

COMMITTENTE:

256



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA  
U.O. SISTEMI TECNOLOGICI DI SICUREZZA E  
TELECOMUNICAZIONI**

**PROGETTO PRELIMINARE**

**LINEA PESCARA – BARI**

**RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)**

**STUDIO IMPATTO ELETTROMAGNETICO SISTEMI RADIO TERRA TRENO  
(GSM-R)**

SCALA:

---

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

**L032    00    R    58    RO    TT0000    001    A**

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	
A	Emissione esecutiva	M. FIAT T <i>[Signature]</i>	NOV.2012	D. CUNSOLO <i>[Signature]</i>	NOV.2012	F. GERNONE <i>[Signature]</i>	NOV.2012	ITALFERR S.p.A. Direzione Tecnica U.O. Sistemi Tecnologici di Sicurezza e Telecomunicazioni Dott. Ing. Massimo Rubino Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli Sezione A - Nr. Iscr. 11594

## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	3
2	PREMESSE.....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
4	SISTEMA RADIO TERRA TRENO .....	7
5	LIMITI DI ESPOSIZIONE PREVISTI DALLA NORMATIVA .....	7
6	CRITERI DI CALCOLO PREVISIONALI DEL CAMPO ELETTROMAGNETICO.....	8
6.1	VOLUMI DI RISCHIO, DI RISPETTO E DI ATTENZIONE.....	12
7	DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE RADIO TERRA TRENO.....	13
8	CONCLUSIONI .....	14

## 1 INTRODUZIONE


Con la presente relazione si intende proporre uno studio di impatto elettromagnetico per quanto riguarda gli eventuali impianti GSM-R di nuova realizzazione, finalizzati al raddoppio dell'intera tratta compresa tra Termoli e Lesina. Il progetto sarà realizzato per lotti che cronologicamente avranno la seguente sequenza:

- Lotto 1: raddoppio tra Ripalta e Lesina;
- Lotto 2: raddoppio tra Termoli e Campomarino;
- Lotto 3: raddoppio tra Campomarino e Ripalta.

## 2 PREMESSE


- Il Ministero delle Comunicazioni, Direzione Generale Concessioni ed Autorizzazioni Divisione 2<sup>A</sup>, ha rilasciato alla società Rete Ferroviaria Italiana SpA, in data 6 dicembre 2002, una licenza individuale per "l'installazione e la fornitura di una rete di telecomunicazioni ( in tecnica ETSI GSM-R) esclusivamente dedicata al controllo ed all'esercizio del traffico ferroviario, nei limiti di copertura dell'intera rete ferroviaria e delle altre aree dove sono svolte attività direttamente connesse al trasporto ferroviario";
- il Parlamento Italiano ha approvato la legge 16 gennaio 2004, n°5, pubblicata sulla G.U. n°13 del 17 gennaio 2004, che all'art.4 del decreto legge 14 novembre 2003, n.315, inserisce apposito comma all'art.87 del Codice delle Comunicazioni (D. Lgs. n°259/2003), riconoscendo ad RFI la necessità operativa di installare in aree di proprietà ferroviaria una rete di telecomunicazioni, al fine di garantire un maggior livello di sicurezza ed affidabilità della rete ferroviaria italiana, ricorrendo allo strumento della denuncia di inizio attività (DIA), nel rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità;
- il Parlamento Italiano ha approvato la legge 23 dicembre 2005, n°266, pubblicata sulla G.U. n°302 del 29 dicembre 2005, che all'art.560, sostituisce il comma 3bis dell'art.87 del Codice delle Comunicazioni (D. Lgs. n°259/2003) come segue: «3-bis. Al fine di accelerare la realizzazione degli investimenti per il completamento della rete di telecomunicazione GSM-R dedicata esclusivamente alla sicurezza ed al controllo del traffico ferroviario, nonché al fine di contenere i costi di realizzazione della rete stessa, all'installazione sul sedime ferroviario ovvero in area immediatamente limitrofa dei relativi impianti ed apparati si procede con le modalità proprie degli impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario, nel rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, stabiliti uniformemente a livello nazionale in relazione al disposto della legge 22 febbraio 2001, n. 36, e relativi provvedimenti di attuazione». Le disposizioni del comma 3-bis dell'articolo 87 del decreto legislativo n. 259 del 2003, come sostituito dal presente comma, si applicano anche ai procedimenti in corso alla data di entrata in vigore della presente legge, riguardanti sia le installazioni già realizzate, sia quelle in corso di realizzazione ovvero non ancora attivate, comunque avviati ai sensi della previgente normativa.
- la rete di Telecomunicazioni consentirà la trasmissione di fonia e dati funzionale al solo servizio ferroviario, sia in condizioni di normale esercizio che di emergenza supportando la gestione in sicurezza della marcia dei treni; fornirà altresì un importante supporto per la protezione civile in occorrenza di emergenze ferroviarie;
- l'installazione della rete rientra tra le opere contemplate nel D.M. n° 138/T del 31/10/2000 "Atto di concessione Ministero dei Trasporti – Ferrovie dello Stato S.p.A.", la cui realizzazione è curata da Rete Ferroviaria Italiana SpA; la concessione impegna RFI a mettere in atto tutte le soluzioni tecnologiche atte a migliorare le condizioni di regolarità e sicurezza del trasporto ferroviario;
- il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, con la Comunicazione N° 1134 – FS, trasmessa in data 22/01/2003, ha invitato RFI a procedere quanto più celermente possibile alla realizzazione della rete di telecomunicazioni GSM-R, dando seguito peraltro alle specifiche richieste avanzate con pronunciamenti della Magistratura nazionale in seguito ad incidenti ferroviari;

