

# Impianto di pompaggio "PESCOPAGANO"

## Opere di connessione alla RTN

### PTO raccordi

Comuni di Bisaccia, Calitri e Cairano (AV)

#### COMMITTENTE



#### PROGETTAZIONE



**GEOTECH S.r.l.**

SOCIETA' DI INGEGNERIA  
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)  
Tel. +39 0342610774  
E-mail: info@geotech-srl.it  
Sito: www.geotech-srl.it

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

#### Relazione CEM



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	PROGETTO DEFINITIVO	25/10/2021	Geotech S.r.l.	Geotech S.r.l.	Geotech S.r.l.

Codice commessa: G829

Codifica documento: G829\_DEF\_R\_015\_Racc\_rel\_CEM\_1-1\_REV00



## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
2.2	METODO DI CALCOLO UTILIZZATO .....	4
2.2.1	<i>linee aeree isolate .....</i>	<i>4</i>
2.2.2	<i>linee aeree AT con parallelismo .....</i>	<i>4</i>
2.2.3	<i>linee aeree AT con cambi di direzione .....</i>	<i>5</i>
<b>3</b>	<b>VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO .....</b>	<b>7</b>
3.1	METODOLOGIA DI VERIFICA .....	7
3.2	CORRENTI DI CALCOLO .....	7
3.3	DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA) .....	8
3.1.1	<i>Calcolo della DPA .....</i>	<i>8</i>
<b>4</b>	<b>CONFORMITA' OPERA IN MATERIA DI CAMPO ELETTRICO .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAZIONI FINALI .....</b>	<b>16</b>



## **1       PREMESSA**

La presente relazione ha lo scopo di verificare, per l'opera in progetto, il rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, sui campi elettrici e magnetici.

Nel dettaglio verranno analizzati e calcolati i valori del campo elettrico e di induzione magnetica degli elettrodotti aerei 380 kV di raccordo tra la futura Stazione Elettrica “SE Calitri 2” sita in comune di Calitri (AV) e la linea esistente a 380 kV “Bisaccia – Melfi”, il cui tracciato è descritto nella relazione tecnica illustrativa. Il calcolo verrà effettuato prendendo come riferimento la portata massima prevista in relazione alla tipologia di conduttore di prevista installazione.



## 2 INTRODUZIONE

Le valutazioni di campo elettrico e magnetico sono state effettuate 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).

I valori indicati sono i seguenti:

- Limite di esposizione: 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- Valore di attenzione: 10  $\mu$ 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  $\mu$ 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.

Le valutazioni delle fasce di rispetto legate al campo di induzione magnetica e i calcoli del campo elettrico si riferiscono agli interventi elencati nella Relazione Tecnica Descrittiva, doc n. 829\_DEF\_R\_002 (Relazione tecnica illustrativa).

### 2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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.

L'art. 3 della **Legge 36/2001** ha definito:

- limite di esposizione, il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;



- *obiettivo di qualità*, come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato infatti emanato il **D.P.C.M. 08.07.2003** "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.", che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla ( $\mu\text{T}$ ) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10  $\mu\text{T}$ , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3  $\mu\text{T}$ . È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

## 2.2 METODO DI CALCOLO UTILIZZATO

### 2.2.1 linee aeree isolate

La metodologia di calcolo utilizzata è basata sull' algoritmo bidimensionale normalizzato nella CEI 211-4. In particolare il campo di induzione magnetica viene simulato utilizzando un algoritmo numerico basato sulla legge di Biot-Savart, mentre il campo elettrico viene simulato a mezzo di calcoli basati sul metodo delle cariche immaginarie.

Alla frequenza di rete (50 Hz), il regime elettrico è di tipo quasi stazionario, e ciò permette la trattazione separata degli effetti delle componenti del campo elettrico e del campo magnetico. Questi ultimi in un punto qualsiasi dello spazio in prossimità di un elettrodotto trifase sono le somme vettoriali dei campi originati da ciascuna delle tre fasi e sfasati fra loro di  $120^\circ$ . In questo caso il calcolo è bidimensionale, e viene modellizzato considerando conduttori di lunghezza infinita e con direzione perfettamente ortogonale al piano.

Per i calcoli è stato utilizzato il programma di simulazione "EMF Tools 4.2.2" sviluppato per TERNAL dal CESI procedendo sia al calcolo della fascia di rispetto, e di conseguenza determinando la DPA, sia al calcolo del campo elettrico a 1m dal suolo. Per tutte le simulazioni si farà riferimento alla configurazione geometrica dei conduttori maggiormente gravosa selezionata tra tutte le tipologie di sostegni utilizzate, che nel caso in esame è quella del sostegno di tipo CA.

