

267

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO PRELIMINARE

LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)

RELAZIONE DI CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI E DELLA FASCIA DI ASSERVIMENTO

SCALA

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA / DISCIPLINA PROGR. REV.

L	0	3	2	0	0	R	1	8	C	L	L	P	0	0	0	0	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A	Prima emissione	R.Nanni <i>[Signature]</i>	Dicembre 2012	G.Trezza <i>[Signature]</i>	Dicembre 2012	F.Gernone <i>[Signature]</i>	Dicembre 2012	G.Guidi Buffarini <i>[Signature]</i> Dicembre 2012

File:		n. Progetto	n. Elab.
-------	--	-------------	----------

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITA' E SCOPO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
	2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	6
	2.2 DOCUMENTI DI PROGETTO.....	7
<b>3</b>	<b>CALCOLO DEL CAMPO ELETTRICO .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>CALCOLO DEL CAMPO MAGNETICO .....</b>	<b>9</b>
	4.1 DATI DI INPUT .....	9
	4.2 STRUMENTI DI CALCOLO.....	12
	4.3 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI .....	13
	4.4 FASCIA DI RISPETTO SSE DI CHIEUTI .....	19
<b>5</b>	<b>FASCIA DI ASSERVIMENTO.....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>23</b>

## 1 GENERALITA' E SCOPO

Nell'ambito degli interventi di potenziamento della linea ferroviaria Pescara – Bari , si prevede il raddoppio della linea nella tratta Termoli – Lesina.

E' quindi necessario aumentare la potenzialità elettrica dell'alimentazione T.E. mediante la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica (SSE) in località Chieuti.

La tratta Termoli – Lesina è alimentata dalle SSE di Termoli, Ripalta e Lesina.

Tuttavia, il contributo della SSE di Ripalta al sistema di alimentazione, è alquanto limitato a causa della sua posizione non baricentrica tra le SSE di Termoli e Lesina.

Inoltre, a causa di frequenti esondazioni del torrente Fortore, la SSE di Ripalta è costantemente soggetta ad allagamenti e conseguenti fuori servizio.

Attualmente, l'intera SSE di Ripalta è fuori servizio e l'alimentazione T.E. è fornita da una S.S.E. di tipo mobile equipaggiata con 2 gruppi da 3600 kW.

La realizzazione della nuova SSE di Chieuti e la dismissione della SSE di Ripalta, sono previste nelle "Linee guida per il piano regolatore del sistema A.T. F.S. e delle alimentazioni di S.S.E. (DI/TC.TE/DMA.IM MO LP/RTR 012 – Rev. A del 03/04/2001)" per il riequilibrio del passo tra le SSE.

La nuova SSE di Chieuti, sarà in un primo momento a servizio della linea a singolo binario attualmente esistente mentre, in seguito dovrà alimentare la futura linea a doppio binario.

Lo stato dell'alimentazione T.E. della tratta: attuale, futuro ante raddoppio e futuro post raddoppio è riportato in Fig.1.

L'alimentazione della nuova SSE verrà derivata dall'esistente elettrodotto a 150 kV, di proprietà FS (Ripalta RFI – Termoli), poco distante, tramite bretella di collegamento di circa 4 km.

In prima fase al fine di garantire l'alimentazione della linea a singolo binario, dalla SSE di Chieuti partirà un cavidotto a 3 kV<sub>cc</sub> che, costeggiando la strada provinciale SP44, alimenterà la L.d.C. in prossimità dell'attuale stazione di Chieuti. Per tale cavidotto non risulta necessario lo studio dell'induzione magnetica in quanto interessato da correnti continue.

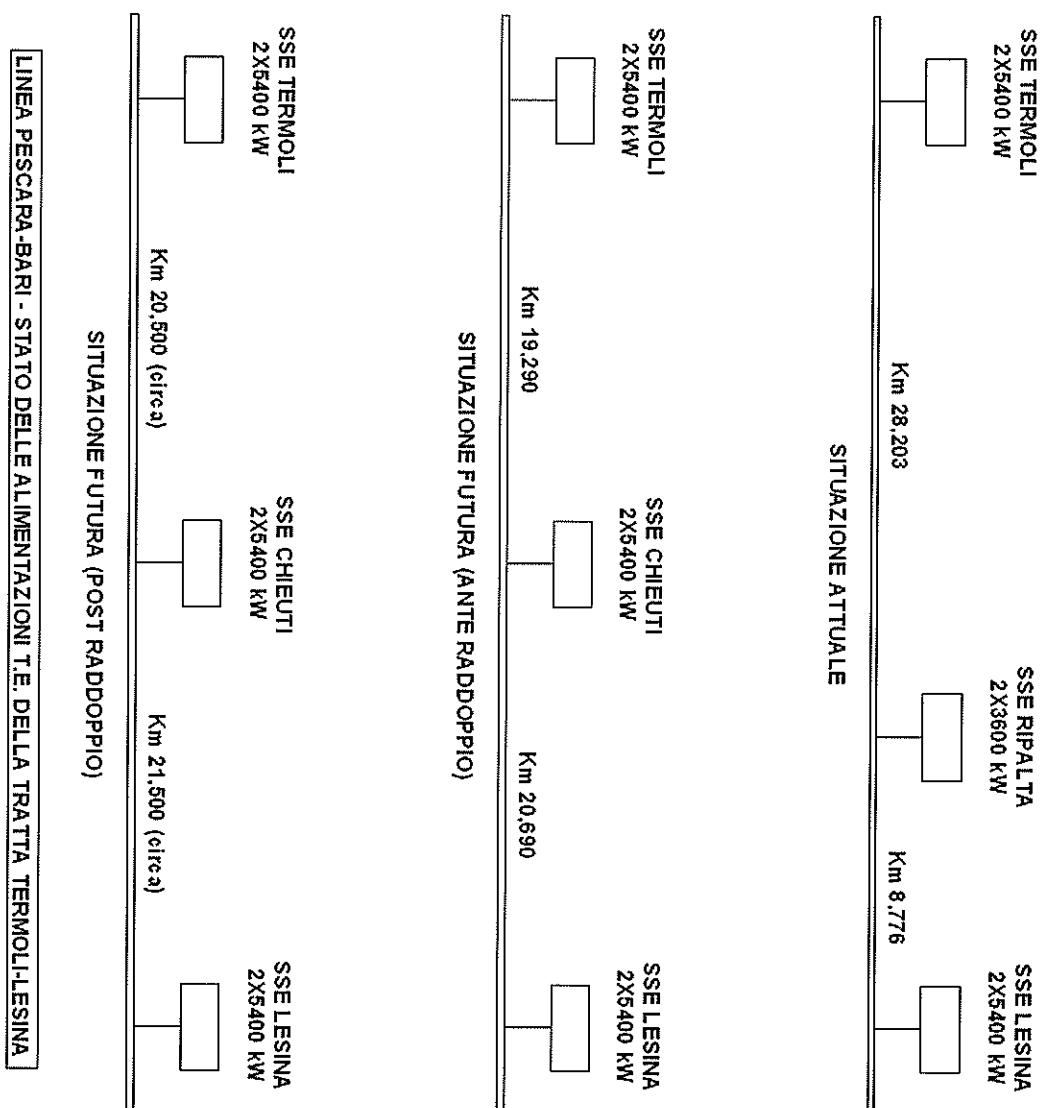



Fig. 1 – Stato alimentazioni T.E.

