

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "PV GROTTAGLIE"
CON POTENZA NOMINALE DI 35,3276 MVA
E POTENZA INSTALLATA DI 39.807,6 MWp**

REGIONE PUGLIA

PROVINCIA di TARANTO
COMUNE di GROTTAGLIE

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEI COMUNI DI GROTTAGLIE E TARANTO

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:	Titolo:
R18b	Relazione di verifica esposizione ai campi elettromagnetici - SE TERNA

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.a.	A4	R18b_DocumentazioneSpecialistica_18b

Progettazione:	Committente:
 Dott. Ing. Fabio CALCARELLA Studio Tecnico Calcarella Via Vito Mario Stampacchia, 48 - 73100 Lecce Mob. +39 340 9243575 fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu	PV - INVEST ITALIA S.R.L. Indirizzo: Via Sant'Osvaldo, 67 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA: 03047190214 - REA: BZ - 227293 PEC: pvinvestitaliasrl@legalmail.it
 	

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Settembre 2024	Prima emissione	STC	FC	PV - INVEST ITALIA s.r.l.

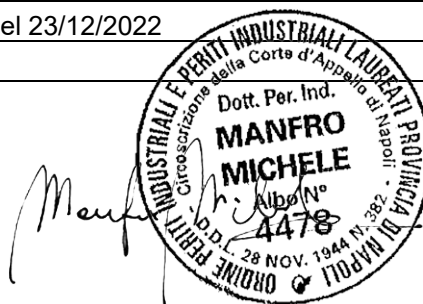
Impianti di rete per la connessione in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV “Erchie 380 – Taranto N2”.

RELAZIONE CEM

ALLEGATO AL PIANO TECNICO DELLE OPERE - Progettazione Definitiva

Storia delle revisioni

Rev. 02	del 23/03/2023	Aggiornamenti a seguito note Terna Marzo 2023
Rev. 01	del 23/12/2022	Aggiornamenti a seguito note Terna del 23/12/2022
Rev.00	del 15/06/2022	Prima emissione



Elaborato	Verificato	Approvato	Cliente
M. Manfro	BiProject	A.S.	EDP

INDICE

INDICE.....	2
1. PREMESSA.....	3
2. COMUNI INTERESSATI.....	3
3. RICHIAMI NORMATIVI.....	3
4. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	4
5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
6. Metodologia di calcolo	6
7. VALUTAZIONE CEM ELETTRODOTTO AEREO 380kV	7
7.1 Analisi campo elettrico tratto aereo	7
7.2 Distanza di Prima Approssimazione.....	10
7.3 Correnti di calcolo	11
7.4 Valutazione DpA dell'elettrodotto aereo 380kV in Semplice Terna	12
8. VALUTAZIONE CEM PER LE STAZIONI ELETTRICHE.....	14
8.1 Metodologia di valutazione.....	14
8.2 Valutazione e misurazione dei campi elettromagnetici.....	14
9. Metodologia di valutazione	16
10. INDIVIDUAZIONE ED ANALISI DELLE STRUTTURE INTERESSATE	17
10.1 Dati utilizzati per l'individuazione e l'analisi.....	17
10.2 Individuazione delle strutture potenzialmente interessate.....	18
10.2.1 Strutture categoria 1.....	19
10.2.2 Strutture categoria 2.....	19
10.2.3 Strutture categoria 3.....	19
11. Verifica della presenza di recettori sensibili interni alla DPA.....	19
12. CONCLUSIONI.....	20

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di riportare gli esiti della valutazione del campo elettrico e di induzione magnetica relativamente alle varianti necessarie per realizzare i collegamenti in entra-esce a 380 kV aerei in semplice terna ad una futura Stazione Elettrica a 380 kV denominata " TARANTO 380 RTN", annessa in antenna alla Centrale elettrica utente della società "EDPR RENEWABLES ITALIA HOLDING S.r.l." della potenza nominale di 30 MW massima in immissione, site nel comune di TARANTO (TA), dalla linea esistente RTN 380 kV "Taranto N2 - Erchie 380", codice 21375.

Lo studio è effettuato con riferimento ai seguenti elaborati grafici:

Titolo	Doc. n°.
Planimetria TAR con Fascia D.p.A.; 1:5.000	AS_TAR_G.D.0.3
Planimetria 1:2000 con Distanza di prima approssimazione (DPA)	AS_TAR_G.D.0.5

2. COMUNI INTERESSATI

Le opere di progetto, oggetto della presente Relazione, interessano i comuni di TARANTO e CAROSINO, in Provincia di TARANTO, siti nella Regione PUGLIA.

3. RICHIAMI NORMATIVI

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti). Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida. Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz. Le valutazioni di campo elettrico e magnetico sono state effettuate nel pieno rispetto del **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", 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).

I valori indicati sono i seguenti:

- **Limite di esposizione:** 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- **Valore di attenzione:** 10 μ T per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, da osservare negli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole ed in tutti quei luoghi dove si soggiorna per più di quattro ore al giorno;
- **Obiettivo di qualità:** 3 μ T per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, che deve essere rispettato nella progettazione dei nuovi elettrodotti in corrispondenza degli ambienti e delle aree definiti al punto precedente e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazione elettriche esistenti.

Per "**fasce di rispetto**" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n°36, ovvero il volume racchiuso dalla curva isolivello a 3 μ T, 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 D.P.C.M. 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.

Per le strutture situate all'interno della fascia di rispetto, si riportano gli esiti della valutazione puntuale tridimensionale effettuata dei valori di campo di induzione magnetica per verificare il rispetto dei limiti prescritti dalla normativa in vigore.

4. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

L'elettrodotto durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea.

Il calcolo del campo elettrico è stato eseguito in conformità alla norma CEI 211-4 in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento.

1.1. Leggi

- *Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";*
- *Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";*
- *Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";*
- *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";*
- *Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";*
- *DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;*
- *Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;*
- *Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";*
- *Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";*
- *Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;*
- *Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";*
- *Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";*
- *Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";*
- *Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";*

1.2. Norme Tecniche

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07;
- CEI 211-6, "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", prima edizione, 2001-01;
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;
- CEI 106-11, "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", prima edizione, 2006:02.

