

Associazione Intercomunale Reno - Galliera



Comuni di

Argelato, Bentivoglio, Castello D'Argile, Castel Maggiore, Galliera, Pieve
di Cento, San Giorgio in Piano, San Pietro in Casale.
(Provincia di Bologna)

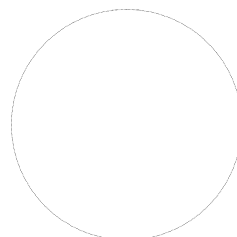
PIANO DELLA TELEFONIA MOBILE QUADRO CONOSCITIVO

Progetto a cura di:



Via Monti, 1
42100 Reggio Emilia

Il responsabile dello studio
di Sostenibilità ambientale



Geom. G.Savigni

Tecnici elaboratori:

geom. Gianluca Savigni
responsabile del Settore Fisico di Studio Alfa s.r.l.

dott. Simona Bertani

dott. Fabio Toni

Agr. dott. Fabrizio Bucchi



Via Vallescura, 2
40136 Bologna – Italy

Reggio Emilia, Dicembre 2005

INDICE

<u>INDICE</u>	<u>1</u>
<u>1 PREMESSA GENERALE</u>	<u>3</u>
<u>2 EFFETTI EPIDEMIOLOGICI</u>	<u>3</u>
2.1 Campi a radiofrequenze e microonde	4
<u>3 QUADRO NORMATIVO</u>	<u>6</u>
3.1 Normativa Nazionale	6
3.2 Normativa Regionale	7
<u>4 I SISTEMI DI TRASMISSIONE</u>	<u>8</u>
4.1 Storia dei sistemi cellulari	9
4.2 La stazione radio base (SRB)	12
<u>5 SITUAZIONE TERRITORIALE ATTUALE</u>	<u>13</u>
5.1 Analisi della documentazione esistente	13
5.2 Inquinamento elettromagnetico	16
5.2.1 Metodologia	17
5.2.2 Risultati delle misure estemporanee	19
5.2.3 Risultati dei campionamenti	21
5.2.4 Conclusioni	27
5.3 Analisi della copertura outdoor delle emittenti esistenti	27
5.3.1 Metodologia di analisi della copertura	27
5.3.2 Risultati	29
5.4 Conformità agli aspetti urbanistici	34
5.4.1 Considerazioni sulle aree protette presenti nel territorio oggetto di indagine	34
5.5 Impatto paesaggistico	35
5.6 CONFORMITÀ agli aspetti geologici	36
5.7 Individuazione delle criticità	36

<u>6</u>	<u>LE PREVISIONI DI PIANO</u>	<u>39</u>
6.1	Le proposte dei comuni	39
6.2	Le esigenze dei gestori	39
6.3	Previsioni di sviluppi futuri	41
<u>7</u>	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>41</u>

1 PREMESSA GENERALE

Il presente studio ha lo scopo di esaminare il quadro completo della situazione territoriale delle otto Amministrazioni Comunali appartenenti all'Associazione Intercomunale Reno Galliera (Argelato, Bentivoglio, Castel d'Argile, Castel Maggiore, Galliera, Pieve di Cento, San Pietro in Casale e San Giorgio in Piano), relativamente alla presenza sul territorio degli impianti per la telefonia mobile.

La situazione viene analizzata per ciò che concerne l'esposizione della popolazione, la copertura del segnale sul territorio, gli aspetti paesaggistici ed urbanistici, nonché la conformità degli aspetti autorizzativi. In tal modo si potranno definire eventuali condizioni di criticità.

Lo studio si propone altresì di individuare le aree urbanistiche più idonee per l'eventuale spostamento di situazioni critiche o per la localizzazione di nuovi impianti.

Di seguito si riporta, dopo una breve descrizione degli effetti sanitari legati a questa tipologia di sorgente, una sintesi della normativa nazionale e regionale del settore, una breve spiegazione delle caratteristiche della tecnologia in oggetto e quanto emerso dallo studio dei diversi impianti.

2 EFFETTI EPIDEMIOLOGICI

I possibili danni alla salute dell'uomo causati dall'esposizione prolungata a campi elettromagnetici generano allarme nella popolazione, non solo perché la problematica è relativamente nuova e di difficile comprensione (tanto che anche il mondo scientifico non è riuscito a determinarne con certezza gli effetti sanitari), ma anche perché l'esposizione è spesso involontaria e generata da impianti, come quelli per il trasporto dell'energia elettrica o per la trasmissione radio e televisiva, la cui installazione non dipende in modo diretto dalla volontà della popolazione stessa.

In particolare dato l'immenso numero di utenti di telefonia mobile, eventuali effetti sanitari anche minimi potrebbero avere importanti implicazioni per la salute pubblica.

Le onde elettromagnetiche sono classificate come radiazioni "non ionizzanti", in quanto non hanno sufficiente energia per ionizzare la materia (ionizzazione = produzione di coppie di ioni o cariche elettriche positive e negative). Ciononostante sono in grado di interagire con gli organismi viventi e con l'ambiente, provocando effetti differenti a seconda della frequenza che le caratterizza:

- l'effetto primario della radiazione elettromagnetica nell'intervallo di frequenza al di sopra di 100 kHz consiste nel suo assorbimento, che dà luogo ad effetti termici (riscaldamento dei tessuti);
- i campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza fino a 100 kHz hanno, come loro meccanismo primario di interazione con i tessuti, l'induzione di corrente nei tessuti stessi nonché ulteriori effetti risultanti dall'assorbimento di energia;

Di seguito si riporta un breve sunto dell'attuale stato della conoscenza scientifica in materia.

2.1 CAMPI A RADIOFREQUENZE E MICROONDE

I telefoni cellulari e le Stazioni Radio Base (che chiameremo per comodità SRB nel seguito) presentano situazioni di esposizione molto diverse. L'esposizione ai campi a radiofrequenza di chi utilizza un telefonino è molto superiore a quella di chi vive vicino ad una stazione radio base. E' pur vero però che, a parte gli sporadici segnali emessi per mantenere il contatto con le SRB vicine, gli apparati mobili trasmettono energia a radiofrequenza solo durante le chiamate, mentre le SRB trasmettono continuamente segnali.

Dispositivi portatili: i telefonini sono trasmettitori a radiofrequenza di bassa potenza, che emettono potenze massime contenute tra 0,2 e 0,6 Watt. Altri tipi di trasmettitori portatili, come i "walkie talkie", possono emettere potenze di 10 watt ed oltre. L'intensità del campo a radiofrequenza generato (e quindi l'esposizione di un generico utente) decresce rapidamente con l'aumentare della distanza dal telefonino. Di conseguenza, l'esposizione di un utente con il cellulare posto ad alcune decine di centimetri dalla testa (con l'ausilio di dispositivi che lascino libere le mani, tipo auricolari o viva voce) è di gran lunga inferiore a quella di un utente che tenga il dispositivo appoggiato alla testa. L'esposizione delle persone vicine è molto bassa.

Stazioni radio base: le SRB trasmettono a livelli di potenza che vanno da pochi Watt sino a 50 Watt ed oltre, a seconda dell'ampiezza della regione, o "cella", che devono coprire con il segnale radio. Le antenne sono generalmente larghe 20-30 cm per 1,5 m di lunghezza e sono montate su edifici o tralicci ad un'altezza dal suolo che varia dai 15 ai 50 metri. Queste antenne emettono fasci di energia a radiofrequenza che sono tipicamente molto stretti nella direzione verticale, ma abbastanza larghi nella direzione orizzontale.

Grazie alla piccola apertura verticale del fascio, l'intensità al suolo direttamente sotto l'antenna è assai bassa. L'intensità del campo a radiofrequenza cresce leggermente quando ci si allontana dalla SRB e torna a decrescere a distanze maggiori dall'antenna.

Generalmente le antenne installate sui tetti sono protette da recinzioni, sistemate a distanza di 2-5 metri, che tengono il pubblico lontano dall'area in cui il campo a radiofrequenza può eccedere i limiti di esposizione. Dal momento che le antenne dirigono la loro potenza verso l'esterno, e non irradiano quantità significative di energia né all'indietro né verso l'alto e il basso, i livelli di energia all'interno o ai lati degli edifici sono normalmente molto bassi.

I campi a radiofrequenza penetrano nei tessuti esposti fino a profondità che variano a seconda della frequenza e nel caso particolare della telefonia mobile questa arriva sino ad un centimetro. L'energia a radiofrequenza è assorbita nel corpo e produce calore, ma i normali processi di termoregolazione sono sufficienti a rimuoverlo. I soli effetti sanitari accertati dei campi a radiofrequenza sono legati al riscaldamento dei tessuti, provocato per effetto Joule dalla corrente indotta. Organi particolarmente sensibili a questo processo sono gli occhi e le gonadi a causa del ridotto scambio termico tra gli stessi ed i tessuti adiacenti: per il cristallino danni permanenti si verificano per esposizioni dell'ordine di 1000 W/m², con comparsa di opacità che può degenerare in cataratta, mentre negli organi riproduttivi, sensibili agli incrementi di temperatura e autoregolati a temperatura inferiore a quella corporea, l'effetto negativo è la sterilità. Sono state inoltre avanzate ipotesi, ancora da confermare, secondo le quali tali campi potrebbero influenzare il sistema cardiocircolatorio ed il sistema nervoso.

Per quanto concerne l'eventuale correlazione tra esposizione a campi a radiofrequenza e microonde e l'insorgenza di patologie tumorali, non sono ancora a disposizione risultati di studi epidemiologici che possano fornire una risposta precisa. Questo vale in particolare per esposizioni non professionali, solitamente caratterizzate da intensità di campi ridotte ed associate a lunghi tempi di esposizione.

L'OMS ha identificato le ricerche necessarie per una migliore valutazione dei rischi e ne ha promosso la sovvenzione da parte delle organizzazioni competenti. In breve, questa indagine ha indicato quanto segue:

- **Cancro:** l'evidenza scientifica attuale indica che l'esposizione a campi a radiofrequenza quali quelli emessi dai telefoni cellulari e dalle SRB non inducono o favoriscono, verosimilmente, il cancro. Diversi studi su animali esposti a campi a radiofrequenza simili a quelli emessi dai telefoni cellulari non hanno trovato nessuna evidenza di induzione o promozione di tumori cerebrali. Nel 1997 uno studio ha indicato che i campi a radiofrequenza accrescevano il tasso di sviluppo di linfomi in ratti geneticamente modificati, ma le implicazioni sanitarie di questo studio non sono ancora chiare. Sono in corso diverse ricerche per confermare questi risultati e stabilire se abbiano rilevanza per il cancro nell'uomo. Tre studi epidemiologici recentemente conclusi non hanno trovato nessuna evidenza convincente di aumenti del rischio di insorgenza di cancro o di alcuna altra malattia, in relazione all'uso di telefoni cellulari.
- **Altri rischi sanitari:** alcuni scienziati hanno riportato altri effetti legati all'impiego dei telefoni mobili, tra cui cambiamenti nell'attività cerebrale, nei tempi di reazione e nell'andamento del sonno. Questi effetti sono minimi e non sembrano avere alcun impatto sanitario significativo. Sono in corso studi per confermare questi risultati.
- **Guida automobilistica:** la ricerca ha chiaramente dimostrato un aumento del rischio di incidenti stradali in connessione all'utilizzo di telefoni cellulari durante la guida (siano essi tenuti in mano o usati con dispositivi "a viva voce").
- **Interferenza elettromagnetica:** quando i telefoni cellulari sono utilizzati in prossimità di dispositivi medicali (tra cui pacemaker, defibrillatori impiantabili e certi apparecchi acustici) è possibile che si provochino interferenze. Sono potenzialmente possibili anche interferenze tra telefoni cellulari e dispositivi elettronici degli aerei.

Le linee guida internazionali sviluppate dalla Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP) si basano su un'accurata analisi di tutta la letteratura scientifica pertinente (effetti termici e non termici) ed offrono, con ampi margini di sicurezza, protezione contro tutti i rischi accertati dell'energia a radiofrequenza. Sia le misure, sia i calcoli mostrano che i livelli dei segnali emessi dalle SRB nelle aree accessibili al pubblico sono molto al di sotto delle linee guida internazionali (in genere, essi sono inferiori di un fattore 100 o più ai limiti raccomandati). I livelli di esposizione dell'utente dovuti al telefono cellulare sono considerevolmente superiori, ma rimangono pur sempre al di sotto dei limiti fissati dalle linee guida internazionali.

A titolo di esempio riportiamo nella tabella seguente alcune misure effettuate in prossimità di apparecchi cellulari. Le misure sono tratte da uno studio del WWF ed effettuate presso la loro sede (VIA Po 25 a Roma) con la consulenza tecnica del CNR e dell'ISPES. I dati hanno una valenza esclusivamente indicativa e possono variare in funzione della distanza dal ripetitore a cui si connette il cellulare.

Tabella 1: misure effettuate in prossimità di cellulari

	Durata (secondi)	Squillo (V/m)	Media (V/m)
Nokia 7110	60'	14	13
Siemens C25	60'	12	10
Nokia 3210	60'	8	19
Samsung 2100	60'	8	13
Ericsson A1018S	60'	12	12

3 QUADRO NORMATIVO

Nel presente capitolo riportiamo una sintesi del quadro normativo Nazionale e Regionale in materia di telefonia mobile.

3.1 NORMATIVA NAZIONALE

La Legge Quadro n.36 del 22/02/2001 sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, all'art. 8, demanda alle Regioni la definizione delle competenze relative all'individuazione dei siti di trasmissione e degli impianti per telefonia mobile. Il D.P.C.M. dell'8 luglio 2003, Decreto Attuativo della Legge Quadro, fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettromagnetici.

Nelle tabella seguente riportiamo i limiti fissati dal DPCM del 08/07/2003. Si sottolinea che per i limiti di esposizione viene confermato quanto stabilito nel D.M. n. 381 del 10/09/1998.

Tabella 1: limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità così come fissati dal DPCM del 08/07/2003 (da intendersi come valori efficaci per i campi). Tali limiti non si applicano ai lavoratori esposti per ragioni professionali oppure per esposizioni a scopo diagnostico o terapeutico.

Limiti di esposizione	Intensità del campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m ²)
0.1 < freq < 3 MHz	60	0.2	-
3 < freq < 3000 MHz	20	0.05	1
3 < freq < 300 GHz	40	0.1	4
Valori di attenzione	Intensità del campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m ²)
0.1 MHz < freq < 300 GHz	6	0.016	0.10 (3MHz-300 GHz)

Obiettivi di qualità	Intensità del campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m ²)
0.1 MHz < freq < 300 GHz	6	0.016	0.10 (3MHz-300 GHz)

Il Decreto Legislativo 4 Settembre 2002 n.198 (Decreto Gasparri) “Disposizioni in materia di infrastrutture di telecomunicazioni strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, a norma dell’articolo 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n.443 (G.U. n.215 del 13 Settembre 2002)” si proponeva di dettare i principi fondamentali in materia di installazione e modifica delle categorie di infrastrutture di telecomunicazioni. La Corte Costituzionale ha dichiarato, con sentenza dell’ottobre 2003, l’illegittimità costituzionale di tale decreto.