Per gli impianti citati, nuovo elettrodotto a 150 kV e la SSE di Chieuti, la presente relazione ha l'obiettivo di fornire tutte le indicazioni necessarie a dimostrare il rispetto delle prescrizioni relative alla compatibilità elettromagnetica dell'opere con le presenze antropiche.

Lo studio delle emissioni dei campi elettromagnetici è stato effettuato nel rispetto della normativa in ambito di esposizione ai campi elettromagnetici (legge quadro 22 febbraio

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA TERMOLI (e) – LESINA (e)</b>												
<b>RELAZIONE DI CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI E DELLA FASCIA DI ASSERVIMENTO</b>	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left;">PROGETTO</td> <td style="text-align: left;">LOTTO</td> <td style="text-align: left;">CODIFICA</td> <td style="text-align: left;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: left;">REV.</td> <td style="text-align: left;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>L032</td> <td>00 R</td> <td>18</td> <td>CL</td> <td>LP0000 001 A</td> <td>5 di 23</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	L032	00 R	18	CL	LP0000 001 A	5 di 23
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
L032	00 R	18	CL	LP0000 001 A	5 di 23								


2001 e successivo DPCM 8 luglio 2003) degli enti ricettori per cui è prevista presenza umana per più di quattro ore giornaliere. Tale norma fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Frequenza di rete 50 Hz	Intensità di campo elettrico E [kV/m]	Intensità di induzione magnetica B [ $\mu$ T]
<b>Obbiettivi di qualità</b>	----	3
<b>Valori di attenzione</b>	----	10
<b>Limiti di esposizione</b>	5	100

Tab. 1 - Riassunto dei valori di esposizione alla frequenza di rete (50 Hz)

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti*). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA TERMOLI (e) – LESINA (e)</b>												
<b>RELAZIONE DI CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI E DELLA FASCIA DI ASSERVIMENTO</b>	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left;">PROGETTO</td> <td style="text-align: left;">LOTTO</td> <td style="text-align: left;">CODIFICA</td> <td style="text-align: left;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: left;">REV.</td> <td style="text-align: left;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>L032</td> <td>00 R 18</td> <td>CL</td> <td>LP0000</td> <td>001 A</td> <td>6 di 23</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	L032	00 R 18	CL	LP0000	001 A	6 di 23
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
L032	00 R 18	CL	LP0000	001 A	6 di 23								

## 2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

### 2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'analisi delle problematiche suddette viene fatta conformemente alle vigenti Norme tecniche e legislative di cui si elencano qui di seguito le principali:

- D.M. n°449 del 21.03.1988 “Approvazione delle Norme Tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne”, e successive integrazioni e modifiche.
- Norma CEI 11.4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne" Ed. 01/2011.
- Norma CEI 11.60 “Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV” Ed. 06/2002.
- D.M. 16/1/1991 “Aggiornamento delle Norme Tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne”.
- Raccomandazione tecnica DI / TC.TE / DMA.IM / MO LP / ETE 012 – Ed. 03/2001 "Linee guida per il piano regolatore del sistema A.T. FS e delle alimentazioni di SSE".
- Norma CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6)” Ed.06/2006.
- Guida CEI 211.4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche" Ed.09/2008.
- Guida CEI 211.6 "Guida per la misura e la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 0Hz-10kHz, con riferimento all'esposizione umana" Ed.01/2001.
- 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".
- DM 29 maggio 2008: "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica".
- DM 29 maggio 2008: "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".
- ISPRA: "Disposizioni integrative/interpretative dei Decreti 29 maggio 2008 vers. 7.4"

## 2.2 DOCUMENTI DI PROGETTO

Costituiscono inoltre parte integrante della presente relazione i documenti di progetto preliminare di seguito elencati, ai quali si rimanda per tutte le informazioni di dettaglio:

- **L03200R18RGSE0000001** - Sottostazione elettrica (SSE): Relazione Tecnica Generale;
- **L03200R18DXSE0000001** - Sottostazione elettrica (SSE): Schema Elettrico di Potenza;
- **L03200R18P9SE0000001** - Sottostazione elettrica (SSE) - Layout di piazzale;
- **L03200R18RGLP0000001** - Linea Primaria (LP) - Relazione generale tecnico descrittiva;
- **L03200R18P6LP0000001** - Planimetria di tracciato della linea primaria e della linea in cavo;
- **L03200R18RGLC0000001** - Linea di Contatto (LC) - Relazione tecnica generale.

### **3 CALCOLO DEL CAMPO ELETTRICO**

In virtù del valore estremamente basso della frequenza di alimentazione (50 Hz), il campo elettrico e il campo magnetico, prodotti da una linea aerea, possono essere considerati come due fenomeni fisici separati. Il campo elettrico generato da un elettrodotto è legato alla tensione del sistema, che almeno nominalmente è fissa; ne risulta che i livelli di campo elettrico sono sostanzialmente stabili. Dato il livello di tensione non eccessivamente elevato dell'elettrodotto in esame (150 kV), il livello di campo elettrico corrispondente sul livello del suolo risulterà sicuramente al di sotto dei limiti imposti dall'attuale normativa<sup>1</sup>. Tali considerazioni giustificano lo studio delle emissioni della linea, limitato al solo campo magnetico.

---

<sup>1</sup> Il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV, come da misure e valutazioni, non supera mai il limite di esposizione per la popolazione di 5 kV/m.



## 4 CALCOLO DEL CAMPO MAGNETICO

### 4.1 DATI DI INPUT

Il progetto prevede di alimentare la nuova SSE di Chieuti con derivazione (entra/esce) dalla dorsale AT 150 kV (Ripalta RFI - Termoli). E' previsto, pertanto, l'apertura della dorsale della linea primaria esistente, a semplice terna, in corrispondenza delle campate compresa tra i sostegni N° 455 e 457, nonché, l'ormeggio dei due rami di linea ad un sostegno TAD90 (Fig. 2), a doppia terna, che verrà denominato N° 456-A. Detto sostegno, avrà altresì la funzione di "capolinea" della bretella di alimentazione della nuova SSE di Chieuti, tutta realizzata con N° 18 sostegni di linea (456\_B/456\_U) a basso impatto ambientale (PND8, PND15 e PAD30).

I dettagli dell'intervento descritto sono rilevabili dagli elaborati di progetto:

- **L03200R18P6LP0000001** - Planimetria di tracciato della linea primaria e della linea in cavo;
- **L03200R18RGLC0000001** - Linea di Contatto (LC) - Relazione tecnica generale.