6. Metodologia di calcolo

Le valutazioni sono state fatte nel pieno rispetto del D.P.C.M. 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 volume 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 D.P.C.M. 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. VALUTAZIONE CEM ELETTRDOTTO AEREO 380kV

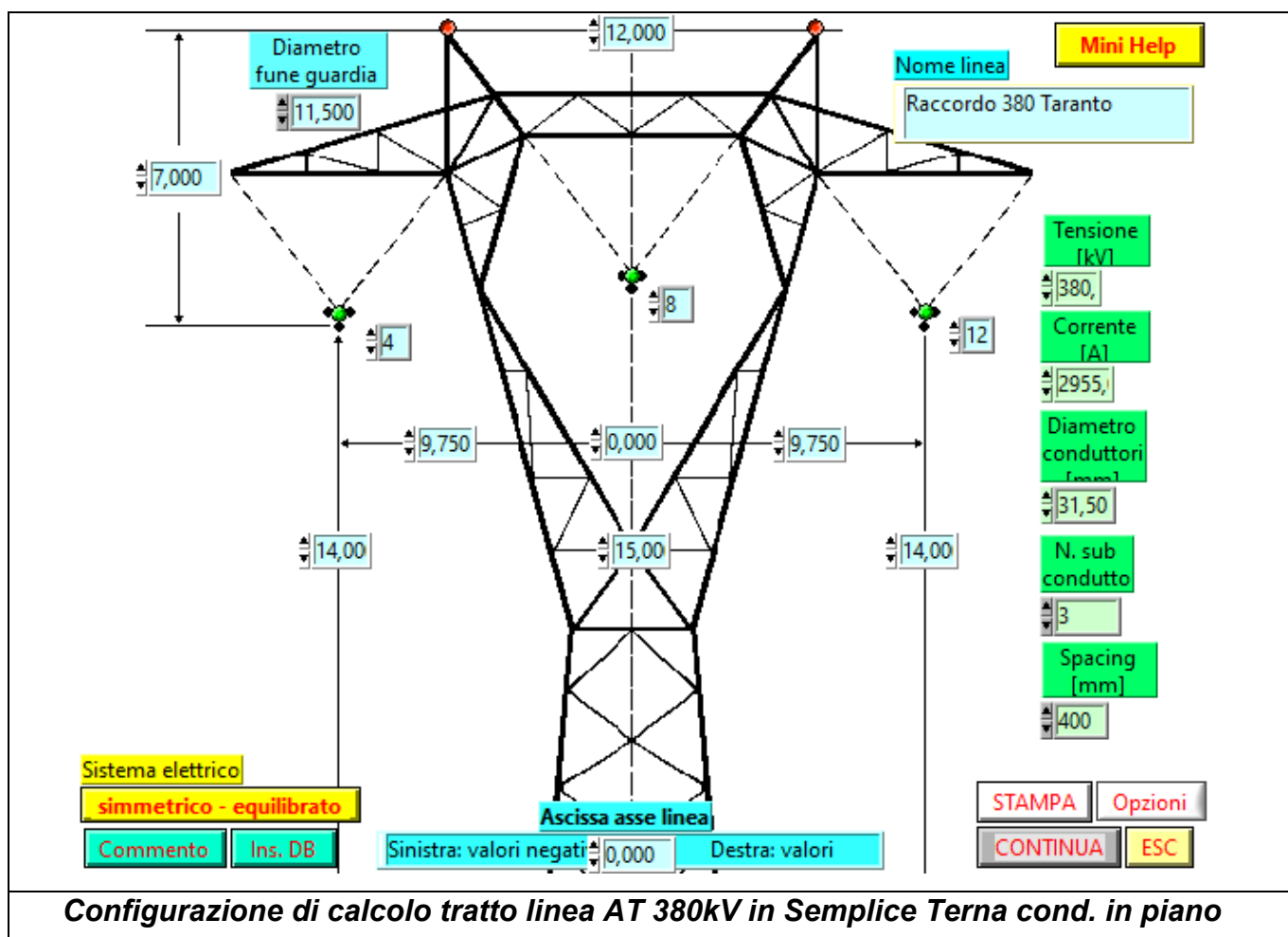
7.1 Analisi campo elettrico tratto aereo

Per il calcolo del campo elettrico è stato utilizzato il programma “EMF Vers 4.0”, sviluppato per TERNÀ, da CESI in conformità alla norma CEI 211-4 in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Per il calcolo delle intensità del campo elettrico si è considerata un'altezza dei conduttori dal suolo pari a 11,34 m, corrispondente al valore indicato dal D.M. 1991 per le linee aeree ove è prevista la presenza prolungata di persone sotto la linea. Tale ipotesi è conservativa, in quanto la loro altezza è, per scelta progettuale, sempre maggiore di tale valore. I conduttori sono ancorati ai sostegni, come da disegno schematico riportato nella figura seguente. Tra due sostegni consecutivi il conduttore si dispone secondo una catenaria, per cui la sua altezza dal suolo è sempre maggiore del valore preso a riferimento, tranne che nel punto di vertice della catenaria stessa.

Per quanto sopra, le ipotesi di calcolo assunte risultano sempre conservative ai fini dei CEM.

Le configurazioni di calcolo, nel tratto relativo all'Intervento 1 “Raccordi AT 380kV” in Semplice Terna alla linea esistente “TARANTO N2 - ERCHIE 380” cod. 21375, della lunghezza complessiva di circa 0,540 km e installazione di 3 nuovi sostegni, sono indicate nelle seguenti figure:



