

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO PRELIMINARE

**NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE
TRATTA RONCHI DEI LEGIONARI-TRIESTE**

DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM
COMMISSIONE TECNICA VIA – VAS (prot. CTVA-2012-0003680 del 16/10/2012)

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40

SCALA:

RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI NON
IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI ELETTRICI A
FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

-

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

L 3 4 4 0 1 R 1 8 R G S A 4 0 0 X 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	R. Nanni <i>R. Nanni</i>	Marzo 2013	O. Di Berti <i>O. Di Berti</i>	Marzo 2013	D. Fochesato <i>D. Fochesato</i>	Marzo 2013	G. Guidi Bufferini <i>G. Guidi Bufferini</i>	Marzo 2013

ITALFERR S.p.A.
Energia ed Impianti T.E.
Ing. Guido Guidi Bufferini
Via Regeneri Provincia di Roma
0017812

File: L344 01 R 18 RG SA4000X 001 A.doc n. Elaborazione




Questo progetto è cofinanziato dalla Comunità Europea

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	2 di 36

INDICE

1	GENERALITA' E SCOPO	3
2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	6
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
2.2	DOCUMENTI DI PROGETTO.....	7
3	CALCOLO DEL CAMPO ELETTRICO	9
4	CALCOLO DEL CAMPO MAGNETICO	10
4.1	STRUMENTI DI CALCOLO	10
4.2	AREE SI SSE.....	10
4.3	CAVIDOTTO REDIPUGLIA-RONCHI.....	11
4.3.1	<i>DATI DI INPUT</i>	11
4.3.2	<i>RISULTATI DELLE SIMULAZIONI</i>	13
4.3.3	<i>RISULTATI DELLE SIMULAZIONI – Recettore R1</i>	17
4.3.4	<i>RISULTATI DELLE SIMULAZIONI – Recettore R2</i>	21
4.3.5	<i>RISULTATI DELLE SIMULAZIONI – Recettore R3</i>	25
4.3.6	<i>RISULTATI DELLE SIMULAZIONI – Recettore R4</i>	26
4.4	BRETELLA DOPPIA TERNA PER LA SSE DI AURISINA	28
4.4.1	<i>DATI DI INPUT</i>	28
4.4.2	<i>RISULTATI DELLE SIMULAZIONI</i>	32
4.5	SSE DI CINTURA.....	33
4.5.1	<i>DATI DI INPUT</i>	33
4.5.2	<i>RISULTATI DELLE SIMULAZIONI</i>	35
5	CONCLUSIONI	36

	<p>NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE TRATTA RONCHI DEI LEGIONARI – TRIESTE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM COMMISSIONE TECNICA VIA – VAS (PROT.CTVA-2012-0003680 del 16/10/2012)</p>												
<p>ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40 RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L344</td> <td>01</td> <td>R 18 RG</td> <td>SA 400X 001</td> <td>A</td> <td>3 di 36</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	3 di 36
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	3 di 36								

1 GENERALITA' E SCOPO

Nell'ambito delle attività di progettazione preliminare del collegamento ferroviario AV/AC RONCHI – TRIESTE, è stata prevista un'elettificazione mediante tre Sottostazioni Elettriche di conversione dislocate rispettivamente nelle località di Ronchi, Aurisina e Trieste cintura.

Per la Sottostazione di Ronchi (pk 5+400) è stata scelta un'alimentazione “in antenna”, con doppia terna in cavo interrato a 132 kV (una terna di riserva), con origine dalla già esistente sottostazione elettrica di Redipuglia.

Per la nuova sottostazione di Aurisina (pk 22+800) è stata adottata, vista l'ubicazione a ridosso dell'esistente elettrodotto aereo a semplice terna di proprietà RFI (Redipuglia – Villa Opicina), un'alimentazione aerea a 132 kV in doppia terna, per realizzare un sistema di alimentazione “in derivazione” entra-esce.

Per quanto riguarda la SSE di Cintura (Trieste) è stato scelto di alimentarla mediante un collegamento in cavo interrato in media tensione non oggetto di questa progettazione perché a carico dell'ente distributore di energia.

Sarà oggetto pertanto della presente relazione lo studio della compatibilità elettromagnetica dei soli impianti relativi alle sottostazioni di Ronchi e di Aurisina e delle linee che le alimentano, in cavo la prima e in linea aerea la seconda. Oltre a questo si è presa in esame la SSE di Trieste in quanto impianto isolato poiché per il cavidotto in media tensione i campi elettromagnetici saranno esaminati da chi realizzerà l'opera sia in termini di progettazione che di fornitura e posa (ACEGAS Trieste SpA).

Per gli impianti citati 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 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):

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	4 di 36

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ 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 [μ T]
Obbiettivi di qualità	---	3
Valori di attenzione	---	10
Limiti di esposizione	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.

Si anticipa che il presente studio, effettuato per la valutazione del rischio di esposizione ai campi elettromagnetici sia per il cavo che per la breve bretella di tracciato aereo, ha evidenziato una sostanziale assenza di criticità.

In particolare il tratto in cavo, in doppia terna, una di riserva all'altra, presenta un impatto sul territorio circoscritto, legato soprattutto alla fase realizzativa, durante la quale potrebbe essere necessario occupare parte di una carreggiata stradale del collegamento Redipuglia-Aeroporto Ronchi dei Legionari.

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	5 di 36

Anche la bretella in aereo a doppia terna per la alimentazione di Aurisina non presenta problemi essendo in terreno collinare disabitato e di estrema brevità. Il progetto di preliminare prevedeva di iniziare il tratto di bretella doppia terna con un palo di apertura della linea semplice terna RFI 132kV esistente da Redipuglia FS a Redipuglia FS, necessariamente alto per far sì da sopra passare lungo il tragitto la linea Terna intersecata dalla bretella stessa e questa è la soluzione prospettata a progetto sebbene una ottimizzazione sarà possibile in una successiva fase di progettazione in considerazione del fatto che tale linea di TERNA è in fase di dismissione come appurato nel sopralluogo del febbraio 2013.

La situazione delle linee primarie è quella rappresentata schematicamente nella figura seguente.

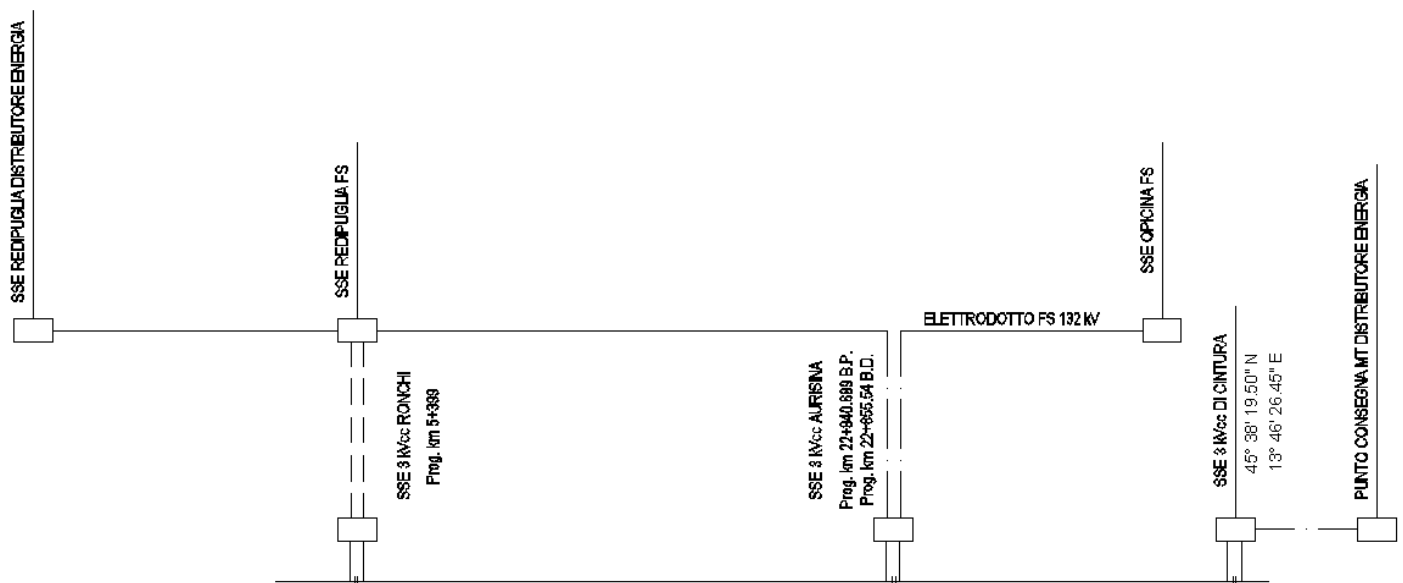



Fig. 1 - Schematico di impianto delle linee primarie

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE TRATTA RONCHI DEI LEGIONARI – TRIESTE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM COMMISSIONE TECNICA VIA – VAS (PROT.CTVA-2012-0003680 del 16/10/2012)</p>												
<p>ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40 RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L344</td> <td>01</td> <td>R 18 RG</td> <td>SA 400X 001</td> <td>A</td> <td>6 di 36</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	6 di 36
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	6 di 36								

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”.

