



INDICE

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>2</u>
<u>2</u>	<u>SORGENTI AD ALTA FREQUENZA (TELEFONIA MOBILE)</u>	<u>2</u>
2.1	ANALISI DELLO STATO DI FATTO	2
2.2	INDIVIDUAZIONE DELLE NECESSITÀ DI NUOVI SITI	3
2.3	LE RICHIESTE DEI GESTORI	3
2.4	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE	4
2.5	ANALISI DELLA COPERTURA OUTDOOR	4
2.6	CONCLUSIONI	13
<u>3</u>	<u>SORGENTI A BASSA FREQUENZA (ELETTRODOTTI)</u>	<u>14</u>

1 PREMESSA

Il presente studio ha la finalità di sostenere le scelte di pianificazione ambientale e territoriale del Comune di Carpaneto Piacentino (VALSAT), per ciò che concerne le possibili sorgenti di inquinamento elettromagnetico.

L'analisi è stata effettuata separatamente per le sorgenti ad alta frequenza (stazioni radio base per la telefonia mobile) ed a bassa frequenza (elettrodotti).

2 SORGENTI AD ALTA FREQUENZA (telefonia mobile)

La localizzazione dei possibili siti futuri è stata effettuata tenendo conto delle necessità di copertura del segnale da parte dei Gestori e delle esigenze urbanistiche e paesaggistiche dell'Amministrazione Comunale.

Gli step successivi che hanno portato alla definizione delle aree per la localizzazione delle SRB sono stati:

1. analisi dello stato di fatto
2. analisi delle richieste dei gestori effettuate nei programmi di sviluppo 2006
3. analisi delle previsioni urbanistiche del Comune, attualmente in fase di predisposizione del PSC

Sulla base delle informazioni raccolte si sono individuate le esigenze di nuovi siti e le aree possibili adatte ad ospitarli.

2.1 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

Si riporta di seguito un breve sunto dell'analisi dello "stato di fatto", descritta in modo più dettagliato nella prima parte dello studio denominata "QUADRO CONOSCITIVO".

Lo studio delle SRB presenti attualmente sul territorio in esame ha messo in evidenza che:

- nessuno dei siti analizzati ha problemi di carattere "sanitario", legati cioè ad un superamento dei limiti massimi previsti dalla legislazione nazionale e regionale (obiettivo di qualità 6 V/m)
- tutte le SRB esistenti sono al di fuori di aree protette quali Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC) presenti nella parte ovest della regione Emilia Romagna
- i siti esistenti appartengono a diversi gestori ed hanno un'epoca di realizzazione differente. Questo comporta che da un sito all'altro esista una variabilità tra i colori utilizzati per le cabine e per i pali porta-antenna. Da un punto di vista dell'inserimento urbanistico-paesaggistico la situazione più critica è rappresentata dal sito 2 (TIM), che è collocato all'interno di un quartiere residenziale e presenta un supporto a traliccio ed una parabola di grandi dimensioni molto impattanti da un punto di vista visivo
- per quanto concerne il capoluogo Comunale si ha la presenza di tutti i Gestori, buona parte dei quali hanno già installate le tecnologie attualmente disponibili. Le uniche eccezioni sono date da Wind, che possiede una SRB con solo tecnologia GSM900/DCS1800, e perciò nei prossimi anni potrebbe verosimilmente richiederne una riconfigurazione con l'aggiunta del servizio UMTS, e da TIM che ha una SRB



con solo tecnologia GSM900, ma ha già inoltrato al Comune domanda per l'aggiunta di DCS1800 e UMTS. Non sono state inoltrate al 30/09/2005 domande di nuovi impianti per il resto del territorio Comunale.

2.2 INDIVIDUAZIONE DELLE NECESSITÀ DI NUOVI SITI

Il criterio da noi seguito nell'individuazione di nuovi possibili siti, da prevedere in funzione dello sviluppo delle nuove tecnologie (in primo luogo il nuovo standard UMTS) e per una migliore copertura del segnale sul territorio, è scaturito a partire dall'analisi dei seguenti dati "sensibili":

- richieste dei gestori presentate nei programmi annuali
- idoneità dei siti ipotizzati da un punto di vista sanitario ed urbanistico-paesaggistico
- copertura del segnale elettrico sul territorio
- nuovi ambiti di espansione territoriale previsti dai singoli comuni, che comporterà un aumento del numero di utenze nei prossimi anni soprattutto in prossimità dei centri urbani

In particolare per ciò che concerne l'ultimo punto, dall'analisi del PRG attualmente in vigore si deduce come le principali zone di espansione residenziale e produttiva saranno:

- zone produttive di completamento a SUD-EST del capoluogo comunale nei pressi di località "le Predaglie"
- zone produttive (nuove e di completamento) e residenziali (nuove ed in attuazione) attorno al Capoluogo Comunale e tra il Capoluogo e Ciriano
- zone produttive di completamento e nuove residenziali a SUD-OVEST di Cerreto Landi
- zone produttive in località "il Casello" lungo la strada per Gropparello

2.3 LE RICHIESTE DEI GESTORI

Il 30 Settembre 2005, come previsto dalla L.R. n.30/2000, sono stati presentati dai gestori i programmi annuali relativi all'anno 2006. Una sintesi della documentazione fornita dai gestori è riportata nella tabella seguente .