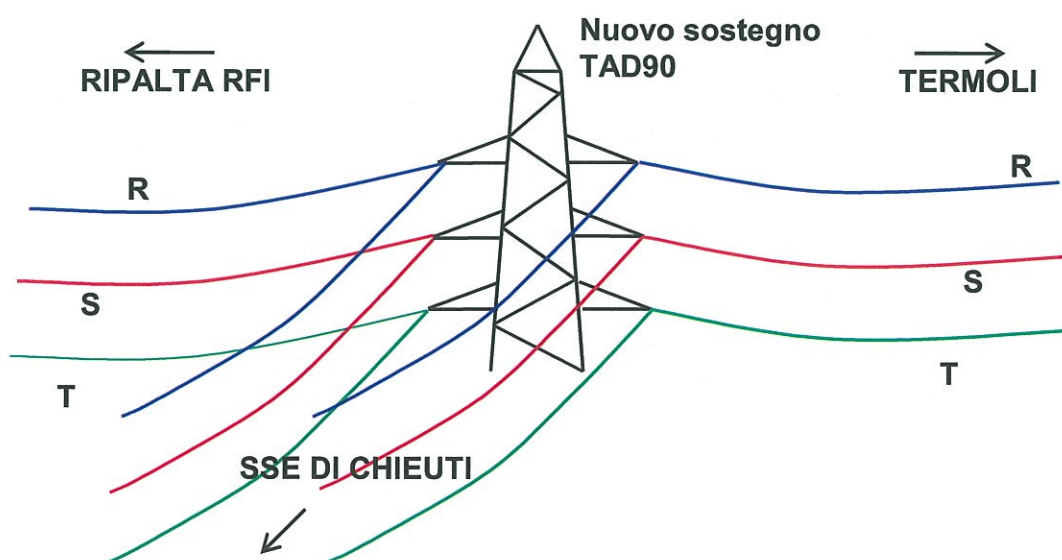


Fig. 2 - Sostegno tralicciato TAD90; derivazione della nuova linea

Al fine di limitare i valori massimi del campo elettromagnetico prodotto dall'impianto, rendendoli compatibili con i limiti della normativa in vigore, è stato necessario ottimizzare la disposizione delle fasi sulla doppia terna costituente l'elettrodotto.

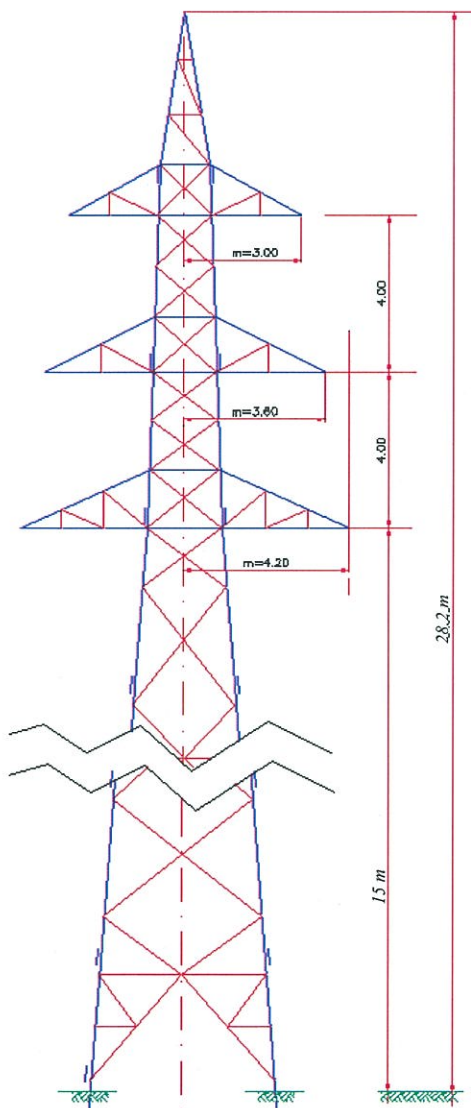


Fig. 3 - Sostegno TAD90 per l'apertura delle terne – Distanze in m.

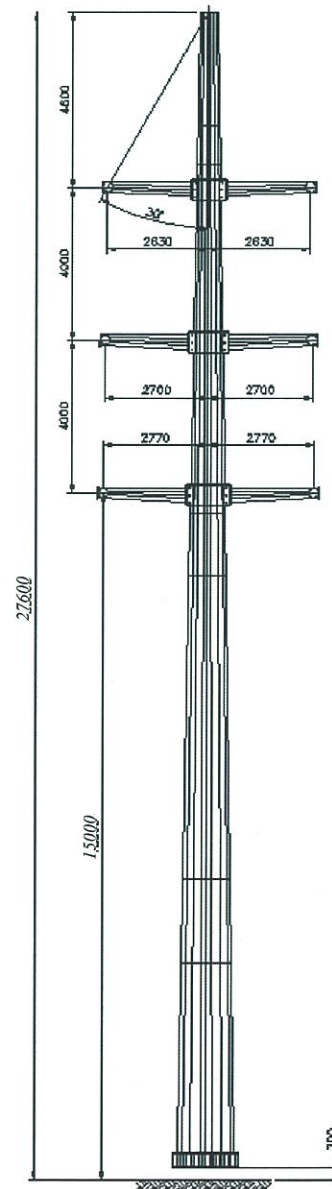


Fig. 4 - Sostegno PAD30 a basso impatto ambientale – Distanze in mm.

Di seguito si riportano le caratteristiche del conduttore impiegato per la realizzazione del nuovo elettrodotto:

Tipo	Alluminio/acciaio (ACSR)
Diametro	22.8 mm
Formazione (n° x mm)	26x3.60 + 7x2.80
Peso proprio p	1.05 daN/m
Sezione alluminio Sal	264.6 mmq
Sezione di acciaio Sac	43.10 mmq
Modulo di elasticità alluminio Eal	6174 daN/mmq
Modulo di elasticità acciaio Eac	18130 daN/mmq
Carico di rottura R	9157 daN
Coefficiente di dilatazione termica	$19 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Rapporto caratteristico $m=\text{Sal}/\text{Sac}$	6.14
Modulo elastico del conduttore	7848 daN/mmq

Tab. 2 - Caratteristiche del conduttore di fase

La linea esistente invece, risulta realizzata con conduttori in lega di alluminio (Aldrey) di sezione pari a 223 mm<sup>2</sup>.


Per la determinazione delle fasce di rispetto, il riferimento è stato l'obiettivo di qualità (3 µT) del DPCM dell'8 luglio 2003, imponendo la portata di corrente in servizio normale degli elettrodotti, come definita dalla norma CEI 11 - 60.

Per quel che riguarda le condizioni ambientali di riferimento, i tratti di linea in oggetto vengono a trovarsi, (vedi Norma CEI 11-4), nella zona A.