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
 RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
 NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
 ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	7 di 36

- 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 tutti i documenti di Progetto preliminare già presentati ed i nuovi documenti di progetto preliminare di seguito elencati, ai quali si rimanda per tutte le informazioni di dettaglio:

1	Allegato alla risposta del quesito 40 - Relazione integrativa sulle radiazioni non ionizzanti emesse da impianti elettrici a frequenza industriale (50 Hz)	L344 01 R 18 RG SA400X 001	A	.doc
2	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Corografia del tracciato cavidotto 132 kV	L344 01 R 18 P5 SA400X 001	A	.dwg
3	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 1 di 5.	L344 01 R 18 P6 SA400X 001	A	.dwg
4	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 2 di 5.	L344 01 R 18 P6 SA400X 002	A	.dwg
5	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 5.	L344 01 R 18 P6 SA400X 003	A	.dwg
6	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 4 di 5.	L344 01 R 18 P6 SA400X 004	A	.dwg
7	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 5 di 5.	L344 01 R 18 P6 SA400X 005	A	.dwg

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	8 di 36

8	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Aurisina - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto.	L344 01 R 18 P6 SA400X 006	A	.dwg
9	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Cintura - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto.	L344 01 R 18 P7 SA400X 001	A	.dwg
10	Allegato alla risposta del quesito 46 - LP01 132 kV - Schede recettori sensibili	L344 01 R18 TT SA400X 001	A	.doc

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	9 di 36

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 degli elettrodotti in esame (132 kV), il livello di campo elettrico corrispondente sul livello del suolo risulterà sicuramente al di sotto dei limiti imposti dall'attuale normativa¹.

Inoltre il nuovo elettrodotto da Redipuglia a Ronchi dei Legionari sarà realizzato con cavi dotati di schermo metallico connesso a terra, quindi il campo elettrico sarà localizzato principalmente all'interno del materiale isolante. Tali considerazioni giustificano lo studio delle emissioni delle linee, limitato al solo campo magnetico.

¹ 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.

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	10 di 36

4 CALCOLO DEL CAMPO MAGNETICO


4.1 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).

Passiamo ora ad affrontare più specificatamente lo studio dei tre impianti oggetto di verifica.

4.2 AREE SI SSE

Per le aree delle SSE di Redipuglia (esistente), Ronchi dei Legionari, Aurisina e Trieste Cintura (ex novo) la fascia è stata considerata all'intera area di SSE, in accordo al Decreto 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti", paragrafo 5.2.2, che riporta il seguente "Per questa tipologia di impianti la Dpa e, quindi, la fascia di rispetto rientrano, generalmente, nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso."

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE TRATTA RONCHI DEI LEGIONARI – TRIESTE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM COMMISSIONE TECNICA VIA – VAS (PROT.CTVA-2012-0003680 del 16/10/2012)</p>												
<p>ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40 RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L344</td> <td>01</td> <td>R 18 RG</td> <td>SA 400X 001</td> <td>A</td> <td>11 di 36</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	11 di 36
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	11 di 36								

4.3 CAVIDOTTO REDIPUGLIA-RONCHI

4.3.1 DATI DI INPUT

La nuova SSE di Ronchi dei Legionari, trae alimentazione dalla importante SSE RFI di Redipuglia. Il cavidotto in doppia terna (una di riserva all'altra) è lungo circa 5050m e la sezione tipo di riferimento è il "tipo B".

La scelta del conduttore è stata effettuata in base alla configurazione della SSE, dotata di due gruppi di conversione da 5400 kW ciascuno ed alimentata in "antenna".

Per tale configurazione la specifica RFI:

- RFI/DTC.EE.TE 160 – Ed. 11/2005: Istruzione Tecnica - Progettazione e costruzione di linee in cavo MT ed AT;

prevede l'utilizzo di un cavo (CA2) di tipo ARG7H1E, con conduttore in alluminio di sezione 400mmq.

Le principali caratteristiche di tale cavo saranno conformi a quanto prescritto nella specifica RFI:

- RFI/DTC.EE.TE 159 – Ed. 11/2005: Istruzione Tecnica - Cavi elettrici in media ed alta tensione;

di seguito sono riportate quelle principali:

- Conduttore in alluminio a corda rigida rotonda compatta tamponata, di cui alla norma CEI 20-29.
- Isolante costituito da gomma sintetica a base di EPR (etilene propilene reticolato), ad alto modulo elastico e rispondente alle norme CEI 20-66; tra il conduttore e l'isolante e tra l'isolante e lo schermo metallico sono interposti strati di semiconduttore estruso, con eventuali fasciature semiconduttive.
- Schermo metallico esterno costituito da fili di rame ricotto non stagnato disposti secondo un'elica unidirezionale con nastro equalizzatore di rame non stagnato; in ogni caso il rapporto tra la lunghezza dei fili rettificati e la corrispondente lunghezza dell'anima deve risultare maggiore di 1,02; è ammessa la presenza di eventuale nastro non igroscopico.
- Rivestimento protettivo esterno in guaina in polietilene (PE) di colore nero con qualità Ez, rispondente alle norme CEI 20-66; per eventuali installazioni in aria, al fine di evitare il propagarsi della fiamma, il rivestimento sarà in guaina di PVC nera e grafitata di qualità R2.

Di seguito è rappresentata una figura schematica del cavo descritto

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	12 di 36

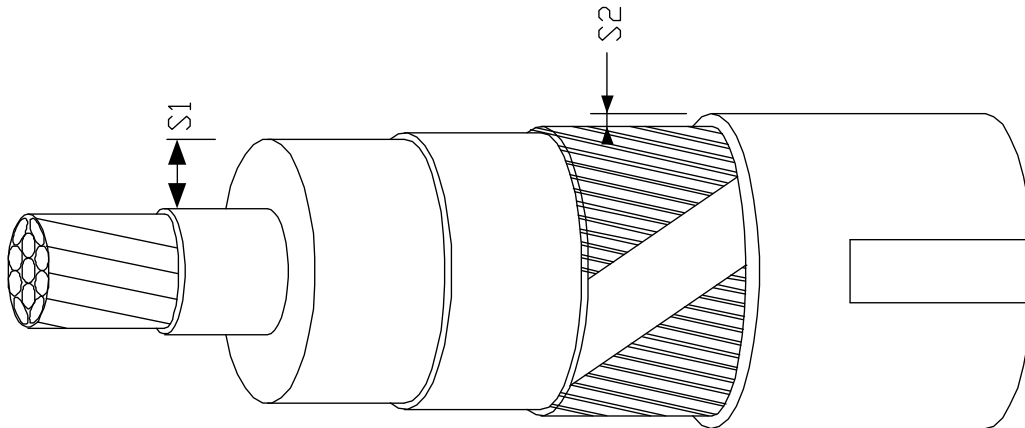


Fig 2 - Schematico del cavo

Come rilevabile dalla corografia generale l'area interessata dall'intervento risulta mediamente urbanizzata, con insediamenti industriali ed abitativi disposti lungo il percorso. Il tracciato del nuovo allacciamento, come detto di lunghezza totale di circa 5050m, si svilupperà prevalentemente lungo la viabilità locale. La linea elettrica sarà costituita da una doppia terna di cavi (una di riserva) in Alluminio con sezione 400 mmq ad isolamento solido estruso, i quali saranno posati in tratte di lunghezze di circa 500/600 m ciascuna, separate da buche giunti in cui sarà effettuato anche il collegamento "cross-bonding" degli schermi, schematicamente rappresentato nella figura seguente. Prendendo a riferimento al Specifica per i cavidotti RFI lo studio del campo magnetico è stato effettuato con riferimento alla portata limite termica del cavo che è pari nel nostro caso al valore di 505 A.