Tabella 1: sintesi delle richieste dei gestori presentate nei programmi del 2006

gestore	tipo di richiesta	tipo di impianto	Parere del Comune
TIM	riconfigurazione SRB via don Minzoni	GSM 900 UMTS	in attesa di parere ARPA
VODAFONE	Area di ricerca al centro dell'abitato del capoluogo comunale		negativo

2.4 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE

Tenuto conto della collocazione delle SRB attualmente presenti sul territorio, valutate le esigenze di copertura dei gestori nonché gli strumenti urbanistici e territoriali vigenti, si sono individuate, in accordo con l'Amministrazione Comunale, le diverse aree riportate nella tavola 2 allegata, e di cui, per facilità di localizzazione, se ne riporta una breve descrizione nella seguente tabella:

Tabella 2: breve descrizione dei siti individuati

CP 01	zona nord del comune in prossimità degli abitati di Zena, Chero e Cerreto Landi
CP 02	zona a est del capoluogo comunale nei pressi di una zona industriale esistente e di futura espansione
CP 03	zona a sud del capoluogo comunale in prossimità delle frazioni di Celeri e Travazzano (cimitero di Travazzano)
CP 04	zona sud del territorio comune a sud dell'abitato di Rezzano (cimitero)

I nuovi siti proposti di telefonia mobile sono al di fuori di zone di :

- tutela caratt. Ambientali
- interesse paesaggistico
- rispetto idrogeologico

del PRG attualmente in vigore.

2.5 ANALISI DELLA COPERTURA OUTDOOR

Partendo dalla individuazione dei possibili nuovi siti futuri, di cui al capitolo 5, si sono ipotizzate alcune possibili proposte la cui validità è stata verificata in base alla copertura che queste offrivano sul territorio :

□ ipotesi 1

Delocalizzazione della SRB TIM di via don Minzoni in CP02 con le caratteristiche radioelettriche chieste da TIM per la sua riconfigurazione
Collocazione in CP01, CP03 e CP04 di un impianto "standard" GSM-DCS ed UMTS valido per tutti i gestori
Aggiungere alla SRB Wind presso la stazione ecologica attrezzata anche il servizio UMTS considerandone una standard
Rimangono invariati rispetto allo stato attuale le SRB VODAFONE di località Cimafava ed H3G di strada vecchia per Ciriano

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

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

I siti considerati fanno riferimento a diversi operatori (TIM, Vodafone, H3G, Wind) e a differenti tecnologie radio (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-GSM/DCS
- TIM-UMTS
- Vodafone-GSM/DCS
- Vodafone-UMTS
- Wind-GSM/DCS
- Wind-UMTS
- H3G-UMTS

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:

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

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 eventuali 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*).

Analizzando i dati della sola copertura ottenuta per il gestore TIM:

TIM: copertura sistema GSM/DCS			
	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	1573	1109	70.50
Aree urbane	36	6	16.67

TIM: copertura sistema UMTS			
	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	1573	1538	97.77
Aree urbane	36	2	5.56



si nota come seppure la copertura totale sul territorio sia buona, la richiesta di delocalizzazione, oltre che difficoltosa da un punto di vista pratico, determina una penalizzazione significativa della copertura in ambito urbano, che è ovviamente la più “sensibile” per ciò che concerne le esigenze dei Gestori (a tal fine si può anche confrontare la copertura ottenuta per il solo servizio GSM 900 dalla SRB TIM di via don Minzoni documentata nella prima parte dello studio denominata “QUADRO CONOSCITIVO”).

□ **Ipotesi 2**

Una volta scartata la possibilità di delocalizzare la SRB TIM di via don Minzoni, si è considerata una seconda ipotesi che prevede:

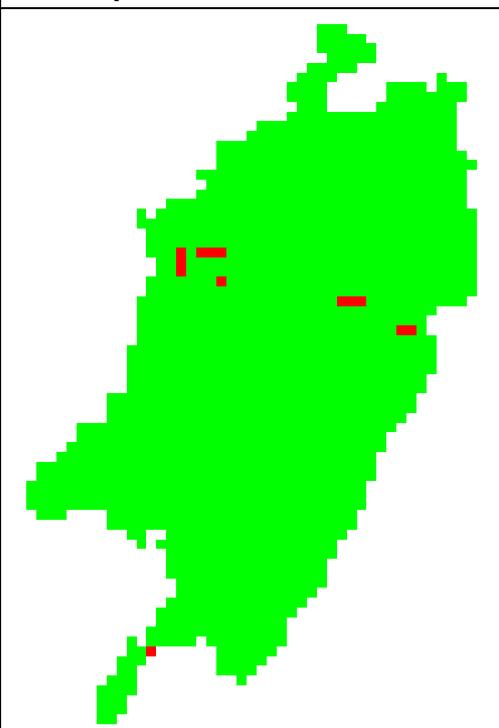
Riconfigurazione della SRB TIM di via don Minzoni con le caratteristiche radioelettriche chieste da TIM ma <u>richiedendo un deciso miglioramento per quanto riguarda il suo inserimento paesaggistico - urbanistico</u>
Collocazione in CP01, CP03 e CP04 di un impianto “standard” GSM-DCS ed UMTS valido per tutti i gestori
Aggiungere alla SRB Wind presso la stazione ecologica attrezzata anche il servizio UMTS considerandone una standard
Mantenere il nuovo sito CP02 come possibile sito futuro in vista delle nuove espansioni residenziali e produttive (non collocandovi perciò per ora nessun impianto per la simulazione della copertura)
Rimangono invariati rispetto allo stato attuale le SRB VODAFONE di località Cimafova ed H3G di strada vecchia per Ciriano

La SRB “standard” utilizzata per le simulazioni sulla copertura del segnale radioelettrico sul territorio, è la seguente (si sono considerate antenne tra le più utilizzate dai gestori e caratteristiche radioelettriche derivate da SRB esistenti con collocazione sul territorio simile a quella dei nuovi siti proposti):

	cella 1			cella 2			cella 3		
	GSM 900	DCS 1800	UMTS	GSM 900	DCS 1800	UMTS	GSM 900	DCS 1800	UMTS
ANTENNA	K_739623	K742235		K_739623	K742235		K_739623	K742235	
POLARIZZ.	V	+/- 45	+/- 45	V	+/- 45	+/- 45	V	+/- 45	+/- 45
GUAD. (dBi)	17	19	19.5	17	19	19.5	17	19	19.5
ALTEZZA C.ELETTR. [m]	30	30	30	30	30	30	30	30	30
NUMERO max PORTANTI	4	4	2	4	4	2	4	4	2
POT x PORT. [W]	10	6	16	10	6	16	10	6	16
TILT	4	4	4	4	4	4	4	4	4