3.2 NORMATIVA REGIONALE

La normativa regionale specifica non solo i limiti di esposizione fissati per la popolazione, ma anche le procedure di autorizzazione necessarie per l’installazione di un nuovo impianto fisso per la telefonia mobile.

La L.R. 30/2000 prevede all’art. 8 che gli impianti fissi di telefonia mobile devono ottenere autorizzazione da parte del Comune, il quale si impegna a dare notizia alla cittadinanza dell’avvenuta presentazione del programma annuale delle installazioni fisse da realizzare. In casi particolari possono essere autorizzate anche singole installazioni di impianti fissi di telefonia mobile. Tale articolo prevede anche che “al fine di ridurre l’impatto ambientale nonché di favorire una razionale distribuzione degli impianti fissi di telefonia mobile, il riordino delle installazioni esistenti e l’utilizzo delle medesime strutture impiantistiche nella realizzazione di reti indipendenti, il Comune assuma idonee iniziative di coordinamento delle richieste di autorizzazione dei diversi gestori, subordinando a questi obiettivi anche il rilascio delle medesime.”

La medesima normativa prevede all’art. 9 “divieto di localizzazione degli impianti fissi per la telefonia mobile” che è vietata la localizzazione di nuovi impianti in aree destinate ad attrezzature sanitarie, assistenziali e scolastiche nelle zone di parco classificate A e nelle riserve naturali, nonché su edifici di valore storico architettonico e monumentale. La localizzazione di tali impianti in prossimità di queste aree avviene perseguendo obiettivi di qualità che minimizzino l’esposizione ai campi elettromagnetici in tali aree.

La Direttiva applicativa n.197/2001 all’art.8 fissa i contenuti della domanda di autorizzazione e le procedure di approvazione da adottarsi.

A seguito della pubblicazione su gazzetta ufficiale in data 13 settembre 2002 del D.Lgs. 4 settembre 2002, n.198 (Decreto Gasparri) la Regione Emilia Romagna ha adottato la L.R. n. 30 del 25 Novembre 2002 recante “norme concernenti la localizzazione di impianti fissi per l’emittenza radio e televisiva e di impianti per la telefonia mobile” con la quale, in sostanza, si riaffermano l’insieme delle disposizioni della L.R. n. 30/00, introducendo nel contempo, alcune modifiche necessarie a garantire certezze nei tempi delle procedure amministrative.

La tematica degli impianti per le telecomunicazioni viene ripresa anche nell’articolo A-23 dell’allegato alla Legge Regionale 24 marzo 2000 n.20 “disciplina generale sulla tutela e l’uso del territorio” e successive modifiche. Tale norma definisce tra le infrastrutture per l’urbanizzazione degli insediamenti gli impianti e le reti del sistema delle comunicazioni e telecomunicazioni, pertanto la pianificazione urbanistica comunale deve assicurare un’adeguata dotazione di tali infrastrutture, garantendo ciò la loro capacità di far fronte al fabbisogno in termini quantitativi, qualitativi e di efficienza funzionale

È pertanto compito del PSC stabilirne la dotazione complessiva, individuando le aree più idonee alla localizzazione degli impianti e delle reti tecnologiche di rilievo comunale e sovracomunale, procedendo alla definizione delle fasce di rispetto e delle fasce di ambientazione che si rendono necessarie. Il comune nell'individuazione delle aree per gli impianti e le reti di comunicazione e telecomunicazione oltre a perseguire la funzionalità, razionalità ed economicità dei sistemi, deve assicurare innanzitutto la salvaguardia della salute e la sicurezza dei cittadini e la tutela degli aspetti paesaggistico ambientali.

4 I SISTEMI DI TRASMISSIONE

Le sorgenti di Campi Elettromagnetici ad alta frequenza più diffuse sul territorio sono quelle dedicate alle telecomunicazioni, come ripetitori Radio e TV e Stazioni Radio Base per la telefonia cellulare.

I ripetitori Radio e TV effettuano trasmissioni di tipo broadcast: l'antenna irradia in diverse direzioni per avere una copertura del territorio praticamente isotropa utilizzano trasmettitori di potenza elevata per coprire una vasta area. Ad ogni utente (in questo caso gestore della rete tv o radio) è assegnato un range di frequenze di funzionamento. Se il numero di utenti è troppo alto (come nel caso della telefonia cellulare dove utenti sono i singoli utilizzatori) si ha un enorme fabbisogno di frequenze radio, tale da impedirne l'effettiva realizzazione. I sistemi di telefonia mobile applicano allora la tecnica del riutilizzo delle frequenze: una frequenza (canale) viene utilizzata più volte in luoghi diversi, sufficientemente lontani tra loro. Il termine "cellulari" deriva proprio dal fatto che questi sistemi sono composti da aree, "celle", di ricezione adiacenti tra loro, ognuna servita da una stazione radio base. Ciascuna cella opera con potenza ridotta e ciò consente di riutilizzare le frequenze in celle non adiacenti.

Teoricamente si possono immaginare celle di forma esagonale per coprire un'area di servizio, in realtà la loro forma risulta poi irregolare a causa della non omogenea propagazione del segnale radio, dovuta principalmente alla presenza di ostacoli.

A seconda del numero di chiamate servite, le SRB possono essere spaziate da poche centinaia di metri nelle grandi città a diversi chilometri in aree rurali. Aumentando il numero delle celle che coprono una certa area, e perciò riducendo la loro dimensione, aumenta la capacità del sistema cioè il numero di utenti gestiti.

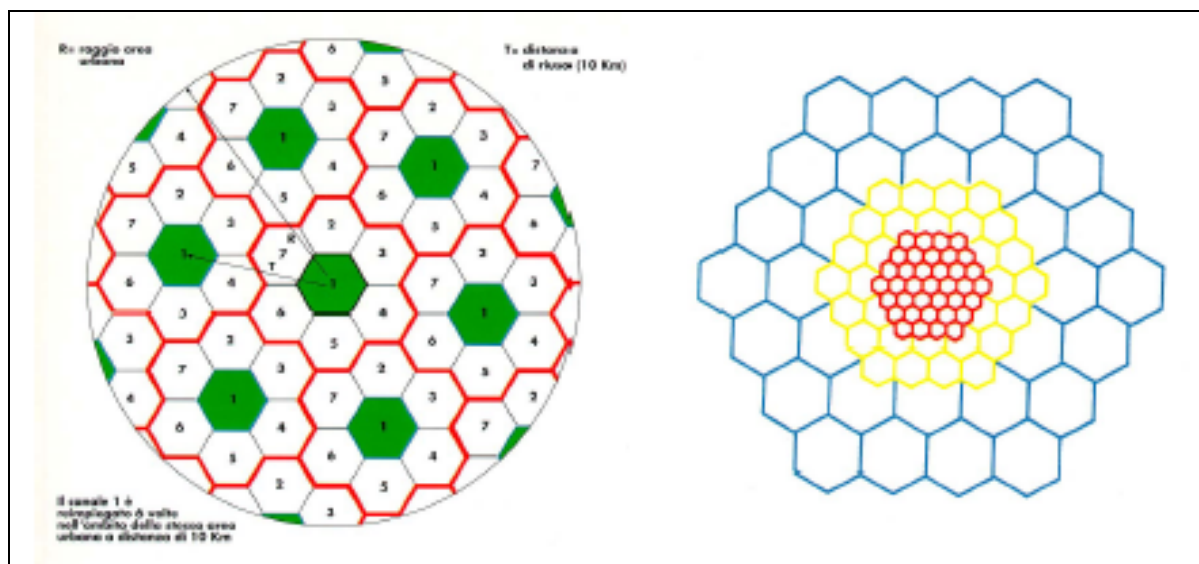


Figura 1: esempio di suddivisione in celle del territorio

Se durante gli spostamenti l'utente passa da una cella ad un'altra, è necessario che il terminale mobile si sintonizzi su una nuova frequenza, tipicamente quella ricevuta meglio tra le frequenze della nuova cella. Ciò è indispensabile durante una conversazione per evitare la caduta della comunicazione.

4.1 STORIA DEI SISTEMI CELLULARI

La comparsa di una rete di telefonia mobile commerciale risale ai primi anni '80. Il rapido evolversi delle tecnologie di telecomunicazione (e non solo di quella mobile), hanno cambiato le abitudini dei cittadini e le loro esigenze, portando alla realizzazione di reti cellulari sempre più evolute ed integrate.

Riportiamo di seguito una sintesi delle più importanti tecnologie utilizzate negli impianti oggi presenti sul territorio.

Sistemi cellulari analogici TACS (PRIMA GENERAZIONE):

I sistemi cellulari introdotti nei primi anni ottanta avevano la necessità di trasferire la sola comunicazione vocale. A tal scopo venne utilizzata la modulazione analogica FM dei segnali. Questa tecnica consiste nell'assegnare una portante RF, con opportuna larghezza di banda, a ciascun utente. In questo modo gli utenti vengono separati con l'utilizzo delle diverse frequenze su cui i ricevitori si possono sintonizzare.

Le limitazioni erano legate al basso numero di utenti gestibili da una SRB (la frequenza assegnata rimane impegnata da un solo utente per tutta la durata della conversazione), alla bassa sicurezza di accesso legata alla difficoltà di utilizzare algoritmi crittografici ed ai problemi di interferenza tra gli utenti, risolti con la trasmissione del segnale a potenze relativamente basse e con il riutilizzo delle stesse frequenze solo nelle celle non adiacenti.

Inoltre ogni paese sviluppò il proprio sistema, incompatibile con gli altri, sia in termini di software che di hardware. Il terminale mobile era così limitato ad operare entro i confini nazionali. In Italia il sistema analogico era il sistema TACS a cui era assegnata dallo Stato la banda di frequenze di funzionamento 872-950 MHz.

Sistemi cellulari GSM (SECONDA GENERAZIONE):

A metà degli anni '80 si manifestò la necessità di studiare e sviluppare un sistema radiomobile cellulare comune a tutti i paesi dell'Europa occidentale. Il gruppo di studio creato appositamente (Groupe Special Mobile) decise di adottare una nuova tecnologia digitale. Questa, con gli aggiornamenti intercorsi nel corso del tempo (introduzione della tecnologia dual band con l'utilizzo della banda 1800 MHz, sistema GPRS, etc), rimane ad oggi il sistema di telefonia mobile più diffuso.

Tale tecnologia offre numerosi vantaggi tra cui la possibilità di utilizzare una frequenza per servire più utenti: le singole portanti RF vengono non solo modulate in frequenza ma anche suddivise nel dominio del tempo in più intervalli temporali (8 slot temporali), che vengono poi assegnati a ciascun utente (una portante è così condivisa da 8 utenti contemporaneamente). In ogni caso per raggiungere le capacità di traffico richieste, sono usualmente utilizzate più portanti su una unica cella (solitamente da 2 a 4).

Altro vantaggio di questi sistemi è la possibilità di utilizzare un processo di controllo della potenza in trasmissione, abbinata a tecniche di trasmissione discontinua (DTX), che salvaguardano il consumo delle batterie, ed hanno consentito nel corso degli anni la realizzazione di terminali mobili sempre più ridotti nelle loro dimensioni.

Il sistema GSM inoltre garantisce una minore sensibilità al rumore prodotto da celle adiacenti, con la medesima frequenza, e soprattutto consente di effettuare trasmissione dati. L'acronimo GSM venne ridefinito come Global System for Mobile Communication.

L'evoluzione del sistema GSM 900 MHz è stata, come detto, lo standard chiamato DCS 1800 (Digital Cellular System a cui l'ETSI ha assegnato 75 MHz nella banda 1800 MHz). I due sistemi utilizzano le stesse specifiche quindi i componenti di una rete DCS 1800 possono essere usati in reti GSM 900. Il sistema lavorando a frequenza maggiori ha un raggio di azione più corto e penetra meglio all'interno degli edifici.

Esiste un sistema di cellulari di passaggio tra i cellulari di seconda e terza generazione costituito dalla tecnologia GPRS. Tale tecnologia si appoggia ancora alla rete GSM ma ne incrementa la velocità grazie alla trasmissione di dati a pacchetto. La differenza consiste nel fatto che, rispetto al sistema GSM tradizionale, un collegamento dati GPRS utilizza le risorse di rete solamente quando i dati vengono effettivamente trasmessi.

Sistemi cellulari UMTS (TERZA GENERAZIONE):

E' l'acronimo di Universal Mobile Telephone System, concepito come un sistema globale comprendente componenti terrestri e satellitari. Grazie al tipo di trasmissione basata su pacchetti può supportare velocità di comunicazione fino a 2Mbit/s.

Sfrutta il principio della suddivisione degli utenti assegnando loro un determinato codice che verrà trasmesso congiuntamente al segnale utile. Grazie a questo artificio non sarebbe necessario suddividere in diverse portanti la banda a disposizione, in quanto i singoli utenti vengono trasmessi contemporaneamente su tutta la banda. Per evitare l'utilizzo di un innumerevole serie di codici, la banda complessiva a disposizione del servizio viene ugualmente suddivisa in sottobande di larghezza in frequenza 5 MHz, che saranno utilizzate da un certo quantitativo di utenti.

TACS: Total Access Communication System Sistema di tipo analogico con tecnica di accesso multiplo a Divisione di Frequenza (FDMA)
GSM: Global System for Mobile Communications Sistema di tipo digitale con tecnica di accesso multiplo a Divisione di Frequenza (FDMA) e di Tempo (TDMA)
UMTS: Universal Mobile Telecommunications System Sistema di tipo digitale con tecnica di accesso multiplo a Divisione di Codice (CDMA)

Figura 2: sintesi delle diverse tipologie di cellulari esistenti

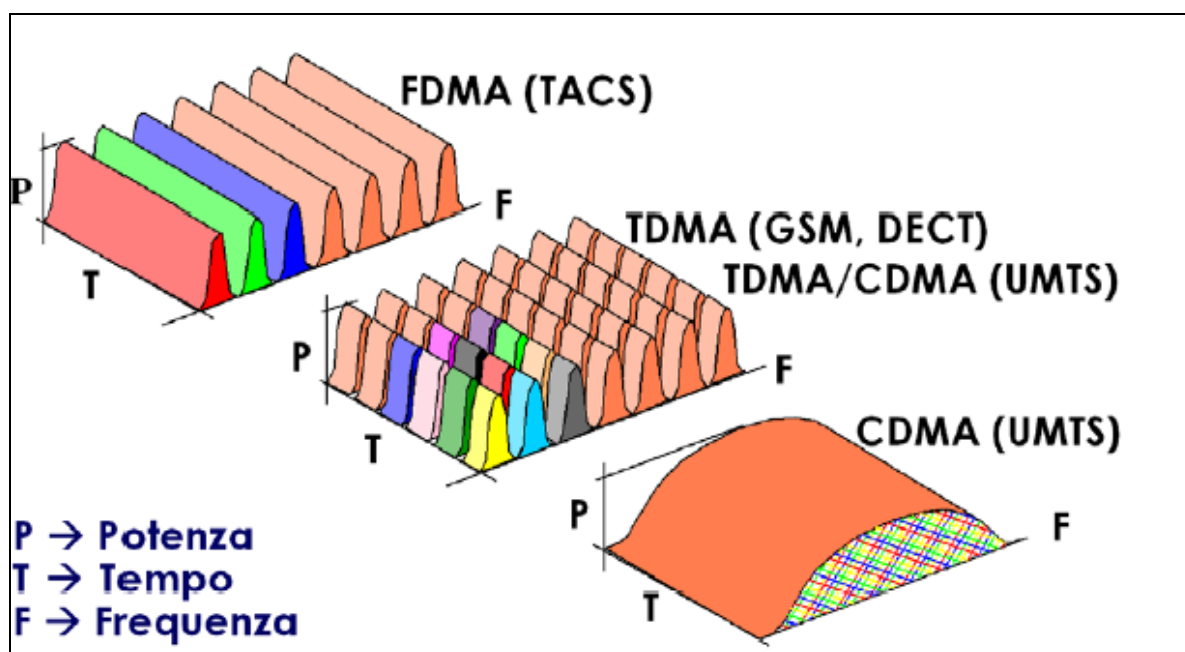


Figura 3: immagine delle diverse suddivisioni della frequenza di utilizzo.