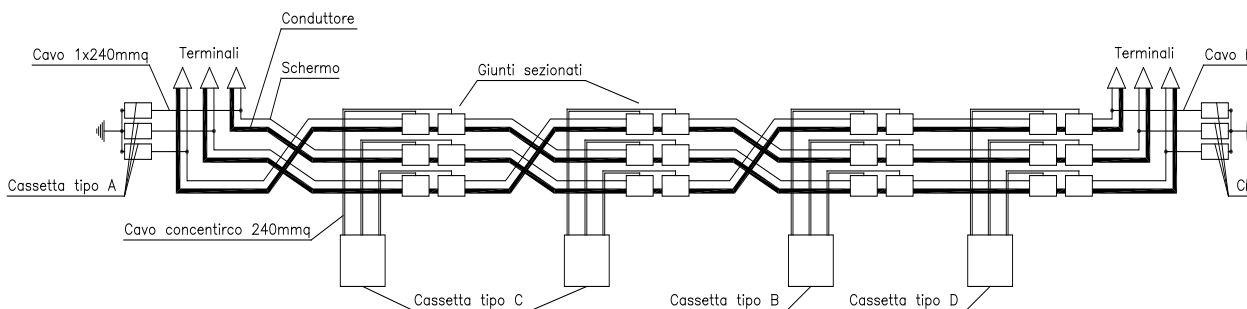


Fig. 3 - Schema tipo di posa cavidotto

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	13 di 36

4.3.2 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Per lo studio dell'impatto del cavidotto si è fatto riferimento agli elaborati qui specificatamente richiamati dall'elenco della documentazione a riferimento:

2	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Corografia del tracciato cavidotto 132 kV	L344 01 R 18 P5 SA400X 001	A	.dwg
3	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 1 di 5.	L344 01 R 18 P6 SA400X 001	A	.dwg
4	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 2 di 5.	L344 01 R 18 P6 SA400X 002	A	.dwg
5	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 5.	L344 01 R 18 P6 SA400X 003	A	.dwg
6	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 4 di 5.	L344 01 R 18 P6 SA400X 004	A	.dwg
7	Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 5 di 5.	L344 01 R 18 P6 SA400X 005	A	.dwg
10	Allegato alla risposta del quesito 46 - LP01 132 kV - Schede recettori sensibili	L345 01 R18 TT SA460X 001	A	.doc

La geometria del cavidotto è rappresentata nella figura seguente:

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	14 di 36

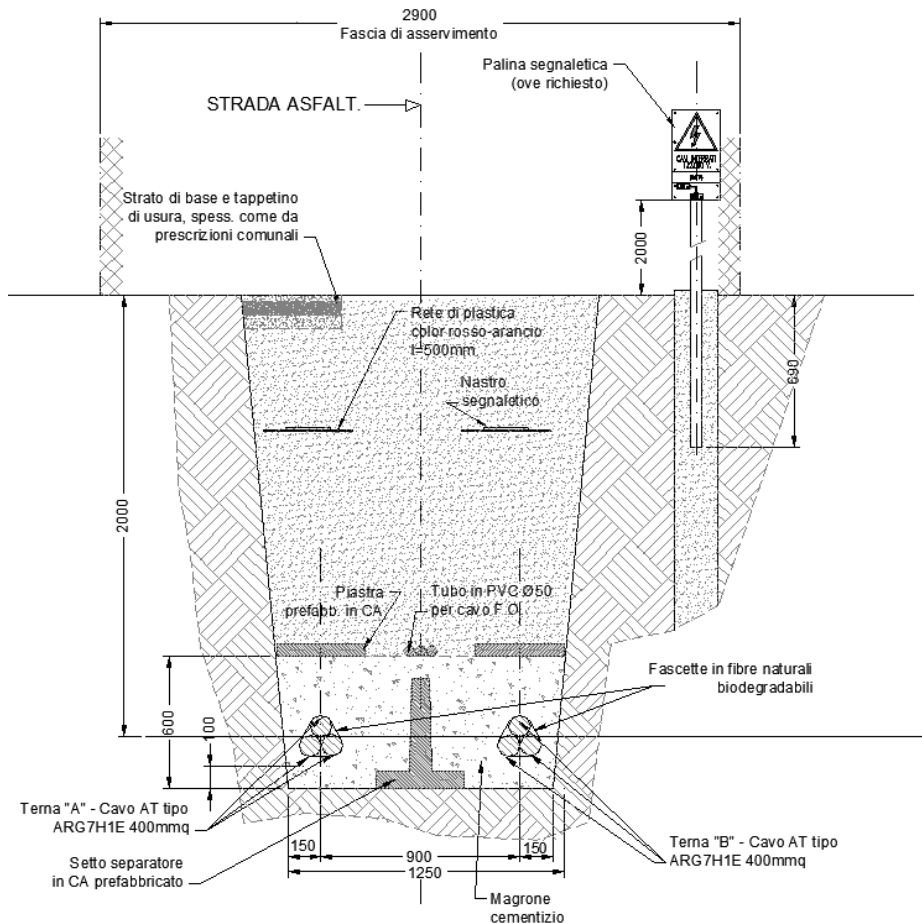


Fig. 4 - Sezione di posa del cavidotto

La corrente utilizzata per le simulazione è la corrente limite termica indicate dalla specifica RFI ed è pari a 505A.

Nella figura seguente viene riportata la configurazione G1 della singola terna implementata nel programma di calcolo per la determinazione delle fascia indisturbata.

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	15 di 36

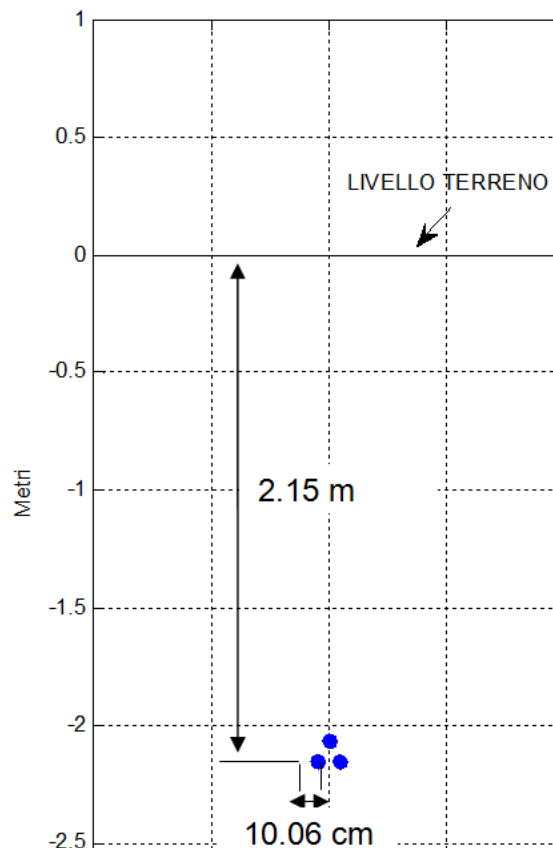


Fig. 5 - Disposizione dei conduttori forniti come input nel programma di calcolo (configurazione G1)

Di seguito invece vengono rappresentate le isolinee di induzione magnetica: si tenga presente che considerando la sezione di posa B scelta a progetto, la semifascia di rispetto con riferimento all'asse di posa risulta essere pari a 3,00m in figura invece viene ripostata la fascia di una delle due terne ipotizzata attiva nel calcolo. Si precisa che nelle cinque planimetrie di tracciato 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.