### 2.2.2 linee aeree AT con parallelismo

Nel caso di più linee aeree con asse linea parallelo, come accade tra i sostegni n°5-10 A (Raccordo aereo a 380 kV SE Calitri 2- Bisaccia) e n°5-10 B (Raccordo aereo a 380 kV SE Calitri-Melfi), il campo elettromagnetico tra le due linee è la somma vettoriale del campo generato da ciascuna di esse. Pertanto sarà necessario calcolare l'effetto combinato delle due linee, con direzione della corrente più sfavorevole, che coincide con la condizione di verso concorde. L'ampiezza della fascia di prima approssimazione in questo caso verrà calcolata mediante il software "EMF Tools 4.2.2" sviluppato per TERNAL dal CESI, inserendo consecutivamente le due configurazioni geometriche dei conduttori di entrambe le linee, con le rispettive distanze planimetriche e considerando i franchi da terra pari a 12 m, trascurando a favore di sicurezza il dislivello altimetrico realmente esistente.



### 2.2.3 linee aeree AT con cambi di direzione

Il Decreto del 29 maggio 2008, i cui riferimenti sono riportati nel paragrafo “Normativa di Riferimento”, prevede che per le linee ad alta tensione con cambi di direzione sul piano orizzontale ci sia un incremento dell'estensione della fascia di rispetto, che è massimo sul piano verticale passante per la bisettrice dell'angolo tra le due campate.

La procedura prevista dal Decreto consiste nell'individuare sei coordinate sul piano orizzontale poste in corrispondenza del sostegno interessato dal cambio di direzione e dei sostegni rispettivamente precedente e successivo. La spezzata passante per i tre punti individuati delimitano il bordo “approssimato” della proiezione al suolo della fascia di rispetto posta all'interno e all'esterno dell'angolo di derivazione impostato.

Si riporta di seguito la procedura indicata nel DM:

#### PASSO 1

Al variare dell'angolo di deviazione della linea ( $\theta$ , espresso in gradi) si calcola l'estensione della fascia lungo la bisettrice all'interno dell'angolo tra le due campate ( $\phi = 180 - \theta$ ) con la relazione riportata nella seconda colonna delle tabelle che seguono (linee a terna singola e a doppia terna ottimizzata e a doppia terna), in modo da individuare sulla bisettrice il punto più lontano dal sostegno, denominato  $P_{INT\ bis}$  (vedi Figura 4 a,b,c).

#### PASSO 2

Si calcola l'estensione della fascia lungo la bisettrice all'esterno dell'angolo tra le due campate con la relazione riportata nella terza colonna della stessa tabella, in modo da individuare sulla bisettrice il punto più lontano dal sostegno, denominato:  $P_{EXT\ bis}$

#### PASSO 3

Per il sostegno che precede il vertice dell'angolo e per il sostegno successivo si fissano, lungo il profilo trasversale passante per il centro del sostegno, i punti  $P_{INT\ 1}$  e  $P_{EXT\ 1}$  alla distanza dal centro del sostegno pari alla  $D_{pa}$  imperturbata.

#### PASSO 4

All'interno dell'angolo tra le due campate si congiunge  $P_{INT\ 1}$  a  $P_{INT\ bis}$  e  $P_{INT\ bis}$  a  $P_{INT\ 2}$  definendo così il bordo della fascia di rispetto per il lato interno all'angolo.

#### PASSO 5

All'esterno dell'angolo tra le due campate si congiunge  $P_{EXT\ 1}$  a  $P_{EXT\ bis}$  e  $P_{EXT\ bis}$  a  $P_{EXT\ 2}$  definendo così il bordo della fascia di rispetto per il lato esterno all'angolo.