4.2 LA STAZIONE RADIO BASE (SRB)

Nelle reti cellulari i dispositivi portatili di bassa potenza trasmettono e ricevono segnali da una rete di SRB fisse, che forniscono copertura a una determinata area. A seconda del numero di chiamate che sono in grado di servire, le SRB appartenenti ad una medesima rete (cioè uno stesso gestore) possono essere spaziate tra loro da poche centinaia di metri nelle grandi città, fino a diversi chilometri in aree rurali.

Una SRB è un impianto tecnologico composto da un numero limitato di elementi, ciascuno indispensabile per il funzionamento dell'impianto stesso.

Una SRB è fondamentalmente composta dai seguenti elementi costitutivi:

un sistema radiante costituito dalle antenne settoriali o omnidirezionali e dalle parabole per i collegamenti in ponte radio. Le antenne omnidirezionali sono usate soprattutto in aree con pochi utenti contemporanei, come le aree poco popolate vicino alle autostrade.



Figura 4: immagini della conformazione interna di una antenna direzionale per SRB

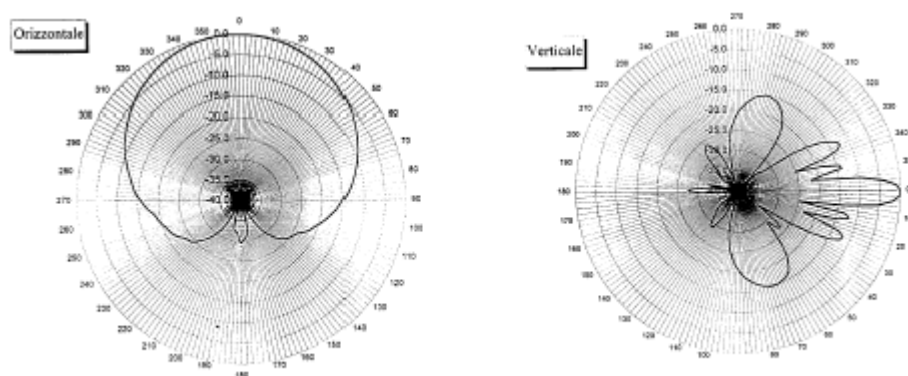


Figura 5: esempi di diagrammi di radiazione di una antenna direzionale per SRB

una struttura portante: solitamente edifici, tralicci o pali

vari apparati che compongono le attrezzature necessarie al funzionamento della stazione, cioè al ricevimento, elaborazione e trasmissione del segnale radio. Esistono due tipologie di apparati che possono essere collocati o esternamente o internamente ad un vano opportunamente allestito.

cavi coassiali che collegano il sistema radiante con gli apparati di trasmissione e ricezione

Le SRB possono essere normalmente classificate in 3 differenti tipologie, a seconda della collocazione delle antenne:

Raw Land: caratterizzata dal sistema radiante montato su una torre o palo di nuova costruzione fondata a terra.

Roof Top: caratterizzate dal sistema radiante montato sui tetti degli edifici

Collocated: caratterizzate dal sistema radiante posizionato sul traliccio di una stazione radio base esistente.

Le SRB sono generalmente montate ad altezze variabili tra 15 e 50 metri. I livelli delle potenze trasmesse da una specifica SRB sono variabili e dipendono dal numero di chiamate e dalla distanza dell'utente dalla stazione stessa.

5 SITUAZIONE TERRITORIALE ATTUALE

Lo studio dell'attuale situazione territoriale si è sviluppato in 5 step successivi:

- analisi della documentazione fornita dai diversi Comuni al fine di individuare le SRB presenti sul territorio e lo stato delle loro autorizzazioni;
- analisi dei livelli di inquinamento elettromagnetico prodotto attualmente dagli impianti esistenti, tramite misure e simulazioni con software previsionali;
- analisi della copertura del segnale sul territorio dei diversi gestori;
- analisi dell'impatto paesaggistico delle diverse SRB;
- analisi del rapporto tra le SRB esistenti e i vincoli urbanistici previsti dai diversi Comuni.

5.1 ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE ESISTENTE

I diversi Comuni e il SUAP (Sportello Unico delle Attività Produttive) dell'Associazione Intercomunale Reno – Galliera hanno provveduto a fornirci la documentazione relativa agli impianti per la telefonia mobile. La documentazione è solitamente composta dalle domande di autorizzazione e dai piani pluriennali dei diversi gestori, dai pareri rilasciati da ARPA e dalle pratiche per la concessione edilizia degli impianti.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei diversi siti, con indicazione della loro ubicazione e degli impianti presenti. Le sigle identificative fanno riferimento alla tavola 1 allegata, riepilogativa della collocazioni sul territorio delle diverse SRB.

In allegato 1 sono riportate le schede relative ai diversi siti.

Tabella 2: indicazione dei diversi siti esistenti

Sito	Gestore	Ubicazione	Tipo di impianto	Richiesta autorizzazione	Parere ARPA	Inizio lavori/Dia
GALLIERA						
1	Vodafone Omnitel	depuratore comunale loc.San Veneziano			25/10/01	
1	Tim	depuratore comunale loc.San Veneziano	GSM 900 (3 sett.) DCS 1800 (3sett.) UMTS (3 sett.)		06/05/03	
1	Wind	depuratore comunale loc.San Veneziano	GSM 900 (2 sett.) DCS 1800 (3 sett.)		02/12/02	
1bis	RFI	stazione ferroviaria	GSM-R (2 settori)		13/01/05	
CASTEL D'ARGILE						
2	Vodafone Omnitel	Via Oriente	GSM 900 (3 sett.) DCS 1800 (3 sett.)		22/01/03	
2	Wind	Via Oriente	GSM 900 (2 sett.) DCS 1800 (3 sett.)		05/04/02	
3	Tim	Via Covia	GSM 900 (3 sett.)	precedente 98		attivo da programma 2005
SAN PIETRO IN CASALE						
4	Vodafone Omnitel	Via Rubizzano	GSM 900 (2settori)		23/06/01	non autorizzata riconfig. del 19/02/03
5	Tim	Via Pilati 27	GSM 900 (3 settori)		19/04/03 (entrato in funzione prima del 1998)	
6	Wind	Via Stagni n°691				impianto provvisorio risulta disattivato
SAN GIORGIO IN PIANO						
7	Vodafone Omnitel	Via Centese 5/2	GSM 900 (3sett.)		15/04/03	
8	Wind	Via Argelato	DCS 1800 (3 sett.)	01/02/2001	01/08/00	
8	H3G	Via Argelato	UMTS (3 sett.)		13/01/05	
9	Tim	Via Comastri (bo interporto)	TACS (3 sett.) GSM 900 (3 sett.) DCS 1800 (3 sett.) UMTS (3 sett.)	19/04/2001 interno proprietà telecom	12/07/05 per riconfigur.	

ARGELATO

10	Tim	c/o Centergross	GSM 900 (3 sett.)		11/06/98	parere negativo su riconfigur.
11	Tim	Via degli Operai	GSM 900 (3 sett.)		rel. tecnica di misura ARPA 08/03/00	
11	H3G	Via degli Operai	UMTS (3 sett.)		21/01/04	
12	Vodafone Omnitel	Via Fratelli Rosselli (Funo di Argelato)	GSM 900 (3 sett.) DCS 1800 (3 sett.)	riconfigurato 2002		
12	H3G	Via Fratelli Rosselli (Funo di Argelato)	UMTS (3 settori)		26/04/05	

BENTIVOGLIO

14	Wind	Località Interporto presso il posto di controllo	UMTS (3 settori)			
15	Wind	Centergross, Via Rot Segnatello	UMTS (3 settori)			
16	Wind	Via Argine	DCS 1800 (3 sett.)			
17	Tim	Via Asinari 7	GSM 900 (3 sett.) UMTS (3 settori)			
18	Tim	Casello Interporto - Lovoletto	GSM 900 (3 sett.) DCS 1800 (3 sett.) UMTS (3 sett.)		24/06/03	
19	Vodafone Omnitel	Via Viganò 12/b	UMTS (3 sett.)			
19	H3G	Via Viganò 12/b	UMTS (3 sett.)	05/08/2004	16/11/04	
20	H3G	Via Vietta, c/o depuratore	UMTS (3 sett.)			
21	Vodafone Omnitel	Via San Marina	GSM 900		parere AUSL 20/10/95	
22	RFI	Località Interporto	GSM-R (2 settori)			

PIEVE DI CENTO

23	Vodafone Omnitel	Via Galileo n.2	GSM 900 (3 sett.)		19/04/00	
24	Tim	Via Provinciale S.Pietro	GSM 900 (3 sett.) DCS 1800 (3 sett.)	19/10/1999	03/05/00	31/03/00

CASTEL MAGGIORE

25	H3G	Via Matteotti n.53	UMTS (3 sett.)	27/04/2005		
25	TIM	Via Matteotti n.53	TACS (3 sett.) GSM 900 (3 sett.) DCS 1800 (3 sett.) UMTS (3 sett.)		22/07/04	04/10/04

26	Vodafone Omnitel N.V.	Via Serenari n.3 (C/O Hotel Nettuno)	GSM 900 (3 sett.) UMTS (3 sett.)		riconf. 24/11/04	
27	Tim	Via Corticella n.14	GSM 900 (3 sett.) DCS 1800 (3 sett.) UMTS (3 sett.)		riconf 17/12/04	
30	Vodafone/ Omnitel	Via Barca				non ancora attivo

I siti 28 e 29 sono due impianti provvisori di cui manca totalmente la relativa documentazione.

I siti evidenziati in giallo risultano presenti sul territorio comunale, ma o non esiste la documentazione tecnica relativa o in essa non sono contenute le specifiche tecniche necessarie.

I siti evidenziati in azzurro risultano presenti ma o disattivati o non ancora attivi.

5.2 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

In considerazione della grande sensibilità dell'opinione pubblica in merito agli effetti sulla salute dei campi elettromagnetici (radiazioni non ionizzanti), si riportano di seguito alcuni concetti fisici di base per la conoscenza della materia.

Con il generico termine 'elettrosmog' si intendono solitamente le emissioni elettromagnetiche prodotte da impianti ed apparati nel campo di frequenze compreso tra 0 e 300 GHz. Numerose sono le sorgenti che generano campi elettromagnetici in tale zona dello spettro quali, per citarne alcune delle più diffuse, elettrodotti per il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica, stazioni per l'emittenza radiotelevisiva, stazioni radio base per la telefonia mobile, nonché vari apparati di uso domestico, industriale e sanitario.

Riportiamo di seguito alcune definizioni di basilari:

CAMPO ELETTRICO: grandezza vettoriale che, in ogni punto di una data regione di spazio, rappresenta il rapporto tra la forza **F** esercitata su una carica elettrica **q** ed il valore della carica medesima : $\mathbf{E} = \mathbf{F} / q$. L'unità di misura del campo elettrico è il volt su metro (V/m) anche se spesso per comodità si usano sui multipli come il kV/m.

CAMPO MAGNETICO: grandezza vettoriale pari al rapporto tra l'induzione magnetica **B** e la permeabilità magnetica μ del mezzo : $\mathbf{H} = \mathbf{B} / \mu$. L'unità di misura del Campo magnetico è l'ampere per metro (A/m), quella della permeabilità magnetica l'henry per metro (H/m). Per completezza diamo anche la definizione di Induzione magnetica da cui deriva quella di Campo magnetico. Per Induzione magnetica **B** si intende la grandezza vettoriale che, in ogni punto di una data regione, determina la forza **F** che agisce su una carica **q** in moto (perciò anche su di una corrente elettrica) con una velocità **v**, pari a $\mathbf{F} = q (\mathbf{v} \times \mathbf{B})$. L'unità di misura dell'Induzione magnetica è il Tesla (T). Il campo magnetico influisce cioè su correnti e cariche in movimento ed è generato da un qualsiasi conduttore percorso da corrente.

CAMPO ELETTROMAGNETICO: in generale un campo elettrico variabile nel tempo genera, nella medesima regione di spazio in cui è presente, un campo magnetico legato al primo da una precisa relazione analitica (equazioni di Maxwell), ed altrettanto variabile nel tempo con la medesima frequenza. Tali campi producono, nella regione di spazio attorno ad una sorgente (in generale una sorgente è un qualunque conduttore percorso da corrente variabile nel tempo), la propagazione di onde elettromagnetiche, la cui variazione nello spazio e nel tempo, ponendosi in una regione di campo lontano e supponendo di

essere in ipotesi di onda piana, può venire rappresentata da un campo magnetico ed un campo elettrico tra loro perpendicolari ed in fase (le loro ampiezze aumentano e diminuiscono simultaneamente) che si propagano alla velocità della luce.

Un importante parametro nella caratterizzazione dei fenomeni elettromagnetici variabili nel tempo è la frequenza. **LA FREQUENZA** è il numero di oscillazioni in un secondo del campo elettrico o magnetico, e viene misurata in hertz (Hz) o sec^{-1} . A seconda dei casi che si possono presentare, la frequenza caratteristica dei campi in gioco può variare da pochi Herz (elettrodotti per il trasporto dell'energia elettrica per cui la tensione nominale di esercizio è 50 hertz) a miliardi di Herz (telefonia mobile per cui le frequenze più alte sono dell'ordine dei 2 GHz = 2×10^9 Hertz), generando differenti fenomeni fisici.