Diametro fune guardia
▲ 11,500 ▼

Nome linea
Raccordi 380 kV Taranto

Tensione [kV]
▲ 380, ▼

Corrente [A]
▲ 2955, ▼

Diametro conduttori [mm]
▲ 41,10 ▼

N. sub condotto
▲ 2 ▼

Spacing [mm]
▲ 400 ▼

Sistema elettrico
simmetrico - equilibrato

Commento Ins. DB

Mini Help

STAMPA Opzioni

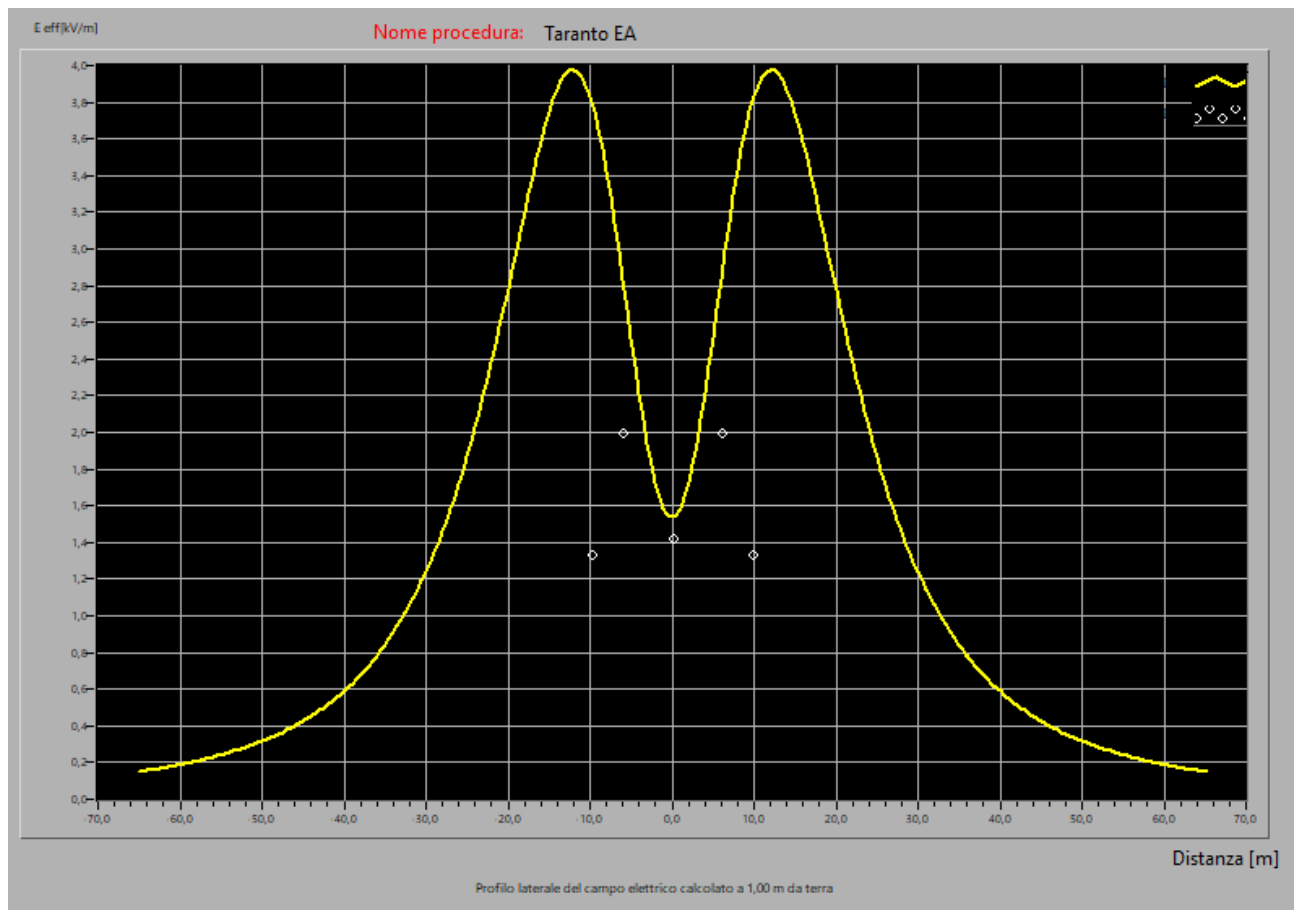
CONTINUA ESC

Ascissa asse linea
Sinistra: valori negati ▲ 0,000 ▼ Destra: valori

Configurazione di calcolo tratto linea AT 380kV in Semplice Terna cond. a bandiera

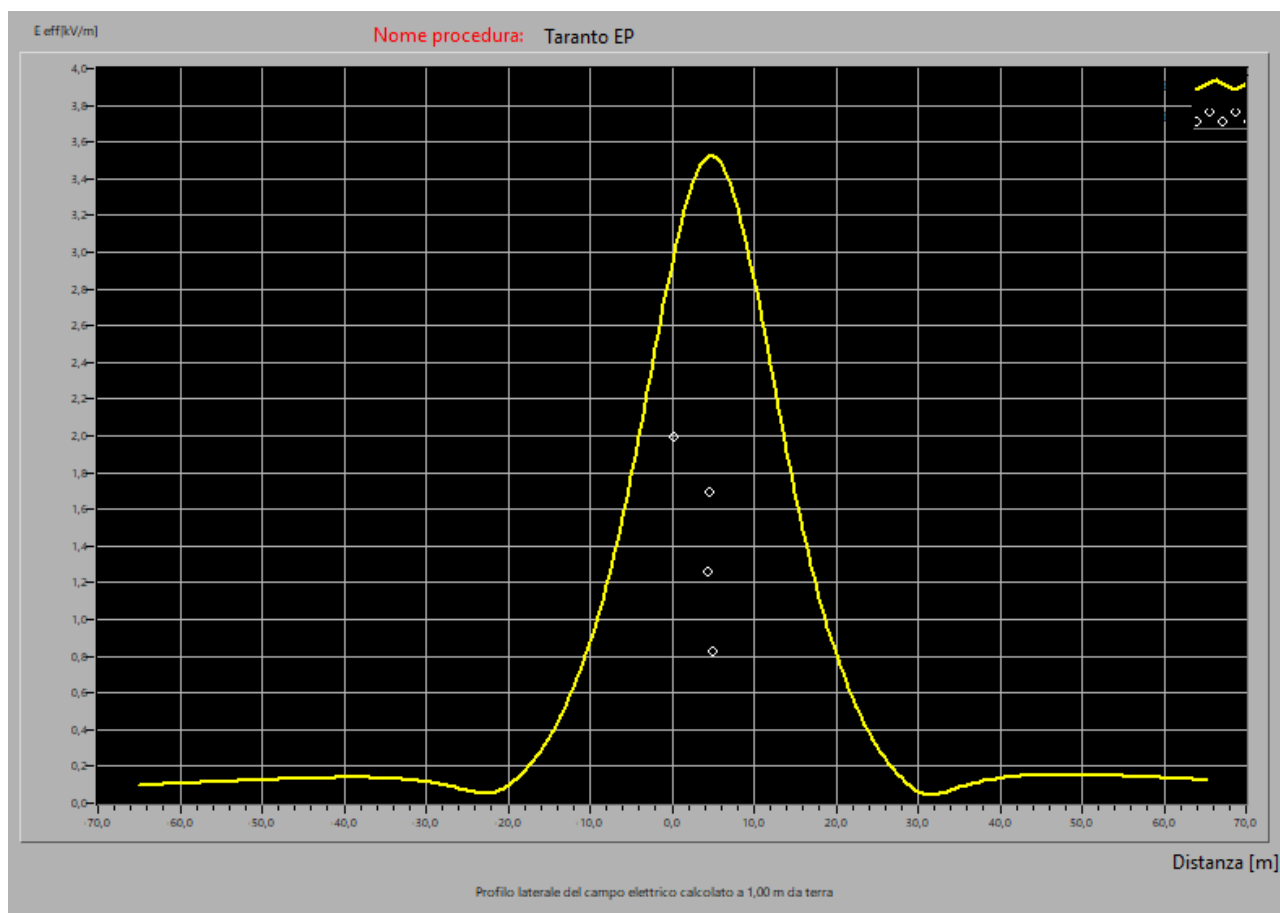
Nella figura seguente è riportato il calcolo del campo elettrico, generato dalle linee ad una tensione di 380 kV in semplice terna CON CONDUTTORI DISPOSTI IN PIANO.

