

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ENERGIA E IMPIANTI TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO PRELIMINARE L.O. N.443/01

NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE

DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM
COMMISSIONE SPECIALE VIA (prot. CTVA-2011-0002183 del 09/06/2011)

Punti 31 e 32: Relazione integrativa sulle radiazioni non ionizzanti emesse da impianti elettrici a frequenza industriale (50 Hz)

SCALA:

-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
D040	00	R	18	RG	SA310X	101	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato - Data
A	Emissione Esecutiva	R. Nanni	Dic. 2011	N. Garones	Dic. 2011	M. Della Vedova	Dic. 2011	G. Guidi Buffarini Dic. 2011

File: D040 00 R 18 RG SA310X 101A.doc

n. Elab.

Questo progetto è cofinanziato dalla Comunità
Europea

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	D040	00	R 18 RG	SA 31 0X 101	A	2 di 30

INDICE

1	GENERALITÀ.....	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
3	CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE ANTE-OPERA	8
3.1	LOCALIZZAZIONE DI TUTTE LE SORGENTI DI CEM (PT. 31A).....	8
3.2	LIVELLI DI CAMPO Elettromagnetico ESISTENTI (PT. 31B).....	10
3.2.1	<i>Metodologia</i>	10
3.2.2	<i>Risultati delle misure</i>	12
3.3	MISURE EFFETTUATE DA ORGANISMI COMPETENTI, QUALI ARPA (PT. 31C).....	18
4	CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE POST-OPERA	21
4.1	INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI PIÙ PROSSIMI ALLE SORGENTI CEM (PT. 32A)	21
4.2	IMPATTO Elettromagnetico GENERATO DALLE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E DEI PDA (PT. 32B1).....	23
4.3	DETERMINAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO (PT. 32B2).....	24
4.4	PROFILI DELL'INDUZIONE MAGNETICA RIGUARDANTI GLI SCAVI DI TIPO "D" E "E" DEL CAVIDOTTO AT 132 kV (PT. 32B3) 27	
5	CONCLUSIONI.....	30

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A	FOGLIO 3 di 30

1 GENERALITÀ

Scopo del presente documento è quello di fornire le integrazioni al progetto preliminare della tratta nazionale della nuova linea AV-AC Torino – Lione, richieste dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Del Mare con nota CTVA-2011-0002183 del 09/06/2011.

In particolare nella presente relazione vengono fornite le integrazioni relative alla componente ambientale "Radiazioni non ionizzanti" emesse dai nuovi impianti fissi per la trazione elettrica, costituiti dalla SSE/PdA di Grugliasco, del cavidotto in alta tensione Sangone-Grugliasco e dalla linea di contatto 2x25 kV 50 Hz alimentante il nuovo tracciato ferroviario.

Nei seguenti paragrafi sono quindi fornite tutte le altre informazioni richieste ai punti 31 e 32 della sopracitata Nota CTVA-2011-0002183 del 09/06/2011, relativamente alla componente a 50 Hz del campo magnetico, (censimento e localizzazione di altre sorgenti di campo EM, report delle misurazioni dell'entità del campo magnetico "ante-opera" presente sul territorio, valutazioni dell'impatto elettromagnetico generato dai nuovi impianti di linea primaria, di sottostazione elettrica e di linea di contatto ecc.).

Tali integrazioni contengono inoltre il calcolo puntuale delle fasce di rispetto e dei valori di induzione magnetica ai sensi della normativa vigente di seguito richiamata:

- **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 della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.
- **Guida CEI 211.4** Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche;
- **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;

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A FOGLIO 4 di 30

Sono stati infine effettuati, mediante sopralluoghi mirati, l'analisi e censimento dei recettori ubicati a ridosso dei nuovi impianti, al fine di verificare la compatibilità delle nuove opere con la Normativa vigente.

Tutti gli approfondimenti progettuali sono stati condotti nella zona dello scalo merci di Orbassano e nella zona compresa tra i centri abitati di Sangone, Grugliasco, e la periferia sud-ovest di Torino.

Solo presso tali località è infatti prevista la realizzazione di nuovi impianti a servizio della tratta italiana della Nuova Linea internazionale Torino - Lione, costituenti sorgenti di campo magnetico a 50 Hz significative.

Tali impianti sono in particolare costituiti dal nuovo cavidotto AT 132kV, necessario per il collegamento alla cabina primaria Terna di Sangone con la futura SSE/PdA di Grugliasco in alta tensione. Inoltre la linea ferroviaria stessa, elettrificata con il sistema 2x25 kVca 50 Hz, costituisce una sorgente di campo elettromagnetico, sviluppandosi, all'interno dell'attuale scalo merci di Orbassano, interamente allo scoperto.

Per il resto la linea si sviluppa quasi completamente in galleria.

Nelle altre tratte allo scoperto (Avigliana e Settimo Torinese) non è prevista la realizzazione di Impianti capaci di generare campi elettromagnetici di ampiezza significativa. In particolare, nella zona di Avigliana, la nuova interconnessione è elettrificata con il sistema 3kVcc, che, come noto, non genera alcun campo elettromagnetico a frequenza industriale. A Settimo Torinese la tratta allo scoperto della nuova linea ferroviaria si sviluppa per una lunghezza molto ridotta, costituendo di fatto il prolungamento dell'esistente linea AV/AC Torino – Milano. I nuovi impianti per la trazione elettrica ferroviaria andranno quindi a sovrapporsi agli esistenti, senza modificare in maniera significativa l'impatto elettromagnetico ad oggi prodotto dagli impianti già in esercizio.

Si omettono invece le verifiche relative ai campi elettrici, in quanto, per la tipologia di impianti previsti in progetto e presenti nel territorio, risulta sempre rispettato il limite di 5 V/m.

Si precisa infine che in fase di progettazione preliminare, l'architettura di sistema è stata sviluppata con l'obiettivo di minimizzare l'impatto visivo e l'inquinamento elettromagnetico generato dalle nuove opere (allacciamento AT in cavo, alimentazione dei PdA in media tensione).

Ne consegue che le integrazioni di seguito fornite non introducono nessuna particolare criticità realizzativa degli interventi come progettati.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A	FOGLIO 5 di 30

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Costituiscono parte integrante della presente relazione gli elaborati di progetto preliminare redatti da Italfer e di seguito riepilogati, ai quali si rimanda per gli aspetti di dettaglio non esplicitamente menzionati nella presente documentazione integrativa:

- **D04000R18CLSE0000 001 A:** Relazione tecnica di dimensionamento del sistema di trazione elettrica
- **D04000R18DXTE0000 001 A:** Schema generale di alimentazione 2x25 kV c.a. - Fase finale - Intera tratta
- **D04000R18DXTE0000 002A:** Schema generale di alimentazione 2x25 kV c.a. - 1a fase - Tratta Orbassano Settimo T.
- **D04000R18DXTE0000 021A:** Schema generale di alimentazione 3 kVcc Avigliana
- **D04000R18DXTE0000 022A:** Schema generale di alimentazione 3 kVcc Orbassano
- **D04000R18DXTE0000 023A:** Schema generale di alimentazione 3 kVcc Bivio Pronda
- **D04000R18RGTP0100 001A:** Telecomando DOTE impianti 25 kVca e 3 kVcc - Relazione generale degli interventi
- **D04000R18RGLP0000 001 A:** Linea Primaria - Relazione generale degli interventi
- **D04000R18P5LP1200 001 A:** LP 132 kV Grugliasco- Planimetria di tracciato
- **D04000R18WALP1200 001 A:** LP 132 kV Grugliasco - Sezioni e fasce di asservimento
- **D04000R18CLLP1200 001 A:** LP 132 kV Grugliasco - Relazione di calcolo campi elettromagnetici
- **D04000R18RGSE0000 001 A:** SSE PP 25 kV - Relazione generale
- **D04000R18DXSE1200 001 A:** SSE/PdA Di Grugliasco - Schema generale di impianto
- **D04000R18P9SE1200 001 A:** SSE/PdA Di Grugliasco - Lay out
- **D04000R18DXPP0000 001 A:** Schema elettrico generale PP
- **D04000R18PAPP0000 001 A:** Lay out tipologico e sezioni PP in galleria
- **D04000R18ACSE0000 001 A:** Tipologico piazzale filtri POC interconnessione
- **D04000R18ACSE0000 002 A:** Tipologico nicchia Trasformatore Separatore interconnessione
- **D04000R18RGSE0000 002A:** SSE e cabine TE 3 kV - Relazione generale degli interventi

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	D040	00	R 18 RG	SA 31 0X 101	A	6 di 30

- **D04000R18P7SE2000 001A:** SSE 3 kVcc di Orbassano - Planimetria ubicazione impianto
- **D04000R18DXSE2000 001A:** SSE 3 kVcc di Orbassano - Schema elettrico generale
- **D04000R18PASE2000 001A:** SSE 3 kVcc di Orbassano - Lay out
- **D04000R18P7SE2100 001A:** Cabina TE di Avigliana - Planimetria ubicazione impianto
- **D04000R18PASE2100 001A:** Cabina TE di Avigliana - Lay out e sezioni di piazzale
- **D04000R18P7SE2200 001A:** Cabina TE di bivio Pronda- Planimetria ubicazione impianto
- **D04000R18P9SE2200 001A:** Cabina TE di bivio Pronda - Lay out e sezioni di piazzale
- **D04000R18RGSE0000 003 A:** PdA 15/20 kV - Relazione generale degli interventi
- **D04000R18P7SE3100 001 A:** PdA 15/20 kV di Chiusa - Planimetria ubicazione impianto e Lay-out
- **D04000R18P7SE3200 001 A:** PdA 15/20 kV di Avigliana - Planimetria ubicazione impianto e Lay-out
- **D04000R18P7SE3300 001 A:** PdA 15/20 kV di Settimo - Planimetria ubicazione impianto e Lay-out