La suddivisione, in base alla frequenza, usualmente adottata per i fenomeni elettromagnetici, è la seguente:

- **Campi a bassa frequenza** (ELF: tra 0 e 100 kHz): in questo intervallo operano gli impianti per la distribuzione e il trasporto dell'energia elettrica la cui frequenza caratteristica è 50 Hz ;
- **Campi a radiofrequenza e microonde** (VHF e UHF: tra 100 kHz e 300 GHz): sono impiegate nelle telecomunicazioni e nella diffusione radiotelevisiva.

Tale suddivisione riguarda anche la metodologia di analisi. Infatti al variare della frequenza varia la lunghezza d'onda λ (a cui è inversamente proporzionale) della radiazione elettromagnetica considerata, e se la distanza dalla sorgente del punto che si sta analizzando è piccola rispetto λ ci troviamo in una zona detta di "campo vicino", mentre a distanze maggiori siamo in una regione di "campo lontano" (solitamente il discrimine tra le due zone è dato da $2D^2/\lambda$ con D massima dimensione dell'antenna): in quest'ultima regione la componente elettrica e quella magnetica del campo sono strettamente correlate.

Nella regione delle Radiofrequenze, date le frequenze in gioco, la regione di "campo lontano" si raggiunge a breve distanza dalla sorgente e l'analisi riguarda usualmente zone che rientrano in questa regione dello spazio. Allora nota una delle tre componenti, campo elettrico E, campo magnetico H o densità di potenza S è possibile tramite una semplice relazione matematica ricavare le altre.

La grandezza da noi rilevata nelle misure e utilizzata nelle simulazioni è il campo elettrico **E**, espresso in V/m.

Il campo magnetico **H** (in A/m) e la densità di potenza **S** (in W/m^2) sono poi determinate attraverso le seguenti relazioni:

$$\begin{aligned} H &= E/\eta \\ S &= EH = E^2/\eta \end{aligned}$$

essendo $\eta=377 \Omega$ l'impedenza dello spazio libero.

5.2.1 Metodologia

Lo sviluppo dello studio è stato articolato considerando per ogni sito puntuale individuato:

- **simulazione** dei livelli di campo previsti partendo dai dati relativi ad ogni impianto forniti dai Comuni. I dati sono stati ricavati dalle domande di autorizzazione dei gestori e dai pareri forniti da ARPA su tali installazioni. Tramite un software previsionale si è calcolato il campo elettromagnetico prodotto dalle installazioni ed i ricettori più esposti ad esso. Per le situazioni urbanistiche più critiche, si sono inoltre calcolate le dimensioni del volume di rispetto dell'obiettivo di qualità del campo elettrico di 6 V/m. Il

volume in cui si ha il superamento dei 6 V/m è solitamente di forma complessa, per cui per semplificarne le dimensioni, sono state fornite quelle del parallelepipedo che contiene tale volume.

- **Misure di breve durata effettuate in prossimità delle antenne** nei punti situati nelle direzioni di massimo irraggiamento delle antenne stesse. Ove non fossero noti dati sull'impianto, si è proceduto cercando di individuare la direzione di massimo irraggiamento osservando il posizionamento delle antenne. In particolare si è proceduto ad una verifica del valore di esposizione ai campi elettromagnetici, in quei ricettori particolarmente sensibili posti in prossimità delle stazioni radio base presenti sul territorio in oggetto.

Le misure sono state effettuate utilizzando un sensore a larga banda. In particolare lo strumento utilizzato è:

PMM type 8053 con E-Field probe type EP-330:	
Range di frequenza :	100 kHz – 3 GHz
Range di intensità:	0.3 to 300V/m
Accuratezza di misura:	± 0.5dB (100 kHz – 300 MHz) ± 1.5dB (300 MHz – 3GHz)
Sonda:	isotropic electric field sensor

Questa prima analisi è stata effettuata allo scopo di individuare le eventuali aree critiche, in cui cioè sono disattesi i limiti di legge. Qualora infatti si rilevi un superamento del valore di 3 V/m, le linee guida del D.M. n.381 del 1998 consigliano (l'obbligo scatta oltre i 4,5 V/m), per luoghi in cui vi sia permanenza di persone per un tempo superiore alle 4 ore giorno, un'analisi spettrale per valutare il contributo di ogni singola sorgente. Si fa riferimento a tali linee guida data l'assenza di linee guida dei D.P.C.M. 08/07/2003. Le misure estemporanee sono state effettuate nelle giornate comprese tra il 25 e il 28 Agosto 2005 e tra il 29 agosto e il 2 settembre. La sonda dello strumento è stata posta ad un'altezza di circa 1.5 m dal piano di calpestio.

- **Campionamenti effettuati in prossimità delle antenne** o dei ricettori sensibili posti in prossimità di esse. Sono stati effettuati tre campionamenti di 24 ore al fine di verificare l'andamento del campo elettromagnetico prodotto dalle antenne. In particolare le misure sono state effettuate in Via Serenari presso l'hotel Nettuno a Castel Maggiore, in Via Asinari in Comune di Bentivoglio e al Centergross nel Comune di Argelato. La scelta dei punti di campionamento è stata effettuata privilegiando quelle situazioni in cui, dalle misure di breve durata, sono risultati valori di campo elettrico significativi.

Le indicazioni dei punti di misura effettuati e i relativi risultati sono riportati nelle schede in allegato 1. In ogni scheda è riportato oltre ai risultati delle misure la simulazione effettuata a 1,5 metri da terra.

5.2.2 Risultati delle misure estemporanee

Riportiamo nella tabella seguente una sintesi delle misure effettuate. Le indicazioni dei punti di misura e dei relativi risultati vengono riportati in allegato nelle schede relative al singolo sito.

Comune	Sito	Punto misura	Campo Elettrico (V/m)	Campo Magnetico (A/m)	Densità di Potenza (W/m ²)
GALLIERA	1	1	<0.3	<0.001	<0.001
	1	2	0.35	0.001	0.000
	1	3	<0.3	<0.001	<0.001
CASTELLO D'ARGINE	3	4	<0.3	<0.001	<0.001
	3	5	<0.3	<0.001	<0.001
	3	6	<0.3	<0.001	<0.001
	2	7	<0.3	<0.001	<0.001
	2	8	<0.3	<0.001	<0.001
SAN PIETRO IN CASALE	4	9	<0.3	<0.001	<0.001
	4	10	<0.3	<0.001	<0.001
	4	11	<0.3	<0.001	<0.001
	5	12	<0.3	<0.001	<0.001
	5	13	0.36	0.001	0.000
	5	14	<0.3	<0.001	<0.001
	6	15	<0.3	<0.001	<0.001
SAN GIORGIO IN PIANO	8	16	<0.3	<0.001	<0.001
	8	17	<0.3	<0.001	<0.001
	8	18	<0.3	<0.001	<0.001
	8	19	<0.3	<0.001	<0.001
	8	20	<0.3	<0.001	<0.001
	8	21	<0.3	<0.001	<0.001
	8	22	<0.3	<0.001	<0.001
	7	23	<0.3	<0.001	<0.001
	7	24	<0.3	<0.001	<0.001

ARGELATO	10	25	<0.3	<0.001	<0.001
	10	26	0.43	0.001	0.000
	10	27	0.46	0.001	0.001
	10	28	<0.3	<0.001	<0.001
	10	29	<0.3	<0.001	<0.001
	11	29 bis	0.35	0.001	0.000
	12	30	<0.3	<0.001	<0.001
	12	31	0.32	0.001	0.000
BENTIVOGLIO	15	32	<0.3	<0.001	<0.001
	15	33	<0.3	<0.001	<0.001
	15	34	0.36	0.001	0.000
	15	35	<0.3	<0.001	<0.001
	16	36	0.31	0.001	0.000
	16	37	0.38	0.001	0.000
	17	38	0.32	0.001	0.000
	17	39	0.43	0.001	0.000
	19	40	0.45	0.001	0.001
	19	41	<0.3	<0.001	<0.001
	19	42	<0.3	<0.001	<0.001
	19	43	0.69	0.002	0.001
	18	44	<0.3	<0.001	<0.001
	18	45	<0.3	<0.001	<0.001
	20	46	<0.3	<0.001	<0.001
	20	47	<0.3	<0.001	<0.001
	20	48	<0.3	<0.001	<0.001
	22	49	<0.3	<0.001	<0.001
	22	50	<0.3	<0.001	<0.001
	22	51	<0.3	<0.001	<0.001
CASTELMAGGIORE	26	52	0.58	0.002	0.001
	26	53	0.99	0.003	0.003
	26	54	3.39	0.009	0.030
	26	55	2.30	0.006	0.014
	27	56	<0.3	<0.001	<0.001
	27	57	0.60	0.002	0.001
	27	58	0.58	0.002	0.001
	25	59	<0.3	<0.001	<0.001
	25	60	<0.3	<0.001	<0.001
	25	61	0.54	0.001	0.001
	25	62	<0.3	<0.001	<0.001
	29	63	1.08	0.003	0.003
PIEVE DI CENTO	24	64	0.34	0.001	0.000
	24	65	0.36	0.001	0.000
	24	66	<0.3	<0.001	<0.001
	24	67	<0.3	<0.001	<0.001
	23	68	<0.3	<0.001	<0.001
	23	69	<0.3	<0.001	<0.001
	23	70	<0.3	<0.001	<0.001

5.2.3 Risultati dei campionamenti

Come detto il primo campionamento è stato effettuato in prossimità dell'hotel Nettuno, sito nel Comune di Castel Maggiore, lungo la viabilità a 100 metri circa dal punto di misura 55.

Riportiamo nei grafici 1 e 2 rispettivamente l'andamento nel tempo del campo elettrico, espresso in V/m, e la sua distribuzione in percentuale. La sonda dello strumento è stata posta ad un'altezza dal suolo di 3,5 metri. Nel grafico 3 è riportato l'andamento nel tempo del campo magnetico e della densità di potenza espresse rispettivamente in A/m e W/m². Entrambi sono stati calcolati partendo dalla misura di campo elettrico, mediante le formule di cui al capitolo 5.2, risultando proporzionali ad esso.