I valori esposti si intendono calcolati a 1,00m da terra rispetto ad un'altezza minima di 14 m dei conduttori dal suolo.



Profilo laterale del campo elettrico a 1.0 m dal suolo generato dall'elettrodotto con conduttori in piano

Nella figura seguente è riportato il calcolo del campo elettrico, generato dalle linee ad una tensione di 380 kV in semplice terna CON CONDUTTORI DISPOSTI A BANDIERA. I valori esposti si intendono calcolati a 1,0m da terra rispetto ad un'altezza minima di 14 m dei conduttori dal suolo.



Profilo laterale del campo elettrico a 1.0 m dal suolo generato dall'elettrodotto con conduttori a bandiera

Come si vede, in entrambe le situazioni, il valore di campo elettrico è **inferiore al limite di 5 kV/m** imposto dalla normativa.

7.2 Distanza di Prima Approssimazione

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.

7.3 Correnti di calcolo

Nel calcolo si è considerata la corrente corrispondente alla portata in servizio normale della linea come definito dalla norma CEI 11-60 e conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003.

TENSIONE NOMINALE	PORTATA IN CORRENTE (A) DELLA LINEA SECONDO CEI 11-60 Linea aerea 380 kV CONDUTTORE All-Acc diam. 31.5mm
	ZONA A
	PERIODO FREDDO
380kV	2955

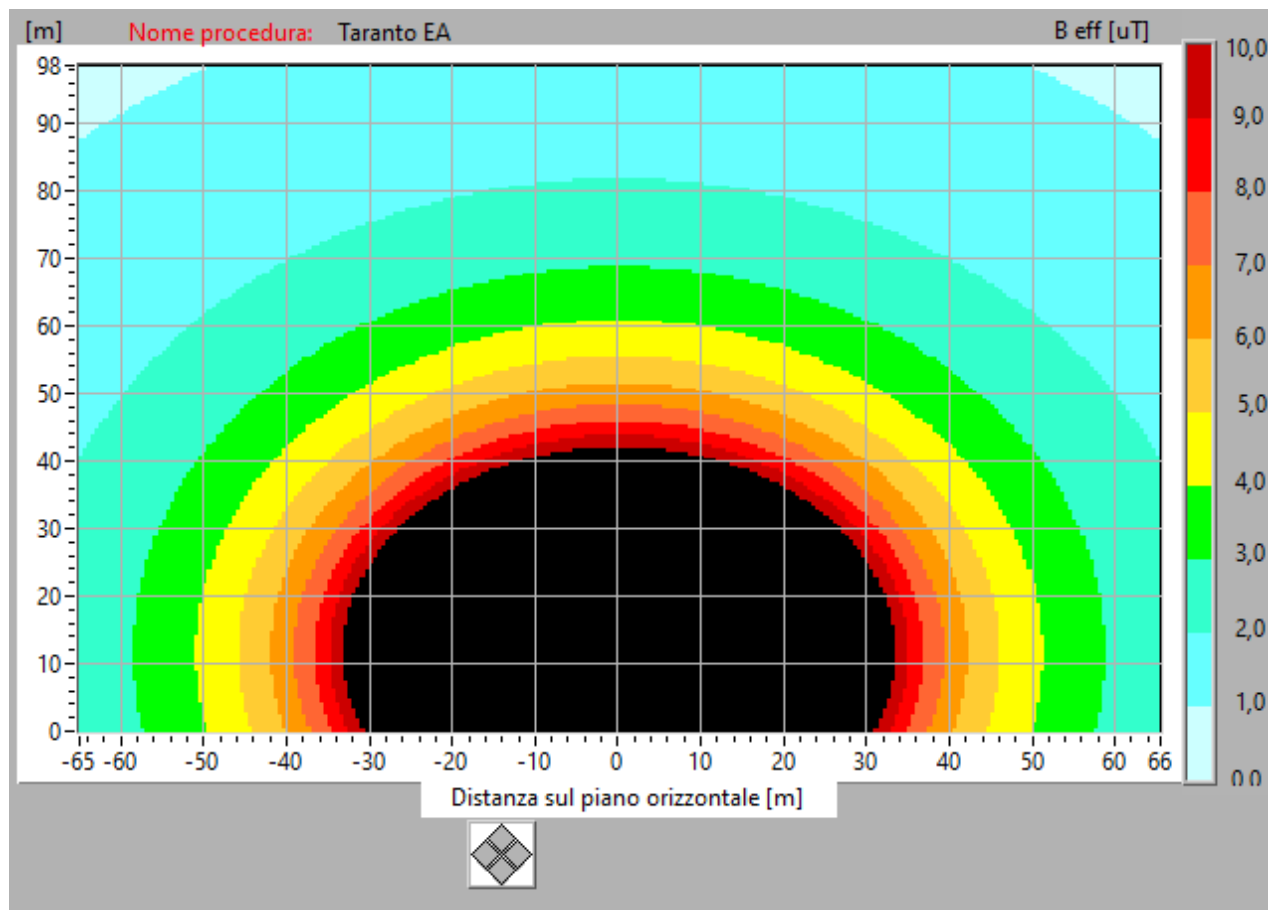
Gli elettrodotti interessati dalle varianti sono ubicati geograficamente in **zona A**.