Costituiscono inoltre allegati al presente documento i seguenti elaborati, necessari per ottemperare in maniera completa alle richieste di integrazioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Del Mare:

- **D040 00 R18 P8 SA310X 101 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 1 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 102 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 2 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 103 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 104 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 4 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 105 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 5 di 5

- **D040 00 R18 P8 SA 310X 106 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto -
Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 1 di 4
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 107 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto -
Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 2 di 4
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 108 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto -
Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 4
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 109 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto -
Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 4 di 4
- **D040 00 R18 TT SA 320X 101 A:** LP 132 kV Grugliasco - Schede fabbricati interferenti
- **D040 00 R18 TT SA 320X 102 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Schede fabbricati interferenti

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	D040	00	R 18 RG	SA 31 0X 101	A	8 di 30

3 CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE ANTE-OPERA

3.1 Localizzazione di tutte le sorgenti di CEM (pt. 31a)

In merito alla richiesta di integrare “la documentazione fornita con la cartografia di localizzazione di tutte le sorgenti di CEM” – p.to 31a, nei seguenti elaborati grafici allegati alla presente relazione sono riportate le altre sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale (50 Hz) individuate sul territorio:

- **D040 00 R18 P8 SA310X 101 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 1 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 102 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 2 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 103 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 104 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 4 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 105 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 5 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 106 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 1 di 4
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 107 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 2 di 4
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 108 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 4
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 109 A** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 4 di 4

Nelle suddette tavole sono evidenziate, con opportuno segno grafico, le linee e elettriche in alta e media tensione e le cabine e stazioni di trasformazione individuate. Sono trascurate invece le linee in

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	D040	00	R 18 RG	SA 31 0X 101	A	9 di 30

bassa tensione (aeree e in cavo) e le linee MT in cavo per l'alimentazione delle utenze civili o piccolo industriali, in quanto il campo magnetico generato da tali sorgenti assume valori molto modesti e comunque decade velocemente con la distanza (a poco più di 1-2 metri diventa indistinguibile dal rumore di fondo).

Essendo la zona di indagine costituita da un territorio urbano ed elevata concentrazione industriale, si sono rilevate numerose sorgenti di Campo Elettromagnetico di importanza rilevante, costituite da elettrodotti e cabine della rete di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica nazionale.

Si riporta di seguito il dettaglio delle altre sorgenti CEM 50 Hz presenti sul territorio, le cui caratteristiche sono desunte dall'Atlante della Rete Elettrica Italiana 380-220-150-132 kV e dagli archivi delle linee primarie di RFI:

- Stazione Terna 380/220/132 kV di Sangone;
- Stazione Terna 220 kV di Grugliasco;
- Elettrodotto aereo 220 kV doppia Terna Grugliasco Sangone, realizzato su sostegni unificati Enel 220 kV a traliccio doppia terna, con un conduttore per fase in alluminio-acciaio di sezione complessiva pari a 509 mm²;
- Elettrodotto aereo 132 kV doppia Terna Torino Sud Ovest AEM- Rosone, realizzato su sostegni unificati Enel 132 kV a traliccio doppia terna, con un conduttore per fase in alluminio-acciaio di sezione complessiva pari a 308 mm²;
- Elettrodotto aereo 132 kV singola Terna Sangone – Fiat Orbassano, realizzato su sostegni unificati Enel 132 kV a traliccio singola terna, con due conduttori per fase in alluminio-acciaio di sezione complessiva pari a 308 mm²;
- Elettrodotto aereo 132 kV doppia Terna Sangone – Mirafiori AEM, realizzato su sostegni unificati Enel 132 kV a traliccio doppia terna, con un conduttore per fase in alluminio-acciaio di sezione complessiva pari a 428 mm²;
- Elettrodotto in cavo semplice terna 220 kV Terna Sangone – Torino Ovest, realizzato in cavo in rame 220 kV di sezione 220 mm² ;
- Elettrodotto in cavo semplice terna 220 kV Terna Sangone – Torino Sud, realizzato in cavo in rame 220 kV di sezione 220 mm²;
- Elettrodotto aereo 66 kV RFI singola Terna Nichelino – Collegno, realizzato su sostegni poligonali monostelo, con un conduttore per fase in alluminio-acciaio di diametro 15,85 mm². Nel tratto interferente con il cavidotto, a causa dei forti angoli di linea, l'elettrodotto è realizzato su sostegni a traliccio dell'unificato ENEL 66 kV.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A	FOGLIO 10 di 30

Le caratteristiche delle linee sopra elencate sono utilizzate per i calcoli informatizzati del campo magnetico descritti al seguente capitolo 4.

Gli impianti in progetto tuttavia sono dislocati sul territorio in maniera tale da non esporre nessun nuovo recettore (la cui situazione attuale è conforme alla normativa vigente) a campi magnetici di intensità superiore all'obiettivo di qualità imposto dalla normativa Vigente (3 μ T), anche considerando il contributo delle sorgenti già presenti sul territorio.

3.2 Livelli di campo elettromagnetico esistenti (pt. 31b)

In merito alla richiesta di "integrare la documentazione fornita [...] con i livelli di campo elettromagnetico esistenti" di cui al punto 31b delle prescrizioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Del Mare, è stata condotta una campagna di misura sul territorio con la strumentazione e le modalità evidenziate nel seguente paragrafo.

Di seguito sono inoltre riportate le tabelle e schede di sintesi dei risultati conseguiti.

3.2.1 Metodologia

Le misure sono state effettuate utilizzando l'analizzatore di campo elettromagnetico prodotto dalla Narda Safety Test Solution – modello EFA-300 per la misura dei campi elettrici e magnetici a bassa frequenza.

Tale strumento permette la misurazione isotropa e la registrazione di un campo magnetico entro un range di frequenza variabile tra 5 e 32.000 Hz. La portata massima è di 32 mT. Per tale apparecchiatura è disponibile presso i ns. uffici il certificato di taratura rilasciato dal costruttore.

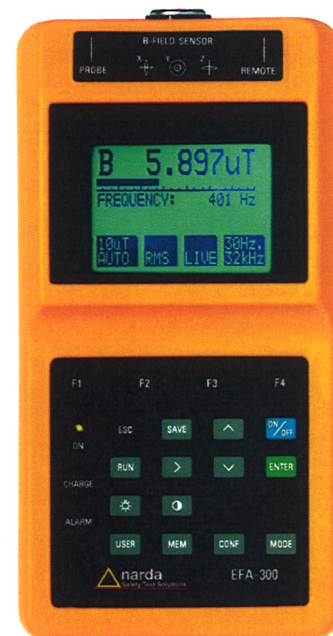


Figura 1: Analizzatore di campo elettromagnetico Narda STS, mod. EFA-300

Tutte le altre caratteristiche di dettaglio della strumentazione sono facilmente reperibili dal sito internet del costruttore, a cui si rimanda per maggiori informazioni.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	D040	00	R 18 RG	SA 31 0X 101	A	11 di 30

Il livello di accuratezza che caratterizza le misure riportate nel presente documento è pari al 6% (ottenuto utilizzando sonda interna dello strumento).

Si riportano di seguito i principali settaggi impostati nel corso delle misure:

- **Valore fondo scala:** Automatico
- **Filtro sulle frequenze:** Passa banda a 50 Hz
- **Tipologia misura:** Valore RMS del campo elettromagnetico

Per quanto concerne la metodologia di prova, sono stati individuati sul territorio vari punti di misura, ubicati in prossimità dei recettori più interessati dagli interventi di progetto (vedi p.to 4.1 Individuazione dei recettori più prossimi alle sorgenti CEM (pt. 32a)).

Nella scelta dell'ubicazione di tali punti di misura è si è tenuto conto anche delle sorgenti di campo magnetico esistenti, posizionando la strumentazione nelle zone più esposte.

L'esatta ubicazione dei punti di misura prescelti sono individuate con opportuno segno grafico nelle seguenti planimetrie:

- **D040 00 R18 P8 SA310X 101 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 1 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 102 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 2 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 103 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 104 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 4 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 105 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 5 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 106 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 1 di 4
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 107 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 2 di 4

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A	FOGLIO 12 di 30

- **D040 00 R18 P8 SA 310X 108 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto -
 Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 4
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 109 A** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto -
 Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 4 di 4

3.2.2 Risultati delle misure

Nelle seguenti tabelle sono riportati i risultati della campagna di misure.

In generale, la zona oggetto delle indagini è di fatto costituita da un contesto urbano/industriale. Ne consegue che, presso numerosi punti di misura (M3, M6, M8), anche in assenza di evidenti sorgenti di campo elettromagnetico a 50 Hz, si sono rilevati valori di campo di ampiezza medio - basso (**0,05±0,08 µT**) imputabili alle linee MT e bt di distribuzione dell'energia elettrica o per l'illuminazione pubblica normalmente presenti lungo le viabilità urbane.

Tale caso è evidente con la misura denominata M6. In corrispondenza del punto di misura era infatti presente uno scavo per lavori stradali in cui è evidente la presenza di cavi MT e bt interrati al di sotto del punto di misura.