Grafico 1: Andamento nel tempo del campo elettrico

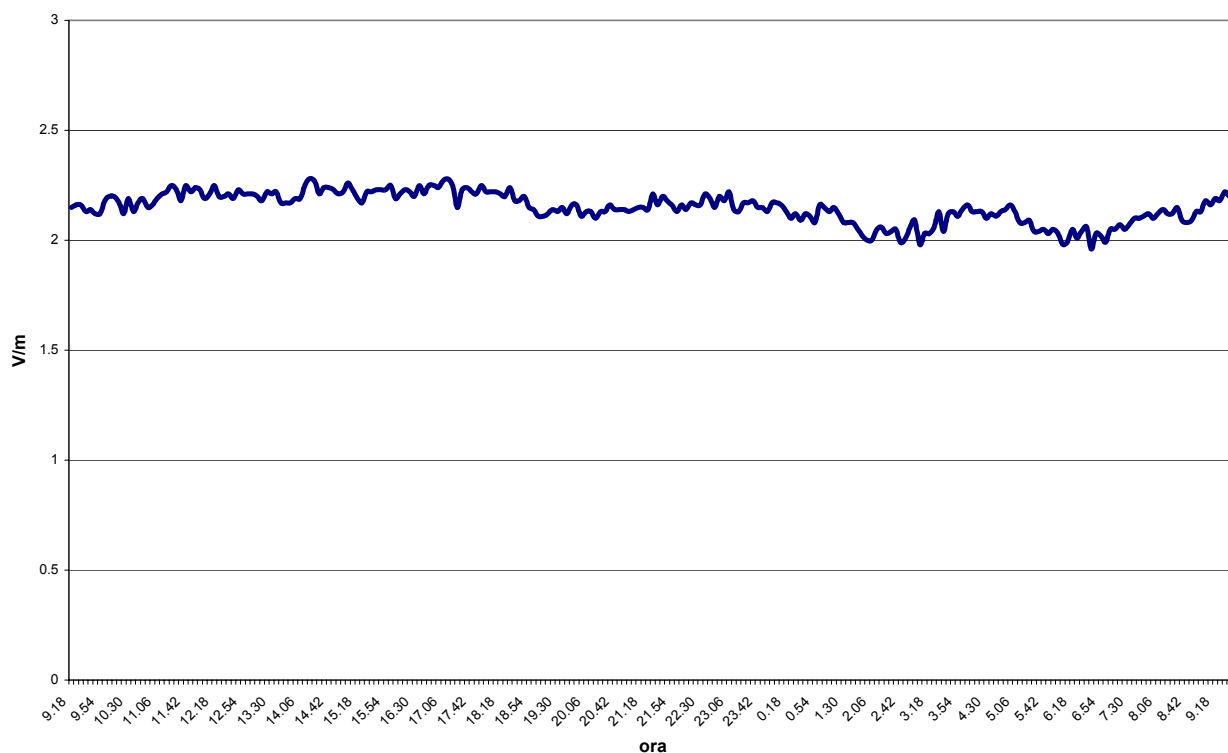


Grafico 2 – Distribuzione percentuale del campo elettrico

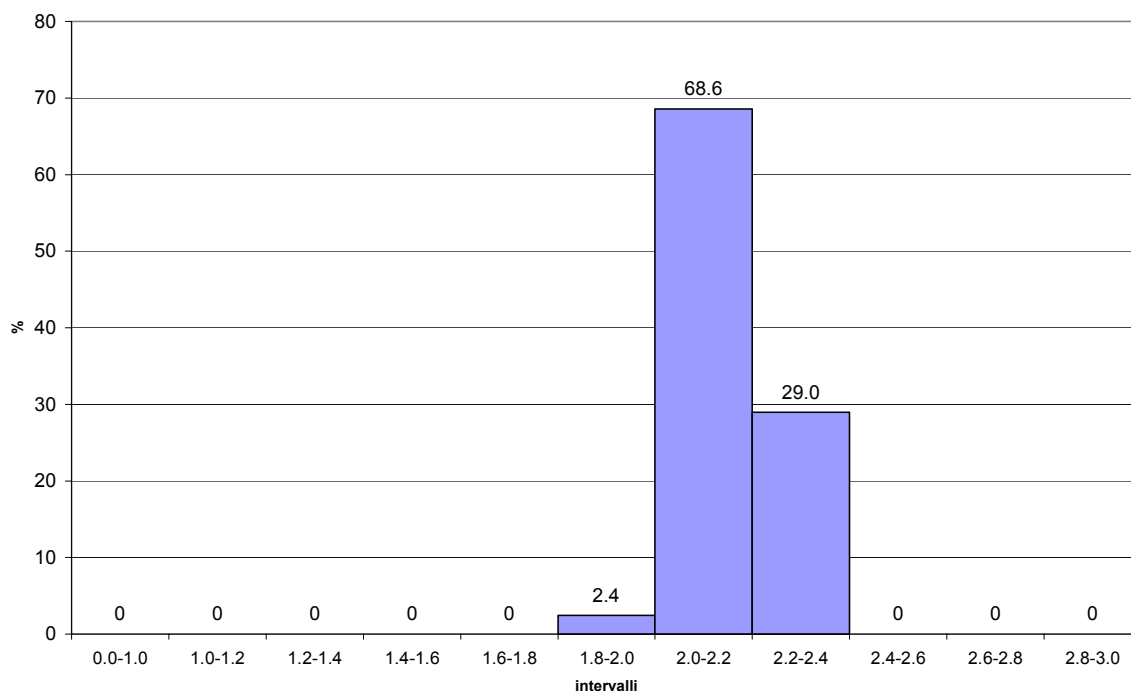
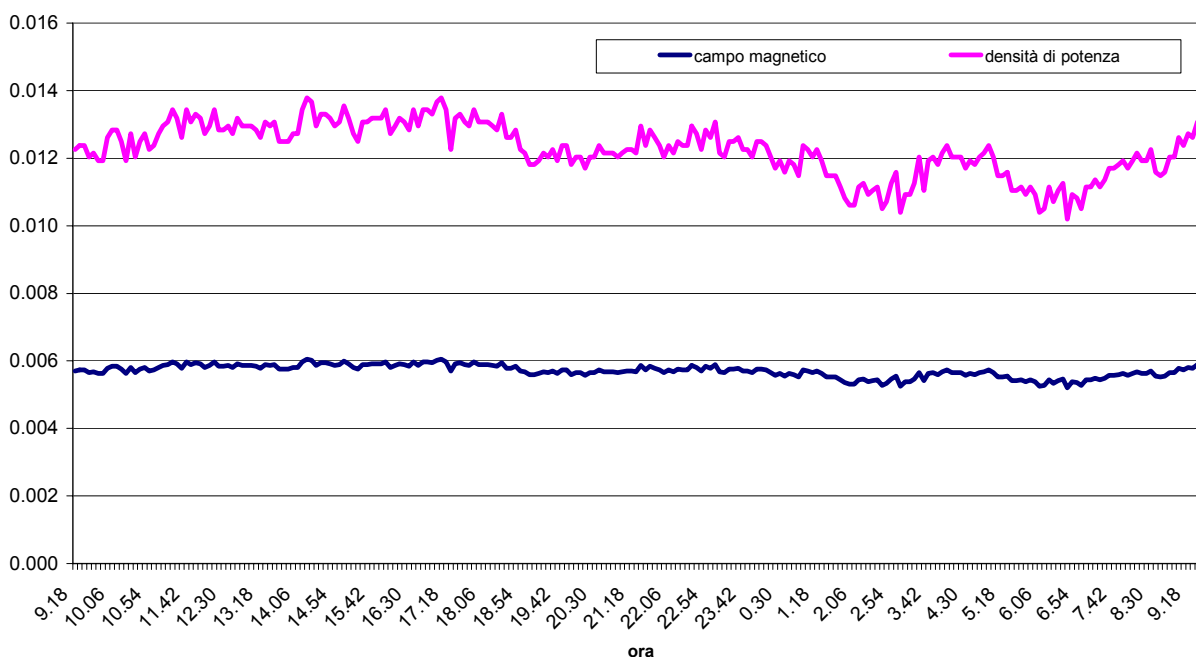


Grafico 3 – Andamento del campo magnetico e della potenza nel tempo



Dal campionamento effettuato per una durata di 24 ore, risulta presente nell'area un campo elettromagnetico quasi costante di intensità superiore a 2 V/m. Si nota sia dai livelli costanti di campo elettromagnetico tipici dell'emissione radio e tv che dalle simulazioni effettuate, che la componente preponderante del campo è prodotta dai numerosi impianti radio e televisivi siti nell'area adiacente alla stazione radio base (hotel Nettuno).

Il secondo campionamento è stato effettuato in prossimità del sito n°17 in Via degli Asinari a Bentivoglio, in corrispondenza del punto di misura 38.

Riportiamo nel grafico 4 e 5 rispettivamente l'andamento nel tempo del campo elettrico, espresso in V/m, e la sua distribuzione in percentuale. La sonda dello strumento è posta ad un'altezza dal suolo di 3,5 metri. Nel grafico 6 è riportato l'andamento nel tempo del campo magnetico e della densità di potenza espressi rispettivamente in A/m e W/m^2 . Entrambi sono stati calcolati partendo dalla misura di campo elettrico mediante, le formule di cui al capitolo 5.2, risultando proporzionali ad esso.

Grafico 4: Andamento nel tempo del campo elettrico

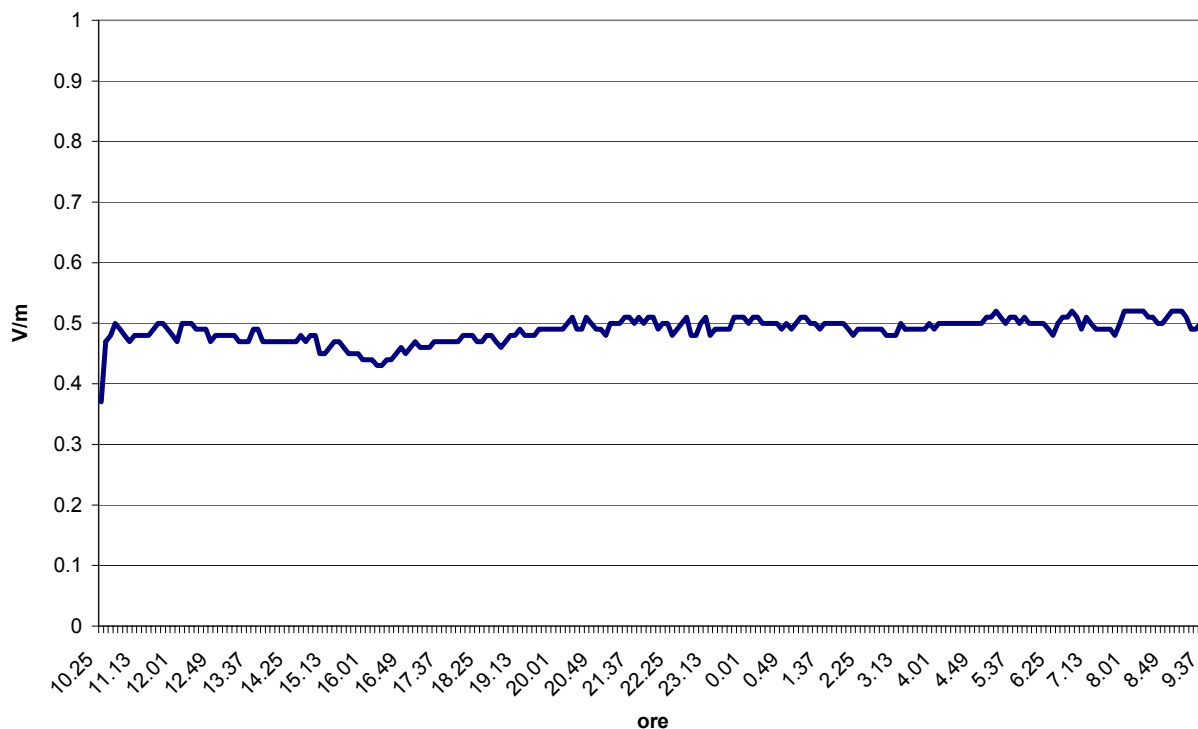


Grafico 5 – Distribuzione percentuale del campo elettrico

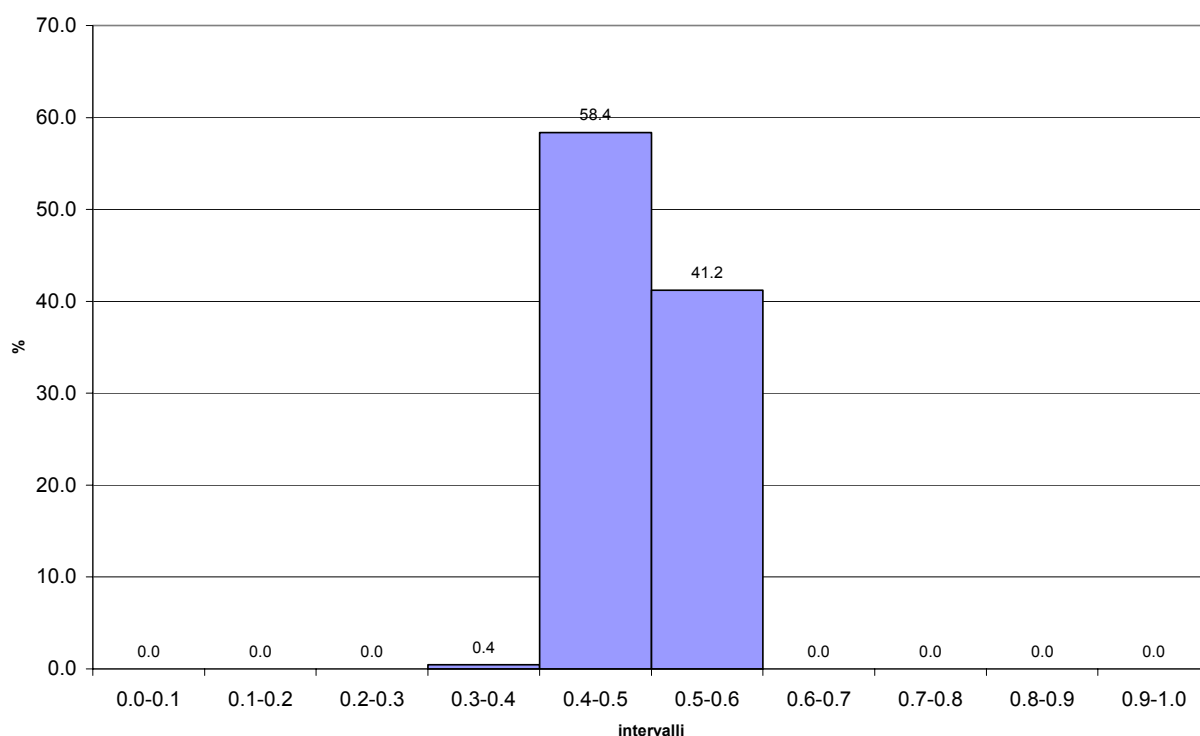
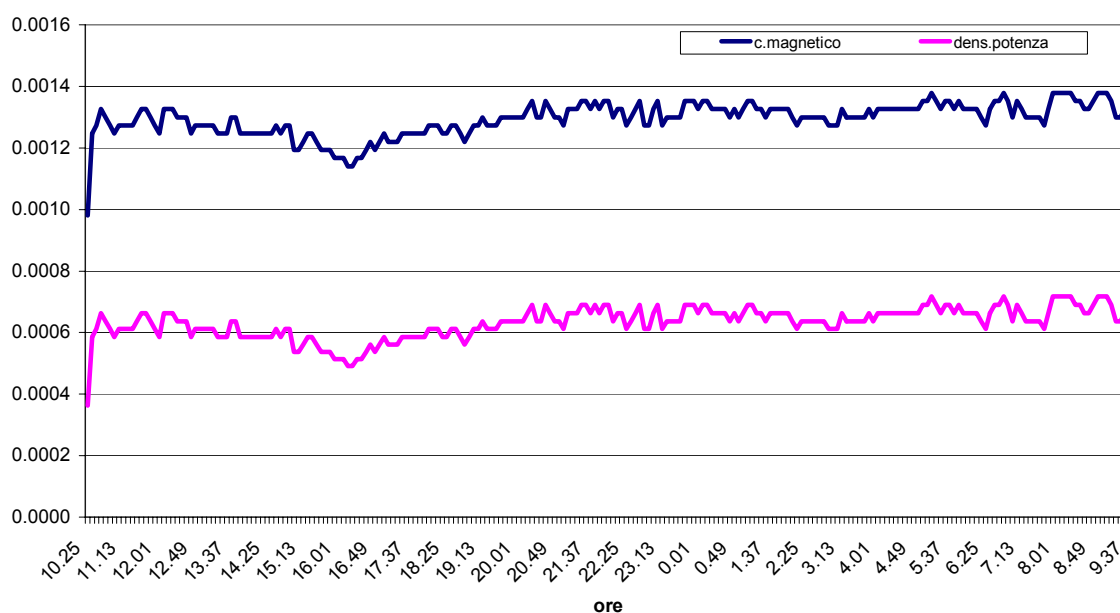


Grafico 6 – Andamento del campo magnetico e della potenza nel tempo



Dal campionamento effettuato per una durata di 24 ore, si evidenzia che il segnale emesso dalle antenne è costante e si mantiene mediamente intorno a 0.49 V/m. Benché nei pressi dell'impianto si osservino dei valori leggermente superiori a quelli osservati in prossimità degli altri impianti, si evidenzia non solo il rispetto del valore di qualità di 6 V/m ma che tale valore rimane inferiore a 1V/m.

Il terzo campionamento è stato effettuato in prossimità del sito n°10 in Via Galliera ad Argelato, in località Centergross.

Riportiamo nel grafico 7 e 8 rispettivamente l'andamento nel tempo del campo elettrico, espresso in V/m, e la sua distribuzione in percentuale. La sonda dello strumento è posta ad un'altezza dal suolo di 3,5 metri. Nel grafico 9 è riportato l'andamento nel tempo del campo magnetico e della densità di potenza espressi rispettivamente in A/m e W/m². Entrambi sono stati calcolati partendo dalla misura di campo elettrico, mediante le formule di cui al capitolo 5.2, risultando proporzionali ad esso.