- Direttive Europee stabiliscono la necessità di perseguire l'interoperabilità ferroviaria europea con l'adozione di comuni standard tecnologici per il miglioramento della gestione della circolazione dei treni sulle reti ferroviarie europee; in tal senso è imposta a RFI l'applicazione dei nuovi standard di sicurezza e telecomunicazione, stabiliti a livello internazionale ed in fase d'adozione all'interno di numerose reti ferroviarie delle altre nazioni europee;
- gli obiettivi di copertura radioelettrica riguardano esclusivamente le aree connesse all'esercizio della rete ferroviaria e non saranno estesi ad aree pubbliche al di fuori del tracciato ferroviario
- La società Italferr SpA agisce in nome e per conto di Rete Ferroviaria Italiana SpA (RFI SpA) ai sensi e per gli effetti dell'art. 1704 C.C.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA – BARI					
	RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)					
STUDIO IMPATTO ELETTROMAGNETICO SISTEMI RADIO TERRA TRENO (GSM-R)	COMMESSA L032	LOTTO 00	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IT0000 001	REV. A	FOGLIO 6 di 14

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge Regione Piemonte n. 19 del 3 agosto 2004 (LR19/2004) "Nuova disciplina regionale sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
- Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n.259 "Codice delle Comunicazioni elettroniche", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.214 del 15 settembre 2003 – Supplemento Ordinario n. 150;
- Decreto Legislativo 29 ottobre 1999, n.490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art.1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.302 del 27 dicembre 1999;
- Legge 22 febbraio 2001, n.36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n.55 del 07 Marzo 2001;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.199 del 28 agosto 2003;
- Decreto Legge 14 novembre 2003, n.315 "Disposizioni urgenti in tema di composizione delle commissioni per la valutazione di impatto ambientale e di procedimenti autorizzatori per le infrastrutture di comunicazione elettronica", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.268 del 18 novembre 2003;
- Legge 16 gennaio 2004, n.5 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 14 novembre 2003, n.315, recante disposizioni urgenti in tema di composizione delle commissioni per la valutazione di impatto ambientale e di procedimenti autorizzatori per le infrastrutture di comunicazione elettronica", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.13 del 17 gennaio 2004;
- Testo del decreto-legge 14 novembre 2003, n.315, coordinato con la legge di conversione 16 gennaio 2004, n.5, recante "Disposizioni urgenti in tema di composizione delle commissioni per la valutazione di impatto ambientale e di procedimenti autorizzatori per le infrastrutture di comunicazione elettronica", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.13 del 17 gennaio 2004;
- Legge 23 dicembre 2005, n°266, pubblicata sulla G.U. n°302 del 29 dicembre 2005, che all'art.560, sostituisce il comma 3bis dell'art.87 del Codice delle Comunicazioni (D. Lgs. n°259/2003);
- Decreto Ministeriale del 10-09-98 n° 381, pubblicato sulla G.U. n°257 del 3-11-1998, "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana"