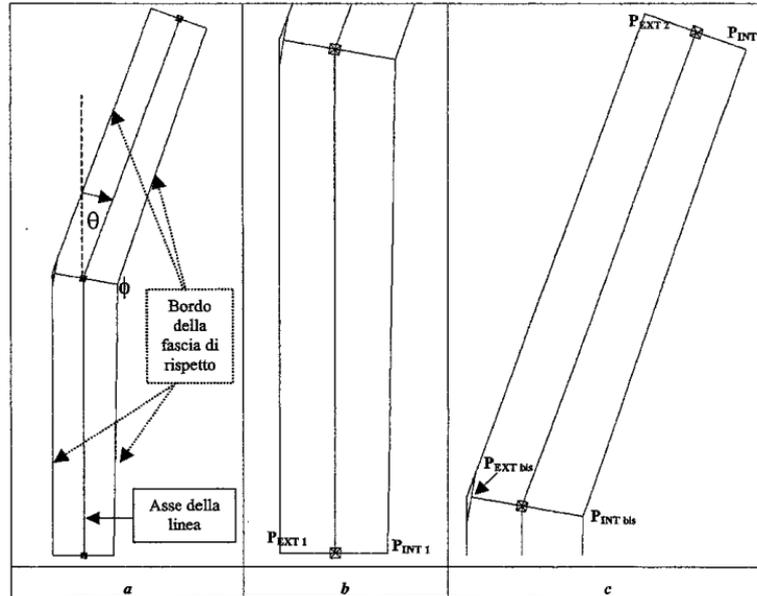


Figura 4: schematizzazione del cambio di direzione di una linea

Per linee a terna singola e a doppia terna ottimizzata

Tensione	Estensione della fascia lungo la bisettrice $\theta$ angolo di deviazione tra $5^\circ$ e $90^\circ$	
	$P_{INT\ bis}$	$P_{EXT\ bis}$
380 kV tre conduttori per fase	$54 + 0.43 \cdot \theta$	$61 + 0.24 \cdot \theta$
380 kV due conduttori per fase	$44 + 0.35 \cdot \theta$	$49 + 0.19 \cdot \theta$
380 kV un conduttore per fase	$32 + 0.25 \cdot \theta$	$35 + 0.14 \cdot \theta$
220 kV due conduttori per fase	$42 + 0.29 \cdot \theta$	$47 + 0.16 \cdot \theta$
220 kV un conduttore per fase	$28 + 0.20 \cdot \theta$	$32 + 0.11 \cdot \theta$
132/150 kV	$22 + 0.14 \cdot \theta$	$24 + 0.07 \cdot \theta$

Tabella 1. Tabella indicante le formule per il calcolo dell'estensione dell'APA in corrispondenza dei pali d'angolo riportata nel Decreto del 29 maggio 2008.

La figura soprastante riporta lo schema geometrico e la nomenclatura dell'estensione della fascia DPA interna ed esterna. Nella tabella invece sono riportate le formule per il calcolo dell'ampiezza della fascia per angoli di deviazione tra  $5^\circ$  e  $90^\circ$ , per linee in semplice terna, discriminate in funzione della tensione di esercizio della linea e del numero di conduttori utilizzati.

Nel caso in esame, utilizzando il conduttore trinato, sarà necessario utilizzare la formula riportata nella prima riga in caso di angoli di deviazione superiori a  $5^\circ$ .



### 3 VALUTAZIONE CAMPO MAGNETICO

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo magnetico proporzionale alla corrente che vi circola. Il valore dell'induzione magnetica decresce molto rapidamente con la distanza.

#### 3.1 METODOLOGIA DI VERIFICA

Ai fini dell'individuazione dei limiti entro i quali deve essere verificato il rispetto dell'obiettivo di qualità, così come definito nel D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003, si è provveduto ad effettuare il calcolo delle fasce di rispetto. Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, ovvero il volume racchiuso dalle curve 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. In particolare la procedura da seguire, per la verifica della conformità dell'opera in materia di campi magnetici, è quella che si riporta di seguito:

1. Valutazione delle correnti di calcolo da applicare alla linea aerea (per il dettaglio vedere par. 3.2);
2. Calcolo le DPA, così come meglio definite nel par. 3.3, successivamente riportate in planimetria su base CTR, in scala 1:2000 (per il dettaglio vedere planimetrie allegate "Corografia di progetto con Distanza di Prima approssimazione");
3. Verifica sulle planimetrie di cui sopra dell'eventuale presenza di recettori e manufatti ricadenti all'interno della DPA;
4. Per ognuno degli eventuali recettori individuati, provvedere ad un calcolo tridimensionale attraverso il quale verificare il non superamento dell'obiettivo di qualità, nel punto del recettore più vicino all'elettrodotto.
5. Per tutti gli altri manufatti accertare la destinazione d'uso e stato di conservazione attraverso visure catastali e sopralluoghi sul posto, potendo così escluderli dalla definizione di "recettore".

