini del calcolo delle Dpa relative ai raccordi in oggetto è stato utilizzato, invece, il programma "WIN ELF ver.2.1.0" di "WIN EDT ver.7.2.0", sviluppato da Vector S.r.l.; tale software recepisce quanto disposto dal sopracitato Decreto, nonché dalla normativa CEI 211-4 e dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Nel prosieguo si riporta lo schema di sostegno utilizzato per ogni direttrice e il grafico che rappresenta la curva di isocampo a 3 μ T dalla quale tracciando le tangenti verticali si determina la DPA.

Il conduttore di riferimento è un conduttore in corda di alluminio-acciaio del diametro $D=31.50\text{mm}$, sezione $585,30\text{mm}^2$ e formazione $54 \times 3.50\text{mm} + 19 \times 2.10\text{mm}$.

7.3 Risultati dei calcoli



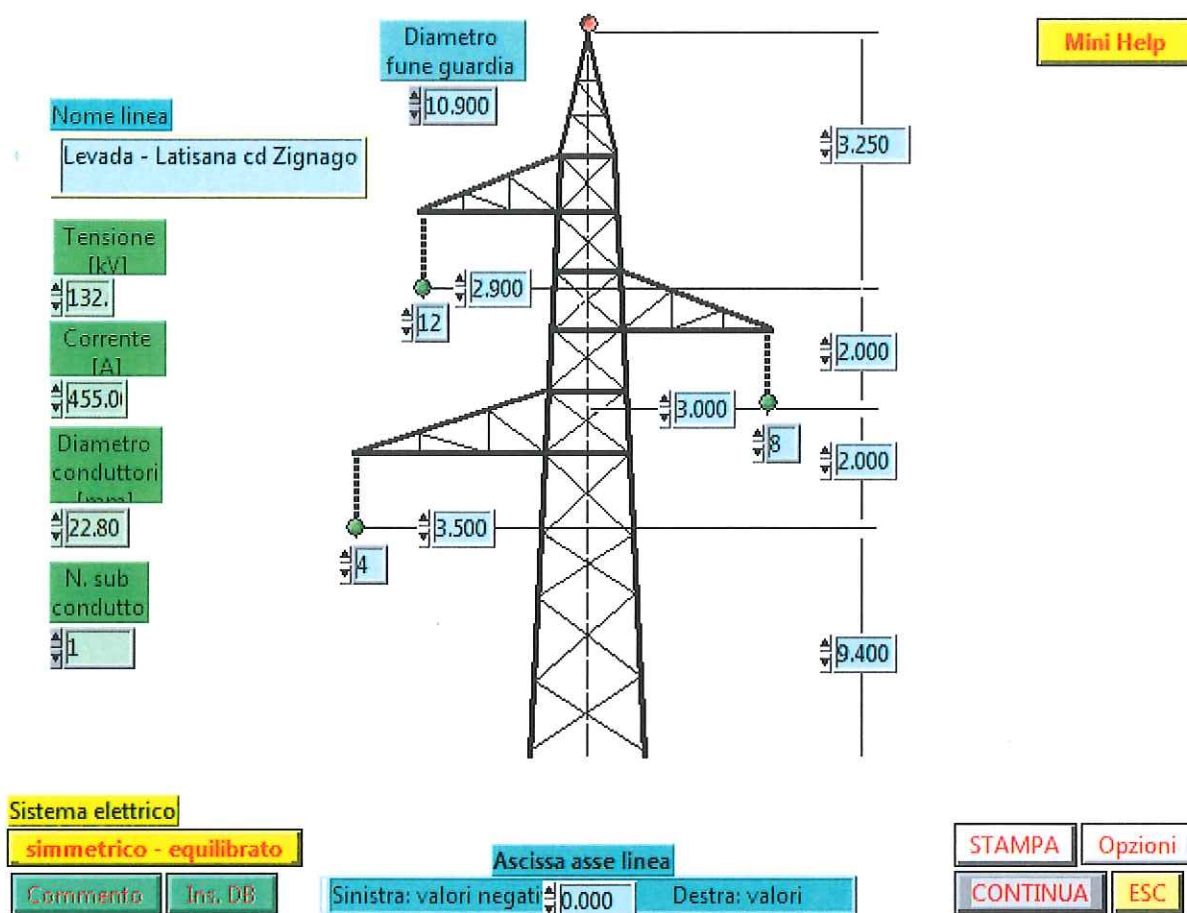
8. Campo elettrico

Per quanto riguarda il campo elettrico, nel caso della S.E., la presenza di diverse parti metalliche determinano un'azione schermante che di fatto rende il campo elettrico trascurabile già a qualche metro di distanza.