Grafico 7: Andamento nel tempo del campo elettrico

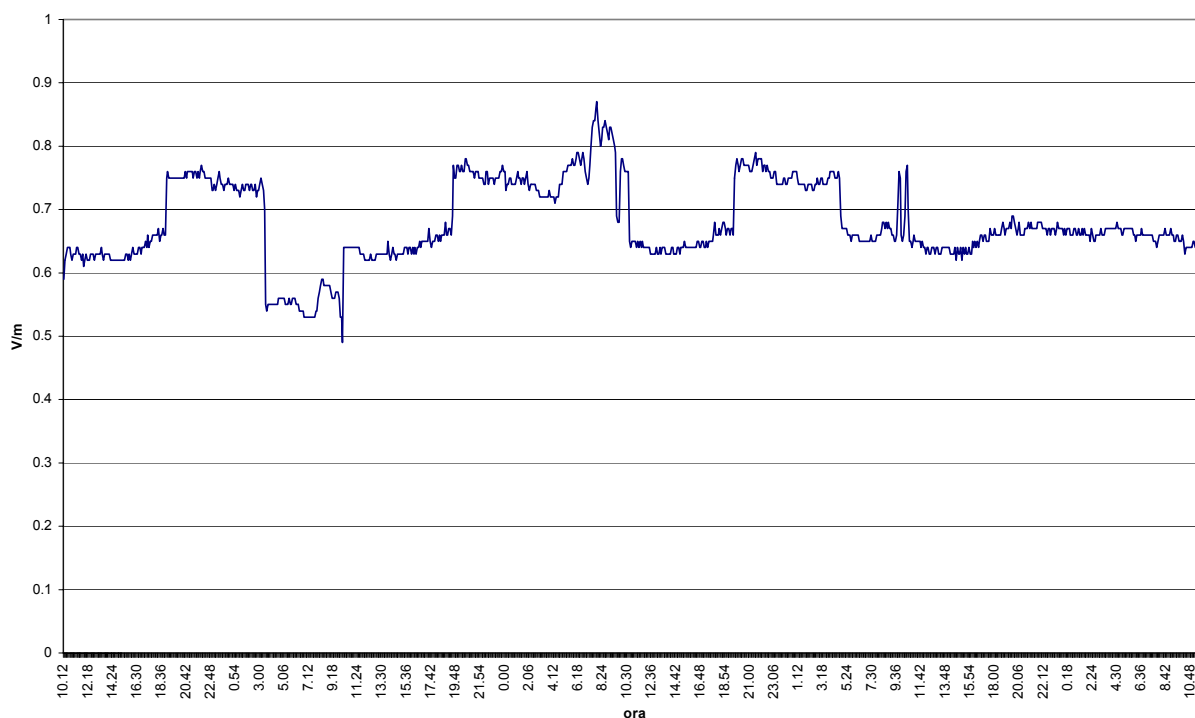


Grafico 8 – Distribuzione percentuale del campo elettrico

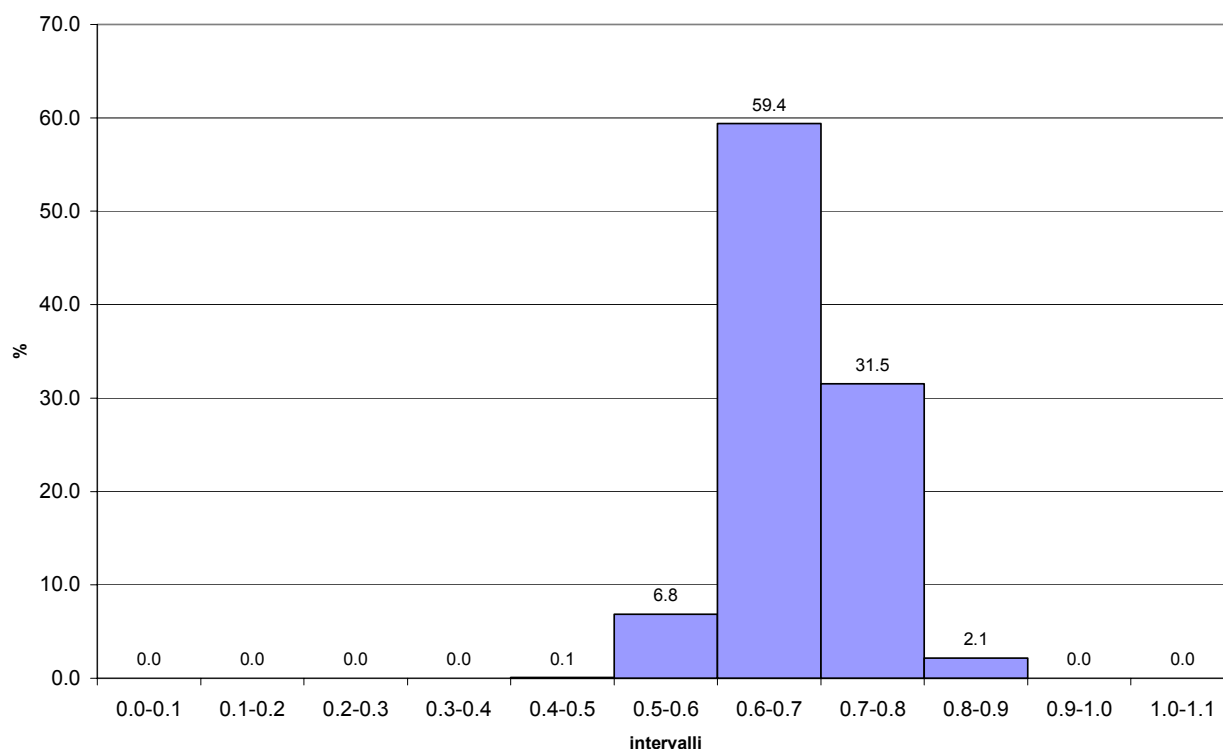
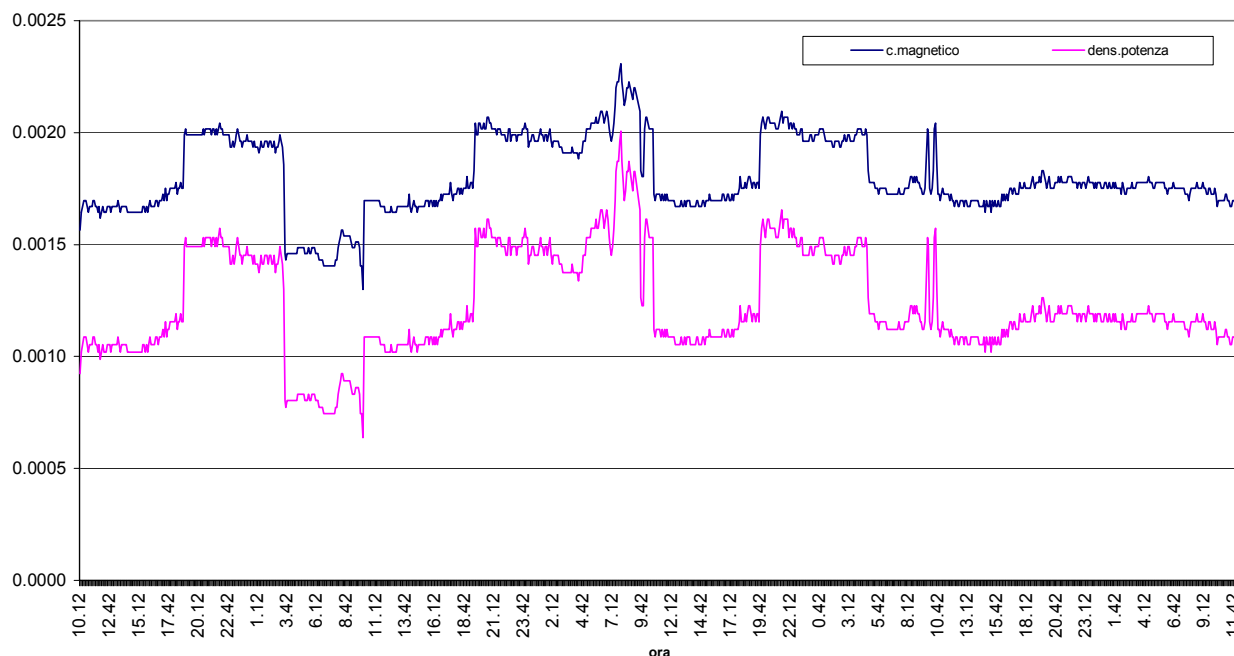


Grafico 9 – Andamento del campo magnetico e della potenza nel tempo



Dal campionamento effettuato per una durata di 98 ore, si evidenzia che il segnale emesso dalle antenne è abbastanza costante e si mantiene mediamente intorno a 0.68V/m. Benché tale valore rimanga sempre inferiore a 1V/m, dagli sbalzi di campo elettrico registrati si intuisce che il livello di campo elettromagnetico misurato non è interamente imputabile alla stazione radio base presente.

5.2.4 Conclusioni

Dai risultati delle misure si osserva come la bassa potenza di emissione delle antenne cellulari fa sì che anche quando in un unico sito si trovano concentrati 2 o più gestori e tipologie di antenne, non si riscontri il superamento del valore di qualità di 6 V/m. Sia a livello del suolo che in prossimità delle abitazioni, i valori di campo elettrico nelle condizioni di massimo funzionamento degli impianti, ottenuti dalle simulazioni previsionali, non superano mai i 3 V/m. Ciò viene confermato anche dalle misure effettuate, sia di lunga che breve durata, dove i valori rilevati nelle reali condizioni di funzionamento sono sempre inferiori a 1 V/m, tranne in prossimità del sito 26 dove però è presente una concentrazione di impianti per l'emittenza radio e televisiva che contribuiscono significativamente ai livelli di campo elettromagnetico.

Si sottolinea che per alcuni impianti non è stato possibile effettuare le simulazioni del campo elettromagnetico prodotto, in quanto non sono presenti i dati relativi alla frequenza e alla potenza di emissione.

5.3 ANALISI DELLA COPERTURA OUTDOOR DELLE EMITTENTI ESISTENTI

Al fine di ottenere la copertura dell'intero territorio nazionale, garantendo la presenza ed una qualità del segnale soddisfacente per le reti radiomobili, i gestori devono realizzare stazioni di radiotrasmissione distribuite su tutto il territorio italiano e dislocate in punti strategici ai fini della propagazione dei segnali. Tali punti strategici vengono individuati in base ad uno specifico studio, preliminare alla realizzazione di qualsiasi impianto.

Al fine di avere una conoscenza completa della situazione delle SRB sul territorio in oggetto, si è effettuato lo studio della copertura del segnale fornito.

5.3.1 Metodologia di analisi della copertura

L'analisi delle coperture è stata effettuata sul territorio (campionato con un passo di 200m) di 8 comuni della provincia di Bologna in oggetto avendo a disposizione i seguenti dati:

- confini comunali
- posizione, altezza e orientamento dei siti trasmittenti
- potenze e diagrammi di radiazione degli apparati di trasmissione

I siti considerati fanno riferimento a diversi operatori (TIM, Vodafone, H3G, Wind e RFI) e a differenti tecnologie radio (TACS, GSM/DCS e UMTS); l'analisi è stata quindi condotta per gruppi di siti omogenei (stesso operatore e stessa tecnologia).

In particolare sono stati considerati i seguenti gruppi:

- TIM-TACS
- TIM-GSM/DCS
- TIM-UMTS
- Vodafone-GSM/DCS
- Vodafone-UMTS
- Wind-GSM/DCS
- Wind-UMTS

- H3G-UMTS
- RFI-GSM

Per poter valutare la copertura occorre calcolare la potenza ricevuta in ogni punto di campionamento del territorio comunale, valutando correttamente l'attenuazione tra tale punto e ciascun trasmettitore.

In accordo con le tradizionali metodologie di previsione di campo per la verifica dell'area di copertura dei sistemi cellulari, si è considerata l'attenuazione composta da tre contributi:

$$A_{\text{tot}} = A_{\text{base}} + A_{\text{diff}} + F_{\text{amb}}$$

dove:

- A_{base} è l'attenuazione relativa all'ambiente di riferimento in assenza di ostacoli, valutata sulla base della distanza tra trasmettitore e ricevitore, della frequenza utilizzata e dell'altezza di trasmettitore e ricevitore (formulazione di Hata proposta dalla Revisione della Raccomandazione ITU-R PN.529);
- A_{diff} è l'attenuazione dovuta alle perdite per diffrazione indotte dagli ostacoli naturali eventualmente presenti lungo il cammino di propagazione (lo scenario considerato è collocato in una zona completamente pianeggiante, in cui è quindi trascurabile questo termine di attenuazione);
- F_{amb} è il fattore correttivo da applicare all'attenuazione per tenere conto delle differenze nella morfologia del territorio rispetto all'ambiente di riferimento (nello scenario considerato si sono distinte le due tipologie ambientali di area urbana e area aperta a partire dalle mappe cartografiche)

La condizione necessaria affinché un punto del territorio si possa considerare coperto è che la potenza ricevuta dal terminale mobile sia superiore alla propria soglia di sensibilità. È inoltre noto che la variabilità spaziale dell'intensità di campo elettromagnetico segue una distribuzione di tipo log-normale.

Dalla conoscenza della potenza trasmessa, delle caratteristiche radiative dell'antenna di trasmissione (definite attraverso il guadagno d'antenna e i diagrammi di radiazione orizzontali e verticali) e dell'attenuazione totale appena definita, è quindi possibile stimare un valore di potenza ricevuta per ogni elemento di territorio che rappresenta il valore mediano di tale distribuzione log-normale.

Avere un valore mediano pari alla soglia di sensibilità del ricevitore mobile, significa garantire solo il 50% delle località all'interno dei singoli elementi di territorio. Per poter garantire percentuali di copertura (*location probability*) superiori al 50%, occorre considerare un margine ulteriore, che dipende dalla percentuale desiderata e dalla variabilità del campo elettromagnetico dovuta all'ambiente locale al punto di ricezione.

In questa analisi si è assunta una *location probability* del 90%, che implica un margine tra 6 e 9 dB a seconda della morfologia del territorio (in generale l'ambiente urbano richiede un margine superiore rispetto agli ambienti aperti).

Infine sono state considerate ulteriori perdite nella tratta radio tra trasmettitore e ricevitore causate da:

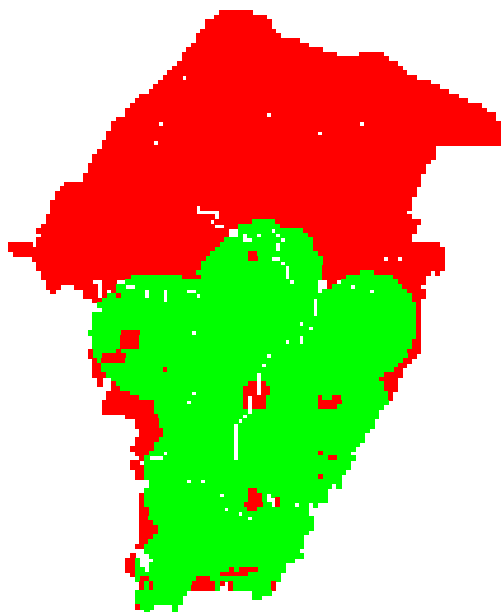
- interconnessioni tra amplificatori e antenne nei siti di trasmissione (*cable loss*);
- eventuali ostruzioni verso l'antenna del terminale mobile (*body loss*).

5.3.2 Risultati

Attraverso la metodologia descritta al paragrafo precedente è stata valutata la copertura offerta dai differenti operatori in ambiente outdoor. Di seguito i risultati vengono riportati sia in forma grafica, marcando ciascuno dei pixel in cui risulta suddiviso il territorio in verde se vi è copertura e in rosso in caso contrario, sia in forma di tabelle che riportano la percentuale di territorio coperto ed evidenziano anche il caso relativo alle sole aree urbane. In particolare si rammenta che i pixel rappresentano aree quadrate di 200m di lato.