	LINEA PESCARA – BARI					
	RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)					
STUDIO IMPATTO ELETTROMAGNETICO SISTEMI RADIO TERRA TRENO (GSM-R)	COMMESSA L032	LOTTO 00	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IT0000 001	REV. A	FOGLIO 7 di 14

#### 4 SISTEMA RADIO TERRA TRENO

Il sistema GSM-R è una piattaforma di comunicazione radiomobile, dedicata alle reti ferroviarie europee e definito da parte di UIC (Progetto Eirene) e dal Consorzio Morane.

Direttive Comunitarie inoltre stabiliscono la necessità di perseguire l'interoperabilità ferroviaria in ambito europeo, mediante l'adozione di comuni standard tecnologici, per il miglioramento della gestione della circolazione dei treni e per consentire la percorrenza a lungo tragitto, sulle reti transnazionali, del medesimo Operatore ferroviario.

Il sistema radio GSM-R costituisce il supporto trasmissivo di tutte le comunicazioni ferroviarie terra - treno di servizio, sia di tipo fonia che dati, in condizioni di normale esercizio che in quelle di emergenza, supportando altresì la gestione in sicurezza della marcia dei treni nonché fornendo un importante ausilio in occorrenza di emergenze ferroviarie.

La rete in questione consente, attraverso funzioni particolari appositamente implementate, le comunicazioni tra il personale di bordo dei treni (macchinisti e capitreno), gli operatori del movimento nelle stazioni, gli operatori della manutenzione, le Imprese ferroviarie circolanti sulla infrastruttura nazionale, con conseguente aumento della sicurezza dell'esercizio ferroviario risultando possibile gestire in tempo reale situazioni di emergenza.

Rete Ferroviaria Italiana (RFI) ha realizzato la rete GSM-R sulla rete AV/AC e sulle linee fondamentali ed è in corso la realizzazione sulle rimanenti linee complementari.

Gli obiettivi di copertura radioelettrica riguardano esclusivamente le aree connesse all'esercizio della circolazione treni e del servizio ferroviario; tale copertura non è estesa ad aree pubbliche al di fuori del tracciato ferroviario e delle aree ferroviarie.

In particolare, le infrastrutture di comunicazione per il sistema GSM-R, operanti nella banda di frequenze a 900 MHz con canali assegnati dal Ministero delle Comunicazioni, sono previste:

- presso le stazioni ferroviarie;
- nelle aree dove sono svolte attività direttamente connesse al trasporto ferroviario;
- lungo il tracciato delle linee ferroviarie;
- agli imbocchi delle gallerie per consentire l'estensione, all'interno delle medesime, del servizio radiomobile GSM-R.

#### 5 LIMITI DI ESPOSIZIONE PREVISTI DALLA NORMATIVA

I limiti di esposizione elettromagnetica di un impianto radio sono regolati dalle leggi e disposizioni precedentemente menzionate; in particolare il DPCM 8 Luglio 2003, GU N.199 del 28 Agosto 2003, stabilisce i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.

Di seguito si riportano le prescrizioni salienti dei vari articoli del DPCM 8 Luglio 2003:

*Art. 3. Limiti di esposizione e valori di attenzione*

1. Nel caso di esposizione a impianti che generano campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz, non devono essere superati i limiti di esposizione di cui alla tabella 1 dell'allegato B, intesi come valori efficaci.