Si segnala tuttavia che tali campi EM hanno ampiezza comunque molto bassa, sia rispetto alla valore limite imposto dalla Normativa Vigente (10 µT), sia rispetto all'obiettivo di qualità per nuovi impianti (3 µT) e sono tali da non influenzare i valori delle fasce di rispetto calcolate.

Nel punto di misura M5 si è invece riscontrato un valore di campo pressoché coincidente con il rumore di fondo normalmente rilevato in zone rurali e in assenza di sorgenti di campo elettromagnetico. Tali registrazioni sono caratterizzate da modestissimi valori di intensità di campo magnetico (0,01 ÷ 0,03 µT) e da forti oscillazioni dei vari campioni rispetto al loro valor medio (± 50%)

Le misurazioni influenzate da sorgenti costituite da linee di alimentazione ferroviaria (es. M7) presentano invece valori di campo medio -bassi (circa 0,06 µT) con andamento variabile nel tempo secondo un regime "impulsivo" (fino a 0,1 µT), tipico dell'assorbimento dei carichi elettrici ferroviari.

Le altre misure (M1, M2, M4) sono state effettuate in corrispondenza di alcune delle sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale individuate sul territorio. (linee AT e cabine di

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A	FOGLIO 13 di 30
RELAZIONE TECNICA						

trasformazione primarie della rete elettrica nazionale a 50 Hz). Tali registrazioni sono caratterizzate da un andamento dei valori stazionario nel tempo e da intensità medio – alte, confrontabile con l'obiettivo di qualità imposto dalla normativa Vigente (massimo valore rilevato 3,5 μ T presso la recinzione della cabina Terna 220 kV di Grugliasco).

Come indicato nel precedente paragrafo 3.1, Gli impianti in progetto tuttavia sono dislocati sul territorio in maniera tale da non esporre nessun nuovo recettore (la cui situazione attuale è conforme alla normativa vigente) a campi magnetici di intensità superiore all'obiettivo di qualità imposto dalla normativa Vigente (3 μ T), anche considerando il contributo delle sorgenti già presenti sul territorio.

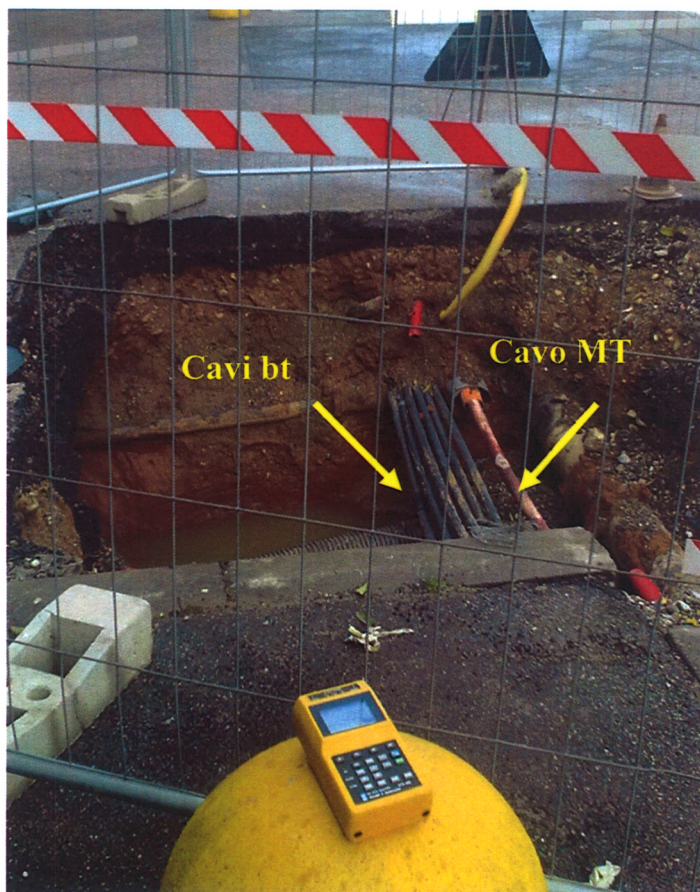


Figura 2: configurazione di misura M6

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

D040

00

R 18 RG

SA 31 0X 101

A

14 di 30

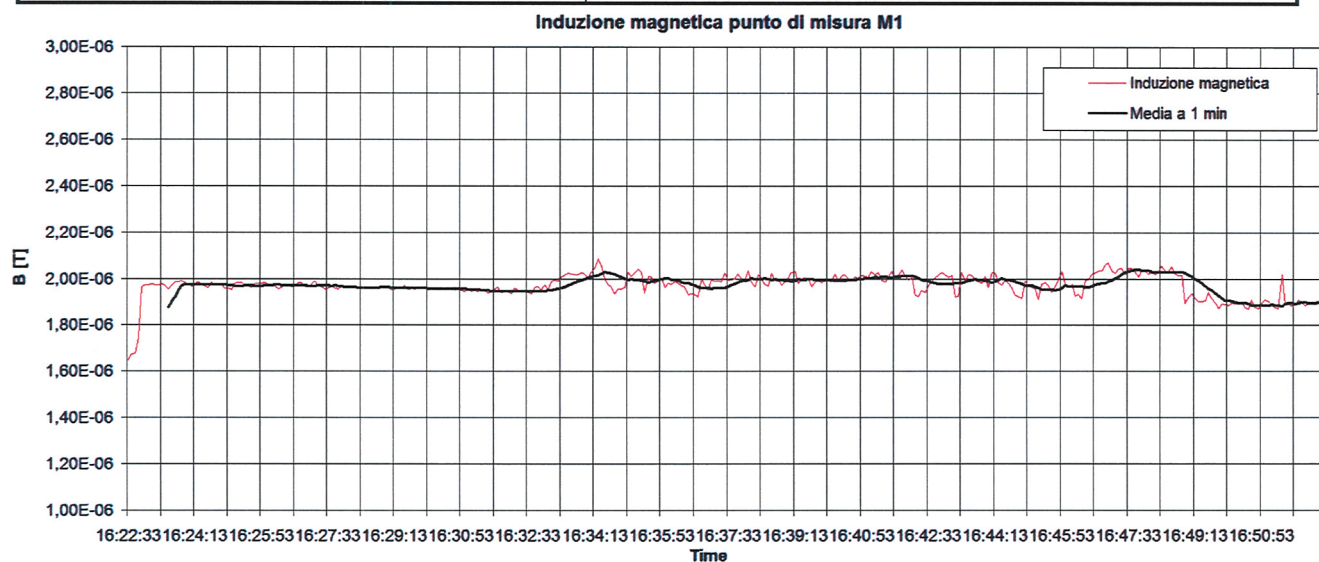


Figura 3: Andamento Induzione magnetica punto di misura M1

Località punto di misura:

Comune di Grugliasco (TO) – Viale Lidice

Condizioni meteorologiche:

Pioggia leggera

Ora e data misurazione:

09-11-2011 start 16:22:33 end 16:52:33

Valore medio rilevato:

1,97 μ T

Note:

Misurazione effettuata in corrispondenza dell'elettrodotto 132 kV doppia terna Torino Sud Ovest AEM-Rosone.

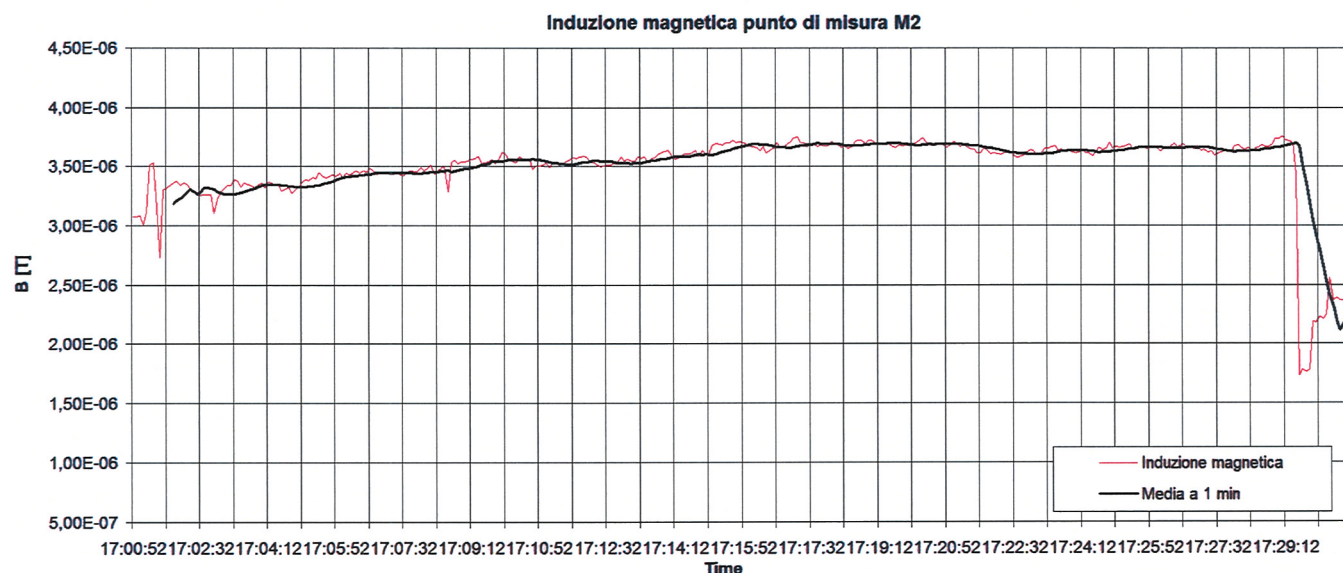


Figura 4: Andamento Induzione magnetica punto di misura M2

Località punto di misura:

Comune di Grugliasco (TO) – Strada del Portone

Condizioni meteorologiche:

Pioggia leggera

Ora e data misurazione:

09-11-2011 start 17:00:52 end 17:30:52 AM

Valore medio rilevato:

3,49 μ T

Note:

Misurazione effettuata in corrispondenza della recinzione della cabina terna 220 kV di Grugliasco.