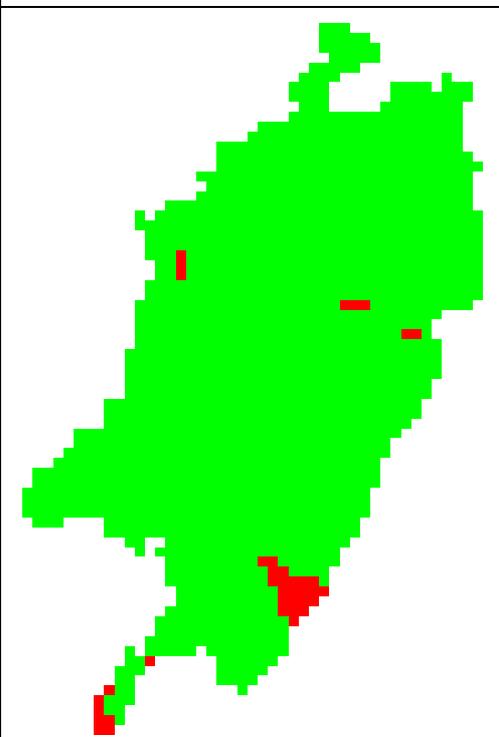


TIM: copertura sistema GSM/DCS



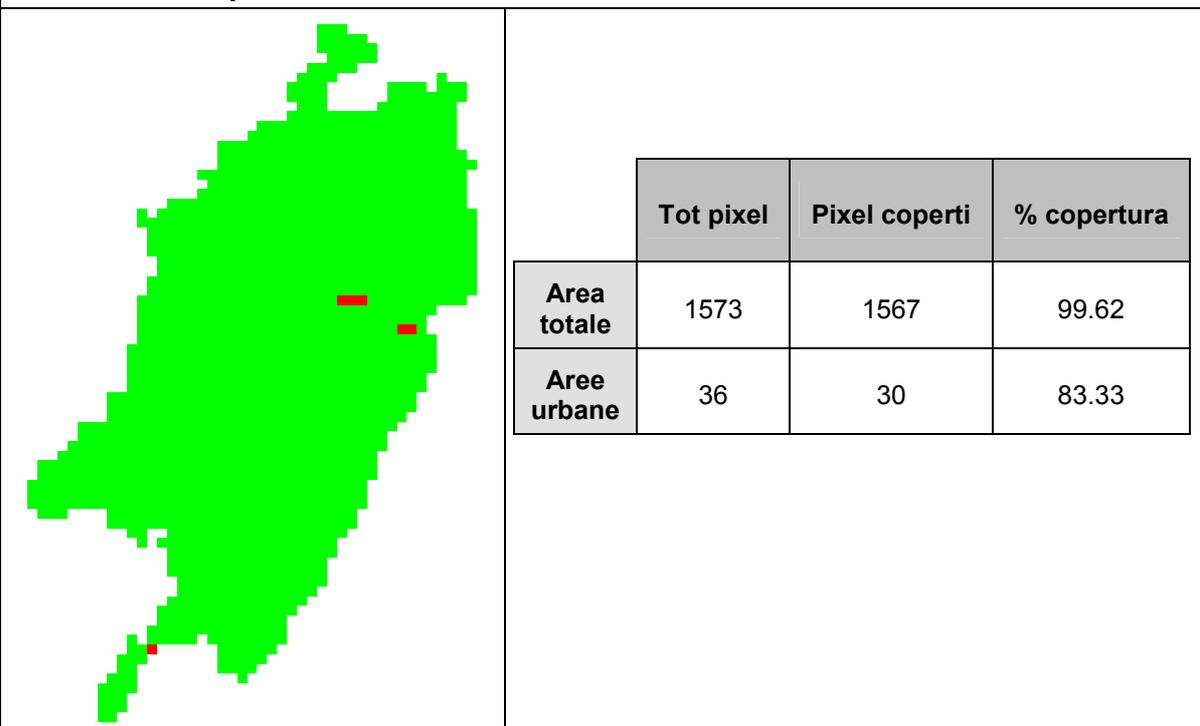
	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	1573	1560	99.17
Aree urbane	36	23	63.89

TIM: copertura sistema UMTS

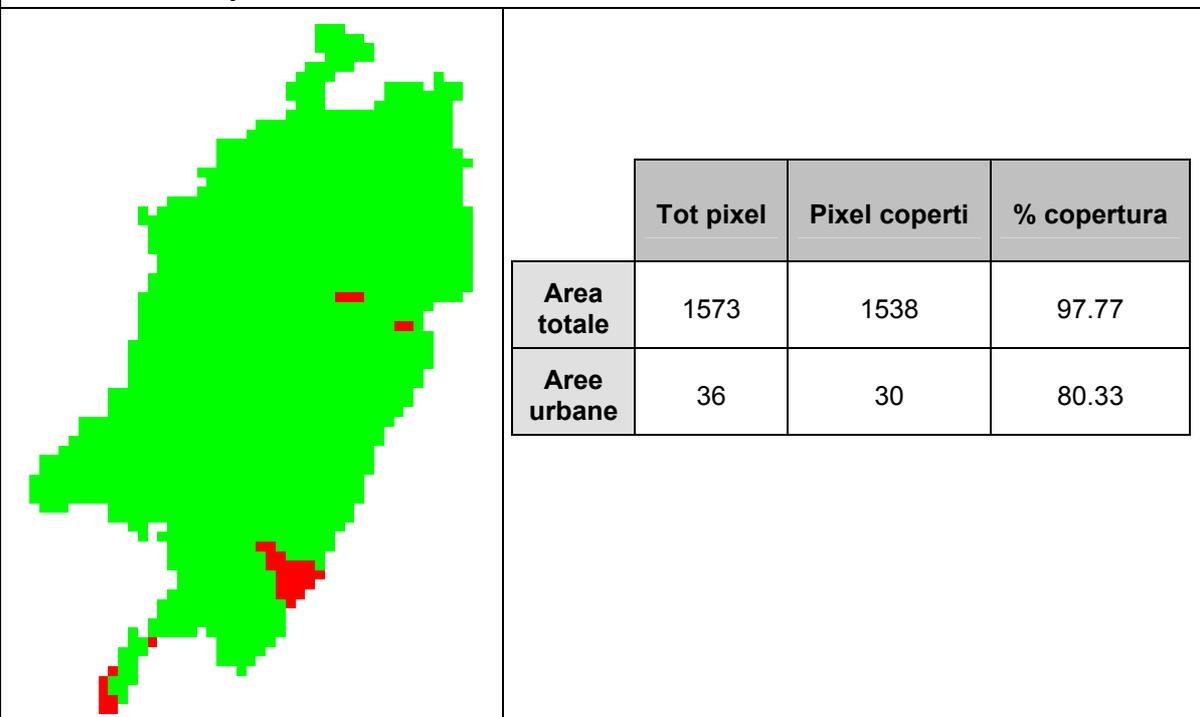


	Tot pixel	Pixel coperti	% copertura
Area totale	1573	1535	97.58
Aree urbane	36	27	75.00