Tensione nominale della linea (kV)	Portata in corrente del conduttore di riferimento I <sub>0</sub> (A)			
	Zona A		Zona B	
	Periodo C	Periodo F	Periodo C	Periodo F
380	740	985	680	770
220	665	905	610	710
132÷150	620	870	575	675

Tab. 3 - CEI 11-60

Nella Tab. 3, tratta dalla norma CEI 11-60, è indicata la portata in corrente in servizio normale del conduttore di riferimento ACSR di 31,5 mm di diametro, nelle due zone

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA TERMOLI (e) – LESINA (e)</b>												
<b>RELAZIONE DI CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI E DELLA FASCIA DI ASSERVIMENTO</b>	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left; width: 15%;">PROGETTO</td> <td style="text-align: left; width: 15%;">LOTTO</td> <td style="text-align: left; width: 15%;">CODIFICA</td> <td style="text-align: left; width: 15%;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: left; width: 15%;">REV.</td> <td style="text-align: left; width: 15%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>L032</td> <td>00 R 18</td> <td>CL</td> <td>LP0000</td> <td>001 A</td> <td>12 di 23</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	L032	00 R 18	CL	LP0000	001 A	12 di 23
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
L032	00 R 18	CL	LP0000	001 A	12 di 23								

climatiche (A e B), nei rispettivi periodi stagionali e per i diversi livelli di tensione. Nel caso in esame, il valore di corrente di riferimento risulta pari a 870 A. Applicando gli opportuni coefficienti riduttivi previsti dalla stessa CEI 11-60, per il conduttore ACSR di 22.8 mm di diametro, si è giunti a considerare la sua portata in corrente al limite termico pari a 576 A, mentre per il conduttore in Aldrey con sezione di 223 mm<sup>2</sup> di 463 A. Essendo le due conduttore collegate elettricamente in serie e considerando quanto riportato nel paragrafo 2.7.3 del documento ISPRA “Disposizioni integrative/interpretative dei Decreti 29 maggio 2008 ver. 7.4”, nel programma di calcolo, per il nuovo elettrodotto è stata impostata la corrente al limite termico della linea esistente, ovvero 463 A.

## 4.2 STRUMENTI DI CALCOLO

Le verifiche sono state condotte con l’ausilio di un apposito programma di calcolo di tipo commerciale WinELF, il quale è un modulo software finalizzato al calcolo tridimensionale del campo di induzione magnetica generato da una o più linee ad alta tensione a frequenza industriale. Il calcolo del campo viene effettuato secondo il metodo indicato dalla Norma CEI 211-4 con l’integrazione lungo la catenaria. Tale strumento consente di riprodurre esattamente lo scenario magnetico 3D anche in relazione a sezioni critiche, in cui vengono a trovarsi strutture dove risulta probabile l’esposizione della popolazione per più di 4 ore giornaliere (luogo tutelato).

### 4.3 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Nelle figure sottostanti vengono riportate le configurazioni dei conduttori implementate nel programma di calcolo, per il calcolo delle fasce indisturbate dei sostegni PAD30 (linea nuova) e TA30 (linea esistente). Nel documento **L03200R18P6LP0000001** - *Planimetria di tracciato della linea primaria e della linea in cavo*, è riportata invece la proiezione a terra della fascia di rispetto calcolata con il metodo tridimensionale, per tutta l'estensione della nuova linea.