2. A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari, si assumono i valori di attenzione indicati nella tabella 2 all'allegato B.

3. I valori di cui ai commi 1 e 2 del presente articolo devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.

#### Art. 4. Obiettivi di qualità

1. Ai fini della progressiva minimizzazione della esposizione ai campi elettromagnetici, i valori di immissione dei campi oggetto del presente decreto, calcolati o misurati all'aperto nelle aree intensamente frequentate, non devono superare i valori indicati nella tabella 3 dell'allegato B. Detti valori devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.

2. Per aree intensamente frequentate si intendono anche superfici edificate ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi.

Di seguito si riporta l'allegato B al DPCM 8 Luglio 2003:

Tabella 1	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Limiti di esposizione			
0,1 < f ≤ 3 MHz	60	0,2	-
3 < f ≤ 3000 MHz	20	0,05	1
3 < f ≤ 300 GHz	40	0,01	4

Tabella 2	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Valori di attenzione			
0,1 MHz < f ≤ 3 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz-300 GHz)

Tabella 3	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Obiettivi di qualità			
0,1 MHz < f ≤ 3 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz-300 GHz)

## 6 CRITERI DI CALCOLO PREVISIONALI DEL CAMPO ELETTROMAGNETICO

L'intensità del campo elettromagnetico prodotta in un generico punto dello spazio da una sorgente (antenna) è funzione di:



- potenza in ingresso al connettore di antenna, funzione della potenza in uscita dal trasmettitore e dell'attenuazione complessiva della linea di trasmissione (cavi, connettori ed eventuali elementi passivi presenti nella catena come splitter, isolatori ecc.);
- diagrammi polari di irradiazione delle antenne (lobi di radiazione orizzontale e verticale), che descrivono le caratteristiche principali di radiazione delle antenne (direttività, guadagno, angoli di apertura dei lobi a  $-3$  dB orizzontale e verticale, inclinazione dell'asse elettrico [tilt elettrico], come riportato nei data sheet delle antenne);
- direzione di massima irradiazione delle antenne (orientamento geografico);
- inclinazione dell'asse principale dell'antenna rispetto all'orizzontale (tilt meccanico);
- ubicazione, in termini di distanza e di orientamento, del punto di interesse rispetto al "centro elettrico" delle antenne (coordinate polari, coordinate cartesiane, angoli di elevazione).

I dati radioelettrici dell'antenna sono forniti dalle case costruttrici per la frequenza di utilizzo ( nel nostro caso 900 MHz).

I dati emissivi di utilizzo dell'antenna sono forniti dal Gestore, che specifica la potenza al trasmettitore per portante, il numero di portanti e le perdite della linea di trasmissione dal trasmettitore all'antenna; ne risulta una potenza immessa al connettore di antenna che sarà utilizzata per il calcolo del campo.