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

D040

00

R 18 RG

SA 31 0X 101

A

15 di 30

Induzione magnetica punto di misura M3

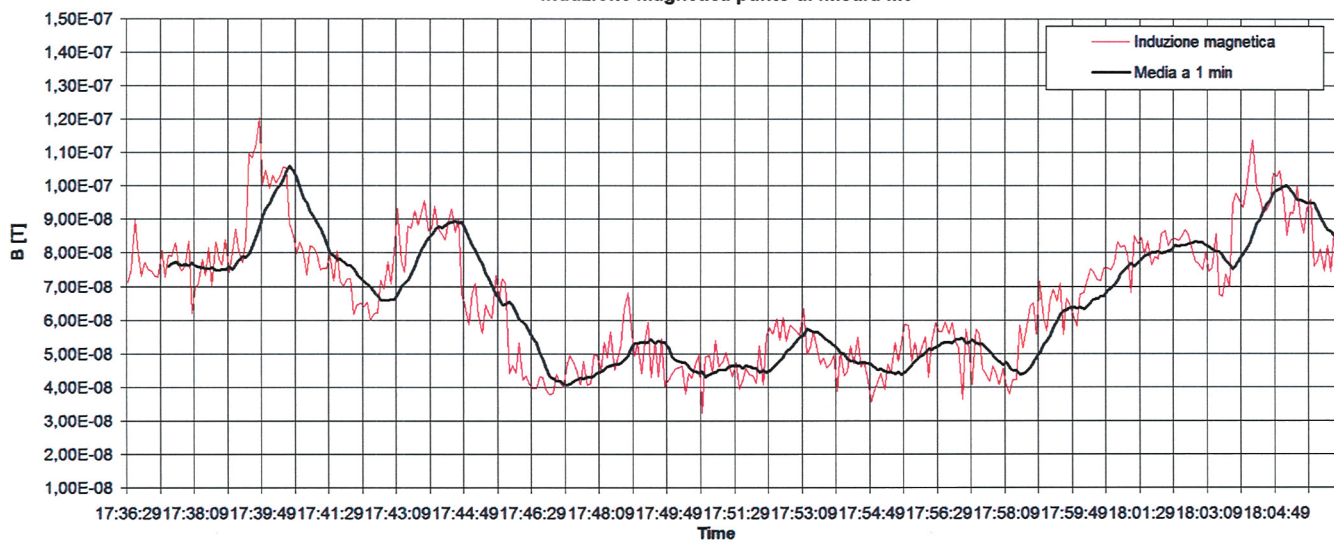


Figura 5: Andamento Induzione magnetica punto di misura M3

Località punto di misura:

Comune di Grugliasco (TO) – Via S. Paolo

Condizioni meteorologiche:

Pioggia

Ora e data misurazione:

09-11-2011 start 17:00:52 end 17:30:52 AM

Valore medio rilevato:

0,066 μ T

Note:

Andamento del rumore di fondo in zone urbane/industriali. Andamento del campo magnetico influenzato da linee MT e bt interrate lungo gli assi viari in corrispondenza dei punti di misura

Induzione magnetica punto di misura M4

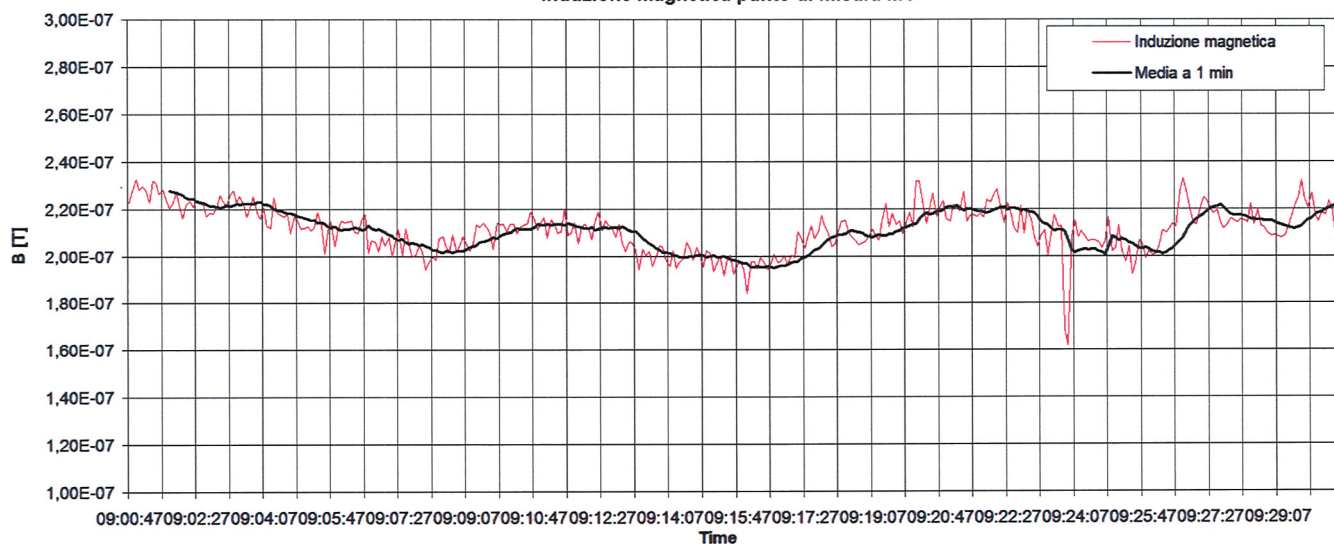


Figura 6: Andamento Induzione magnetica punto di misura M4

Località punto di misura:

Comune di Torino – Strada del Drosso

Condizioni meteorologiche:

Coperto/foschia

Ora e data misurazione:

10-11-2011 start 09:00:47 end 09:30:47

Valore medio rilevato:

0,211 μ T

Note:

Misurazione effettuata in corrispondenza dell'elettrodotto 132 kV doppia terna Sangone – Mirafiori AEM e linee in cavo semplice terna 220 kV Sangone – Torino Ovest e Sangone – Torino Sud.

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
D040	00	R 18 RG	SA 31 0X 101	A	16 di 30

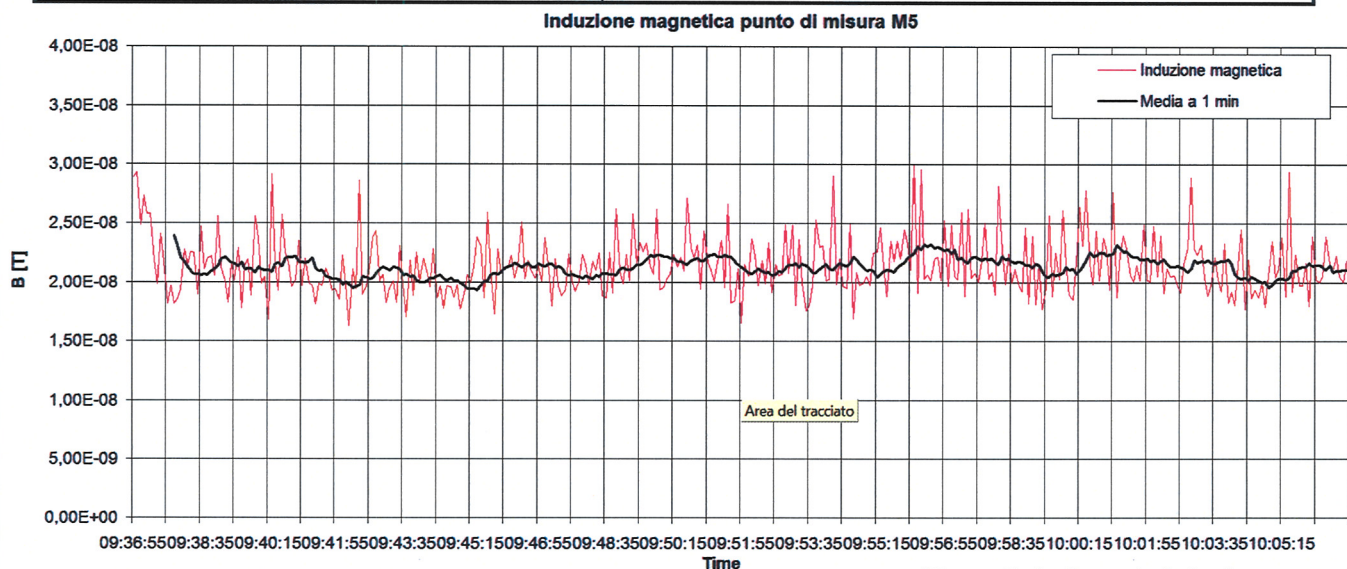


Figura 7: Andamento Induzione magnetica punto di misura M5

Località punto di misura:	Comune di Torino – Strada del Drosso
Condizioni meteorologiche:	Coperto/Foschia
Ora e data misurazione:	10-11-2011 start 09:36:55 end 10:06:55
Valore medio rilevato:	0,021 μT
Note:	Nessuna influenza delle sorgenti rilevate. Andamento del rumore di fondo in zone rurali.