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	16 di 36

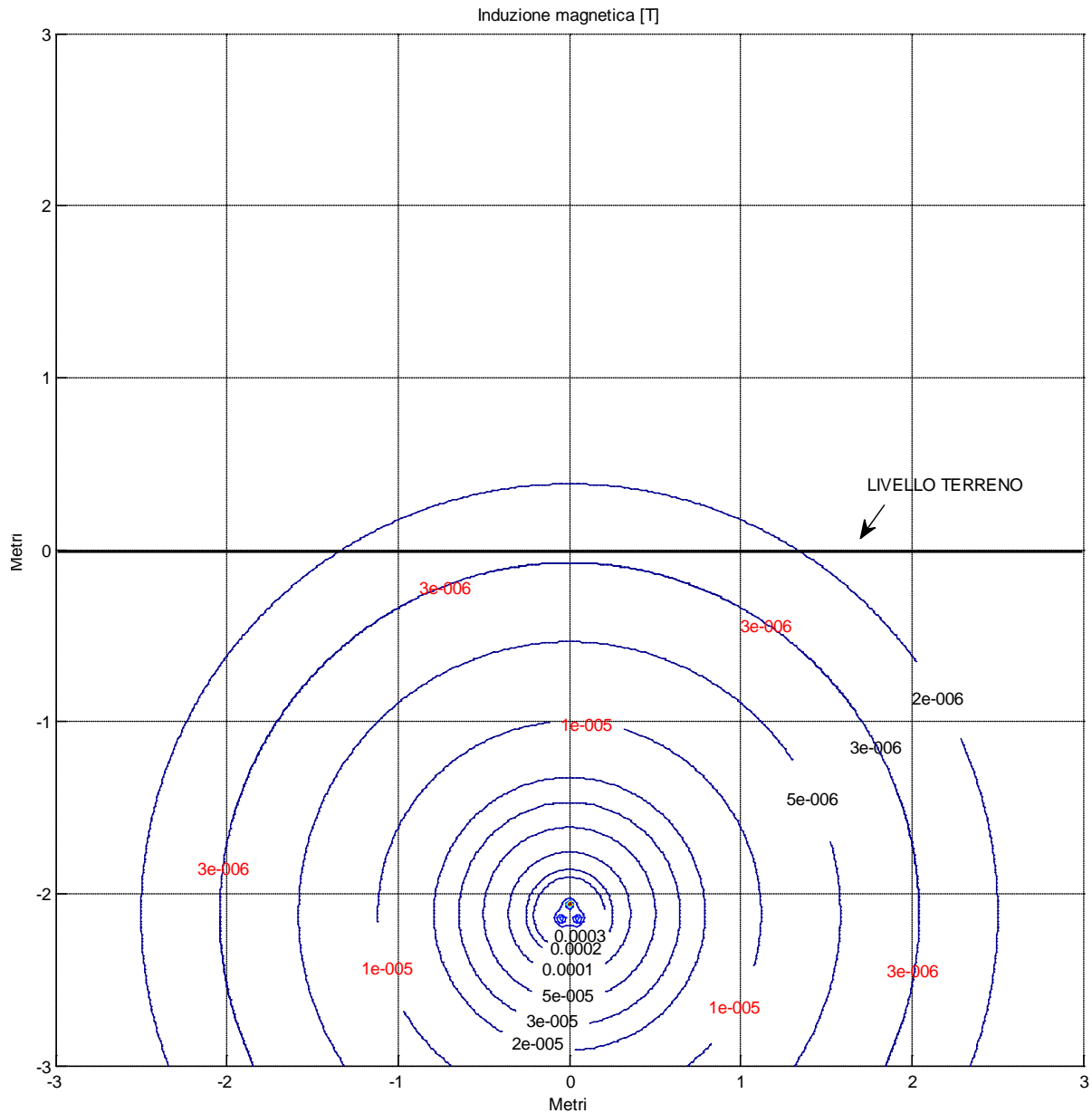


Fig. 6 - Isolinee induzione magnetica B [T]

Corrente al limite termico pari a 505 A - Fascia indisturbata 2,00 m lato SX – 2,00 m lato DX

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	17 di 36

4.3.3 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI – Recettore R1

Nella tavola 2 “Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 2 di 5.” L344 01 R 18 P6 SA400X 002 rev. A si è data evidenza all’unico recettore R1 in quanto la proiezione a terra della fascia di rispetto della linea Terna esistente Timavo allacciamento-Redipuglia, considerata nella condizione di esercizio attuale (precedente alla posa del cavo di progetto) e anch’essa simulata alle condizioni di limite termico, è prossima al recettore stesso. Pertanto si è ritenuto opportuno andare a valutare tale edificio nelle condizioni future di presenza contemporanea anche del cavo RFI di progetto.

Si anticipa, rispetto alle conclusioni, che tale Recettore R1 tramite una analisi più dettagliata riportata nel documento “Allegato alla risposta del quesito 40 - Schede recettori sensibili L344 01 R18 TT SA400X 001 rev A” non risulta interessato da un campo di induzione magnetica superiore all’obiettivo di qualità di $3\mu\text{T}$ (1,7 vedi Tab. 4 Schede Recettori alla quota relativa di 10,0m).



Fig. 7 – Recettore R1

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	18 di 36

Di seguito viene rappresentata la geometria G2 della linea Terna esistente Timavo allacciamento-Redipuglia implementata nel programma di calcolo per la determinazione delle fascia indisturbata.

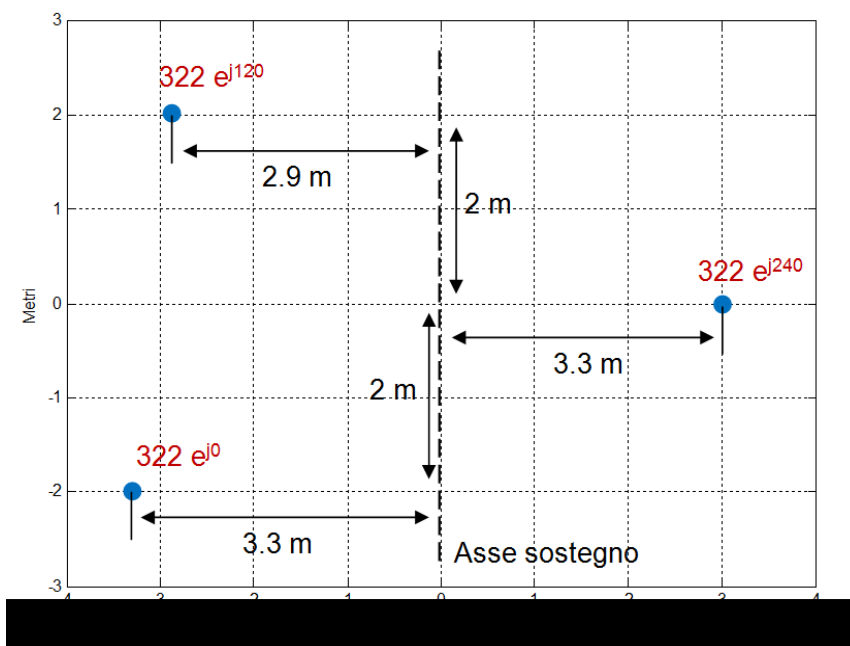


Fig. 8 - Disposizione dei conduttori e valori di corrente [A]
forniti come input nel programma di calcolo – Sostegno TA30

Nelle figure seguenti le isolinee e la mappa di induzione magnetica per la linea Terna con corrente al limite termico pari a 322 A – Sostegno TA30 Fascia indisturbata 13 m lato SX – 12 m lato DX.

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	19 di 36

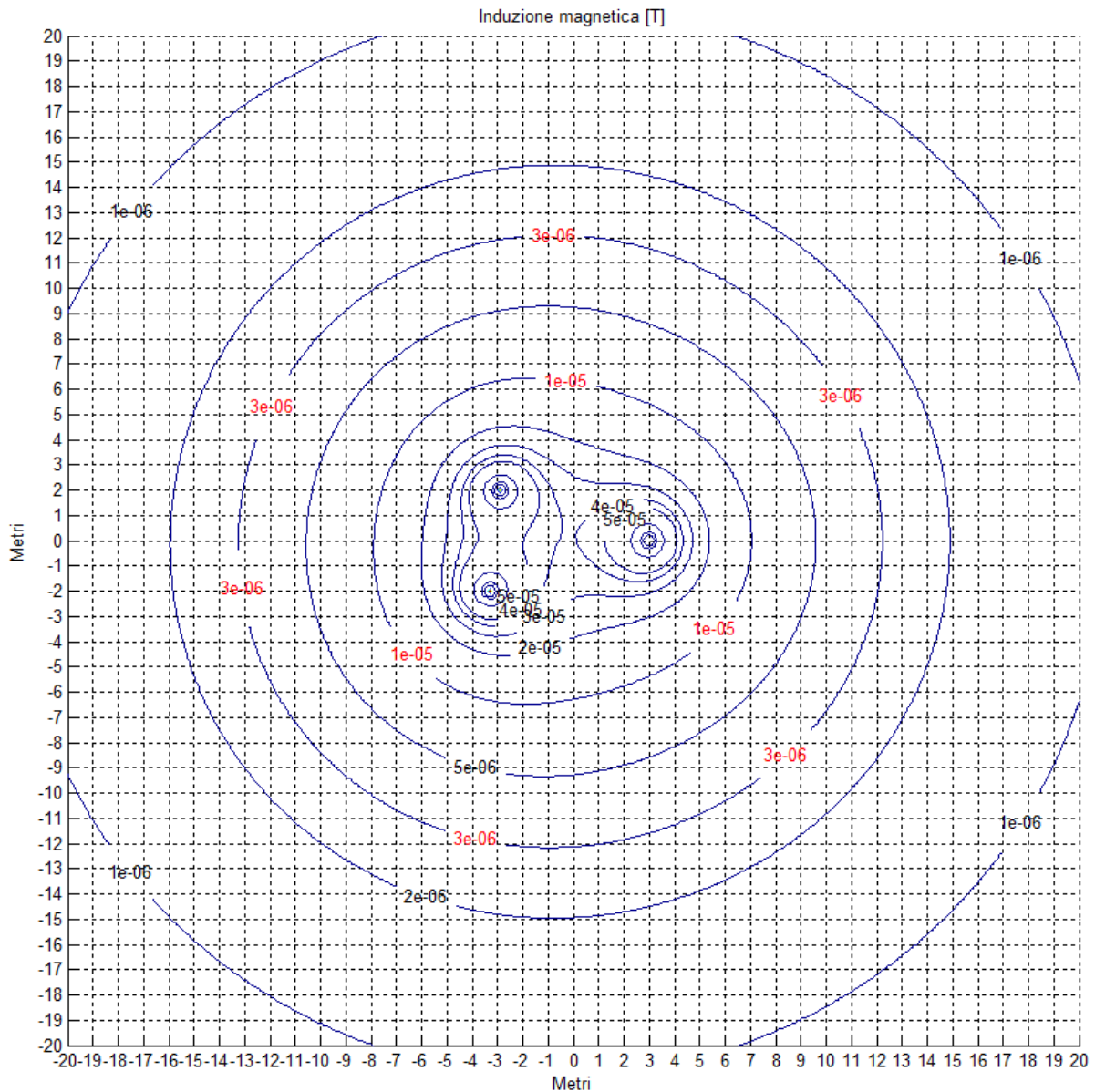


Fig. 9 - Isolinee induzione magnetica B [T]