Per il calcolo delle isocampo è stato utilizzato il programma “EMF Versione 4.0” sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4 ed in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003. In corrispondenza di cambi di direzione, parallelismi e derivazioni sono state riportate le aree di prima approssimazione calcolate applicando i procedimenti semplificati riportati nella metodologia di calcolo di cui al par. 5.1.4 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008; in particolare:

- nei tratti dei parallelismi delle linee sono stati calcolati gli incrementi ai valori delle semifasce calcolate come imperturbate secondo quanto previsto dal par. 5.1.4.1 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.
- nei cambi di direzione si sono applicate le estensioni della fascia di rispetto lungo la bisettrice all'interno ed all'esterno dell'angolo tra due campate (si veda par. 5.1.4.2 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008);

7.4 Valutazione DpA dell'elettrodotto aereo 380kV in Semplice Terna

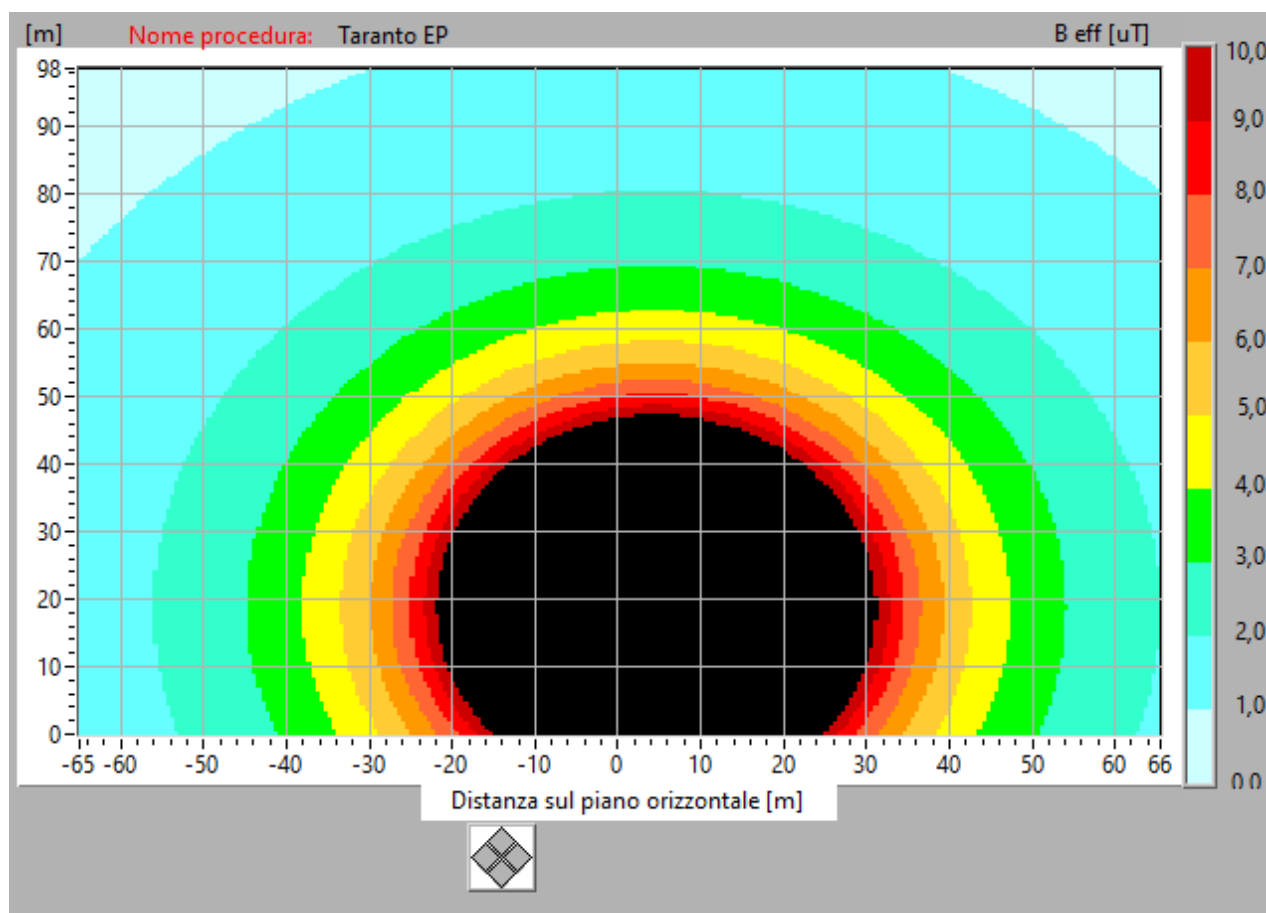
Si riporta di seguito l'andamento della fascia di rispetto e della relativa Distanza di Prima Approssimazione, relativa alla tratta aerea in variante all'elettrodotto in Semplice Terna "TARANTO NORD 2 - ERCHIE 380", dell'Intervento 1 in condizione "imperturbata" con conduttori disposti in piano:



Max DPA "imperturbata" = -60 / +60 m dall'asse di simmetria dell'elettrodotto ST

Data la simmetria della posizione nello spazio dei conduttori (conduttori in piano), il valore della DpA è pari a 60.00m.

Di seguito il grafico della DPA imperturbata generata dall'elettrodotto in Semplice Terna con conduttori disposti a bandiera:



Max DPA "imperturbata" = -45.00/+54.00 m dall'asse di simmetria dell'elettrodotto ST

Data la asimmetria della posizione nello spazio dei conduttori (conduttori a bandiera), il valore della DpA è pari a 54.00m.