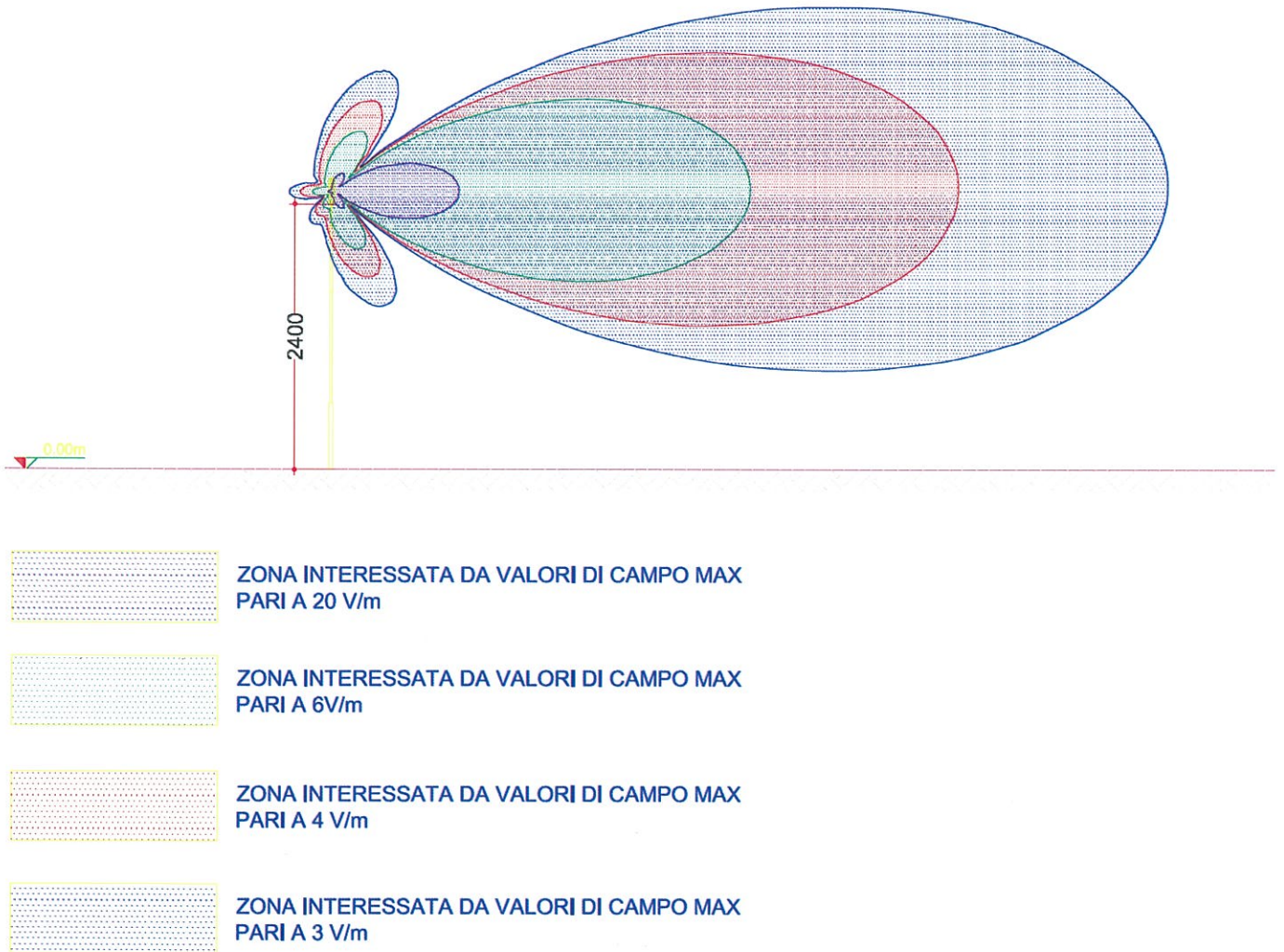
I calcoli effettuati sono teorici e si riferiscono a propagazione delle onde elettromagnetiche in spazio libero.

La valutazione dei livelli di esposizione viene eseguita, così come indicato dal Decreto ministeriale n° 198 del 04.09.2002, tramite il calcolo delle curve di isocampo, valutate per i limiti di esposizione e gli obiettivi di qualità, sia per zone con permanenza superiore a quattro ore che per le restanti.