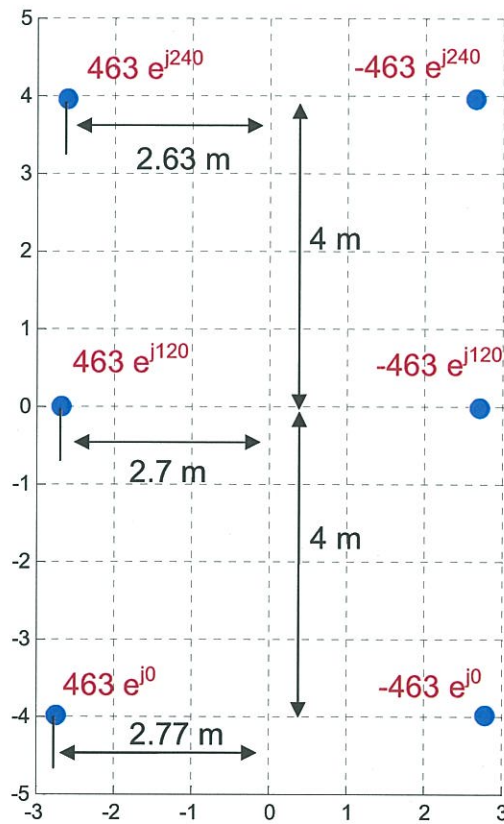
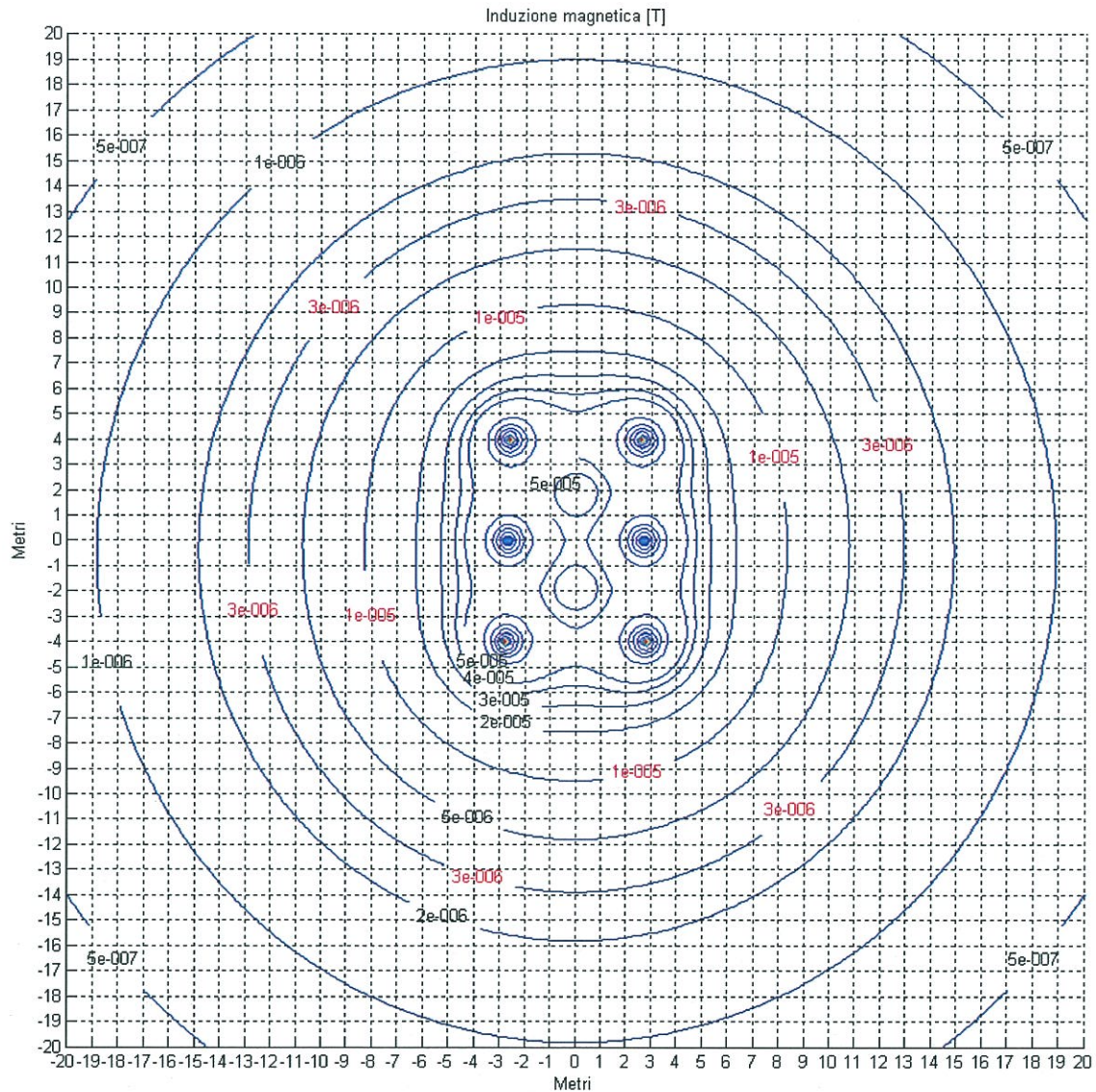
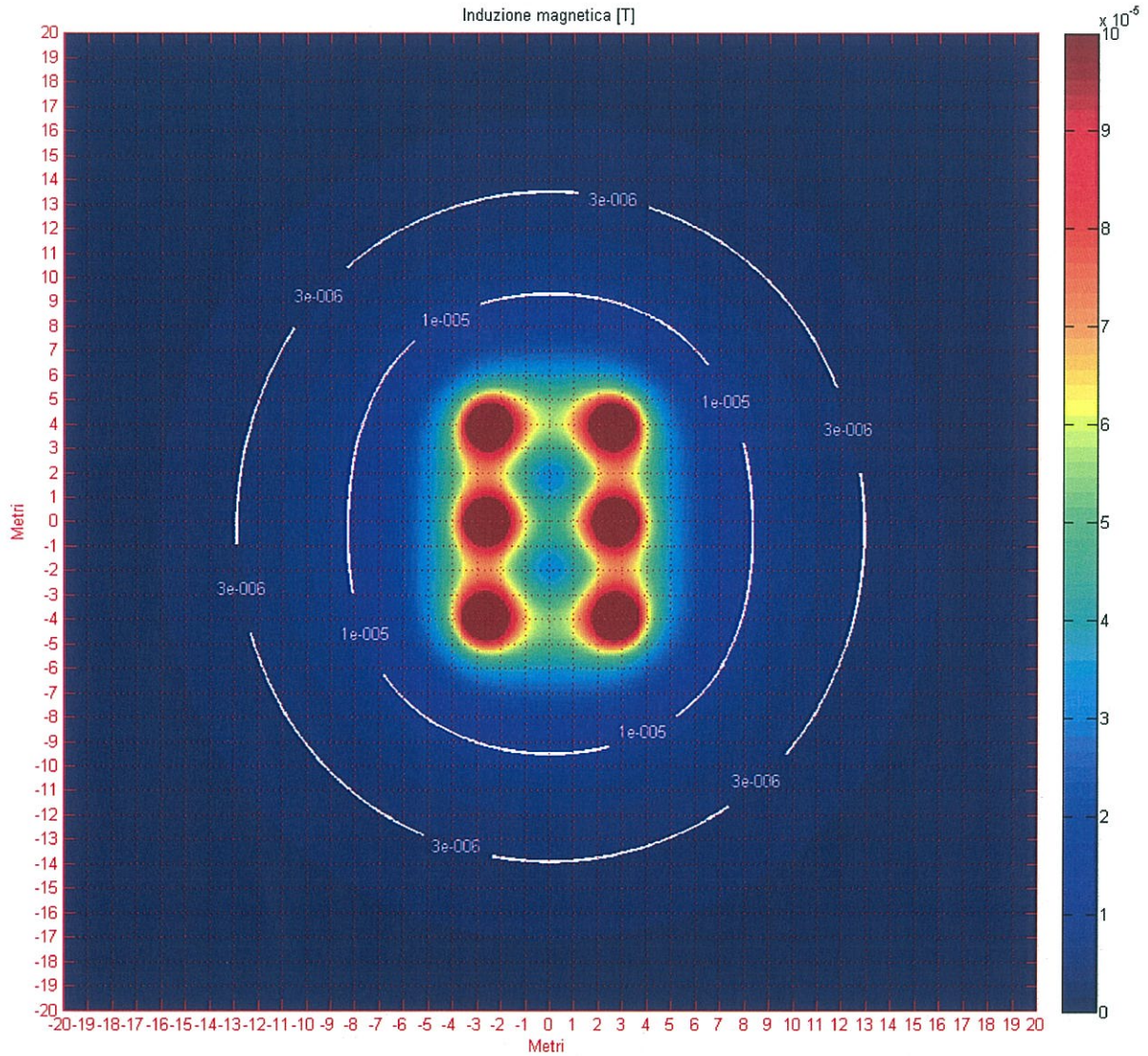


Fig. 5 - Disposizione dei conduttori e valori di corrente [A] forniti come input nel programma di calcolo – Sostegno PAD30



**Fig. 6 - Isoleone induzione magnetica B [T]**  
Corrente al limite termico pari a 463 A – Sostegno PAD30  
Fascia indisturbata 13 m lato SX – 13 m lato DX



**Fig. 7 - Mappa induzione magnetica B [T]**  
Corrente al limite termico pari a 463 A – Sostegno PAD30  
Fascia indisturbata 13 m lato SX – 13 m lato DX