8. VALUTAZIONE CEM PER LE STAZIONI ELETTRICHE

8.1 Metodologia di valutazione

Le future stazioni elettriche (SE RTN e SSE UTENTE) saranno progettate e costruite in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). Le stazioni saranno normalmente esercite in teleconduzione e non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria. Data la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, si possono estendere alle stazioni di progetto i rilievi sperimentali eseguiti nelle stazioni Terna per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio. Si può notare come il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (macchinari e apparecchiature), in corrispondenza delle vie di servizio interne, risulti trascurabile rispetto a quello delle linee entranti. Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione dove si può affermare che il campo elettrico e magnetico è principalmente riconducibile a quello dato dalle linee entranti per le quali risulta verificata la compatibilità con la normativa vigente, come chiarito nella presente documentazione progettuale. In sintesi, i campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

8.2 Valutazione e misurazione dei campi elettromagnetici

La Figura 1 mostra la planimetria di una tipica stazione di trasformazione 380/132 kV di TERNA all'interno della quale è stata effettuata una serie di misure di campo elettrico e magnetico al suolo.

Nella stessa figura si fornisce l'indicazione delle principali distanze fase – terra e fase – fase, nonché la tensione sulle sbarre e le correnti nelle varie linee confluenti nella stazione, registrate durante l'esecuzione delle misure.

Sono inoltre evidenziate le aree all'interno delle quali sono state effettuate le misure; in particolare, sono evidenziate le zone ove i campi sono stati rilevati per punti utilizzando strumenti portabili (aree A, B, C, e D), mentre sono contrassegnate in tratteggio le vie di transito lungo le quali la misura dei campi è stata effettuata con un'opportuna unità mobile (furgone completamente attrezzato per misurare e registrare con continuità i campi).

Va sottolineato che, grazie alla modularità degli impianti della stazione, i risultati delle misure effettuate nelle aree suddette, sono sufficienti a caratterizzare in modo abbastanza dettagliato tutte le aree interne alla stazione stessa, con particolare attenzione per le zone di più probabile accesso da parte del personale.

Nella Tabella 1 è riportata una sintesi dei risultati delle misure di campo elettrico e magnetico effettuate nelle aree A, B, C e D.

Per quanto riguarda le registrazioni effettuate con l'unità mobile, la Figura 2 illustra i profili del campo elettrico e di quello magnetico rilevati lungo il percorso n. 1, quello cioè che interessa prevalentemente la parte a 380 kV della stazione.

I valori massimi di campo elettrico e magnetico si riscontrano in prossimità degli ingressi linea a 380 kV. I valori del campo elettrico e di quello magnetico riscontrati al suolo all'interno delle aree di stazione sono risultati compatibili con i limiti di legge.

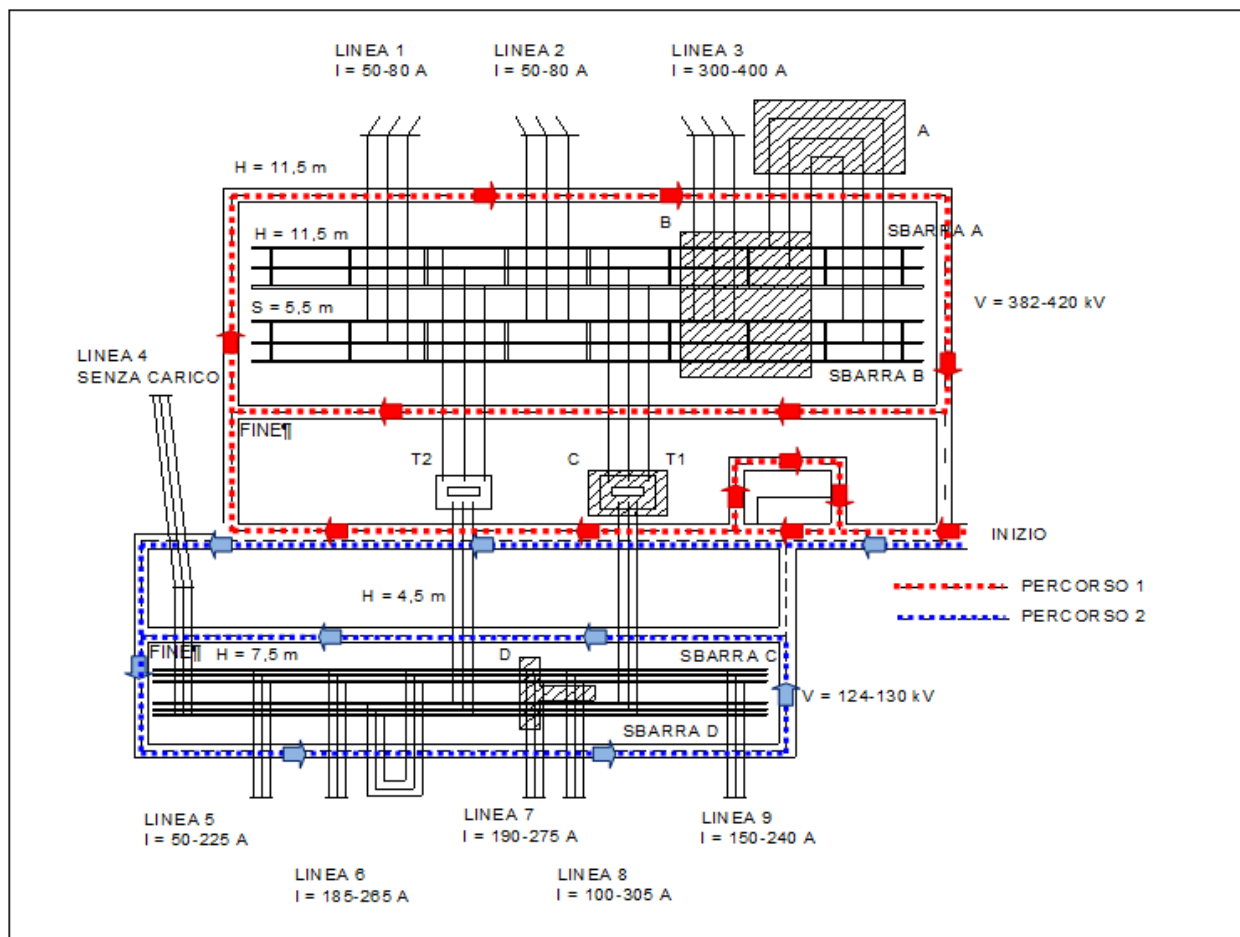


Figura 1: Pianta di una tipica stazione 380/132 kV con l'indicazione delle principali distanze fase-fase (S) e fase-terra (H) e delle variazioni delle tensioni e delle correnti durante le fasi di misurazioni di campo elettrico e magnetico.