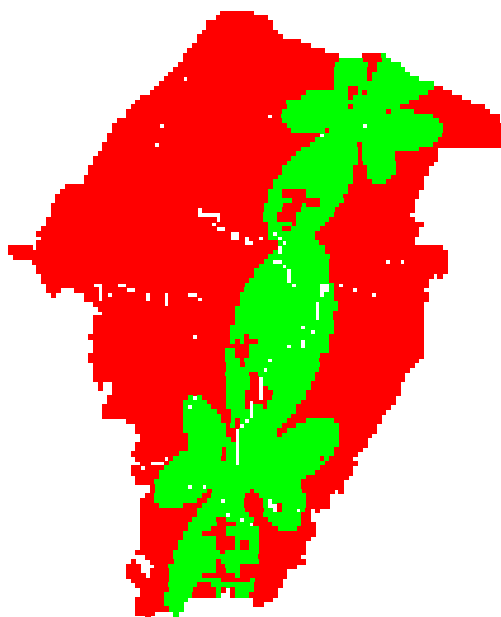
Si sottolinea che gli impianti di cui non si conoscevano le specifiche tecniche non sono stati considerati.

H3G: copertura sistema UMTS



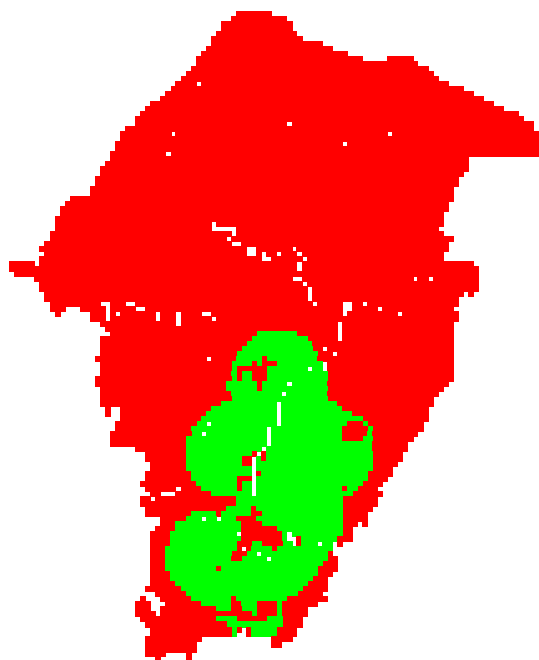
	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	7305	3371	46.15
Aree urbane	450	169	37.56

RFI: copertura sistema GSM



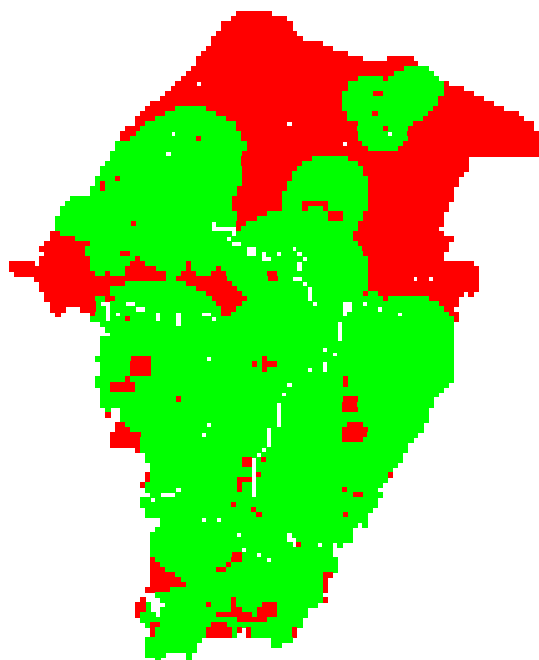
	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	7305	2213	30.29
Aree urbane	450	50	11.11

TIM: copertura sistema TACS



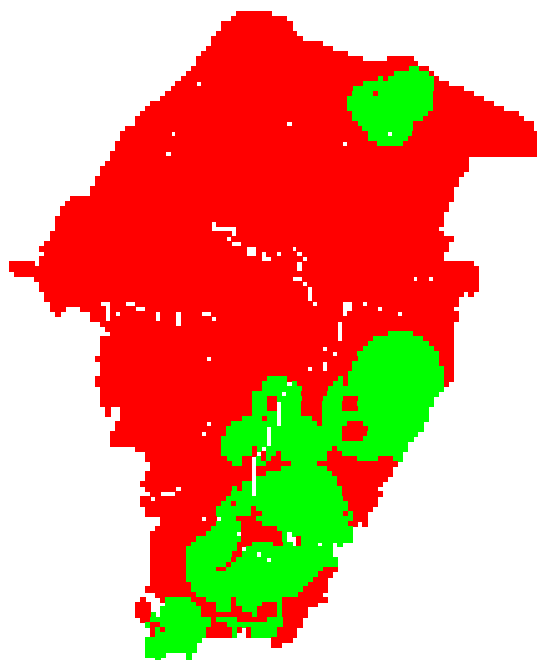
	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	7305	1383	18.93
Aree urbane	450	60	13.33

TIM: copertura sistema GSM/DCS



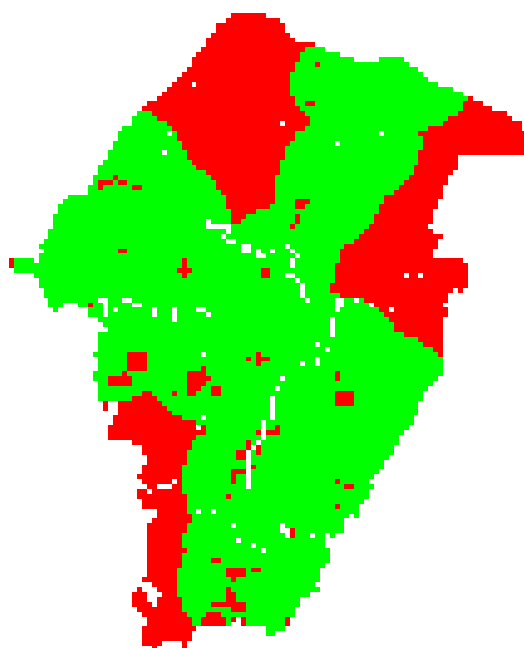
	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	7305	5015	68.65
Aree urbane	450	231	51.33

TIM: copertura sistema UMTS



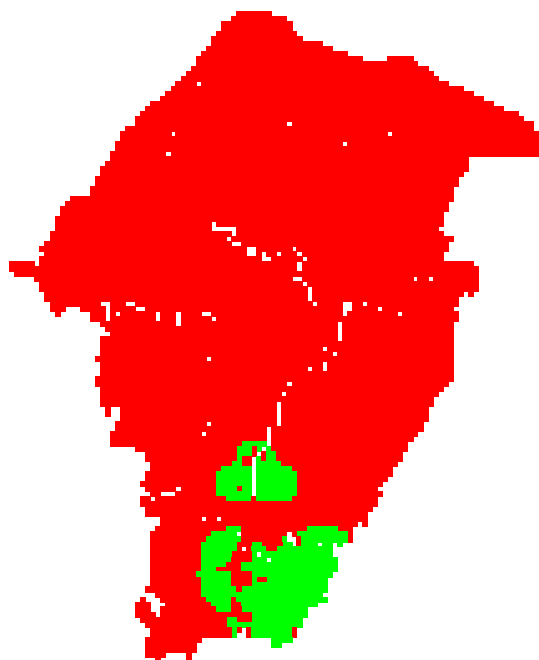
	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	7305	1575	21.56
Aree urbane	450	75	16.67

VODAFONE: copertura sistema GSM/DCS



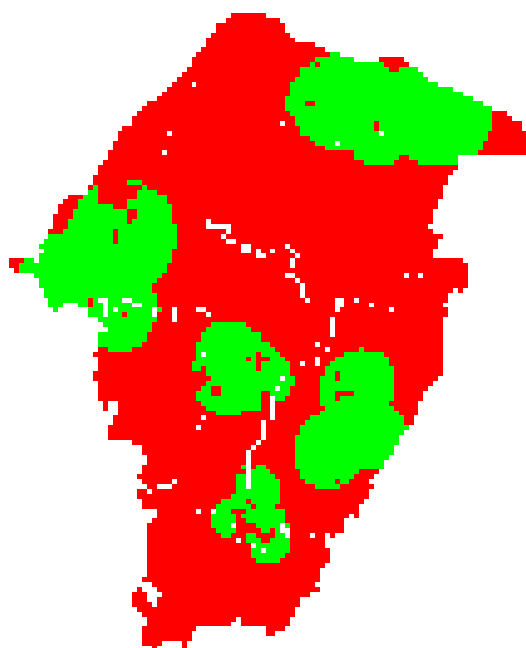
	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	7305	5095	69.75
Aree urbane	450	241	53.56

VODAFONE: copertura sistema UMTS



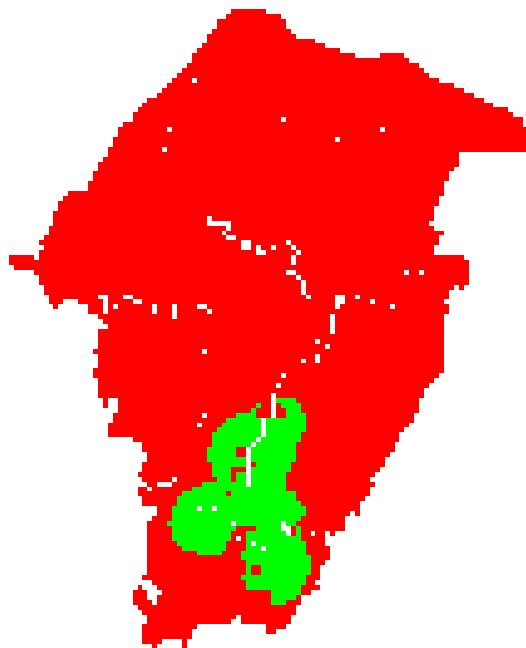
	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	7305	529	7.24
Aree urbane	450	22	4.89

WIND: copertura sistema GSM/DCS



	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	7305	2179	29.83
Aree urbane	450	85	18.89

WIND: copertura sistema UMTS



	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	7305	651	8.91
Aree urbane	450	52	11.56

5.4 CONFORMITA' AGLI ASPETTI URBANISTICI

Lo studio in oggetto riguarda la collocazione dei siti di SRB per la telefonia mobile presenti nell'ambito territoriale dell'Associazione Intercomunale Reno-Galliera. A tal fine sono stati presi in esame i piani regolatori dei singoli comuni, per verificare la conformità urbanistica dei siti esistenti con i PRG stessi e con la L.R. 25 novembre 2002 n.30 "Norme concernenti la localizzazione di impianti fissi per l'emittenza radio e televisiva e di impianti per la telefonia mobile". E' stato anche verificato se tali siti rientrano all'interno di aree protette dal punti di vista naturalistico, come le zone di protezione speciale (ZPS) ed i siti di importanza comunitaria (SIC) della rete ecologica "natura 2000", od altri siti della rete ecologica locale.

5.4.1 Considerazioni sulle aree protette presenti nel territorio oggetto di indagine

Tutte le SRB esistenti e le aree future definite nei PRG attuali dalle Amministrazioni Comunali, sono al di fuori di aree protette quali Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC) presenti nel settore nord della provincia di Bologna. Le aree protette più vicine ai siti presi in esame risultano essere le seguenti:

- IT 4050026 – Zona di Protezione Speciale (ZPS) denominata Bacino ex Zuccherificio Argelato e Golena del Fiume Reno
- IT 4050021 – Sito di Importanza Comunitaria (SIC) denominata Valli di Bentivoglio, San Pietro in Casale e Malalbergo
- IT 4050024 – Zona di Protezione Speciale (ZPS) denominata Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale e Malalbergo.
- IT 4050018 – Sito di Importanza Comunitaria (SIC) denominata Golene San Vitale e Golene del Lippo

Tali aree sono individuabili nella tavola 1 allegata.

Le SRB esistenti e le aree future individuate dalle Amministrazioni Comunali, oltre ad essere al di fuori delle aree protette, non risultano esercitare alcun impatto, né in modo diretto né in modo indiretto, con le aree protette e le specie vegetali ed animali in esse censite. In particolare si precisa che le aree valutate per ospitare le SRB future sono tutte in territorio agricolo, a seminativo, e che per la futura realizzazione delle stesse non saranno necessarie né potature né abbattimenti a carico della vegetazione arbustiva ed arborea esistente. Inoltre per ogni sito preso in esame per le SRB future è auspicabile la piantumazione di piante nell'area perimetrale la cabina e l'impiego di pali porta antenne di colore verde decrescente.

In occasione dei sopralluoghi sul territorio è stato osservato che in ambito urbano e produttivo, le SRB con piattaforma terminale sono preferite da alcuni uccelli come posatoi ed in alcuni casi anche come siti per la nidificazione, rispetto alla vegetazione arborea presente. Tale fenomeno è stato osservato anche in ambiti territoriali molto disturbati dalle attività antropiche, quali per esempio le SRB 3 di Castello D'Argile, la 23 di Pieve di Cento,

la 5 di San Pietro in Casale, la 11 e 12 di Argelato, la 21 e 19 di Bentivoglio e la 25 di Castelmaggiore.

Le aree future individuate dai Comuni nei PRG attuali risultano quindi in conformità all'Art. 9 della Legge Regionale 30/2000 "Divieto di localizzazione degli impianti fissi per la telefonia mobile", che vieta espressamente l'ubicazione delle SRB all'interno di aree protette.

5.5 IMPATTO PAESAGGISTICO

Nel presente studio è stato osservato che i siti esistenti appartengono a diversi gestori ed hanno un'epoca di realizzazione differente. Questo comporta che da un sito all'altro, anche se vicini o rientranti nello stesso comune, esista una grande variabilità tra i colori utilizzati per le cabine e per i pali porta-antenna. Inoltre la maggior parte dei siti non risultano dotati di inserimento paesaggistico della cabina con siepe perimetrale. Tutti questi elementi di diversità contribuiscono ad ostacolare l'inserimento paesaggistico dei siti. Sono infatti molti i casi in cui la cabina ha un colore differente dal palo porta-antenna, oppure, se sono presenti più gestori in un sito, ognuno utilizza i propri colori per la cabina e per il palo, senza prendere in considerazione il contesto paesaggistico dell'area limitrofa.

Le condizioni critiche emerse nel presente studio, riguardano i siti 4, 9 e 10 che utilizzano pali a traliccio molto più impattanti, da un punto di vista visivo, rispetto ai tralicci unificati comunemente impiegati per le linee elettriche ad alta tensione. In merito ai colori utilizzati per le cabine ed i pali, le situazioni più impattanti per la matrice visiva sono da segnalare nei siti 2,15,16,17,18,20,21,22,27 dove il colore utilizzato risulta essere in contrasto con l'area circostante.

Per questo tipo di considerazioni, occorre sempre partire dal presupposto che non esistono colori ideali per questo tipo di strutture, che di fatto in natura non sono presenti ed allo stesso tempo non assomigliano a nessun elemento agrario o semi naturale. L'unica eccezione riguarda il paesaggio urbano e produttivo dove le già innumerevoli palificazioni presenti ed utilizzate per illuminazione pubblica, linee elettriche, linee telefoniche, etc., fanno sì che i pali delle SRB si inseriscano meglio nell'ambito territoriale.