#### 3.2 CORRENTI DI CALCOLO

Come indicato all'Art. 5.1.1 del 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 riferimento. Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n.1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n.19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,5 mm (Documento da Unificazione Terna L\_C2). Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16.852 daN. Riassumendo i dati elettrici inseriti nel calcolatore sono i seguenti:

- TENSIONE NOMINALE: 380 kV
- ZONA CLIMATICA: B
- PORTATA DI CORRENTE SECONDO CEI 11-60 PER PERIODO FREDDO: **2310 A.**



### 3.3 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”.

#### 3.1.1 Calcolo della DPA

Ai fini del calcolo della DPA per il progetto degli elettrodotti aerei 380 kV di raccordo tra la futura Stazione Elettrica “SE Calitri 2” sita in comune di Calitri (AV) e la linea esistente a 380 kV “Bisaccia – Melfi”. che interessa i Comuni di Bisaccia, Calitri e Cairano (AV), non sono state utilizzate delle metodologie semplificate ma è stata effettuata la proiezione al suolo della fascia calcolata. La proiezione a terra della fascia di rispetto è rappresentata nell'elaborato “*Corografia di progetto con Distanza di Prima Approssimazione*” sovrapposto alla carta tecnica regionale mentre al di sopra della cartografia catastale negli elaborati denominati: *Planimetria catastale con Distanza di Prima Approssimazione - Comune di Bisaccia, Comune di Calitri, Comune di Cairano*. Il procedimento seguito per la rappresentazione dell'ampiezza della fascia DPA è il seguente:

- Calcolo della distanza minima tra due linee a 380 kV parallele (“SE Calitri 2 - Bisaccia” e kV “SE Calitri 2 - Melfi”) con la portata di corrente in progetto e la geometria dei conduttori secondo la configurazione del sostegno CA ST per tensione di 380 kV, affinché le isolinee del campo magnetico corrispondente a  $3 \mu\text{T}$  non risultino sovrapposte. Per la corrente di 2310 A l'interasse massimo fra due linee parallele è pari a 130m. Cautelativamente si è considerato un dislivello altimetrico nullo tra le linee, quindi con conduttori disposti alla stessa quota;

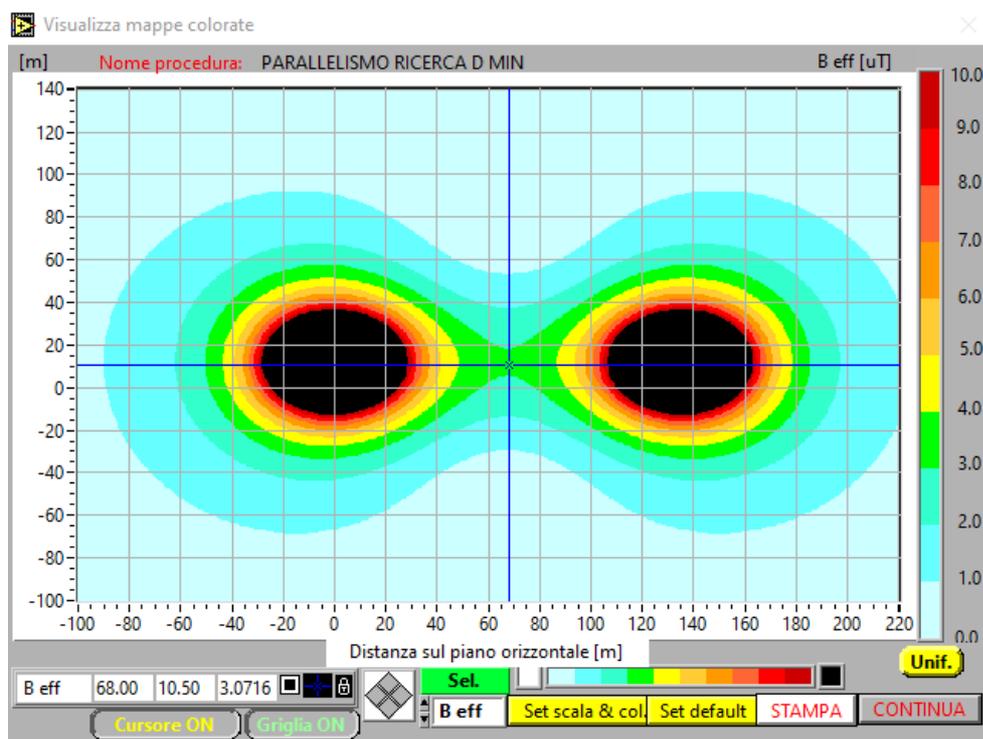


Figura 1. Curve isolivello del campo magnetico per linee parallele con interasse di 130 m. Il livello di tensione considerato è pari a 2310 A e la configurazione geometrica delle fasi è pari a quella del sostegno di tipo CA ST 380 kV.