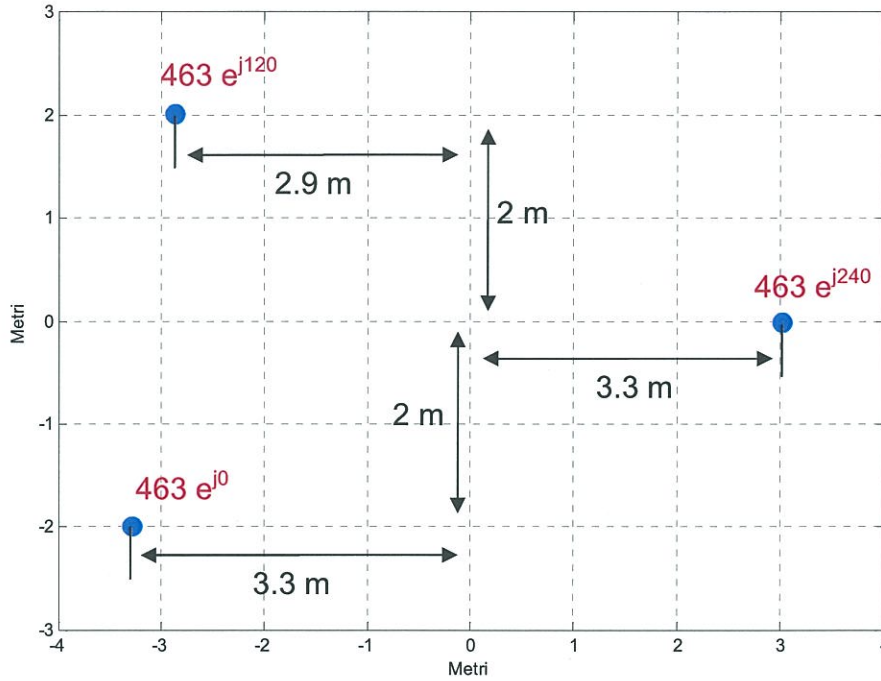
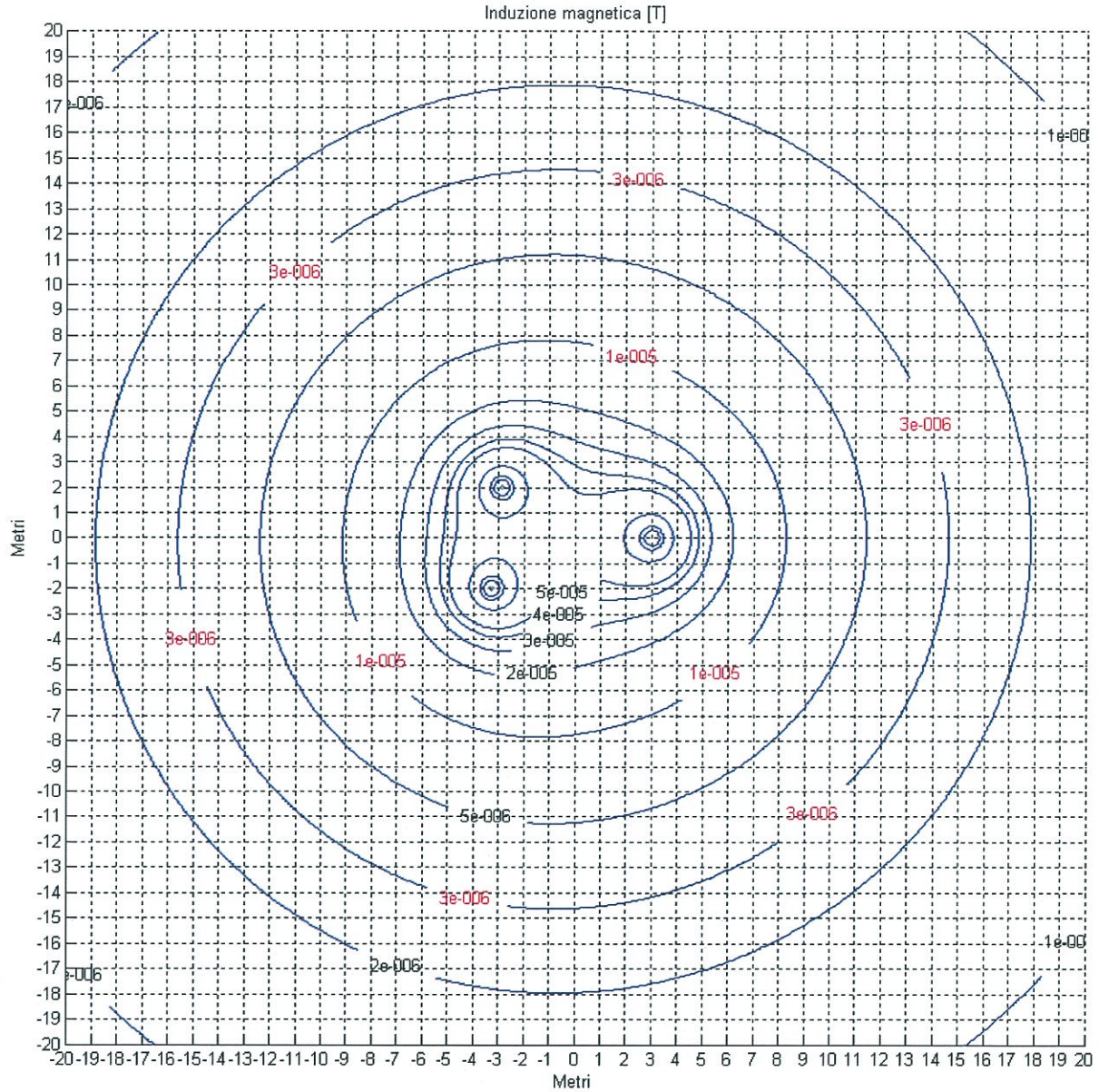
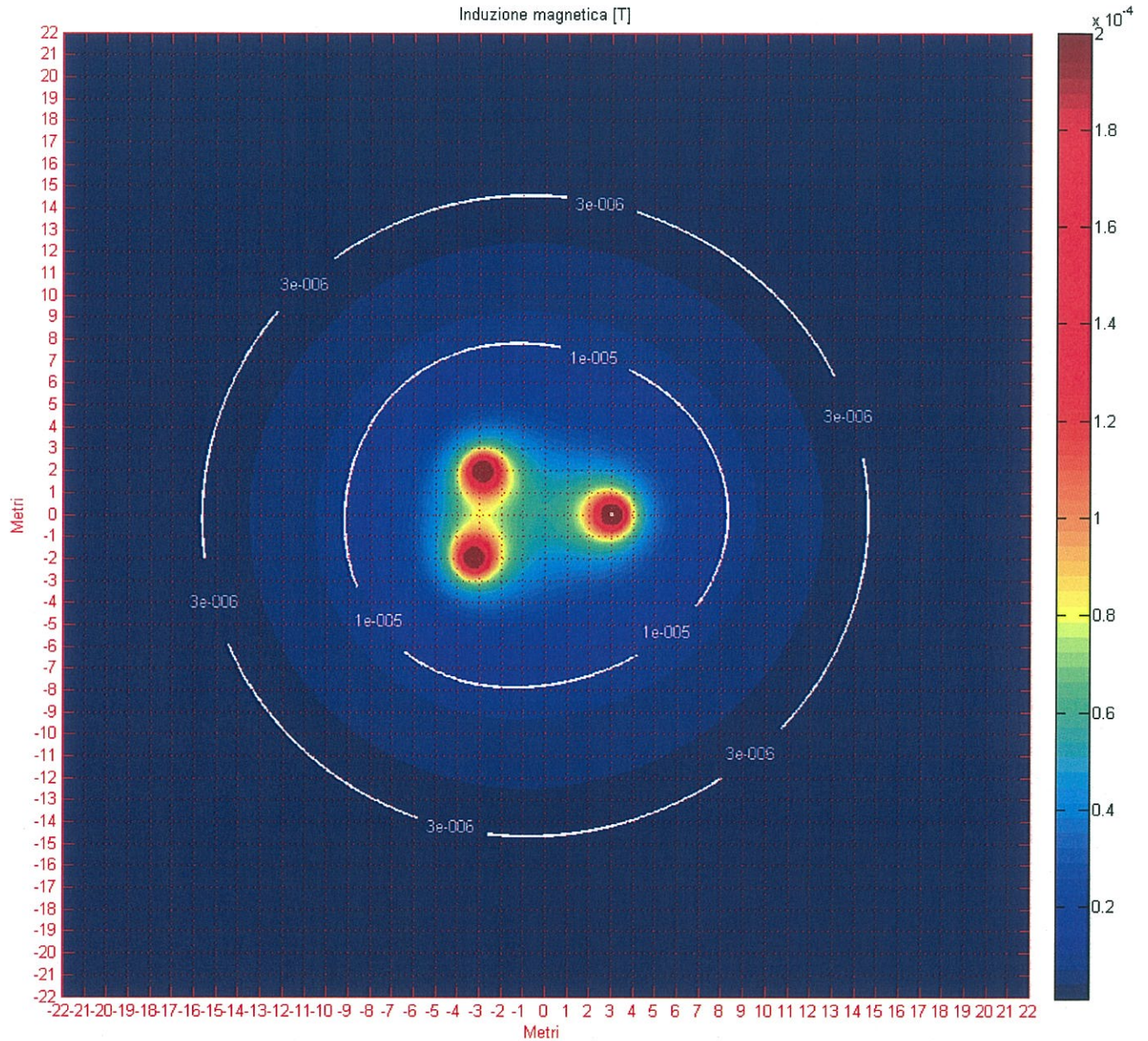


