

## REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA



## COMUNE DI ZOPPOLA

### PIANO COMUNALE DI SETTORE PER LA LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI TELEFONIA MOBILE AI SENSI DELLA L.R. 28/2004

#### Relazione sulle simulazioni di campo elettrico

PROGETTAZIONE:

**Ing. Aldo Tosolini**  
SERTECO Spa  
Via Tricesimo, 103/A  
33100 UDINE

Udine, li **Novembre 2006**

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI - Questo documento e' di proprietà esclusiva della Serteco Servizi Tecnici Coordinati Spa sul quale si riserva ogni diritto. Pertanto questo documento non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta dalla Serteco Servizi Tecnici Coordinati Spa e su richiesta dovrà essere prontamente reinviato alla Serteco Servizi Tecnici Coordinati Spa Udine, Italia.

ALL RIGHTS RESERVED - This document is the exclusive property of Serteco Servizi Tecnici Coordinati Spa which reserves all rights thereto. Therefore this document may not be copied, reproduced, communicated or disclosed to others or used in any way, not even for experimental purposes, without written permission of Serteco Servizi Tecnici Coordinati Spa , and upon request it shall be promptly returned to Serteco Servizi Tecnici Coordinati Spa , Udine, Italy.

REV.	DATA	MOTIVO EMISSIONE	RED.	VER.	APP.
8					
7					
6					
5					
4					
3					
2					
1					
0	11/2006	Prima emissione	ML	EB	AT

## **RELAZIONE SULLE SIMULAZIONI DI CAMPO ELETTRICO**

contiene:

1. -	Premessa.....	4
2. -	Procedura utilizzata per determinare l'orografia del terreno:.....	5
3. -	Inserimento dati relativi ai gestori e ai punti di misura: .....	5
4. -	Simulazioni del campo elettrico. ....	5

## 1. - Premessa

### **Software utilizzato: RADMAP**

Tale applicativo consente la creazione di un sistema informativo geografico in grado di gestire le sorgenti a radio frequenza, la base cartografica vettoriale recante il tematismo degli edifici ed un modello matematico di calcolo del campo elettromagnetico prodotto dalle sorgenti mediante simulazione orografica con modelli predittivi riconosciuti a livello nazionale.

L'algoritmo di calcolo usato ha validità in spazio aperto e campo lontano per tutte le sorgenti di segnale ad alta frequenza (100 KHz – 3000MHz), come ad esempio le onde radio delle emittenti radio televisive fino alle frequenze dei ponti radio.

Le informazioni minime inserite all'interno del simulatore sono le seguenti:

### **Relative al sito:**

- coordinate Gauss Boaga (X e Y) di localizzazione del sito
- quota sul livello del mare del sito in metri
- eventuale gestore e codice identificativo del sito

### **Relative a ciascuna antenna del sito:**

- coordinate Gauss Boaga (X e Y) di localizzazione dei centri elettrici dell'antenna (non necessarie quando coincidono con quelle del sito)
- altezza da terra del centro elettrico dell'antenna in metri
- potenza totale al connettore d'antenna (:Watt)
- tilt meccanico dell'antenna in gradi rispetto all'orizzontale
- orientamento dell'antenna in gradi rispetto al nord geografico
- modello dell'antenna utilizzato
- guadagno decimale dell'antenna relativo alla direzione di massimo irraggiamento
- frequenza di trasmissione dell'antenna in MHz

L'ambiente in cui l'applicativo sopra descritto è sviluppato è ArcView 3.2 della ESRI con estensione Spatial Analyst 2.0

### **Altri programmi utilizzati:**

- Microsoft Excel;
- Microsoft Access;
- AutoCAD

## 2. - Procedura utilizzata per determinare l'orografia del terreno:

Sono stati importati i file della carta tecnica regionale (relativi al comune oggetto dello studio) in formato .dxf all'interno dell'ArcView.

Dopo aver selezionato tramite apposite tabelle i seguenti layer facenti parte delle CTR (scelti in base all'attendibilità delle quote da questi forniti):

- 4P000QP – quota piede s.l.m. di ogni singolo edificio
- 1P000AU – punto ausiliare, fornisce la quota s.l.m. di un terreno, di una strada, di un campo, ecc..
- 1P000PQ – punto quotato (vedi sopra)

si è creato il file tin in base all'interpolazione tra i vari punti individuati dai layer sopraccitati.