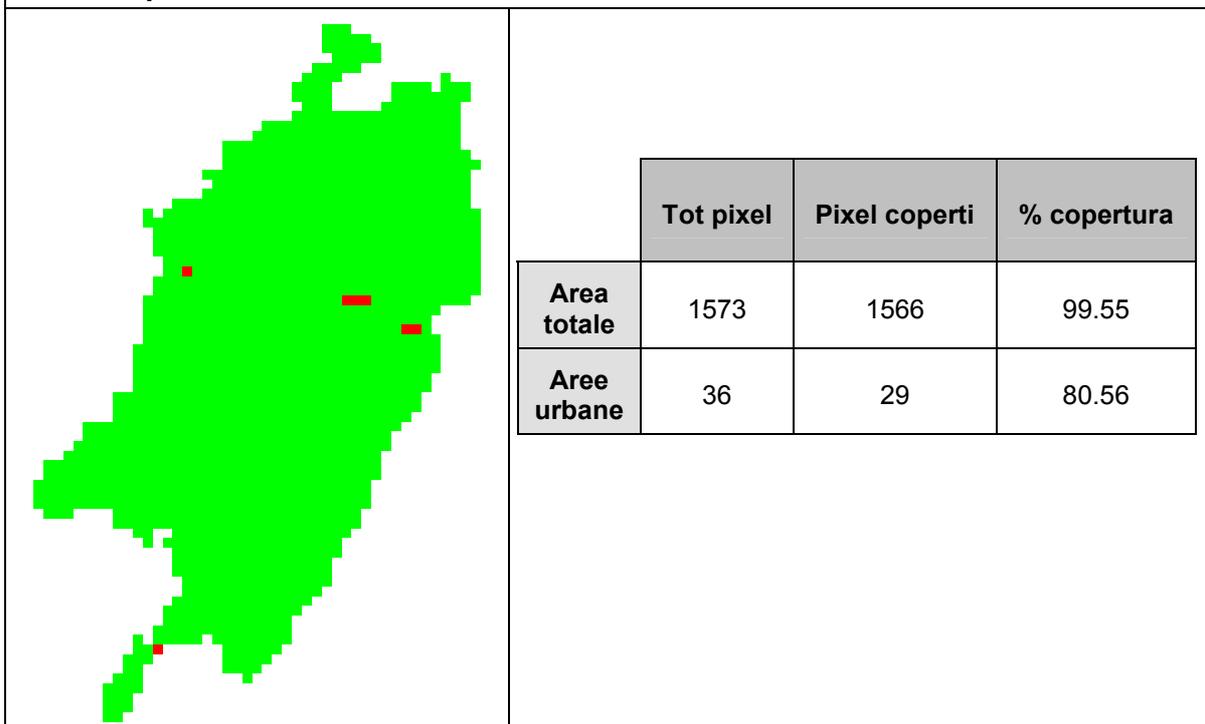
VODAFONE: copertura sistema GSM/DCS



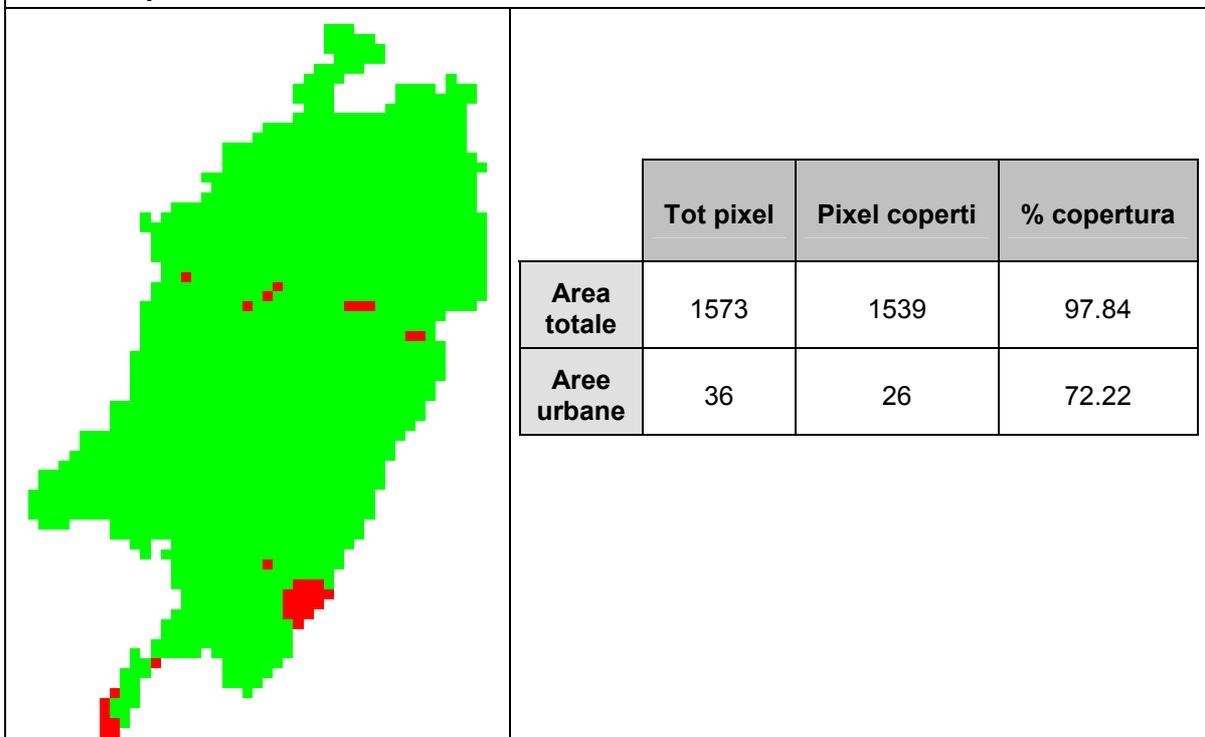
VODAFONE: copertura sistema UMTS



WIND: copertura sistema GSM/DCS

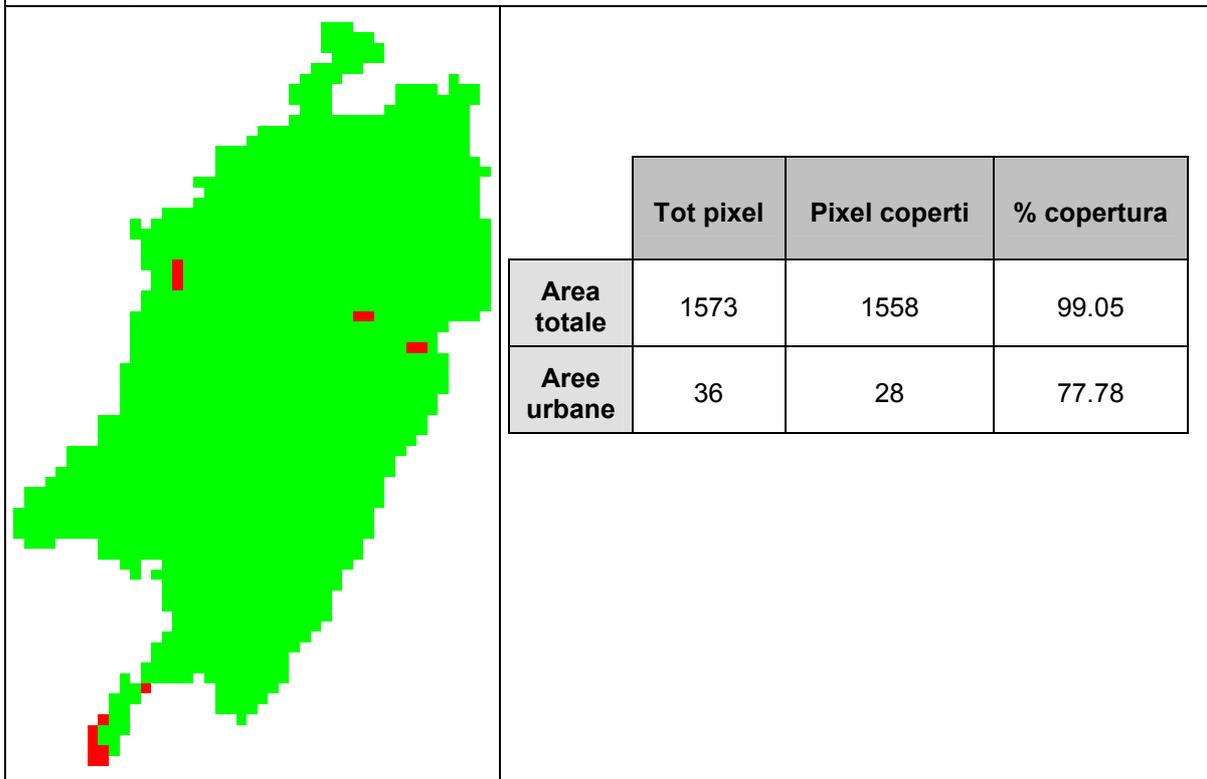


WIND: copertura sistema UMTS





H3G: copertura sistema UMTS



Dall'analisi dei dati e grafici sulla copertura del segnale radioelettrico ottenuto e considerando che:

1. l'impianto "standard" posizionato nei nuovi siti proposti, avendo le medesime caratteristiche per tutti i gestori, è necessariamente indicativo di una possibile SRB, ma in realtà i singoli gestori potranno poi tarare le eventuali SRB future in modo più mirato alle loro esigenze reali
2. per la copertura non si è tenuto conto del contributo di eventuali SRB presenti nei Comuni limitrofi a quello esaminato
3. per ora non è stata posizionata nessuna SRB nel sito futuro CP02, essendo questo abbastanza a ridosso del capoluogo comunale, dove si ha già la presenza di SRB di tutti i gestori, e non volendo aumentare eccessivamente il numero delle antenne attualmente presenti sul territorio. Il sito CP02 è stato pensato principalmente in vista delle future espansioni residenziali ed industriali, ma la collocazione di una SRB determinerebbe sicuramente un incremento della copertura
4. la simulazione di copertura è per sua natura, come tutte le simulazioni che "tentano" di prevedere un comportamento reale, indicativa del comportamento reale che poi si andrà a determinare sul territorio

si nota come mediante l'introduzione dei nuovi siti proposti si ha un incremento significativo della copertura rispetto allo stato di fatto attuale, ed in assoluto si ha una buona copertura sull'intero territorio comunale.