Fig. 8 - Disposizione dei conduttori e valori di corrente [A] forniti come input nel programma di calcolo – Sostegno TA30





**Fig. 9 - Isolees induzione magnetica B [T]**  
Corrente al limite termico pari a 463 A – Sostegno TA30  
Fascia indisturbata 16 m lato SX – 15 m lato DX



**Fig. 10 - Mappa induzione magnetica B [T]**  
Corrente al limite termico pari a 463 A – Sostegno PAD30  
Fascia indisturbata 16 m lato SX – 15 m lato DX

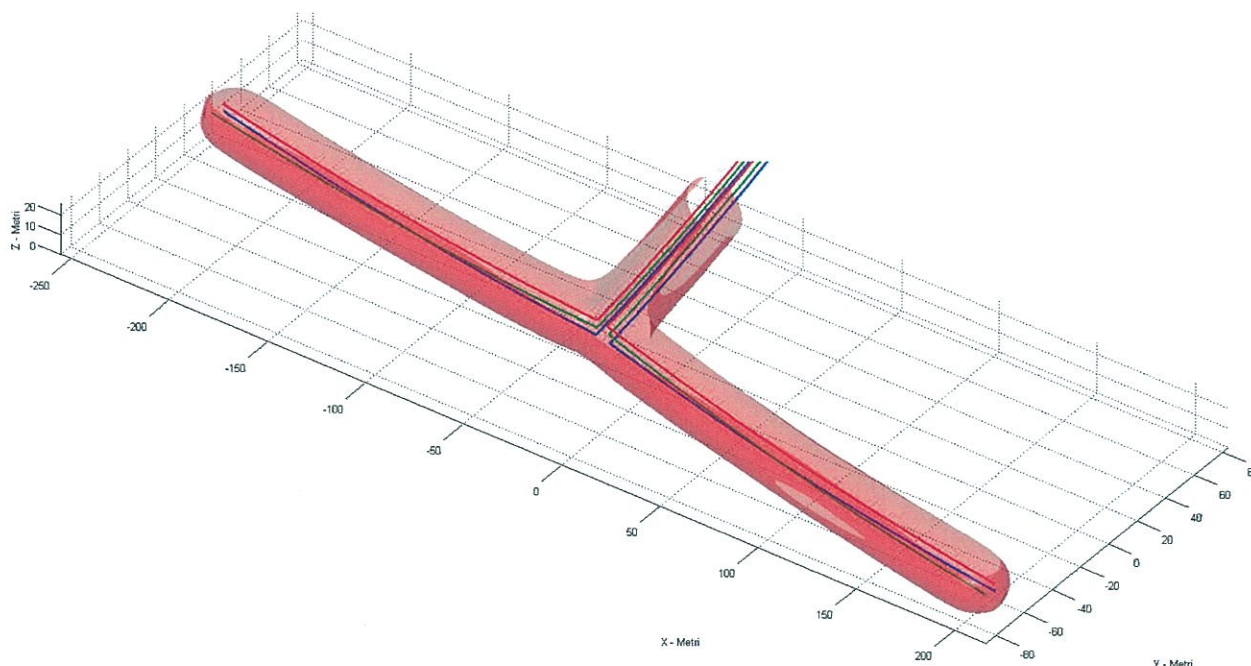


Fig. 11 – Fascia di rispetto tridimensionale in corrispondenza del punto di derivazione del nuovo elettrodotto

Come riportato nel documento **L03200R18P6LP0000001** - *Planimetria di tracciato della linea primaria e della linea in cavo*, la fascia di rispetto del nuovo elettrodotto non intercetta luoghi tutelati. In particolare è stata determinata un'ampiezza della semi-fascia di rispetto pari a 13 m e la distanza del fabbricato esistente più vicino all'asse della linea primaria risulta di 40 m.

#### 4.4 FASCIA DI RISPETTO SSE DI CHIEUTI

Anche per la sottostazione elettrica di Chieuti è stato effettuato il calcolo tridimensionale della fascia di rispetto, considerando la corrente in ingresso alla sottostazione elettrica pari a 463 A e la corrente derivata da ogni gruppo di trasformazione pari a quella che si verifica in caso di sovraccarico del trasformatore del 133 %, come da specifica RFI TE 193.

La Fig. 12 mostra il risultato del calcolo tridimensionale e dimostra come la fascia di rispetto cada interamente all'interno del perimetro della sottostazione elettrica e quindi come non possa intercettare eventuali luoghi tutelati, limitrofi all'impianto. Tale risultato

risulta essere concorde anche con quanto riportato nel paragrafo 5.2.2 dell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".<sup>2</sup>