In linea generale, per migliorare la situazione presente e futura, possono essere seguiti i seguenti suggerimenti:

Pali di colore grigio: sono indicati per ambiti residenziali e produttivi, in quanto il grigio è già presente e predominante in tale ambito territoriale rispetto agli altri colori. In generale i pali di colore grigio si vedono meno con giornate di foschia e poco luminose, mentre sono ben visibili, anche da lontano e quindi più impattanti, con giornate di sereno, quando tendono a fare riflessi e luccichii se irradiati direttamente dai raggi solari.

Pali di colore bianco: sono da evitare in quanto non adattabili a nessun ambito territoriale. Si sono riscontrati soprattutto in associazione ad impianti provvisori su carrello.

Pali di colore verde: sono indicati per ambiti ove è presente vegetazione e territorio agricolo. In generale si vedono nelle giornate di sereno e non fanno riflessi.

Pali di colore verde a cromatismo variabile: rappresentano il ritrovato più moderno di inserimento paesaggistico e sono indicati per ambiti ove presente vegetazione e territorio agricolo. In generale sono maggiormente visibili nelle giornate di sereno e non fanno riflessi. Sono migliori rispetto a quelli verdi (verde bottiglia) comunemente impiegati, in quanto hanno una colorazione verde decrescente dalla base alla parte distale, con l'ultimo tratto di colore grigio. Tale soluzione consente, fino ai 10 - 12 m di altezza, di inserire bene il palo in presenza di vegetazione, mentre oltre i 13 m, che rappresentano l'altezza media delle piante presenti sul territorio, il verde va via via schiarendosi fino a terminare con il grigio. Quest'ultimo accorgimento consente di ridurre il forte contrasto, che si è soliti osservare, tra colore del palo e colore del cielo.

Occorre inoltre sempre considerare il contesto del sito ed, ad esempio, è da evitare l'impiego di pali di colore verde se vicino sono presenti altre palificazioni di colore differente.

Cabine: il colore delle cabine rappresenta anch'esso un passo fondamentale per l'inserimento paesaggistico. In generale la colorazione verde è indicata per gli ambiti agricoli dove sullo sfondo o nell'area limitrofa è presente della vegetazione. Il colore grigio si può comunemente utilizzare in ambito produttivo ed urbano. Come in più casi si è visto nel presente studio è importante che il palo e la cabina abbiano lo stesso colore, altrimenti il sito ha in partenza una componente impattante forte. Inoltre se sono presenti più cabine nello stesso sito è importante che le stesse abbiano lo stesso colore.

5.6 CONFORMITÀ AGLI ASPETTI GEOLOGICI

Data la morfologia del terreno completamente pianeggiante e le caratteristiche delle strutture che si andranno a realizzare, non si evidenziano problemi di carattere geologico. I necessari approfondimenti saranno svolti in sede di progettazione esecutiva, nell'ottica della scelta e del corretto dimensionamento delle fondazioni dei tralicci e delle precauzioni da adottare per la salvaguardia delle maestranze impegnate al lavoro.

Eventualmente, nella fase di realizzazione delle fondamenta, in presenza di acqua ad una quota di falda tale da rendere instabile le pareti del foro della trivellazione, verranno utilizzate "camicie", che potranno essere anche a perdere, o fanghi bentonitici. In quest'ultima evenienza dovranno essere adottate tutte le necessarie operazioni di recupero, al fine di evitare la loro dispersione nei canali di scolo dei fondi interessati e successivamente nelle eventuali falde acquifere.

5.7 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ

Al fine di sintetizzare quanto emerso dalle diverse analisi effettuate sulle SRB esistenti e di fare emergere le principali problematiche, si riporta di seguito una tabella in cui è riportato il rispetto o meno degli standard normativi. In particolare per le 4 problematiche precedentemente analizzate (si trascura in questa sede la copertura del segnale) e riportate in seguito, si è assegnato un valore pari a 0 all'impianto conforme e 1 all'impianto che presenta elementi di criticità.

In dettaglio gli elementi individuati sono i seguenti:

autorizzazione: all'impianto viene assegnato valore 0 qualora sia presente la domanda di autorizzazione completa di tutte le sue parti, con relativo parere ARPA, 1 qualora sia assente;

inquinamento elettromagnetico: viene assegnato valore 1 quando in prossimità dell'impianto si sono rilevati valori superiori al valore di 3 V/m (scelto quale valore oltre il quale sono solitamente necessarie ulteriori indagini), 0 quando i valori rilevati sono inferiori;

conformità agli strumenti urbanistici: viene assegnato 1 a quegli impianti la cui collocazione è critica in quanto posti in prossimità di ricettori particolarmente sensibili quali asili nidi o scuole materne o siano posti particolarmente vicini agli ambienti abitativi, 0 per tutti gli altri impianti;

conformità agli aspetti paesaggistici: viene assegnato 1 a quegli impianti non conformi al paesaggio circostante, con particolare riferimento alla colorazione del palo e alla mimetizzazione o meno della cabina contenente gli apparati.

Tabella 3: tabella riassuntiva delle conformità dei diversi impianti

Sito	Gestore	domanda autorizzazione completa (parere ARPA)	inquinamento elettromagnetico	conformità agli aspetti urbanistici	conformità agli aspetti paesaggistici	CRITICITA'
1	Vodafone	1	0	0	0	1
1	Tim	0	0	0	0	0
1	Wind	0	0	0	0	0
1bis	RFI	0	0	0	0	0
2	Vodafone	0	0	0	1	1
2	Wind	0	0	0	1	1
3	Tim	0	0	0	0	0
4	Vodafone	0	0	0	1	1
5	Tim	0	0	1	0	1
6	Wind	1	0	0	0	1
7	Vodafone	0	0	0	0	0
8	Wind	0	0	0	0	0
8	H3G	0	0	0	0	0
9	Tim	1	0	0	1	2
10	Tim	0	0	0	1	1
11	H3G	0	0	0	0	0
11	Tim	0	0	0	0	0

Sito	Gestore	autorizzazione (parere ARPA)	inquinamento elettromagnetico	conformità agli aspetti urbanistici	conformità agli aspetti paesaggistici	CRITICITA'
12	Vodafone Omnitel	1	0	0	0	1
12	H3G	0	0	0	0	0
14	Wind	1	0	0	1	2
15	Wind	1	0	0	1	1
16	Wind	1	0	0	1	2
17	Tim	1	0	0	1	2
18	Tim	0	0	0	1	1
19	Vodafone	1	0	0	0	1
19	H3G	0	0	0	0	0
20	H3G	1	0	0	1	2
21	Vodafone	0	0	0	1	1
22	RFI	1	0	0	1	2
23	Vodafone	0	0	0	0	0
24	Tim	0	0	0	0	0
25	H3G	0	0	1	0	1
25	TIM	0	0	1	0	1
26	Vodafone	0	1	0	0	1
27	Tim	0	0	0	1	1
30	Vodafone	1	0	0	0	1

Dall'analisi effettuata sono emerse le seguenti criticità:

- 12 di queste (siti 1,6,9,12,14,15,16,17,19,20,30) sono legate a mancanza totale o in parte di dati nelle autorizzazioni, da porsi in conformità con la Legge Regionale n.30/2000 e successive modifiche;
- 1 sito (n.26) presenta una criticità legata alla presenza di elevati valori di campo elettromagnetico. In tale sito si evidenzia però la presenza di numerosi impianti per l'emittenza radio e televisiva, pertanto la criticità non è imputabile alla SRB;
- 2 siti (5 e 25) presentano criticità legate alla collocazione dei siti stessi: tali siti sono collocati in ambito urbanistico in prossimità di ricettori sensibili quali asili nido e scuole materne e di numerose abitazioni;
- 13 siti (2,4,9,10,14,15,16,17,18,20,21,22,27) presentano criticità relative al tipo di inserimento paesaggistico o per la tipologia dei pali utilizzata particolarmente evidente o relativamente ai colori utilizzati per le cabine ed i pali.

In sintesi si evidenziano le seguenti necessità:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• regolarizzare la situazione autorizzativa delle SRB di cui mancano i dati tecnico/giuridici facendo riferimento a quanto previsto dalla L.R. n.30/2000 e successivi aggiornamenti;• delocalizzare i siti posti in centri urbani in prossimità di ricettori sensibili quali abitazioni, asili nido e scuole materne. |
|--|

Nell'ambito territoriale si configurano altresì delle situazioni che, pur essendo conformi agli aspetti urbanistici e sanitari, necessiterebbero di accorgimenti tecnici finalizzati alla riduzione dell'impatto paesaggistico, in un medio lungo termine, da concordare con i gestori. Nell'ottica delle delocalizzazioni occorre tenere conto dei criteri proposti in seguito e delle linee guida comunali

6 LE PREVISIONI DI PIANO

6.1 LE PROPOSTE DEI COMUNI

Nell'ottica di predisposizione dei nuovi strumenti urbanistici in forma integrata, le diverse Amministrazioni Comunali hanno provveduto a indicare cartograficamente i siti di possibile localizzazione in funzione delle disponibilità dei terreni e della conformazione urbanistica (tali aree sono riportate nella tavola 1 allegata). Gli stessi dovranno comunque essere oggetto, nella seconda fase del presente studio di una valutazione tecnica di copertura del segnale e di compatibilità elettromagnetica.

6.2 LE ESIGENZE DEI GESTORI

Dall'analisi dei programmi relativi all'anno 2004 e 2005 presentati ai diversi Comuni emergono le seguenti esigenze da parte dei diversi gestori.

Tabella 4: sintesi delle proposte dei programmi annuali dei diversi gestori

Gestore	Documento/indirizzo	RICHIESTA
GALLIERA		
H3G	programma 2005	1 area di ricerca
CASTELLO D'ARGILE		
H3G	programma 2005	1 area di ricerca
Wind	programma 2005	5 aree di ricerca riferite a 3 impianti futuri
Wind	programma 2005	1 sito puntuale
Tim	programma 2005	1 area di ricerca
Tim	Argile centro (presso campo sportivo)	1 sito puntuale-Ar01
SAN PIETRO IN CASALE		
H3G	programma 2005	1 sito puntuale
H3G	programma 2005	6 aree di ricerca
H3G	Via Pilati 27	1 sito puntuale
Vodafone Omnitel	Via Mussolina	1 sito puntuale
Vodafone Omnitel	Via Rubizzano	1 sito puntuale
SAN GIORGIO IN PIANO		
H3G	programma 2005	5 aree di ricerca
Vodafone Omnitel	programma 2005	1 sito puntuale
Vodafone Omnitel	Via Roma c/o stazione FS	1 sito puntuale
Wind	programma 2004	8 aree di ricerca
ARGELATO		
H3G	programma 2005	1 sito puntuale
		1 area di ricerca
H3G	Via Fratelli Rosselli	1 sito puntuale
Wind	programma 2005	1 area di ricerca
TIM	programma 2005	1 area di ricerca
Vodafone Omnitel	programma 2005	2 aree di ricerca
BENTIVOGLIO		
H3G	programma 2005	2 aree di ricerca
RFI	programma 2005	1 area di ricerca
Wind	località interporto	1 sito puntuale
Wind	Via Argine del Canale navile	sospesa

PIEVE DI CENTO

H3G	programma 2005	3 aree di ricerca
Vodafone Omnitel	programma 2005	1 area di ricerca
Wind	programma 2005	1 sito puntuale
Wind	programma 2005	4 aree di ricerca
Tim	programma 2005	1 area di ricerca

CASTEL MAGGIORE

Wind	programma 2005	3 aree di ricerca
Wind	Via Angelelli	1 sito puntuale
H3G	programma 2005	3 aree di ricerca
H3G	programma 2005	1 sito puntuale
H3G	Via Matteotti 53	1 sito puntuale
Tim	programma 2005	2 aree di ricerca
Vodafone Omnitel	programma 2005	1 area di ricerca

6.3 PREVISIONI DI SVILUPPI FUTURI

Come si osserva dal diagramma di copertura degli impianti UMTS di proprietà H3G e dalle richieste effettuate dal gestore stesso nei diversi programmi presentati per il 2005, dovranno nei prossimi anni essere inseriti diversi impianti, soprattutto nei comuni a nord quali Galliera, San Pietro in Casale, Pieve di Cento e Castel D'Argile. Si evidenzia che tali impianti dovranno essere posizionati in prossimità dei centri urbani, date le particolari esigenze di trasmissione del segnale.

La situazione degli impianti UMTS dei restanti gestori (Tim, Vodafone e Wind) è ancora più critica. Si dovrà prevedere nei prossimi anni l'inserimento tramite riconfigurazione o nuovi impianti di siti sul territorio. Per questi gestori sono maggiori le possibilità di sfruttare impianti esistenti. Occorre tenere presente che anche questi impianti devono essere localizzati in prossimità di centri urbani.

7 BIBLIOGRAFIA

[1] Organizzazione Mondiale della Sanità Fact Sheet N° 193 Maggio 1998 CAMPI ELETTROMAGNETICI E SALUTE PUBBLICA I telefoni mobili e le loro stazioni radio base.

**Piano della telefonia mobile
QUADRO CONOSCITIVO**

**INSERIMENTO PAESAGGISTICO
DELLE CABINE
- ALLEGATO 3 -**

A cura di:



**Via Monti, 1
42100 Reggio Emilia**

PROGETTISTI:

Agr. Dott. FABRIZIO BUCCHI

Geom. GIANLUCA SAVIGNI
Responsabile STUDIO ALFA
Tecnico competente in acustica

ALLEGATO N°3

Panoramica di alcuni siti che hanno la cabina dotata di inserimento paesaggistico con siepe perimetrale. Nel corso dell'indagine è stato osservato che, tra i vari tipi di interventi di mitigazione, i migliori sono quelli realizzati con siepi di *carpinus betulus* e con *populus nigra*, considerate piante autoctone dotate di un buon livello di inserimento nell'area oggetto di studio. In generale per la scelta delle specie fare riferimento agli elenchi delle specie consigliate riportati nei PRG.



FIG 1: esempio di mitigazione di cabina con siepe di *Carpinus betulus*. La cabina di colore verde faciliterebbe ulteriormente l'inserimento paesaggistico della stazione radio base.



FIG 2: esempio di mitigazione di cabina con siepe di *Populus nigra* var. *Italica*. Lungo la viabilità di accesso alla stazione radio base è stata piantumata una siepe di *Prunus laurocerasus*.

**Piano della telefonia mobile
QUADRO CONOSCITIVO**

**ESEMPIO DI PALO CON
CROMATISMO DECRESCENTE
- ALLEGATO 4 -**

A cura di:



**Via Monti, 1
42100 Reggio Emilia**

PROGETTISTI:

Geom. GIANLUCA SAVIGNI
Responsabile STUDIO ALFA
Tecnico competente in acustica

Agr. Dott. FABRIZIO BUCCHI

ALLEGATO N°4

Panoramica laterale e panoramica dalla base di pali con cromatismo verde a tonalità decrescente; l'ultimo segmento distale del sostegno, è di colore grigio.