- **Calcolo dell'ampiezza della fascia DPA, nel caso di linee parallele con interasse pari a 60 m**, come accade fra le campate racchiuse tra i sostegni 29-30 B e 34-35 A. Nella figura sottostante si riporta il grafico delle curve isolivello del campo magnetico, avendo posto la progressiva 0.00 m in corrispondenza dell'asse sinistro della linea a 380 kV proveniente dalla SE di Bisaccia e a 60 m a destra quella proveniente dalla SE di Melfi:

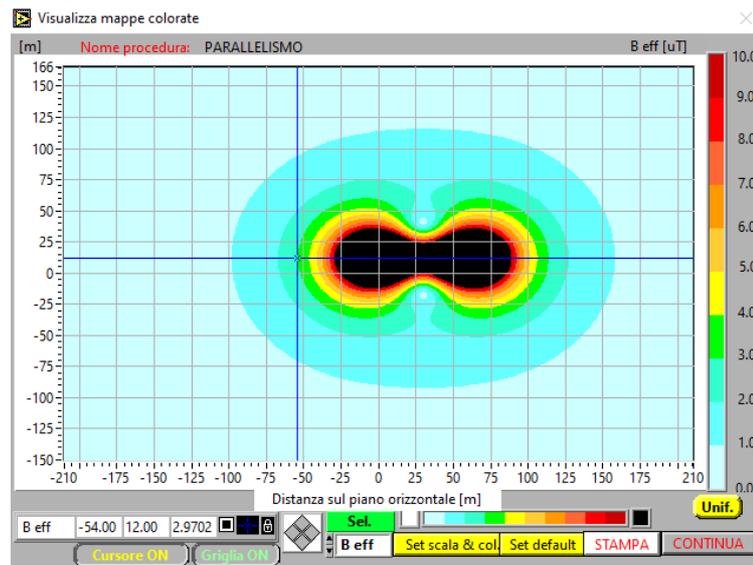


Figura 2. Curve isolivello generate da due linee parallele con interasse di 60 m. L'ampiezza della fascia APA, esternamente all'asse delle due linee è pari a 54 m. internamente il campo magnetico è sempre superiore a  $3 \mu T$ .

Per completezza inoltre sono state calcolate le curve isolivello del campo elettromagnetico con interasse fra le linee di 68 m che è l'interasse minimo esistente tra le campate P2A-P10A ("SE Calitri 2 - Bisaccia") e le campate P2B-P10B ("SE Calitri 2 - Melfi"); il grafico è riportato nella figura sottostante:

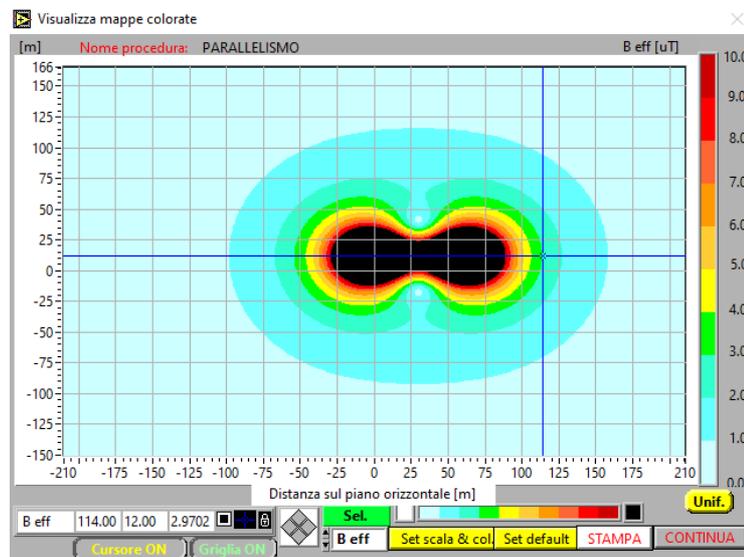


Figura 3. Curve isolivello generate da due linee parallele con interasse di 68 m. L'ampiezza della fascia APA, esternamente all'asse delle due linee è pari a 54 m. internamente il campo magnetico è sempre superiore a  $3 \mu T$ .