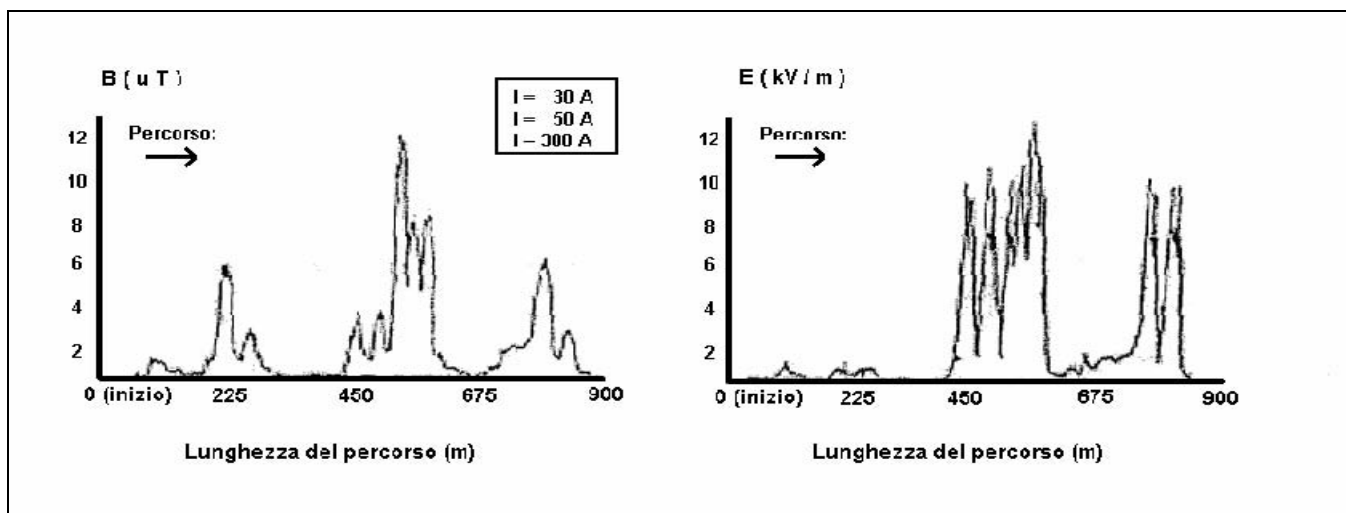


Figura 2: Risultati della misura dei campi elettrici e magnetici effettuate lungo le vie interne della sezione a 380 kV della stazione riportata in Figura 1

Area	Numero di punti di misura	Campo Elettrico (kV/m)			Induzione Magnetica (µT)		
		E max	E min	E medio	B min	B max	B medio
A	93	11,7	5,7	8,42	8,37	2,93	6,05
B	249	12,5	0,1	4,97	10,22	0,73	3,38
C	26	3,5	0,1	1,13	9,31	2,87	5,28
D	19	3,1	1,2	1,96	15,15	3,96	10,17

Tabella 1: Risultati della misura del campo elettrico e del campo di induzione magnetica nelle aree A, B, C, e D riportate in Figura 1

9. Metodologia di valutazione

Per la valutazione delle fasce di rispetto e del campo di induzione magnetica relativamente ai potenziali recettori interessate si procederà utilizzando la seguente metodologia:

- **Step 1:** si procede alla valutazione del campo di induzione magnetica immaginando la sovrapposizione degli effetti generati da tutti gli elettrodotti (esistenti e di nuova costruzione) nelle reali condizioni di installazione, ipotizzando circolante la massima corrente. Si calcola la fascia di rispetto e, quindi, la sua proiezione al suolo;
- **Step 2:** si individuano le strutture interessate che ricadono all'interno della proiezione della fascia di rispetto. Esse vengono categorizzate attraverso l'analisi della documentazione catastale, delle carte tecniche regionali e da sopralluoghi in situ.

- **Step 3:** si effettua una valutazione di campo di induzione magnetica, considerando sempre le condizioni reali di installazione, considerando il solo contributo degli elettrodotti esistenti. Così come previsto dalla metodologia di cui al documento ISPRA “Disposizioni integrative/interpretative sui decreti del 29/05/2008”, si utilizza, come valore di corrente di esercizio, la massima mediana giornaliera nelle 24 ore. Per i recettori interessate all’interno della proiezione della fascia di rispetto si è quindi calcolato un valore di induzione magnetica denominato B_{max}
- **Step 4:** si effettua una valutazione di campo di induzione magnetica, considerando sempre le condizioni reali di installazione per gli elettrodotti esistenti e di nuova costruzione, considerando come correnti circolanti:
 - Per gli elettrodotti esistenti: il valore massimo della mediana giornaliera nelle 24 ore;
 - Per gli elettrodotti di nuova costruzione: il valore della portata di corrente in servizio normale così come definita dalla norma CEI 11-60

A conclusione di questa fase, per gli eventuali recettori interessati, sarà stata determinato il valore cumulato denominato B_{TOT} . Questo valore tiene conto dell’effetto cumulato generato dagli elettrodotti esistenti e da quelli di nuova realizzazione;

- **Step 5:** si procede quindi a verificare che la realizzazione dei nuovi elettrodotti non peggiori sostanzialmente l’esposizione al campo di induzione magnetica. La verifica per i singoli recettori sarà la seguente:

$$\begin{array}{ll} B_{TOT} \leq 3 & \text{se } B_{MAX} < 3 \\ B_{TOT} \leq B_{MAX} + 0.1 & \text{se } B_{MAX} \geq 3 \end{array}$$

10. INDIVIDUAZIONE ED ANALISI DELLE STRUTTURE INTERESSATE

10.1 Dati utilizzati per l’individuazione e l’analisi

L’individuazione e analisi delle strutture interessate, così come riportato nel paragrafo metodologico, è stata effettuata all’interno della proiezione al suolo della fascia di rispetto.