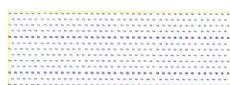
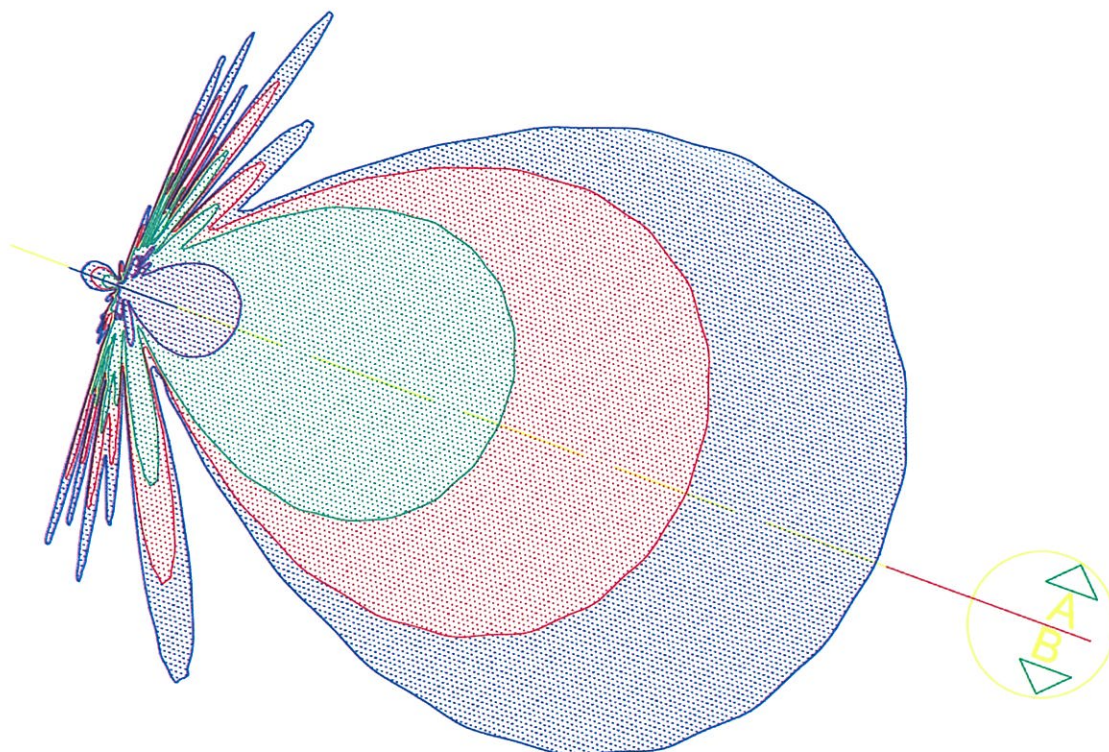
Vengono pertanto riportate le curve di isocampo rispettivamente a 3 V/m, 4 V/m, 6 V/m e 20 V/m di ogni singolo settore.

Di seguito si riporta il diagramma di radiazione di un'antenna comunemente utilizzata nei sistemi GSM-R (di guadagno 20,8 dBi) posta ad un'altezza di 24m con potenza al connettore di antenna pari a 42,46dBm per un generico sito GSM-R con una BTS equipaggiata con 2 TRX.

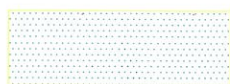
Sono rappresentati il diagramma di propagazione verticale e orizzontale dell'antenna; i colori differenti indicano le zone interessate da valori di campo massimo pari a 20 V/m, 6V/m, 4V/m, 3V/m rispettivamente partendo dalla zona più interna verso l'esterno.



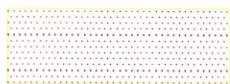
**Figura 1: diagramma di irradiazione verticale antenna GSM**



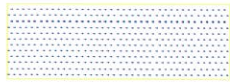
ZONA INTERESSATA DA VALORI DI CAMPO MAX  
PARI A 20 V/m



ZONA INTERESSATA DA VALORI DI CAMPO MAX  
PARI A 6V/m



ZONA INTERESSATA DA VALORI DI CAMPO MAX  
PARI A 4 V/m



ZONA INTERESSATA DA VALORI DI CAMPO MAX  
PARI A 3 V/m

**Figura 2: diagramma di irradiazione orizzontale antenna GSM**

## 6.1 Volumi di rischio, di rispetto e di attenzione

Il “volume di rischio” viene definito come quel volume entro il quale sussiste un campo elettromagnetico superiore ai limiti massimi di esposizione per la popolazione stabiliti dalla normativa (20 V/m): in figura area viola.