- Nel caso di “Linea isolata” e sostegni con angolo di deviazione superiore a 5°, l’ampiezza della fascia DPA viene calcolata secondo la seguente formula:

Tensione	Estensione della fascia lungo la bisettrice $\theta$ angolo di deviazione tra 5° e 90°	
	P <sub>INT bis</sub>	P <sub>EXT bis</sub>
380 kV tre conduttori per fase	$54 + 0.43*\theta$	$61 + 0.24*\theta$

In particolare, in corrispondenza dei sostegni delle due linee in progetto i risultati sono riassunti nelle tabelle sottostanti:

SOSTEGNI D'ANGOLO LINEA 380 kV DA SE CALITRI 2 A BISACCIA			
SOSTEGNO	ANGOLO $\theta$ [°]	P <sub>INT bis</sub> [m]	P <sub>EXT bis</sub> [m]
P1A	55.72	77.96	74.37
P2A	27.66	65.89	67.64
P5A	43.17	72.56	71.36
P10A	33.84	68.55	69.12
P13A	9.09	57.91	63.18
P16A	17.33	61.45	65.16
P17A	14.79	60.36	64.55
P21A	15.38	60.61	64.69
P22A	31.82	67.68	68.64
P23 A	6.54	56.81	62.57
P24A	37.21	70.00	69.93
P25A	25.56	64.99	67.13
P26A	15.75	60.77	64.78
P27A	5.19	56.23	62.25
P29A	39.38	70.93	70.45
P30A	22.57	63.71	66.42
P32A	20.85	62.97	66.00
P33A	5.35	56.30	62.28
P34A	5.57	56.40	62.34
P35A	35.28	69.17	69.47

Tabella 2. Calcolo dell’ampiezza della fascia APA in corrispondenza dei sostegni d’angolo (Linea a 380 kV “SE Calitri 2 – Bisaccia: P1A-P35A).



SOSTEGNI D'ANGOLO LINEA 380 kV DA SE CALITRI 2 A MELFI			
SOSTEGNO	ANGOLO $\theta$ [°]	P <sub>INT bis</sub> [m]	P <sub>EXT bis</sub> [m]
P1B	82.23	89.36	80.74
P2B	15.09	60.49	64.62
P5B	42.23	72.16	71.14
P10B	25.79	65.09	67.19
P11B	12.29	59.28	63.95
P13B	29.31	66.60	68.03
P16B	16.18	60.96	64.88
P20B	34.38	68.78	69.25
P21B	12.12	59.21	63.91
P22B	7.51	57.23	62.80
P24B	18.74	62.06	65.50
P26B	25.19	64.83	67.05
P27B	29.84	66.83	68.16
P30B	43.39	72.66	71.41

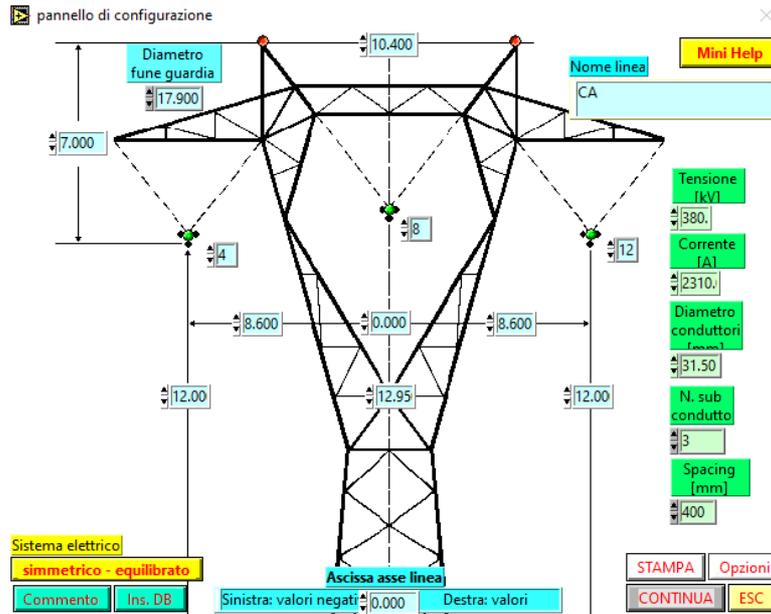
Tabella 3 Calcolo dell'ampiezza della fascia APA in corrispondenza dei sostegni d'angolo (Linea a 380 kV "SE Calitri 2 – Melfi: P1B-P30B).

Nei caso di corrispondenza fra sostegni d'angolo e linee parallele, l'ampiezza della fascia APA rappresentata nelle cartografie di progetto è sempre la maggiore tra le due precedentemente calcolate.