Per lo svolgimento dell’attività si è fatto riferimento a tutte le informazioni disponibili:

1. Carta Tecnica Regionale ufficiale
2. Planimetrie catastali aggiornate a Marzo 2022
3. Ortofoto
4. Sopralluogo in sito condotto a Febbraio 2022

Queste informazioni hanno consentito di avere una individuazione fedele, univoca e di dettaglio delle strutture presenti sul territorio.

Si vuole evidenziare che le informazioni di tipo catastale sono utilizzate solo per classificare le strutture e non per desumerne dati tecnici e/o geometrici. Infatti, il mancato aggiornamento

del sistema del Catasto rende non attendibile le strutture né per la forma né per la loro collocazione geografica.

10.2 Individuazione delle strutture potenzialmente interessate

Dopo aver individuato la proiezione della fascia di rispetto si è proceduto alla individuazione delle **strutture interessate** che ricadono al suo interno, ricorrendo alle informazioni desunte come descritto nel paragrafo precedente,

Le strutture ricadenti nella fascia di rispetto sono state classificate nel modo seguente:

- **Strutture categoria 1:** strutture presenti sulla planimetria catastale e/o TAR ma che non risultano presenti da sopralluoghi in situ;
- **Strutture categoria 2:** strutture presenti, individuate con ricorso a tutte le informazioni disponibili di cui al paragrafo 6.1 che non sono classificabili come “luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere” dal momento che ricorrono contemporaneamente le seguenti condizioni:
 - Da visure catastali i fabbricati non sono residenziali, ma sono classificati come “fabbricati rurali”;
 - Da sopralluoghi effettuati essi risultano depositi agricoli, ruderi, etc.
 - Lo stato di conservazione dei luoghi rende ipotizzabile uno stato di abbandono e/o totale inabitabilità degli stessi
- **Strutture categoria 3:** strutture presenti sulla planimetria che possono essere classificabili come “luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere”.

Vale la pena evidenziare che tutte le strutture quali "ruderi", "baracche", "tettoie", "deposito attrezzi", "deposito agricoli", non possono essere considerate in alcun modo recettori sensibili dal momento che per le loro caratteristiche non hanno le condizioni di abitabilità o che consentono la permanenza di persone per un tempo superiore alle 4 ore giornaliere.

Inoltre con particolare riferimento ai "**ruderi**", se pure si volesse procedere ad una ristrutturazione per renderlo agibile, tale opera richiederebbe il rilascio di un titolo edilizio (DIA, Permesso di Costruire o alto atto) da parte dell'Ufficio tecnico del Comune in cui ricade la struttura. Il titolo autorizzativo per la ristrutturazione del rudere risulterebbe non rilasciabile per le seguenti motivazioni:

- durante l'iter di autorizzazione degli elettrodotti sono vigenti le misure di salvaguardia emanate con l'Avvio del Procedimento Autorizzativo;

- l'ottenimento dell'Autorizzazione come noto comporta ope legis, il cambio di destinazione urbanistica delle aree interessate e conseguentemente l'applicazione del disposto dell'articolo 4, comma 1, lett. h della Legge 36/2001.

Le strutture potenzialmente sensibili, se esistenti, sono riportate su due differenti tipologie di elaborati in modo da poterne evidenziare i differenti aspetti.

In particolare si è provveduto a riportare le informazioni su carta tecnica regionale e su planimetria catastale, come mostrato nei documenti sotto indicati:

- Planimetria Catastale con fascia DPA doc n. **DE21339C1_0005**;
- Planimetria TAR con fascia DPA doc n. **DE21339C1_0003**.

10.2.1 Strutture categoria 1

Dallo studio eseguito non sono state individuate strutture ricadenti in questa categoria.

10.2.2 Strutture categoria 2

Dallo studio eseguito insieme ai sopralluoghi eseguiti lungo il percorso, non sono state individuate strutture ricadenti in questa categoria.

10.2.3 Strutture categoria 3

Le strutture definite nel presente documento di "categoria 3" sono quelle classificabili come "luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere" e che ricadono all'interno della proiezione al suolo della fascia di rispetto.

Dallo studio eseguito insieme ai sopralluoghi eseguiti lungo il percorso, non sono state individuate strutture ricadenti in questa categoria.

11. Verifica della presenza di recettori sensibili interni alla DPA

Per tenere conto della metodologia di calcolo di cui al par. 5.1.4 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008, è stato utilizzato il Programma CaMEI versione 7 – dicembre 2014. Tale software fa parte della "Piattaforma per la gestione integrata e guidata di moduli di calcolo del campo elettrico e del campo magnetico generato da impianti di trasmissione" – EMF Tools - sviluppato da CESI Ambiente per Terna Rete Italia S.p.A.

È stata condotta l'analisi di tutti i possibili recettori ricadenti all'interno della DPA con riferimento al tracciato aereo in variante.

Non risultano recettori potenzialmente sensibili nella fascia DPA così calcolata e riportata nelle planimetrie doc. AS_TAR_G.D.0.3 e AS_TAR_G.D.0.5 a eccezione delle 3 strutture di categoria 1 e 2 richiamate nel paragrafo precedente.

12. CONCLUSIONI

In conclusione, dalle valutazioni effettuate, si conferma che per gli **interventi in progetto**, sono sempre rispettati i limiti previsti dal DPCM 8 luglio 2003 ovvero:

- il valore del **campo elettrico** è sempre **inferiore** al limite fissato in **5kV/m**.
- il valore del **campo di induzione magnetica**, in corrispondenza dei punti sensibili (abitazioni, aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) è sempre **inferiore a 3 μ T**.
- il valore del campo di induzione magnetica valutato in asse linea a 1.5 m di altezza dal suolo è sempre inferiore al Limite di esposizione di 100 μ T;
- all'interno della DPA non ricadono strutture classificabili come recettori sensibili ovvero "luoghi adibiti alla permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere".

Si può concludere che sia le Stazioni che i nuovi raccordi in progetto si sviluppano su aree non a rischio e che, nelle **condizioni di esercizio**, è verificato l'obiettivo di qualità di 3 μ T (BMAX<3 μ T); tale valore continuerà ad essere verificato (BTOT \leq 3 μ T) anche in seguito della costruzione dei nuovi collegamenti AT, nel pieno rispetto di quanto prescritto all'art. 4 (Obiettivi di qualità) del D.M. 29 Maggio 2008.