Il “volume di rispetto” viene definito come quel volume entro il quale sussiste un campo elettromagnetico superiore ai limiti di cautela stabiliti dalla normativa (6 V/m): in figura area verde.

Il “volume di attenzione” viene definito come quel volume entro il quale sussiste un campo elettromagnetico superiore agli obiettivi di qualità per l’esposizione della popolazione a radiazioni non ionizzanti (3 V/m): in figura area azzurra.

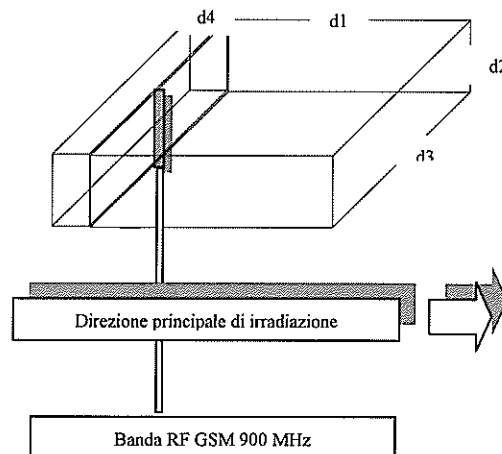
Tali volumi sono delimitati da superfici curve irregolari ( “isosuperfici” ovvero “superfici di isocampo” sulle quali il livello di campo è costante) con estensioni nello spazio circostante l’antenna dipendenti dai parametri caratteristici radioelettrici e geometrici dell’antenna e dalla potenza immessa in antenna.

Per semplificazione i volumi di rischio, di rispetto e di attenzione, relativi alle antenne prese in esame ed alle potenze immesse in antenna, sono individuati con dei parallelepipedi aventi un asse coincidente con l’asse geometrico principale del pannello radiante (antenna) e contenenti al proprio interno le superfici di isocampo rispettivamente a 20 V/m, a 6 V/m ed a 3 V/m.

I parallelepipedi suddetti vengono utilizzati in forma grafica per la verifica della intercettazione degli stessi con i punti sensibili (punti di controllo).

Nella tabella e schematico seguente sono riportate le dimensioni dei suddetti parallelepipedi.

Cella	d1	d2	d3	d4	V.tot.	Tipo di	Tilt	Pot. In
	(m)	(m)	(m)	(m)	[m <sup>3</sup> ]	antenna	(°)	(W)
20V/m	11.20	1.00	3.00	0.60	35.40	K 800 10302	0	17.60
6V/m	36.60	1.80	6.20	0.60	415.15	K 800 10302	0	17.60



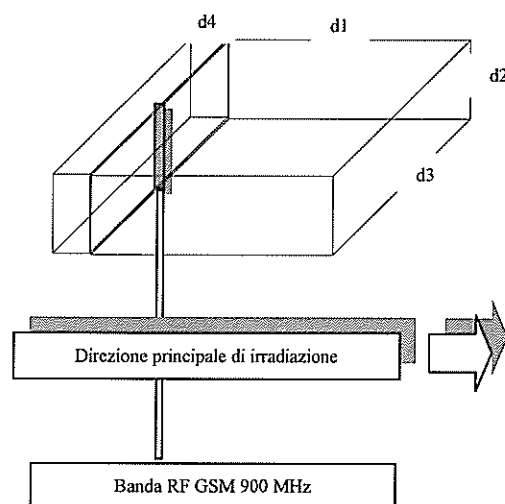
## 7 DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE RADIO TERRA TRENO

Il progetto preliminare in questione, prevede per il raddoppio della linea Termoli –Lesina relativamente ai tratti di raddoppio in affiancamento largo o in variante di sede ove viene prevista la dismissione della sede attuale , l'eventuale integrazione della copertura radio terra-treno collegando le eventuali nuove BTS lungo linea al BSC esistente.