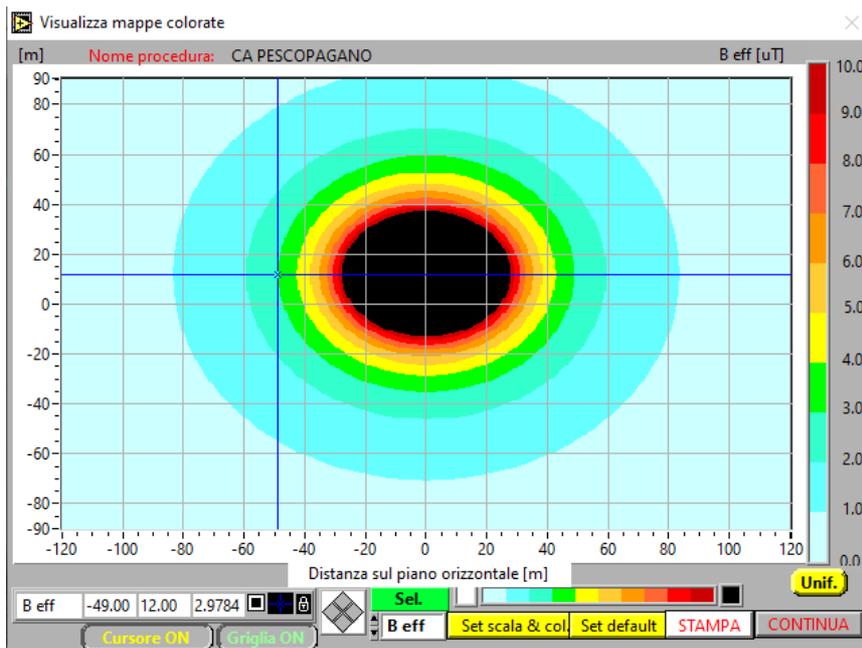
- **Calcolo dell'Ampiezza della fascia APA in caso di "Linea Isolata"**. Si è scelto di considerare la configurazione geometrica dei conduttori più sfavorevole, cioè quella con larghezza massima dei conduttori (Sostegno di tipo CA), considerando un franco rispetto al terreno di 12 m. Nella tabella sottostante si riporta prima la configurazione geometrica inserita e successivamente il grafico delle curve isolivello del campo elettromagnetico:



### Sezione fascia di rispetto in corrispondenza di un sostegno di tipo CA



Configurazione 380kV s.t. - Tipo CA



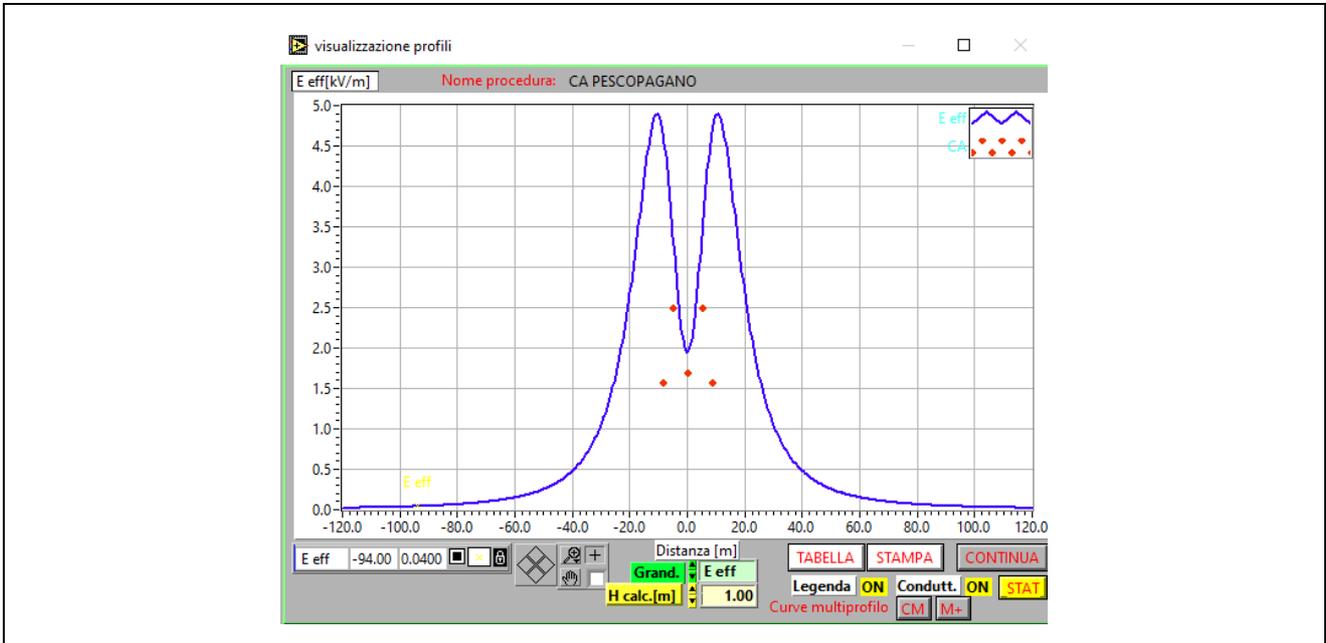
Risultati di calcolo bidimensionale della fascia di rispetto dei  $3 \mu T$  (DPA=49m+49m).