Tale file è stato poi convertito nel formato grid che rappresenta la base per la simulazione orografica.

## 3. - Inserimento dati relativi ai gestori e ai punti di misura:

- Dal catasto .XLS dell'ARPA FVG sono stati selezionati gli impianti ricadenti all'interno del comune oggetto dello studio. Tali dati sono poi stati importati su un database access e caricati nell'applicativo "RADMAP" tramite una serie di "Import dati". Così facendo si sono allineati i dati ricavati dal catasto ARPA con i file necessari per la simulazione.
- Nelle tavole di simulazione di campo elettrico si sono riportati tutti i dati presenti nel catasto ARPA anche relativi a SRB non attive o smantellate. Questo per due ragioni: la prima è di carattere normativo: la legge ed il regolamento di attuazione prevede esplicitamente tale modo di procedere: le simulazioni vanno fatte su catasto ARPA. La seconda è una conseguenza a favore della gestione e pianificazione del territorio infatti, in tale maniera viene simulata l'esistenza di un campo elettrico virtuale (non esistente) che non fa che "aumentare" la tutela del territorio a favore di una minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici ai sensi del punto 2/art.2 delle norme di attuazione del PSTM.

## 4. - Simulazioni del campo elettrico.

Tramite apposite tabelle si sono "richiamati" i dati relativi agli impianti importanti precedentemente all'interno dell'applicativo RADMAP.

Come specificato dal regolamento di attuazione della legge reg. 6 dicembre 2004, n. 28 sono stati impostati vari parametri, che di seguito riportiamo:

---

Relazione sulle simulazioni di campo elettrico	Pag. 5/6	Redatto da: ing. M. Longhitano
Doc.: 080_086 - DE-RIL02 - 00		Data: 11/2006

- visualizzazione delle isolinee di campo elettrico a 1, 3, 4, 5 (diconsi quattro virgola cinque), 6, 15, 20 V/m
- passo di calcolo non superiore a 50. Tale valore rappresenta la definizione e la precisione delle curve di campo. Maggiore è il passo minore sarà la risoluzione.
- Quota minima s.l.s. da cui partire per la simulazione: 2m. Le successive altezze saranno poi crescenti di 5m fino all'altezza dell'edificio più alto presente nel comune aumentata di 2m.

### **I lobi di radiazione vengono così rappresentati:**

- per valori di campo elettrico  $\geq 1$  e  $< 3$  colore: **verde**
- per valori di campo elettrico  $\geq 3$  e  $< 4.5$  colore: **giallo**
- per valori di campo elettrico  $\geq 4.5$  e  $< 6$  colore: **arancione**
- per valori di campo elettrico  $\geq 6$  e  $< 15$  colore: **rosso**
- per valori di campo elettrico  $\geq 15$  e  $< 20$  colore: **viola**
- per valori di campo elettrico  $\geq 20$  colore: **nero**

### **Punti di misura**

Per l'inserimento dei punti di misura all'interno delle relative mappe di campo si è determinata l'effettiva altezza s.l.s. del punto di misura, sottraendo nel data base Arpa la quota del suolo s.l.m. di tale punto alla quota della misura s.l.m.

Determinato questo valore si è proceduto, con l'applicativo RADMAP a posizionare tali punti nella mappa relativa alla quota ricavata.

Tali tabelle permettono infatti di posizionare il punto in una mappa georeferenziata prendendo come riferimento le coordinate Gauss Boaga (GBX e GBY) presenti all'interno del data base relativo ai punti di misura.

In alcuni casi può succedere che il valore della misura riportata dall'Arpa sul proprio database, non coincida con la simulazione effettuata in quel determinato punto.

Questo in quanto le misure effettuate sono quasi esclusivamente a banda larga. Ciò comporta che il valore ricavato in V/m è dato dal contributo di tutti quei sistemi radianti che lavorano a una frequenza compresa tra i 100 KHz e 3000 MHz, senza alcuna distinzione tra le emissioni prodotte da impianti di telefonia mobile e ad esempio impianti broadcasting, impianti per comunicazioni radio, ecc.

Tale valore di campo elettrico deve quindi essere inteso come risultante del contributo di tutti questi impianti e non soltanto delle SRB, oggetto invece delle simulazioni prodotte.