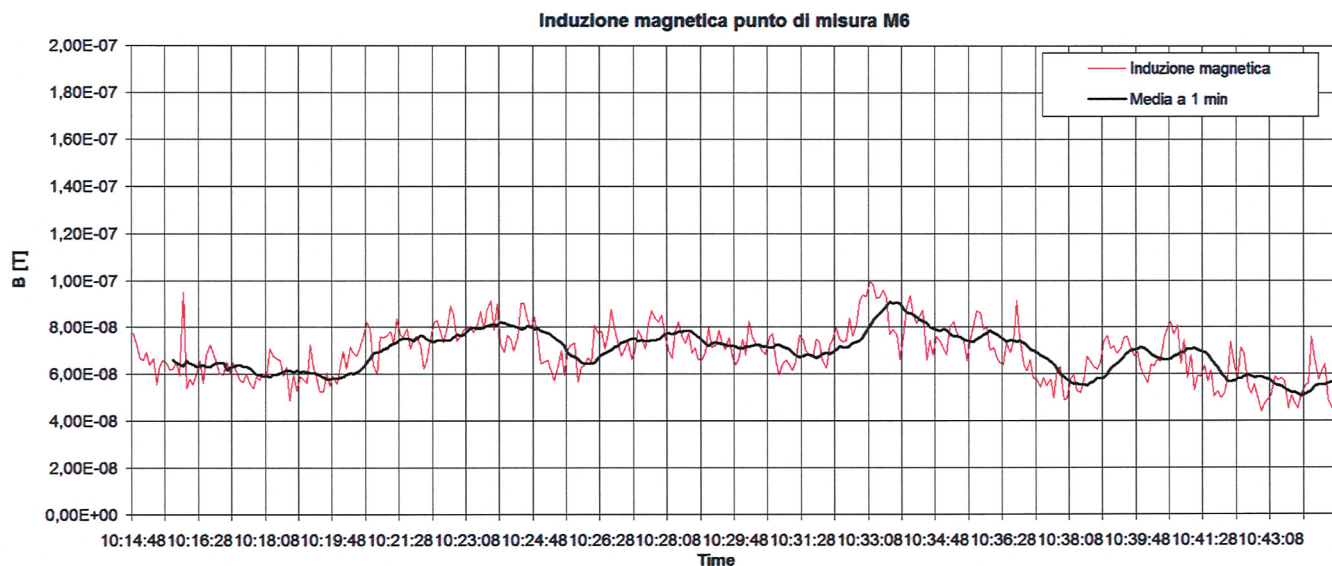


Figura 8: Andamento Induzione magnetica punto di misura M6

Località punto di misura:	Comune di Torino – Strada del Drosso
Condizioni meteorologiche:	Nuvoloso
Ora e data misurazione:	10-11-2011 start 10:14:48 end 10:44:48
Valore medio rilevato:	0,069 μT
Note:	Andamento del rumore di fondo in zone urbane/industriali. Andamento del campo magnetico influenzato da linee MT e bt interrate lungo gli assi viari in corrispondenza dei punti di misura

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
D040	00	R 18 RG	SA 31 0X 101	A	17 di 30

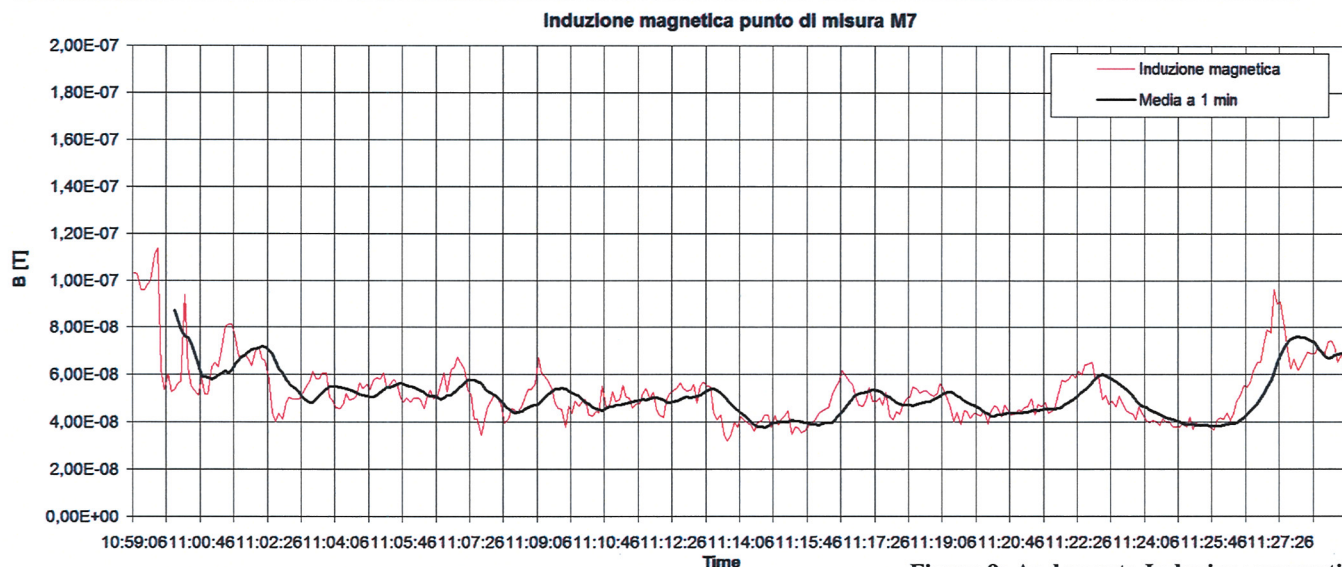


Figura 9: Andamento Induzione magnetica punto di misura M7

Località punto di misura:	Comune di Torino – Corso Orbassano		
Condizioni meteorologiche:	Nuvoloso		
Ora e data misurazione:	10-11-2011	start 10:59:06 end 11:29:06	
Valore medio rilevato:	0,052 μT		
Note:	Misurazione effettuata in corrispondenza dell'elettrodotto RFI 66 kV singola terna Nichelino - Collegno.		

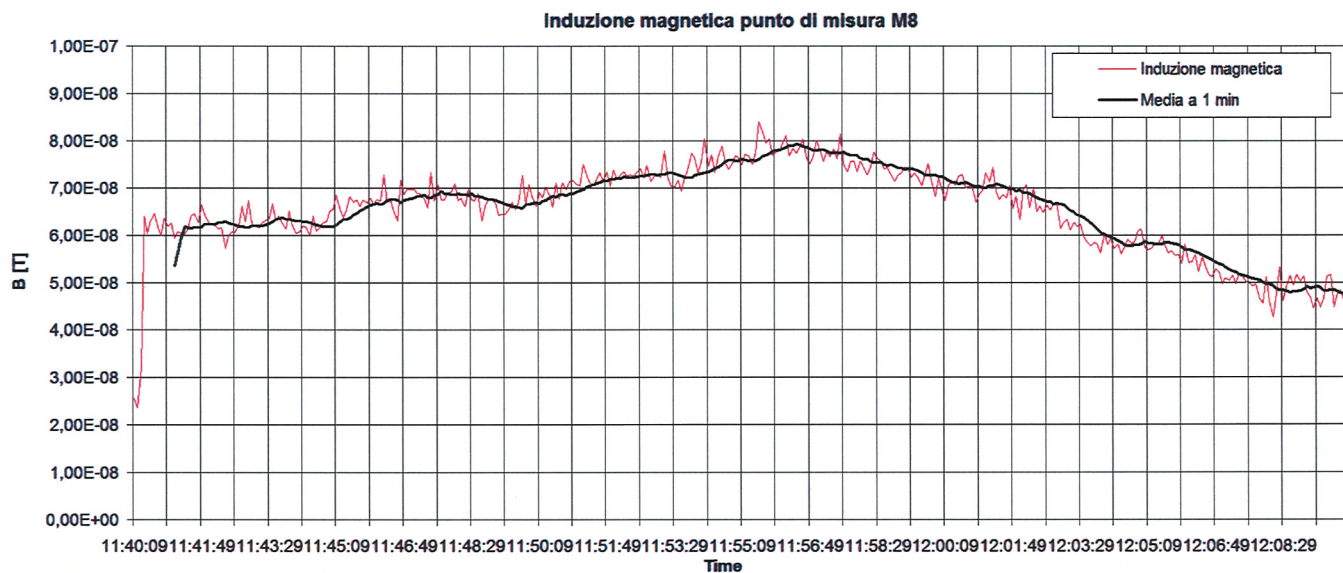


Figura 10: Andamento Induzione magnetica punto di misura M8

Località punto di misura:	Comune di Torino – ingresso Scalo Merci Orbassano Strada del Portone		
Condizioni meteorologiche:	nuvoloso		
Ora e data misurazione:	10-11-2011	start 11:40:09 end 12:10:09	
Valore medio rilevato:	0,065 μT		
Note:	Andamento del rumore di fondo in zone urbane/industriali. Andamento del campo magnetico influenzato da linee MT e bt interrate lungo gli assi viari in corrispondenza dei punti di misura		

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A	FOGLIO 18 di 30

3.3 Misure effettuate da organismi competenti, quali ARPA (pt. 31c)

Riguardo alla richiesta di “integrare la documentazione fornita con [...] l'eventuale esistenza di misure effettuate da organismi competenti, quali ARPA, etc” la scrivente Soc. Italferr S.p.A. ha inviato alle competenti strutture territoriali della Arpa Piemonte formale richiesta di acquisizione di loro eventuali campagne di misure effettuate in prossimità delle località ove è prevista la realizzazione dei nuovi impianti.