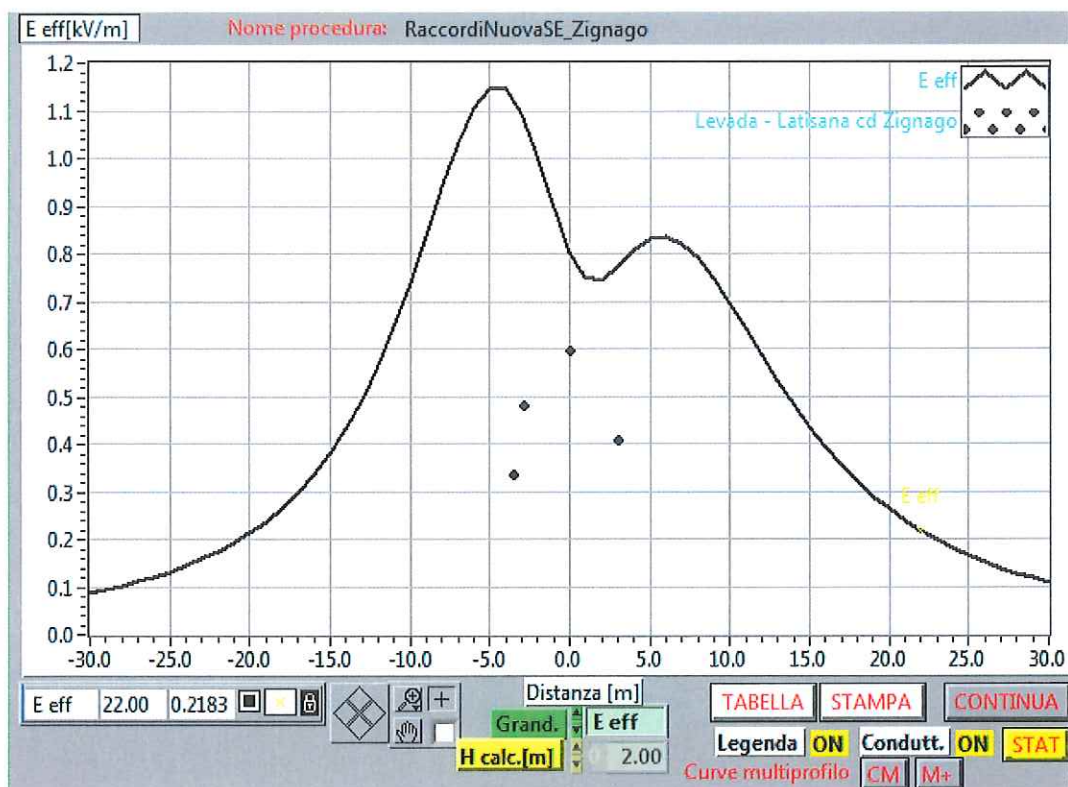
Per quanto riguarda la verifica del valore del campo elettrico generato dai raccordi di linea aerea si è utilizzato il programma "EMF ver.4.8" sviluppato per TERN da CESI, in conformità alla norma CEI 211-4; i calcoli sono stati eseguiti secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Le verifiche sono state effettuate, per il raccordo avente il punto di minima altezza dei conduttori dal suolo, come indicato nella sezione di seguito riportata ad un'altezza dal suolo pari a 2 m.

Tale ipotesi risulta conservativa, in quanto per tutti i restanti punti il franco dei conduttori sul terreno risulterà sempre maggiore del valore assunto per la verifica.



I risultati ottenuti evidenziano il rispetto della vigente normativa, con valori di campo elettrico compresi tra 0.1 e 1.2 kV/m, decisamente inferiori al limite di 5 kV/m imposto dalla normativa.



9. Riferimenti

- 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 (50 Hz) generati dagli elettrodotti"
- CEI 11-60: Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV
- G. Anselmetti, A. Giorgi, P. Nicolini, S. Sacchetti: Compatibilità elettromagnetica della rete in alta tensione dell'ENEL