Corrente al limite termico pari a 322 A – Sostegno TA30

Fascia indisturbata **13 m lato SX** – **12 m lato DX**

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	20 di 36

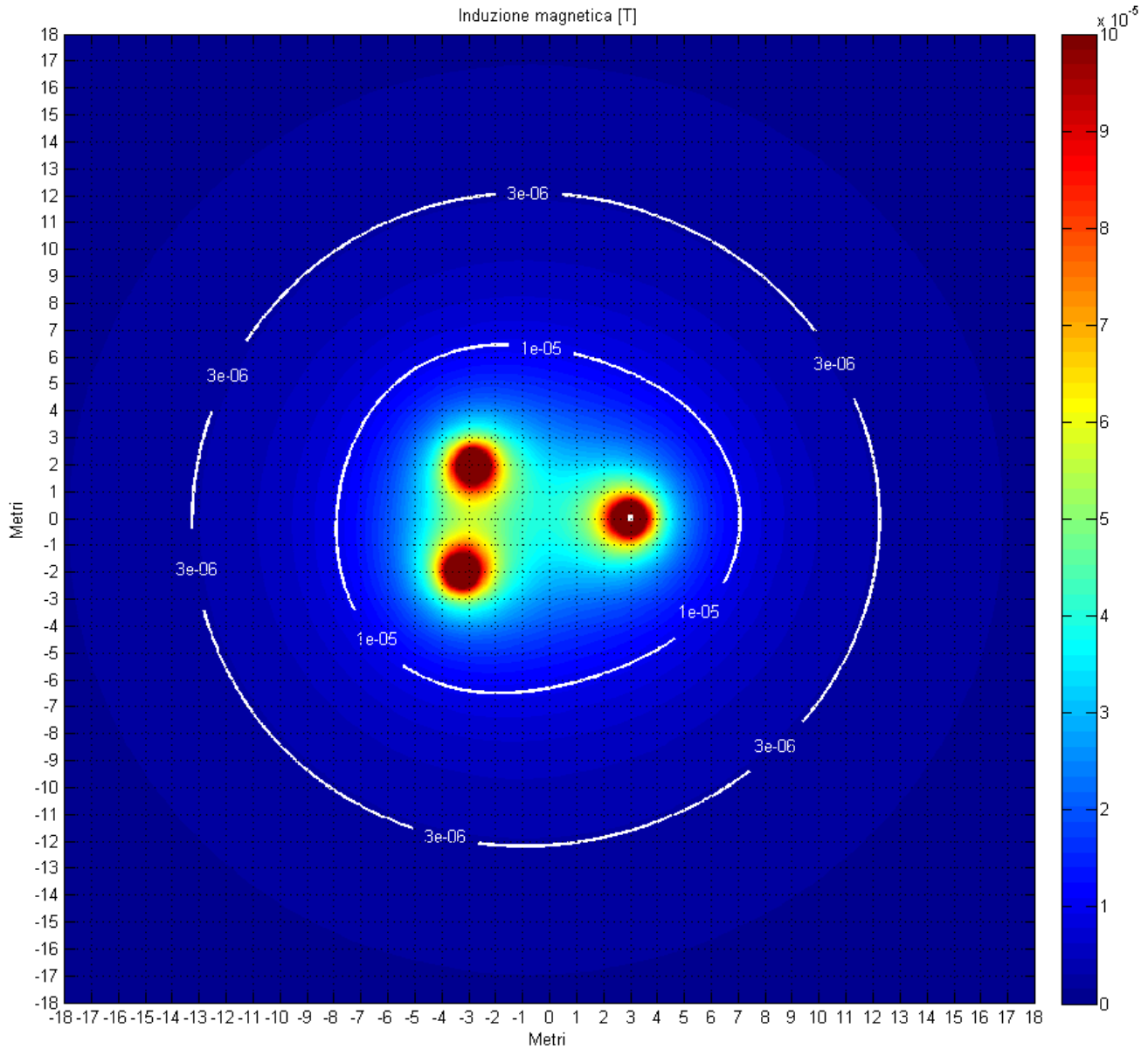


Fig. 10 - Mappa induzione magnetica B [T]
Corrente al limite termico pari a 322 A – Sostegno TA30
Fascia indisturbata **13 m lato SX** – **12 m lato DX**

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	21 di 36

4.3.4 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI – Recettore R2

Nella tavola 3 – “Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 5. L344 01 R 18 P6 SA400X 003 rev A” si è data evidenza del recettore R2, in quanto la proiezione a terra della fascia di rispetto dei 3 μ T della linea Terna esistente a 220 kV in doppia terna, Monfalcone allacciamento - Redipuglia, intercetta il fabbricato in esame. In realtà come si dimostra mediante opportune sezioni nell’elaborato “Allegato alla risposta del quesito 40 - Schede recettori sensibili L344 01 R18 TT SA400X 001 rev A” per il Ricettore R2, con o senza la presenza del nuovo cavidotto RFI, l’effettiva fascia di rispetto tridimensionale non intercetta il luogo tutelato, difatti il valore di campo più elevato a cui risulta essere interessato il recettore R2 con la presenza del nuovo cavidotto è pari alla quota relativa di 10,0m a 2.36 μ T (vedi Tab. 8 Schede Recettori)



Figura 11 – Recettore R2

Di seguito viene rappresentata la geometria G3 della linea Terna esistente Monfalcone allacciamento-Redipuglia (doppia aterna aerea a 220kV) implementata nel programma di calcolo per la determinazione delle fascia indisturbata.

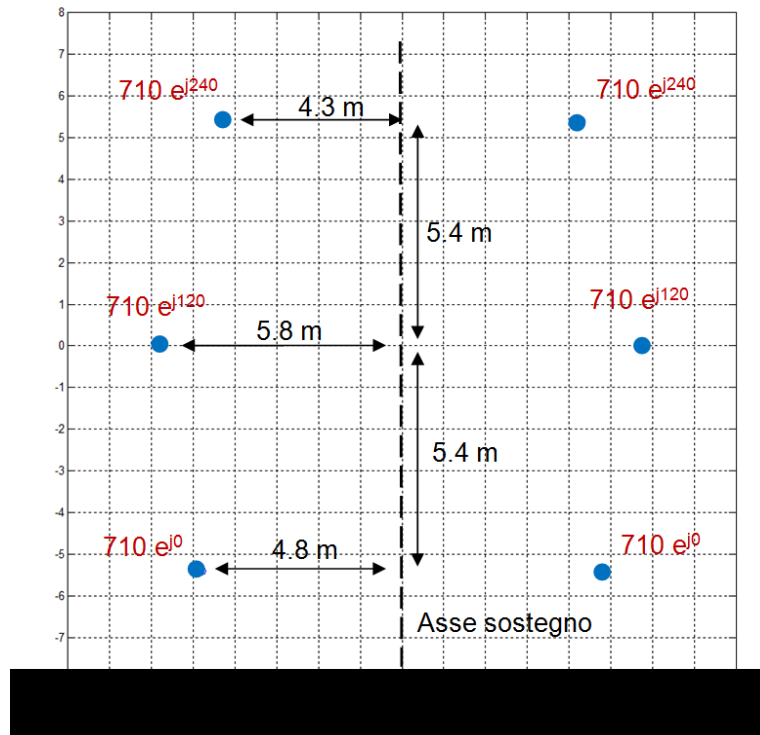


Fig. 12 - Disposizione dei conduttori e valori di corrente [A]

forniti come input nel programma di calcolo – Disposizione non ottimizzata delle fasi [massimizzazione della fascia]

Nelle figure seguenti le isolinee e la mappa di induzione magnetica per la linea Terna con corrente al limite termico pari a 710 A Fascia indisturbata 30 m lato SX – 30 m lato DX.