Tale richiesta è stata inviata con protocollo Italferr AND.TO.0055002.11.U del 17.10.2011, ed ha trovato riscontro con la nota ARPA PIEMONTE prot. 0108713/SC21 del 08/11/2011 (cfr. Figura 11).

A quest'ultima nota sono allegati una tabella contenete un report delle misure condotte da ARPA nella zona interessata dagli interventi di progetto e una pianta con l'ubicazione dei punti di misura sul territorio.

Si osservi che le misurazioni effettuate in corrispondenza della Strada del Portone coincidono con il punto di misura M7 della campagna di rilievi effettuati da Italferr. Il valore rilevato in quest'ultimo caso coincide, come ordine di grandezza, con la misurazione ARPA n. 8.

Le altre misure, dalla n. 10 alla n. 12, stante i bassi valori rilevati, sono probabilmente effettuate a distanza dalla linea o effettuate in condizioni di linea scarica.

La misura n. 9 è probabilmente condotta in condizioni di sovraccarico e/o in quota rispetto al piano di campagna, stante l'elevato valore di campo magnetico rilevato.

<div><div>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</div></div>	<div>NUOVA LINEA TORINO LIONE</div> <div>TRATTA NAZIONALE</div> <div>DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM</div>					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	D040	00	R 18 RG	SA 31 0X 101	A	19 di 30



Prot. n° 0108713 /SC21

Ivrea, li. 08/11/2011

POSTA ELETTRONICA

m.dellavedova@italferr.it

Spettabile
 Italferr - Direzione Tecnica
 corso Principe Eugenio, 3 c
 10122 Torino

c.a. signora Maja Della Vedova

n.carones@italferr.it

p.c. Spettabile
 Italferr S.p.A.
 UO Energia e Impianti TE

c.a. signor Nicola Carones

Rif. vs. prot. AND.TO.0055002.11.U del 17/10/2011, rif. Arpa Piemonte prot. 0101142/SC21 del 18/10/2011
 Oggetto: richiesta di accesso alla documentazione (ns. rif. IV/RAD-11/014) - misure di campi elettrici e magnetici effettuate in diversi Comuni lungo la linea AV/AC Torino - Lione

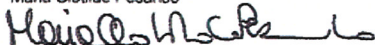
A seguito della vostra richiesta si invia in allegato un file e un'immagine contenente le informazioni da voi richieste.

Cordiali saluti.

dott. Giovanni d'Amore
 Responsabile del Dipartimento

LA/SA


Il Responsabile dell'Istruttoria del Procedimento
 Maria Clotilde Pesando



tel. 01256453502 e-mail: urp.ivrea@arpa.piemonte.it

H:\URP IVREA\ACCESSO DOCUMENTAZIONE\2011\VV_RAD_11_014_ITALFERR_MISURE_EFFETTUATE_TO_ELF.cdf

Arpa Piemonte
 Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017
 Dipartimento Tematico Radiazioni
 via Jarvis, 30 - 10015 Ivrea (To) - Tel. 012564511 - Fax 01256453584 - E-mail: radiazioni@arpa.piemonte.it

Figura 11: Nota ARPA 0108713/SC21 dell'8/11/2011

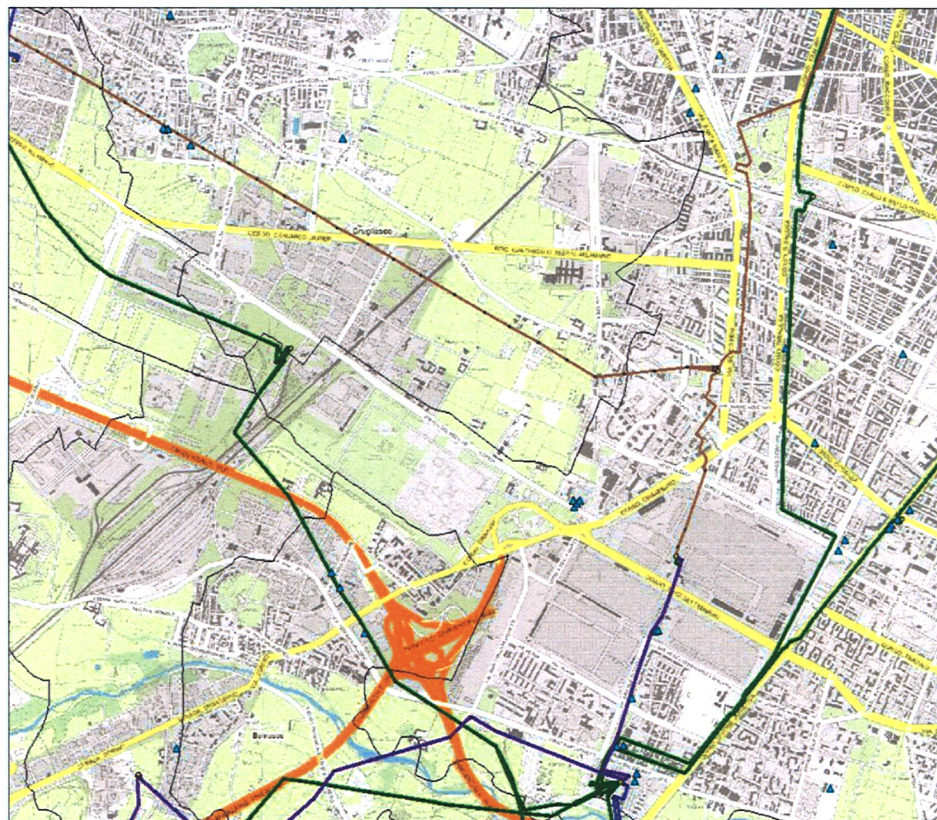


Figura 12: Allegato Nota ARPA 0108713/SC21 dell'8/11/2011: Tabella di sintesi delle misurazioni ARPA

Nr.	UTMX	UTMY	Valore CM	Data Misura	Prov	Comune	Indirizzo	Descrizione	tipo misura
1	387706	4990547	0,13	26/10/2006	TO	GRUGLIASCO	Fratelli Cervi 91	Balcone al 9° Piano f.t.	spot
2	387537	4991585	22	07/08/2007	TO	GRUGLIASCO	Trento 2	via Trento a sx ingresso cabina	spot
3	387536	4991578	0,1	07/08/2007	TO	GRUGLIASCO	Trento 2	via Trento ingresso cabina	spot
4	387482	4990681	0,5	08/07/2008	TO	GRUGLIASCO	VIA OLEVANO 81	Abitazione Custodi	spot
5	387498	4990662	0,17	08/07/2008	TO	GRUGLIASCO	VIA OLEVANO 81	Laboratorio informatica	spot
6	387525	4990671	1,8	08/07/2008	TO	GRUGLIASCO	VIA OLEVANO 81	Parcheggio	spot
7	389048	4991878	0,25	25/02/2009	TO	GRUGLIASCO	VIA SABAUDIA 164	UFFICIO 181	spot
8	390784	4987702	0,15	27/07/2010	TO	TORINO	STRADA del Portone	Sotto Linea	spot
9	390784	4987702	1,5	04/11/2010	TO	TORINO	STRADA DEL PORTONE	Parco Giochi sotto linea	spot
10	390789	4987646	0,01	04/11/2010	TO	TORINO	STRADA DEL PORTONE	Balcone Abitazione 8 pft di str. del Portone 35/12	spot
11	390812	4987681	0,02	04/11/2010	TO	TORINO	STRADA DEL PORTONE	Balcone Abitazione 6°pft Str. del Portone 35/4	spot
12	390834	4987703	0,01	04/11/2010	TO	TORINO	STRADA DEL PORTONE	Balcone abitazione 3pft strada del portone 35/6	spot
13	389101	4986645	0,24	04/03/2010	TO	BEINASCO	VIA Schifani 7	Terrazzo coperto 8° pft, fronte linea	spot
14	388904	4987005	0,41	04/03/2010	TO	BEINASCO	VIALE Risorgimento	davanti entrata civ. 4	spot
15	388838	4987127	0,38	04/03/2010	TO	BEINASCO	VIALE Risorgimento	davanti entrata civ. 12	spot

Figura 13: Allegato Nota ARPA 0108713/SC21 dell'8/11/2011: Planimetria ubicazione punti di misura ARPA

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A	FOGLIO 21 di 30

4 CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE POST-OPERA

4.1 Individuazione dei recettori più prossimi alle sorgenti CEM (pt. 32a)

In risposta all'osservazione del punto 32a delle prescrizioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Del Mare (*"non risultano individuati i ricettori più prossimi agli impianti e non sono state effettuate analisi previsionali degli impatti che le strutture previste possono provocare sui ricettori potenzialmente interessati"*) nelle tabelle di cui agli elaborati grafici:

- **D040 00 R18 TT SA 320X 101 A:** LP 132 kV Grugliasco - Schede fabbricati interferenti
- **D040 00 R18 TT SA 320X 102 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Schede fabbricati interferenti

sono riportate le informazioni di dettaglio dei ricettori più interessati dagli interventi di progetto.