Il volume/diagramma di irradiazione dei siti radio sarà infatti, come indicato ai capitoli precedenti, concentrato lungo il sedime ferroviario e le aree in cui il campo elettromagnetico supera i livelli di qualità imposti dalla legge (6 V/m) riguarderanno solo aree di pertinenza del tracciato ferroviario, interessate dal passaggio dei treni e dove non sarà prevista la permanenza continuativa di persone.

Si riporta di seguito lo schema dei volumi già proposto precedentemente:

Cella	d1 (m)	d2 (m)	d3 (m)	d4 (m)	V.tot. [m <sup>3</sup> ]	Tipo di antenna	Tilt (°)	Pot. In Antenna (W)
20V/ m	11.20	1.00	3.00	0.60	35.40	K 800 10302	0	17.60
6V/m	36.60	1.80	6.20	0.60	415.15	K 800 10302	0	17.60




Si osserva che il volume di rispetto (6V/m) si sviluppa ad una altezza maggiore di circa 20m, e centrato sull'asse dei binari ferroviari con un'apertura orizzontale massima di 6,20 m e una profondità (asse longitudinale) di 37m circa.

Il posizionamento definitivo degli apparati di trasmissione (BTS), completi dei relativi pali/tralicci porta antenne, verrà successivamente determinato, in modo univoco, in fase di redazione del Progetto Costruttivo, dopo aver sviluppato il progetto di copertura radio e verificato, anche con sopralluoghi, eventuali problematiche ostative alla localizzazione dell'infrastruttura di comunicazione medesima (problematiche connesse con Uffici dell'Esercizio e del Patrimonio, aree ferroviarie soggette a interventi di modifica/potenziamento, ecc.).

In progetto di copertura radio e della verifica, anche a seguito di sopralluoghi, di eventuali problematiche ostative alla localizzazione delle infrastrutture di comunicazione (problematiche connesse con Uffici dell'Esercizio e del Patrimonio, aree ferroviarie soggette a interventi di modifica/potenziamento, ecc.).

Allo stato attuale della progettazione e dall'esame dei dati acquisiti, comunque, si può affermare con adeguato margine di certezza che i siti GSM-R eventualmente di nuova costruzione non modificheranno significativamente l'esposizione a campi elettromagnetici dei ricettori presenti nelle aree di intervento, nè tantomeno potranno essere superati i limiti imposti dalla attuale normativa in aree normalmente accessibili.

	LINEA PESCARA – BARI					
	RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)					
STUDIO IMPATTO ELETTROMAGNETICO SISTEMI RADIO TERRA TRENO (GSM-R)	COMMESSA L032	LOTTO 00	CODIFICA R 58 RO	DOCUMENTO IT0000 001	REV. A	FOGLIO 14 di 14

In conseguenza di quanto sopra, ne risulta che la realizzazione dell'infrastruttura al servizio della rete radio GSM-R di RFI, comporterà in ogni caso la relativa comunicazione all'Organismo territoriale competente ad effettuare i controlli (ARPA).

## 8 CONCLUSIONI

Il posizionamento definitivo degli apparati di trasmissione (BTS), completi dei relativi pali/tralicci porta antenne, verrà determinato in fase di redazione del Progetto Costruttivo, a valle dello sviluppo del progetto di copertura radio e della verifica, anche a seguito di sopralluoghi, di eventuali problematiche ostative alla localizzazione delle infrastrutture di comunicazione (problematiche connesse con Uffici dell'Esercizio e del Patrimonio, aree ferroviarie soggette a interventi di modifica/potenziamento, ecc.).

Allo stato attuale della progettazione e dall'esame dei dati acquisiti, comunque, si può affermare con adeguato margine di certezza che i siti GSM-R eventualmente di nuova costruzione non modificheranno significativamente l'esposizione a campi elettromagnetici dei ricettori presenti nelle aree di intervento, nè tantomeno potranno essere superati i limiti imposti dalla attuale normativa in aree normalmente accessibili.