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	23 di 36

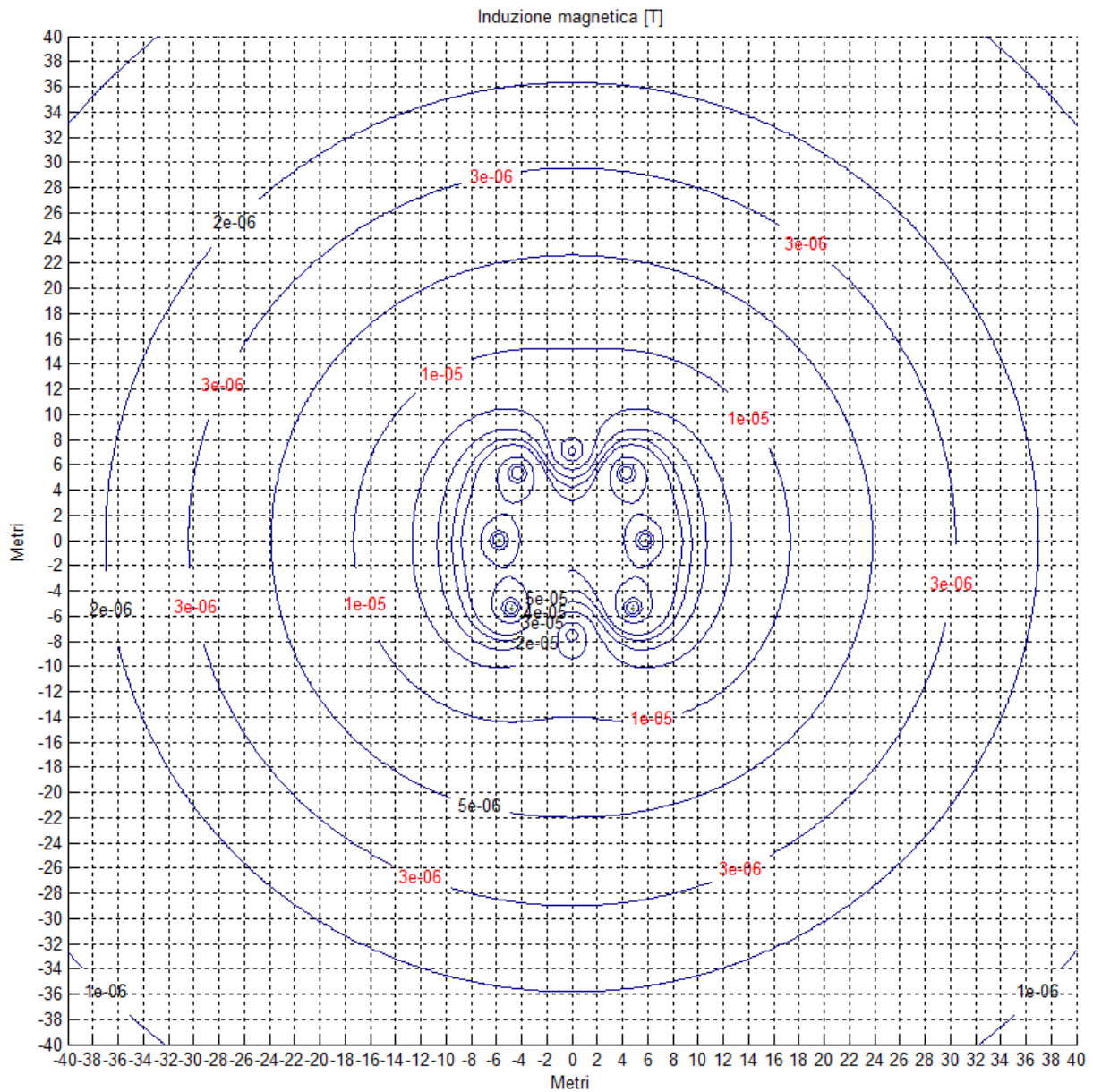


Fig. 13 - Isolinee induzione magnetica B [T]

Corrente al limite termico pari a 710 A

Fascia indisturbata 30 m lato SX – 30 m lato DX

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	24 di 36

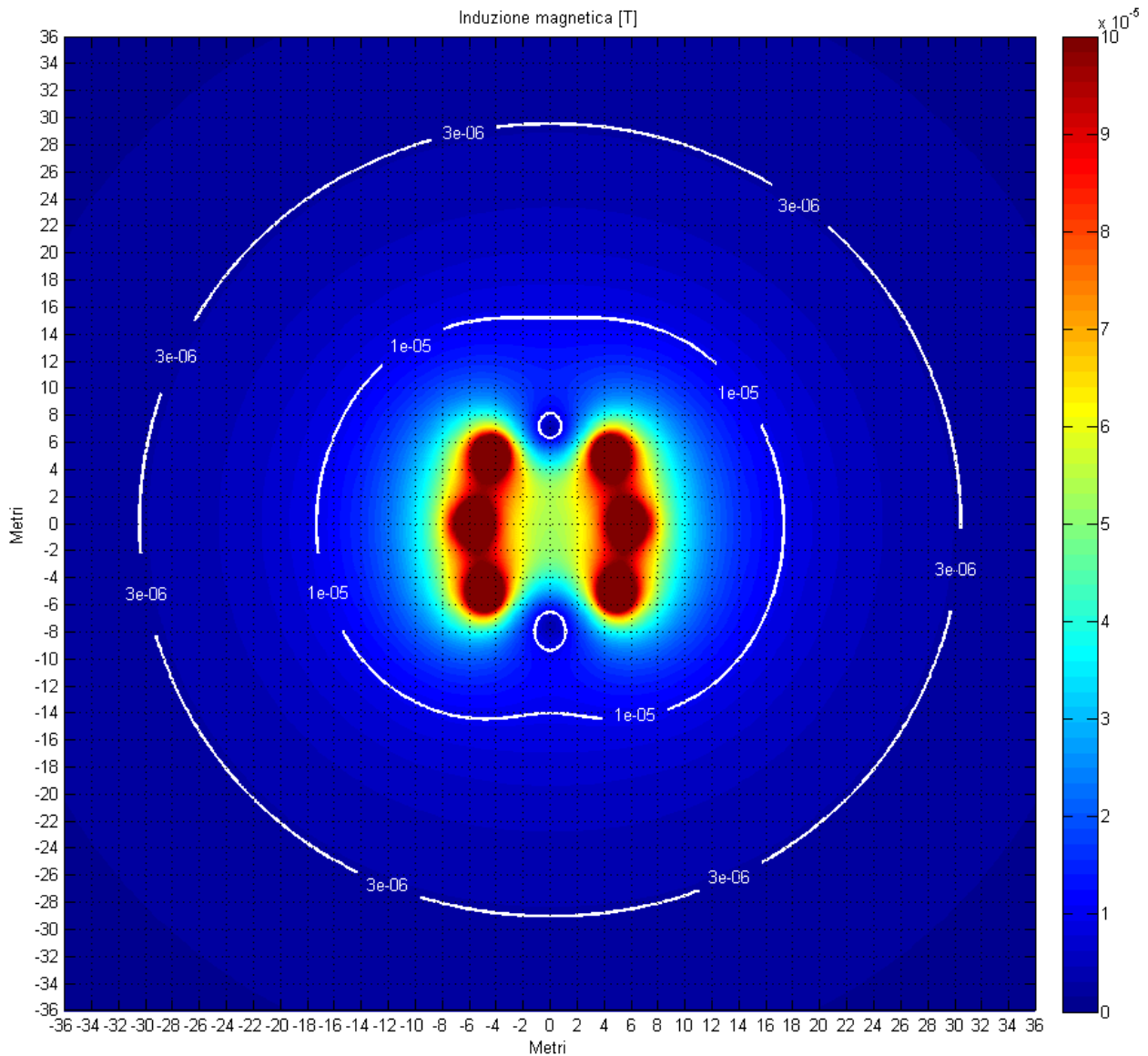


Fig. 14 - Mappa induzione magnetica B [T]
Corrente al limite termico pari a 710 A
Fascia indisturbata **30 m lato SX** – **30 m lato DX**

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	25 di 36

4.3.5 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI – Recettore R3

Nella tavola 3 – “Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 5. L344 01 R 18 P6 SA400X 003 rev A” si è data evidenza del recettore R3, in quanto la proiezione a terra della fascia di rispetto dei 3 μ T della linea Terna esistente a 220 kV in doppia terna, Monfalcone allacciamento - Redipuglia, intercetta il fabbricato in esame. In realtà come si dimostra mediante opportune sezioni nell’elaborato “Allegato alla risposta del quesito 40 - Schede recettori sensibili L344 01 R18 TT SA400X 001 rev A” per il Ricettore R3, con o senza la presenza del nuovo cavidotto RFI, l’effettiva fascia di rispetto tridimensionale non intercetta il luogo tutelato, difatti il valore di campo più elevato a cui risulta essere interessato il recettore R3 con la presenza del nuovo cavidotto è pari a 2.66 μ T alla quota relativa di 10,0m (vedi Tab. 12 Schede Recettori).



Fig. 15 – Recettore R3

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	26 di 36

Di seguito non si rappresenta geometria G3, le isolinee e la mappa del campo di induzione della linea Terna esistente Monfalcone allacciamento-Redipuglia (doppia aterna aerea a 220kV) in quanto già riportate (e identiche) per il recettore R2.