Su tali schede sono stati censiti in particolare tutti i fabbricati presenti ad una distanza minore di 3 volte la distanza di prima approssimazione, definita dal DM 29 maggio 2008 *"Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti."*

I recettori oltre tale soglia possono infatti essere considerati al di fuori raggio di influenza delle sorgenti di campo elettromagnetico a 50 Hz, avendosi a tale distanza un valore di induzione magnetica minore di 4÷5 volte minore all'obiettivo di qualità fissato pari a 3 µT dal 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"*.

Sulle schede sono riportati per tutti i fabbricati censiti, le seguenti informazioni:

- Localizzazione geografica del recettore
- Valore del campo magnetico ante-opera rilevato nei punti di misura più vicini
- Valore del campo magnetico calcolato mediante programma informatico
- Informazioni delle condizioni meteorologiche al momento del rilievo
- Stralcio corografico di riferimento
- Fotografia del recettore
- Tipologia del recettore (ed in particolare se trattasi di luogo tutelato)
- Eventuali note

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	D040	00	R 18 RG	SA 31 0X 101	A	22 di 30

Si precisa che per il calcolo del campo elettromagnetico presso i recettori, è stato utilizzato è stato utilizzato l'applicativo "B-FIELD 3D 1.0".

Tale applicativo è un software sviluppato all'interno di Italfer in conformità alle procedure aziendali di validazione del software, che implementa fedelmente la procedura indicata dalla Norma CEI 211.4 Ed. 2008 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", come prescritto dall'art. 5.1.2 del DM 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".

In particolare nel programma sono implementate le formule di Biot-Savart di cui all'art. 4.3 della Norma CEI 211.4, iterate in un dominio dello spazio tridimensionale circostante la sorgente del campo.

Il passo di iterazione e l'estensione del dominio sono definibili dall'utente.

Le condizioni a contorno e le ipotesi di calcolo sono conformi a quanto prescritto dal paragrafo 6 della Norma CEI 211.6 ed. 2001 "Guida per la misura e la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 0Hz-10kHz, con riferimento all'esposizione umana".

Il calcolo dell'esposizione di ogni recettore tiene conto non solo degli impianti in progetto, ma anche delle sorgenti esistenti, le cui caratteristiche sono indicate al precedente paragrafo 3.1. La configurazione sul territorio è stata ricavata sulla base della cartografia di progetto e di sopralluoghi mirati.

Tutti gli impianti in progetto sono dislocati sul territorio in maniera tale da non esporre nessun nuovo recettore a campi magnetici di intensità superiore all'obiettivo di qualità imposto dalla normativa Vigente ($3 \mu\text{T}$), anche considerando il contributo delle sorgenti già presenti sul territorio.

Si segnala tuttavia che i recettori RT15, RT16, RT17 attualmente sono esposti ad un campo elettromagnetico rilevato di valore pari a circa ai $2 \mu\text{T}$ a causa della loro posizione all'interno della fascia di rispetto dell'elettrodotto esistente 132 kV DT Rosone - Torino Sud ovest AEM.

L'effetto aggiuntivo degli impianti di linea di contatto, rispetto al valore di induzione magnetica calcolato per gli impianti esistenti, comporta tuttavia un incremento modesto di tali valori di esposizione ($< 0,6 \mu\text{T}$ - vedi elaborato D040 00 R18 TT SA 320X 102 A: Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Schede fabbricati interferenti) e comunque l'induzione complessiva rimane inferiore al limite massimo di $10 \mu\text{T}$ indicato dalla normativa per gli impianti esistenti.

Nelle successive fasi progettuali, verranno inoltre calati sull'impianto gli accorgimenti necessari per ridurre l'influenza delle nuove sorgenti CEM a valori trascurabili ($< 1\%$) sulla situazione esistente

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	D040	00	R 18 RG	SA 31 0X 101	A	23 di 30

(barriere in acciaio in corrispondenza della sede ferroviaria e/o spire a corrente impressa contro-reazionata con la corrente della linea di contatto)

4.2 Impatto elettromagnetico generato dalle sottostazioni elettriche e dei PDA (pt. 32b1)

In relazione alla richiesta di “effettuare simulazioni o calcoli previsionali dell’impatto elettromagnetico generato dalle sottostazioni elettriche e dei PDA, calcolando il livello di induzione magnetica previsto in prossimità dei ricettori più vicini, se presenti” (p.to 32b1), si richiama quanto indicato all’art. 5.2.2. del DM 29 maggio 2008 *“Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti”*, per le stazioni primarie: *“[...] la DPA e quindi le fasce di rispetto rientrano, generalmente, nei confini dell’area di pertinenza dell’impianto stesso. Comunque, nel caso l’autorità competente lo ritenga necessario, dovranno essere calcolate le fasce di rispetto relativamente agli elementi perimetrali (es. portali, sbarre, ecc.)”*

Alla luce di quanto sopra, viene riportato in questo paragrafo la valutazione del campo magnetico generato dal sistema di stalli / sbarre della SSE/PdA AT in progetto (SSE/PdA Grugliasco), che di fatto è la parte dell’impianto di SSE percorso dalle maggiori correnti.

Per la realizzazione di tale simulazione è stato utilizzato lo stesso programma B-FIELD 3D 1.0 descritto al precedente paragrafo 4.1.

Il modello geometrico posto alla base del calcolo è desumibile dagli elaborati di progetto costituiti dalle planimetrie degli impianti di sottostazione.

Tale sistema di sbarre/stalli è costituito da una terna di tubi in alluminio di diametro esterno pari a 100 mm, disposti in piano ad una quota di 7 m dal piazzale di sottostazione. L’interdistanza tra le fasi è pari a 2,5 m.

La corrente di impiego utilizzata per i calcoli è pari alla portata termica del cavo in ingresso (1020 A - vedi successivo paragrafo 4.3) che rappresenta la massima corrente transitabile conduttori della linea primaria attestati alla sbarra.

I risultati della simulazione condotto sono evidenziati nella seguente Figura 14.

La fascia di rispetto imposta dal DPCM 8 luglio 2003, ove l’intensità del campo magnetico assume valori maggiori di 3 μ T è ubicata a **circa 30 m** dall’asse del sistema di sbarre, pertanto essa è sempre interna all’area di SSE.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A FOGLIO 24 di 30

Per quanto riguarda i PdA di Avigliana e Settimo torinese, trattandosi di impianto in media tensione, le fasce di rispetto sono riconducibili a quelle di una cabina di cui all'art 5.2.1 del DPCM 8 luglio 2003 *"Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"*, e si estendono, nelle peggiori condizioni, per pochi metri a partire dalla parti attive dell'impianto.

Ne consegue che esse saranno sempre comprese all'interno della recinzione di PdA.

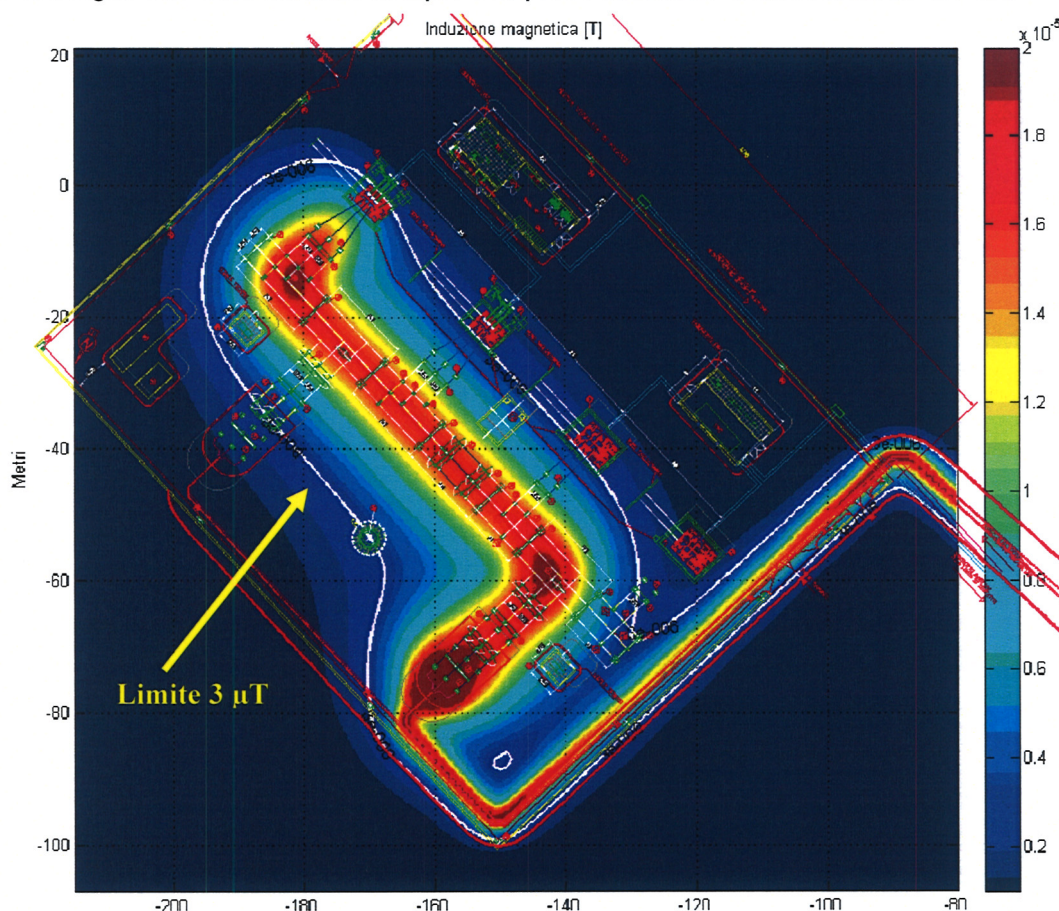


Figura 14: Mappa campo magnetico generato dalle sbarre di SSE

4.3 Determinazione delle fasce di rispetto (pt. 32b2)

In ottemperanza alla prescrizione del punto 32b2 di *"fornire planimetrie in cui siano individuate le fasce di rispetto della linea in cavo ed in cui siano indicati gli eventuali recettori interessati lungo il percorso"*, si allegano alla presente relazione le planimetrie:

- **D040 00 R18 P8 SA310X 101 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 1 di 5

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	D040	00	R 18 RG	SA 31 0X 101	A	25 di 30

- **D040 00 R18 P8 SA 310X 102 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 2 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 103 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 104 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 4 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 105 A:** LP 132 kV Grugliasco - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 5 di 5
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 106 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 1 di 4
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 107 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 2 di 4
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 108 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 3 di 4
- **D040 00 R18 P8 SA 310X 109 A:** Impianti linea di contatto tratta allo scoperto - Planimetria con localizzazione altre sorgenti di campo EM, dei recettori sensibili e delle fasce di rispetto - TAV. 4 di 4

Ove è riportata l'indicazione della proiezione al suolo della parte fuori terra della fascia di rispetto, definita come indicato al punto 4 all'allegato tecnico del DM 29 maggio 2008 *"Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti"*, ossia *"come lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti caratterizzati da un valore di induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità (3 μ T)"*.

Per la realizzazione di tale simulazione è stato utilizzato lo stesso programma B-FIELD 3D 1.0 descritto al precedente paragrafo 4.1.

In conformità alla normativa vigente, tutte le linee elettriche, sia in progetto che esistenti, sono state considerate cariche alla portata in corrente di servizio nominale, definita come *"la corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento"* punto 4 all'allegato tecnico del DM 29 maggio 2008.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A	FOGLIO 26 di 30

Sulla base dei data-sheet commerciali disponibili per il cavo in progetto, tale valore di corrente è pari a 1020 A.

Tale valore è applicato considerando solo una terna carica, poiché sulla base delle ipotesi di progetto, le due terne costituiscono, per il pieno carico, una la riserva dell'altra.

Anche il campo magnetico generato dagli impianti di linea di Contatto, trattandosi di impianti dedicati all'alimentazione del traffico ferroviario, è stato calcolato, ai sensi della Norma CEI 9.113 (art 4.3.4), considerando le massime correnti che potrebbero interessare le condutture .

Per quanto riguarda la linea di contatto, tuttavia si segnala non è possibile definire una portata corrente in servizio normale, poiché, se da un lato si hanno delle similitudini con le linee elettriche di alta tensione, dall'altro si hanno delle profonde differenze legate all'andamento temporale delle correnti e alla loro distribuzione nei vari circuiti di trazione e, di conseguenza, dei campi magnetici generati. Infatti, mentre le variazioni di corrente in una linea elettrica sono generalmente significative in intervalli di tempo dell'ordine di ore, nel caso di una linea ferroviaria si hanno grosse variazioni in intervalli di tempo dell'ordine di frazioni di minuti o addirittura secondi e che sono legate ad un certo numero di fattori, quali velocità, posizione e assorbimento del treno (o treni) presente in linea.

Nelle simulazioni è stato pertanto utilizzato un valore di corrente media quadratica (nella prima cella in prossimità della SSE di Grugliasco) sulle catenarie pari e dispari di **540 A**, che rappresenta la peggiore condizione e che tiene conto delle ipotesi di traffico più cautelative.

Assorbimenti maggiori non sono possibili, sia perché fisicamente si dovrebbero instradare in linea ulteriori treni, il che è incompatibile con gli altri elementi del sistema (in particolare con gli impianti di segnalamento ferroviario), sia perché per il dimensionamento delle linee di contatto avviene sulla base delle massime cadute di tensione e non sulla portata in regime termico dei conduttori.

Un carico aggiuntivo, che deve necessariamente essere distribuito, provocherebbe pertanto cadute di tensione non ammissibili.

Essendo il programma tridimensionale, le fasce di rispetto calcolate tengono conto di Vertici e curve delle linee elettriche in progetto, nonché di tutti i parallelismi e gli incroci con altre sorgenti di campo elettromagnetico esistenti e descritte al precedente paragrafo 3.1. La configurazione sul territorio di tali linee esistenti è stata ricavata sulla base della cartografia di progetto e di sopralluoghi mirati.

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A	FOGLIO 27 di 30

Poiché non era disponibile la disposizione della sequenza delle fasi delle linee esistenti, tutte le simulazioni sono state condotte considerando la disposizione più critica ai fini dell'emissione del campo magnetico.

A titolo di esempio nella seguente Figura 15 è riportato il risultato della simulazione dell'incrocio del cavidotto in progetto con la linea primaria 66 kV RFI in corrispondenza di corso Orbassano.

I risultati dei calcoli, effettuati nelle modalità sopra indicate, hanno evidenziato una fascia di rispetto di semi-ampiezza pari **3,4 m** dall'asse di ogni terna del cavidotto 132 kV e **11 m** dall'asse di ogni binario della linea AC.



Figura 15: Risultato della simulazione incrocio LP RFI con cavidotto in progetto

4.4 Profili dell'induzione magnetica riguardanti gli scavi di tipo "D" e "E" del cavidotto AT 132 kV (pt. 32b3)

In relazione alla richiesta di "Elaborare gli scenari e i profili dell'induzione magnetica riguardanti gli scavi di tipo "D" e "E", non presenti nell'elaborato "Relazione di calcolo campi elettromagnetici", ad integrazione delle informazioni riportate nel documento:

- **D04000R18CLLP1200 001 A:** LP 132 kV Grugliasco - Relazione di calcolo campi elettromagnetici

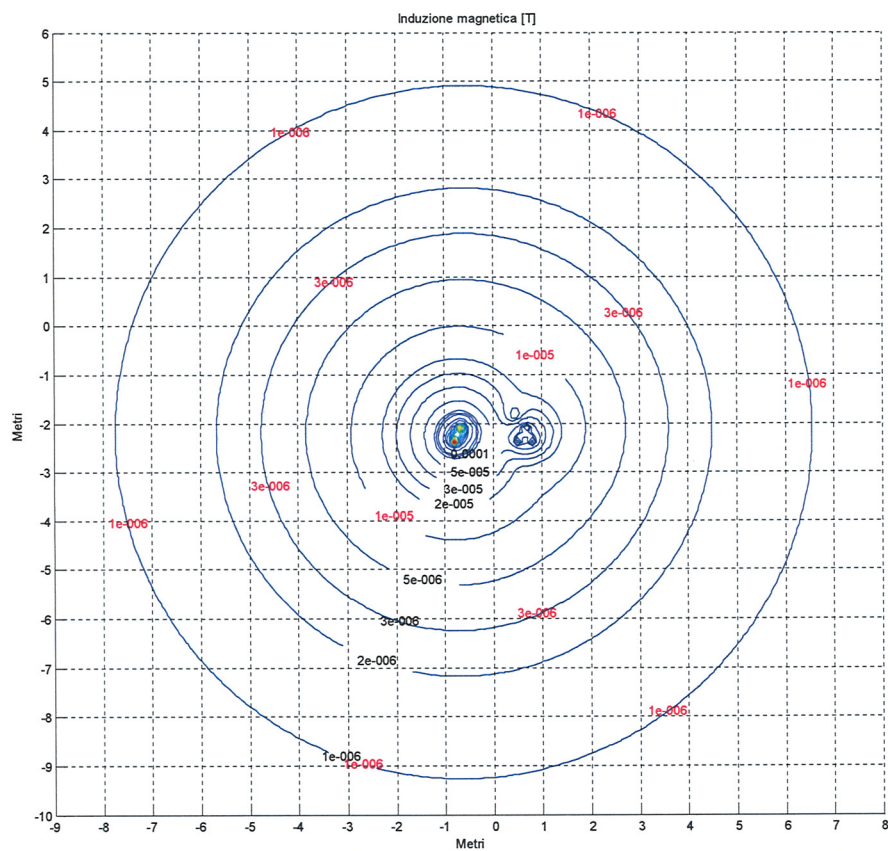


Figura 17: Mappa campo magnetico con condizione di posa "E"

	NUOVA LINEA TORINO LIONE TRATTA NAZIONALE DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL MATTM					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA D040	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO SA 31 0X 101	REV. A	FOGLIO 30 di 30

5 CONCLUSIONI

Alla luce di quanto esposto nella presente relazione, e sulla base di quanto già riportato nella documentazione di progetto preliminare, si può concludere che, a seguito della costruzione dei nuovi impianti, nessun recettore tutelato (aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore) ad oggi presente sul territorio, e in situazione attuale di esposizione conforme alle prescrizioni di Norma, sarà esposto ad un valore di campo elettromagnetico superiore all'obiettivo di qualità fissato dalla Normativa Vigente al valore di 3 μ T, anche considerando l'effetto di campi magnetici prodotti dagli elettrodotti già esistenti sul territorio.