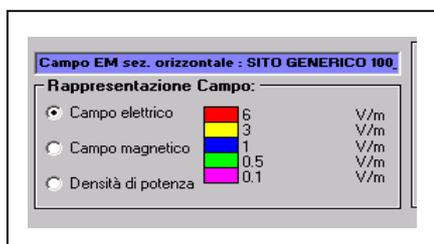
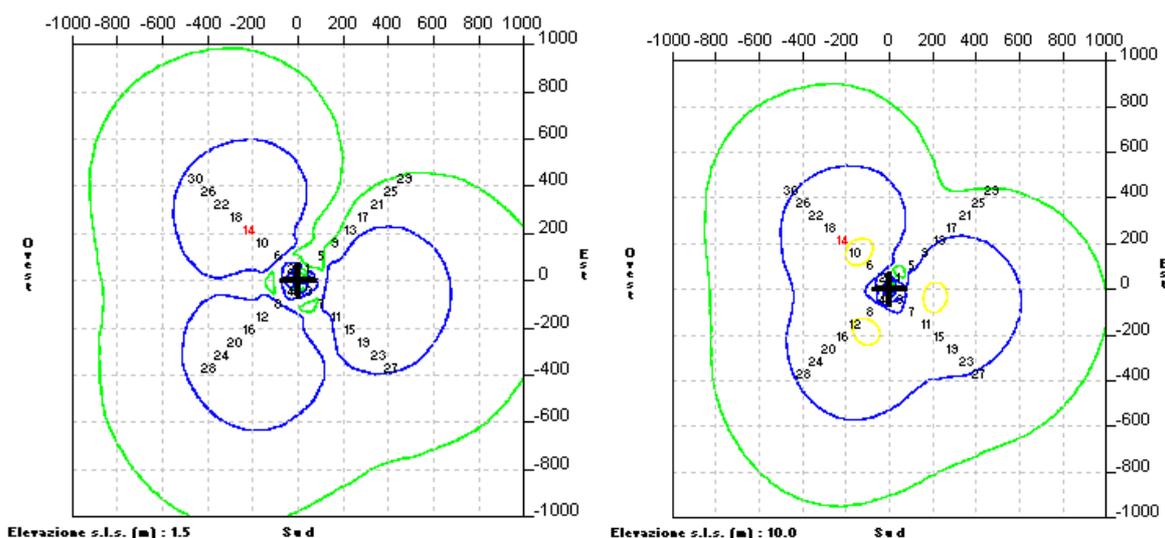
La situazione per cui la simulazione effettuata ha dato risultati meno favorevoli è quella per il servizio GSM/DCS del gestore TIM per le aree urbane (64% circa), risultato dovuto principalmente a dei punti di "non copertura" in corrispondenza del capoluogo comunale. Per effettuare la simulazione sono però stati utilizzate le caratteristiche radioelettriche con

cui TIM ha richiesto di riconfigurare la SRB di via don Minzoni, e con cui perciò si presume pensi di “coprire” in modo sufficiente il territorio ad essa circostante. Questo allora tende a rafforzare la validità e la severità della simulazione effettuata, che trova dei punti di “non copertura” in zone che sono presumibilmente considerate “coperte” dai gestori stessi.

Per i nuovi siti proposti e per la riconfigurazione della SRB TIM di via don Minzoni si è inoltre verificata la loro compatibilità da un punto di vista “sanitario” mediante il software previsionale NFA2K della società Aldena:

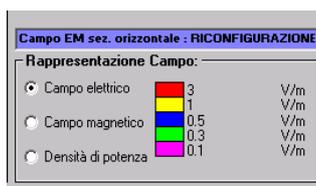
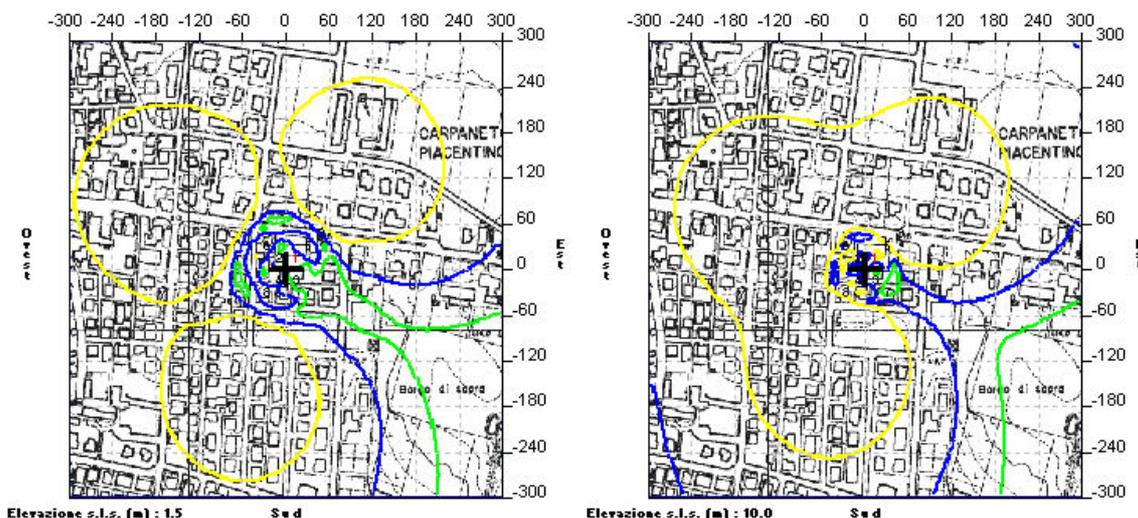
- campo generato da un sito per la telefonia mobile in cui è supposta la presenza contemporanea di SRB dei gestori TIM, VODAFONE e WIND con servizi GSM-DCS-UMTS e H3G con servizio UMTS. Gli angoli di puntamento delle antenne considerati per la simulazione sono 100°-210°-320° (cioè quelli usati per CP01 nella simulazione di copertura).

Nei diagrammi riportati di seguito è rappresentato, mediante curve di isolivello, il campo elettrico generato considerato ad una quota sul livello del suolo rispettivamente di 1.5m e 10m.





- campo generato dalla SRB TIM di via don Minzoni considerando i parametri radioelettrici di massimo esercizio richiesti dal gestore per una sua riconfigurazione



Dalle simulazioni si deduce come nessuna delle due configurazioni supposte viola la normativa vigente nazionale e regionale, per ciò che concerne i limiti massimi di campo elettromagnetico generato (obiettivo di qualità 6 V/m).

2.6 CONCLUSIONI

Per quanto riguarda le SRB esistenti non sono emerse situazioni di criticità sotto il profilo sanitario sia dalle simulazioni che dalle misure sul campo. E' stata individuata una criticità relative alla collocazione urbanistica della SRB TIM di via don Minzoni, che pur non avendo la necessità di una delocalizzazione (non sono superati i limiti minimi di legge sia nella configurazione radioelettrica attuale che in quella richiesta per una sua riconfigurazione), si ritiene opportuno migliorare da un punto di vista dell'impatto visivo mediante l'utilizzo di una struttura più compatta e meglio inserita nell'ambito residenziale circostante.

La scelta dei nuovi siti ricade su aree da convertire, attraverso gli strumenti di pianificazione, al fine di consentire alle Amministrazioni una migliore attività di controllo sul territorio ed un corretto posizionamento degli impianti.

I siti individuati costituiscono un buon compromesso tra le esigenze di copertura del segnale e gli sviluppi urbanistici e territoriali in armonia con le disposizioni sanitarie.



3 SORGENTI A BASSA FREQUENZA (elettrodotti)

Il territorio comunale di Carpaneto Piacentino è attraversato solamente da elettrodotti in Media Tensione (15KV), le possibili considerazioni su esigenze future di nuove linee od espansione di quelle attuali, sono perciò limitate a questo tipo di elettrodotti.

Anche senza i dati relativi allo stato attuale di carico delle linee a MT, si possono comunque fare alcune considerazioni relative alle aree di espansione produttiva e residenziale in progetto. Particolare attenzione deve essere posta alle aree di espansione industriale: occorre tenere in considerazione che il fabbisogno energetico delle singole aziende può essere tale da richiedere la costruzione di una nuova linea a media tensione o l'ampliamento di una esistente. È pertanto utile già nella fase di progetto prevedere la realizzazione di corridoi di fattibilità per i nuovi elettrodotti a 15 kV, che siano essi interrati o aerei.

Analoghe considerazioni devono essere fatte per le aree dove è previsto un elevato numero di nuovi alloggi residenziali. Grandi lottizzazioni urbanistiche infatti solitamente necessitano di quantità di energia elettrica tali da richiedere l'inserimento di una nuova linea a media tensione e di una cabina di trasformazione. Indicativamente la soglia di potenza richiesta per cui è necessario inserire una nuova linea a media tensione che serva l'area ed una cabina di trasformazione è pari a 3 MWatt.