4.3.6 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI – Recettore R4

Nella tavola 3 – “Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Ronchi - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 5. L344 01 R 18 P6 SA400X 003 rev A” si è data evidenza del recettore R4, in quanto la proiezione a terra della fascia di rispetto dei 3 μ T della linea Terna esistente a 220 kV in doppia terna, Monfalcone allacciamento - Redipuglia, intercetta il fabbricato in esame. In realtà come si dimostra mediante opportune sezioni nell’elaborato “Allegato alla risposta del quesito 40 - Schede recettori sensibili L344 01 R18 TT SA400X 001 rev A” per il Ricettore R4, con o senza la presenza del nuovo cavidotto RFI, l’effettiva fascia di rispetto tridimensionale non intercetta il luogo tutelato, difatti il valore di campo più elevato a cui risulta essere interessato il recettore R4 con la presenza del nuovo cavidotto è pari a 2.26 μ T alla quota relativa di 10,0m (vedi Tab. 16 Schede Recettori).



Fig. 16 – Recettore R4

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	27 di 36

Di seguito non si rappresenta la geometria G3, le isoline e la mappa del campo di induzione della linea Terna esistente Monfalcone allacciamento-Redipuglia (doppia aterna aerea a 220kV) in quanto già riportate (e identiche) per il recettore R2.

4.4 BRETELLA DOPPIA TERNA PER LA SSE DI AURISINA

4.4.1 DATI DI INPUT

Il progetto prevede di alimentare con derivazione (entra/esce) dalla dorsale AT 132 kV (Redipuglia RFI – Villa Opicina RFI) la SSE nuova di Aurisina. E' previsto, pertanto, l'apertura della dorsale della linea primaria esistente, a semplice terna, in corrispondenza delle campate compresa tra i sostegni N° 618 e 621, con dismissione dei tralicci 619 e 620 nonché, l'ormeggio dei due rami di linea ad un nuovo sostegno TAD90 a doppia terna, che verrà denominato N° 619/620. Detto sostegno, avrà altresì la funzione di "capolinea" della bretella di alimentazione della nuova SSE di Aurisina, tutta realizzata con N° 3 sostegni di linea di cui il primo anzidetto sulla direttrice esistente, il secondo intermedio TAD30 traliccio nr. 01 e l'arrivo in SSE con due pali gatto TO.

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

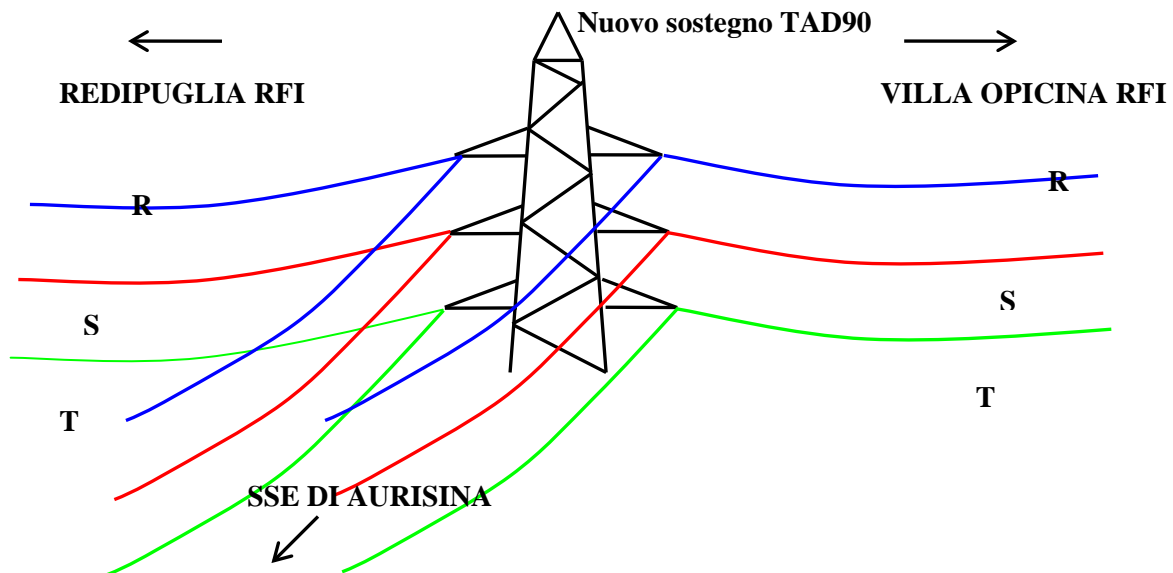


Fig. 17- Sostegno tralicciato TAD90 per la derivazione della nuova linea

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	29 di 36

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.

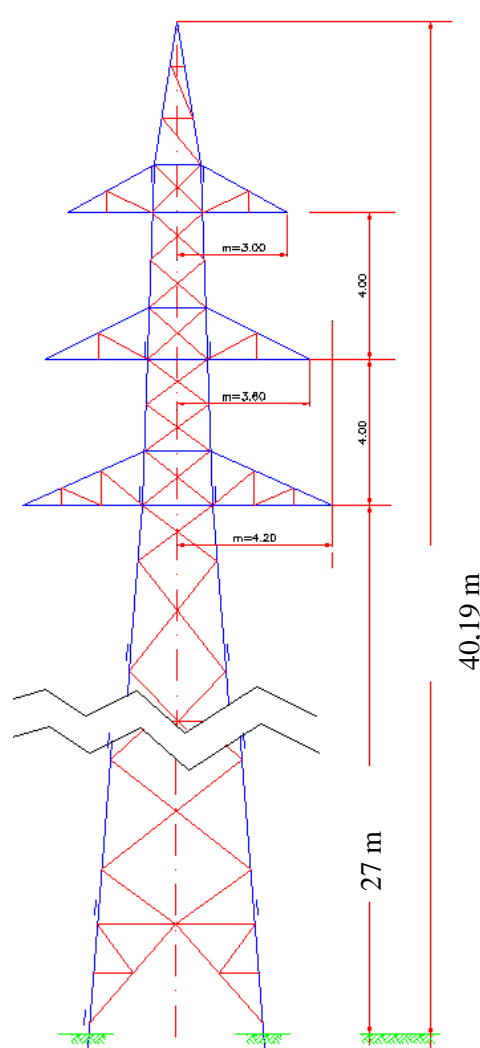


Fig. 18- Sostegno tralicciato TAD90 per la derivazione della nuova linea

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
 RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
 NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
 ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	30 di 36

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=Sal/Sac	6.14
Modulo elastico del conduttore	7848 daN/mmq

Tab. 2 - Caratteristiche del conduttore di fase

Per la determinazione delle fasce di rispetto, il riferimento è stato l'obiettivo di qualità (βT) 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 B.

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
 RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
 NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
 ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	31 di 36

Tensione nominale della linea (kV)	Portata in corrente del conduttore di riferimento I_0 (A)			
	Zona A		Zona B	
	Periodo C	Periodo F	Periodo C	Periodo F
380	740	985	680	770
220	665	905	610	710
132÷132	620	870	575	675


Tab. 3 - CEI 11-60

Nella Tab. , 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 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 675 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 450 A. Rispetto al conduttore preesistente sui tratti di linea non interessati dall'intervento chiaramente abbiamo una situazione di conduttori in serie. Il conduttore a monte e a valle è un conduttore in rame da 117mmq e si deve precisare che, attuando le medesime procedure della norma CEI 11.60, si arriva ad una corrente di limite termico pari a 322 A chiaramente inferiore alla portata della nuova bretella in doppia terna, a significare una evidente sovrastima cautelativa del possibile impatto ambientale del nuovo elettrodotto, che nella realtà, per i limiti a monte e valle della linea preesistente, non raggiungerà mai le condizioni critiche simulate per cautela.

Come detto l'area interessata dall'intervento, situata nel comune di Aurisina (TS), risulta scarsamente urbanizzata, senza insediamenti industriali e con prevalente destinazione colonica-agricola del suolo.

Il nuovo allacciamento, di lunghezza totale di circa 308m ripartiti su n°2 campate, si deriverà dalla campata tra i pali n° 619 e 620 dell'elettrodotto RFI esistente Redipuglia – Villa Opicina, in direzione perpendicolare a questo.

Il percorso risulta essere il più breve e diretto minimizzando così le interferenze ambientali risultando in linea con le più recenti normative in fatto di inquinamento elettromagnetico. Lungo il tracciato è indicato dalle carte tematiche un elettrodotto TERNA 132 kV esistente ed il Progetto Preliminare ne ha tenuto conto. Tuttavia un opportuno recentissimo sopralluogo (20.02.2013) ha evidenziato mutate realtà impiantistiche.