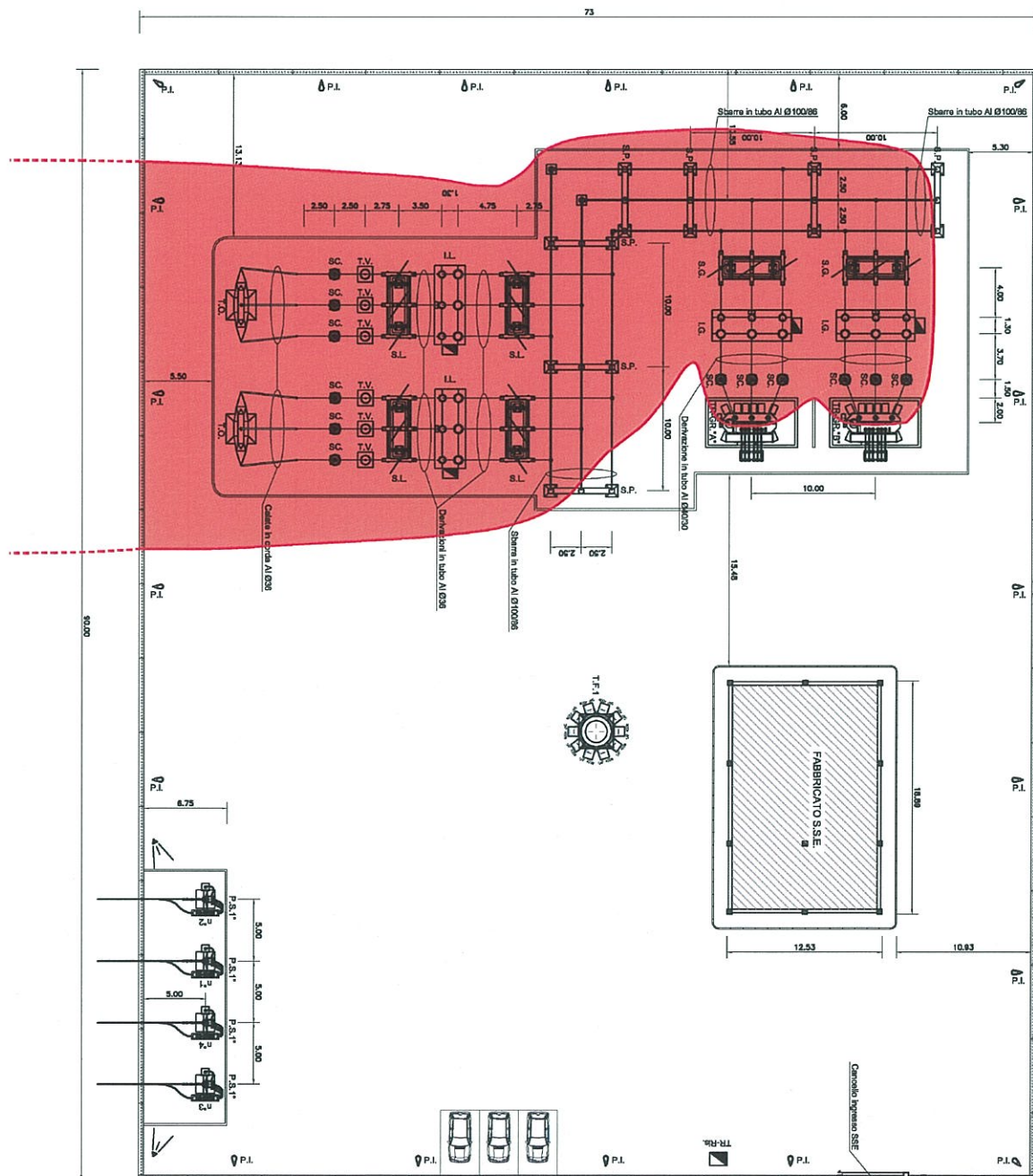


Fig. 12 – Fascia di rispetto SSE di Chièuti

<sup>2</sup> Decreto 29 maggio 2008 par. 5.2.2 – Stazioni primarie: "Per questa tipologia di impianti la Dpa e, quindi, la fascia di rispetto rientrano, generalmente, nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso."

## 5 FASCIA DI ASSERVIMENTO

Per l'individuazione della fascia d'asservimento vengono fatte le seguenti ipotesi e considerazioni, prevalentemente basate sulla necessità di consentire l'agevole esercizio dell'elettrodotto, ma anche intese a garantire l'incolumità di persone e cose dai rischi derivanti dalla presenza dei conduttori.

I valori dei parametri che intervengono nella determinazione della sua larghezza verranno assunti, in sicurezza, sempre pari a quelli massimi anche se tali valori non si manifestano contemporaneamente su tutti i pali e campate dell'elettrodotto. In tal modo la fascia d'asservimento verrà ad avere una larghezza unica su tutta l'estesa del nuovo elettrodotto con un leggerissimo aumento di costo per l'imposizione delle servitù, ma indubbi benefici riguardo sia alla praticità delle pratiche patrimoniali che alla sicurezza dei terzi.

Il valore massimo della fascia di asservimento si verifica in corrispondenza dei sostegni identificati nel documento **L03200R18P6LP0000001 - Planimetria di tracciato della linea primaria e della linea in cavo**, come N° 456-P e 456-Q, interdistanti 342 m ed entrambi del tipo PND8. Tale sostegno è caratterizzato da una lunghezza delle mensole più basse di 2.77 m. Questo valore viene ulteriormente incrementato a 2.9 m, per tener conto di possibili errori di verticalità e dell'inflessione dei pali.

Per effetto dell'azione del vento, i conduttori e le catene d'isolatori delle sospensioni (ove presenti) possono oscillare e la campata si disporrà con un angolo d'inclinazione massimo di 30° rispetto alla verticale. In tali condizioni, poiché la campata presenta la freccia massima  $f$  in mezzzeria, i conduttori sbanderanno, rispetto all'assetto normale a riposo, della quantità:

$$s = (g + f) \cdot \text{sen}30^\circ \quad [m]$$

in cui  $g$  è la lunghezza della catena di sospensione pari a 2.44 m.

Considerando la campata suddetta di 342 m, la freccia massima  $f$  in mezzzeria, valutata alla temperatura di +55°C, risulta di circa 9 m, da cui si determina uno sbandamento  $s$  di 5.85 m.

Inoltre, per tenere conto delle distanze di sicurezza dalle costruzioni ed altre opere estranee, la normativa prescrive che i conduttori, nel suddetto assetto sbandato,

mantengano un franco di sicurezza  $d$  dalle opere suddette almeno pari a:

$$2 + D_{el} [m]$$

dove  $D_{el}$  risulta essere la minima distanza di isolamento in aria prescritta per prevenire scariche distruttive tra conduttori di fase ed oggetti a potenziale di terra, in caso di sovratensioni a fronte rapido o lento. Dalla norma CEI 11-4 tab. 6.2.2 tale valore per impianti eserciti a 150 kV risulta di 1.3 m, quindi si perviene ad un franco di sicurezza pari a 3.3 m.

Combinando tutte le distanze sopraddette, si ricava una semifascia di asservimento  $L_{f/2}$  pari a:

$$L_{f/2} = (m + s + d) \approx 12 m$$

Come detto questa larghezza risulta, per alcune campate, superiore a quella strettamente necessaria. Tuttavia, sia per le citate questioni di praticità nell'espletamento delle pratiche patrimoniali, che per essere in linea con le più garantistiche esigenze di protezione nei confronti dei vari rischi derivanti dalla presenza di elettrodotti di alta tensione sul territorio, viene confermata la larghezza della fascia complessiva di 24 m estesa all'intero tracciato.

## 6 CONCLUSIONI

Dalle simulazioni svolte sulla base delle soluzioni progettuali adottate, si può concludere che le realizzazioni del nuovo elettrodotto a doppia terna a 150 kV e della sottostazione di conversione di Chieti, non determinano problemi di compatibilità elettromagnetica, legati alla coesistenza di questi impianti con le possibili attività antropiche, per via dell'assenza di luoghi tutelati nelle aree interessate da un campo di induzione magnetica maggiore o uguale a 3  $\mu$ T, come riportato nell'elaborato **L03200R18P6LP0000001** - *Planimetria di tracciato della linea primaria e della linea in cavo*. Inoltre, le fasce di rispetto fornite risultano essere cautelative, in quanto calcolate con valori di corrente di carico degli elettrodotti, ben maggiori rispetto agli effettivi valori presenti in esercizio.

Per quanto riguarda invece la fascia di asservimento, è stata calcolata pari a 24 m per tutta l'estensione dell'elettrodotto.