L'ampiezza della fascia APA, viene riportata nella cartografia allegata al progetto, sovrapposte alla carta tecnica regionale, nell'elaborato con denominazione: *Corografia di progetto con Distanza di Prima Approssimazione*. Inoltre per verificare la presenza di recettori potenzialmente sensibili, la fascia calcolata viene rappresentata sovrapposta alla planimetria catastale, suddivisa per i Comuni di appartenenza nelle seguenti tavole: Planimetria catastale con Distanza di Prima Approssimazione Comune di Cairano – Comune di Calitri – Comune di Bisaccia.

**All'interno della fascia APA, non si segnala la presenza di alcun recettore potenzialmente sensibile.**





Risultati del Campo elettrico al suolo generato dall'elettrodotto in progetto considerando il franco minimo al suolo.

**Il valore del Campo Elettrico al Suolo massimo è pari a 4.9 kV/m inferiore ai 5 kV/m imposti da normativa.**

Nella figura sottostante si riporta anche il grafico del campo elettrico ad 1 metro dal suolo, generato da due linee parallele fra loro ad interasse di 60m, configurazione geometrica che si riscontra tra le campate 29-30 B (Nuovo raccordo aereo a 380 kV "SE Calitri 2 – Bisaccia) e 34-35 A (Nuovo raccordo aereo a 380 kV "SE Calitri 2 – Melfi): poco prima dell'ingresso in stazione.

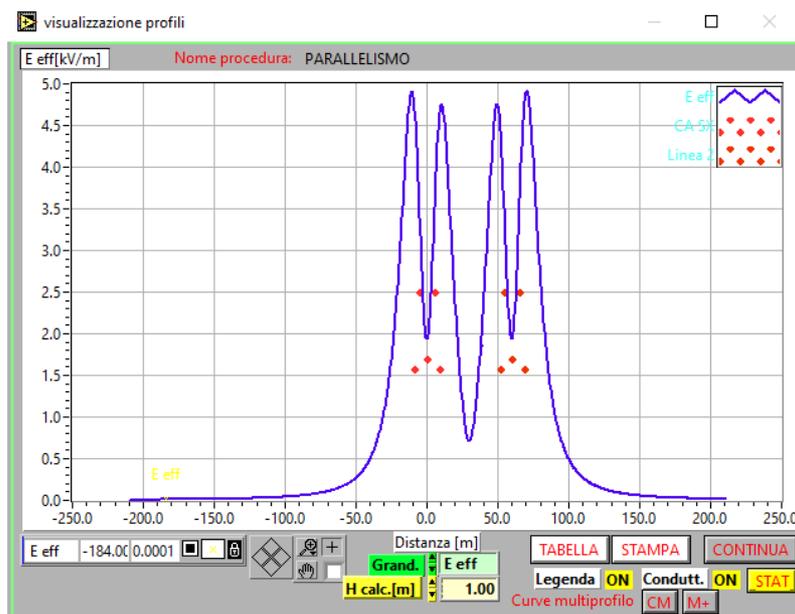


Figura 4. Risultati del Campo elettrico al suolo generato dall'elettrodotto in progetto in caso di linee // considerando il franco minimo al suolo.



## **5        CONSIDERAZIONI FINALI**

Il metodo di calcolo adottato e le scelte cautelative operate sono conformi alle indicazioni del Decreto Ministeriale 29/05/2008 “Approvazione delle metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto”.

In conclusione, l'analisi effettuata ha permesso di evidenziare il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM del 8 luglio 2003.

È stato inoltre dimostrato il rispetto del limite di esposizione per il campo elettrico, così come fissato nel DPCM del 8 luglio 2003.