	<p>NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE TRATTA RONCHI DEI LEGIONARI – TRIESTE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM COMMISSIONE TECNICA VIA – VAS (PROT.CTVA-2012-0003680 del 16/10/2012)</p>												
<p>ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40 RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L344</td> <td>01</td> <td>R 18 RG</td> <td>SA 400X 001</td> <td>A</td> <td>32 di 36</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	32 di 36
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	32 di 36								

Il sopralluogo di metà febbraio 2013 ha evidenziato che Terna ha sostanzialmente iniziato la dismissione di tale elettrodotto. Eventuali soluzioni migliorative del progetto preliminare della bretella verranno quindi prese in esame nella fase progettuale successiva (ad esempio un palo di minore altezza rispetto a quanto previsto oggi a PP di 40,19m) .

Rispetto al presente studio pertanto queste modifiche impiantistiche riscontrate per l'elettrodotto Terna sono comunque state prese in considerazione (l'elettrodotto Terna è stato eliminato nella rappresentazione utilizzata per le simulazioni di compatibilità) mentre la nuova bretella RFI in progetto è stata lasciata inalterata e sarà ottimizzata eventualmente in una fase di successiva progettazione.

L'altimetria del suolo presenta un abbassamento dal punto individuato di apertura dell'elettrodotto, con quota media di circa 187m s.l.m., verso il sito individuato per la costruzione della nuova SSE di Aurisina, con quota media di circa 165m s.l.m.


Nelle sezioni di elettrodotto si è rappresentata la sola fascia di rispetto. Si rimanda agli elaborati grafici di progetto preliminare e a quelli grafici relativi al presente studio per la rappresentazione delle linee primarie progettate (il dettaglio delle planimetrie è stato presentato in scala a 1: 2.000.

4.4.2 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Per lo studio dell'impatto della doppia terna aerea si è fatto riferimento agli elaborati qui specificatamente richiamati dall'elenco della documentazione a riferimento: "Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Aurisina - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto." L344 01 R 18 P6 SA400X 006 rev A.

La per la geometria del sostegno a doppia terna della bretella si faccia riferimento alla relazione di Progetto Preliminare "Studio esposizione campi elettromagnetici" L34400R18CLLP0000004A.

Come riportato nell'elaborato "Allegato alla risposta del quesito 40 - SSE Aurisina - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto." L344 01 R 18 P6 SA400X 006 rev A lo studio tridimensionale delle fasce di rispetto non ha evidenziato criticità in quanto nessun fabbricato risulta essere intercettato da un campo di induzione superiore a 3µT.

	<p>NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE TRATTA RONCHI DEI LEGIONARI – TRIESTE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM COMMISSIONE TECNICA VIA – VAS (PROT.CTVA-2012-0003680 del 16/10/2012)</p>												
<p>ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40 RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L344</td> <td>01</td> <td>R 18 RG</td> <td>SA 400X 001</td> <td>A</td> <td>33 di 36</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	33 di 36
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	33 di 36								

4.5 SSE DI CINTURA

4.5.1 DATI DI INPUT

Nell’ambito del potenziamento del nodo infrastrutturale ferroviario di Trieste, è prevista anche la realizzazione di una nuova SSE in MT attrezzata con due gruppi da 5,4MVA.

Come indicato nei documenti di progetto preliminare:

L34400R18P7SE0000024 – SSE Cintura - Planimetria ubicazione impianto;

L34400R18P7SE0000025 – SSE Cintura – Layout di piazzale;

L34400R18ROLP0000003 – LP - Relazione generale tecnico descrittiva.

la nuova SSE di Cintura (Trieste) sarà ubicata nel comune di Trieste (TR), con asse alla progressiva km 6+100 (della linea esistente da Trieste c.le) della linea ferroviaria Ronchi-Trieste, a margine dell’esistente sede ferroviaria di cintura.

Il piazzale occuperà una superficie di circa 1100 mq di forma irregolare. Tale piazzale sarà collocato all’interno di un’area ben più grande necessaria ad accogliere impianti connessi alla sicurezza in galleria (Eliporto, Area Triage). L’intera superficie sarà delimitata a nord dalla sede ferroviaria e ad est da Via dei Caduti sul Lavoro.

Viste le difficoltà di collocazione della sottostazione all’interno di un centro urbano si è provveduto a progettare, in maniera del tutto innovativa, una SSE in container, soluzione percorribile grazie all’alimentazione prevista in MT. Tale soluzione offre vantaggi notevoli dal punto di vista dell’impatto ambientale e offre la possibilità di ridurre notevolmente gli spazi necessari al contenimento di tutte le apparecchiature di SSE. Inoltre con questa soluzione in fase di collaudo vengono provate tutte le relazioni tra enti dello stesso container riducendo i tempi di verifica sul campo.

Le prestazioni inferiori di questo impianto, rispetto ad una SSE alimentata direttamente in AT sono compatibili con la collocazione della SSE a fine tratta e con la minor velocità dei rotabili in corrispondenza della linea di cintura.

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	34 di 36

Come indicato nell'elaborato:

L34400R18PASE0000025 – SSE Cintura – Layout di piazzale

la sottostazione si comporrà di cinque container così suddivisi:

- N°2 container Trasformazione/Conversione
- N°2 container Alimentatori/Sala Quadri/Servizi Ausiliari
- N°1 container Sezionatori I fila

L'alimentazione MT , con schema di inserimento in antenna, sarà derivata mediante un cavo da una Stazione Elettrica ACEGAS; nel piazzale di SSE verrà ubicato inoltre un fabbricato di dimensioni in pianta 9.70x4.15m, in cui verranno allocate le apparecchiature dell'Ente Fornitore e le apparecchiature necessarie alla contabilizzazione dell'energia fornita.

La nuova SSE di Cintura (Trieste) sarà munita di cinque interruttori extrarapidi più uno in predisposizione futura e dei relativi sezionatori in box a 3kVcc, per realizzare altrettante alimentazioni; il collegamento alla Linea di Contatto avverrà secondo quanto riportato nell'elaborato di progetto:

L34400R18DXLC0000011 – Schema TE – MATS.

I sezionatori di 2^a fila saranno comandati dalla SSE ma ubicati lungo linea in corrispondenza del sezionamento fisico della linea di contatto.

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	35 di 36



Fig. 19 e Fig. 20 - Area della futura SSE Trieste Cintura

4.5.2 **RISULTATI DELLE SIMULAZIONI**

Sulla base di quanto già ricordato all’inizio dell’elaborato, paragrafo 4.2, per le aree della SSE di Trieste Cintura, come riscontrabile nell’elaborato di progetto “Allegato alla risposta del quesito 46 - LP01 132 kV - Schede recettori sensibili” - L344 01 R18 TT SA400X 001 rev A , vale quanto già detto per le SSE di Redipuglia (esistente), Ronchi dei Legionari ed Aurisina.

E’ stata infatti rappresentata la sola fascia di rispetto delimitata dal perimetro dell’area di SSE, in accordo al Decreto 29 maggio 2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti”, paragrafo 5.2.2 , che riporta il seguente “Per questa tipologia di impianti la Dpa e, quindi, la fascia di rispetto rientrano, generalmente, nei confini dell’area di pertinenza dell’impianto stesso.”

Per il cavidotto che alimenterà la SSE di Trieste Cintura al momento non è stato possibile effettuare alcuna verifica perché il progetto del cavo (e l’impatto elettromagnetico dello stesso) sarà a cura dell’ente distributore ACEGA APS SpA di Trieste. Da contatti informali dovrebbe essere disponibile un cavo da 27,5kV dalla vicina stazione Acegas.

ALLEGATO ALLA RISPOSTA DEL QUESITO 40
RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE RADIAZIONI
NON IONIZZANTI EMESSE DA IMPIANTI
ELETTRICI A FREQUENZA INDUSTRIALE (50 HZ)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	01	R 18 RG	SA 400X 001	A	36 di 36

5 CONCLUSIONI

Sulla base delle simulazioni effettuate sia per le SSE che per i relativi impianti che le alimentano, il cavidotto di Ronchi dei Legionari e la bretella di Aurisina, non è stato individuato alcun recettore che sia sottoposto a valori di induzione di campo magnetico superiori all'obiettivo di qualità di $3\mu\text{T}$.

Dalle simulazioni svolte sulla base delle soluzioni progettuali adottate, si può concludere che le realizzazioni del nuovo cavidotto a doppia terna a 132 kV, della sottostazione di conversione di Ronchi dei Legionari, della bretella di Aurisina e della relativa SSE così come la SSE di Trieste Cintura, non determinano problemi di compatibilità elettromagnetica, legati alla coesistenza di questi impianti con le possibili attività antropiche, per via dell'assenza, come detto, di luoghi tutelati nelle aree interessate da un campo di induzione magnetica maggiore o uguale a $3\mu\text{T}$.

Inoltre, le fasce di rispetto fornite risultano essere sempre cautelative, in quanto calcolate con valori di corrente di carico degli elettrodotti ben maggiori rispetto agli effettivi valori presenti in esercizio.