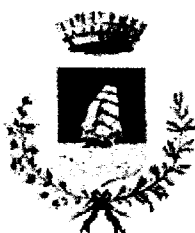


**RELAZIONE DI VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AI  
CAMPI ELETTRICI PRODOTTI DA S.R.B. PER LA  
TELEFONIA MOBILE OPERANTE NELLO STANDARD  
GSM/UMTS**

Legge 36/01 – DPCM 08/07/03

Guida CEI 211-7



<b>COMUNE DI BERGANTINO</b>		
06. MAR 2012		
PROT. N.	1244	
TIT.	CL.	FASC.

# Comune di Bergantino

Via Vittorio Emanuele II, 107

45032 Bergantino (RO)

Tel. 0425 805250 – Fax 0425 805230

Web: [www.comune.bergantino.ro.it](http://www.comune.bergantino.ro.it)

**Date delle misure effettuate:**

**16 e 30 novembre 2011**

**Data della relazione:**

**10 febbraio 2012**





## INDICE

<b>1. RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	<b>4</b>
1.1 LEGGI DELLA REGIONE VENETO (Limiti ambientali e urbanistici regionali) .....	4
1.2 LEGGI NAZIONALI (Limiti ambientali nazionali) .....	5
1.3 NORME TECNICHE.....	6
2. SCOPO .....	7
<b>3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE SORGENTI (SRB)</b> .....	<b>8</b>
<b>4. STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA IMPIEGATE</b> .....	<b>9</b>
<b>5. RISULTATI DELLE MISURE</b> .....	<b>12</b>
<b>6. DISCUSSIONE DEI RISULTATI</b> .....	<b>18</b>
<b>7. CONCLUSIONI</b> .....	<b>21</b>
<b>ALLEGATO A: Planimetria con i punti di misura</b> .....	<b>22</b>
<b>ALLEGATO B: Fotografie di alcuni punti di misura e delle sorgenti</b> .....	<b>26</b>
<b>ALLEGATO C: Certificati di calibrazione degli strumenti di misura utilizzati</b>	<b>30</b>



Per le attività di stesura del presente documento il Comune di Bergantino si è avvalso dell'assistenza tecnica della società M2 Engineering Srl.

La valutazione è stata eseguita dall'Ing. Gianfranco Ceresini.

**M2 Engineering Srl**

Via P. Borsellino, 2

42100 REGGIO EMILIA

C.F. e P.IVA 01825550351

Tel. 0522/271574 - Fax. 0522/230997

e-mail: engi@m2servizi.it

**Tecnico incaricato**

Ing. Gianfranco Ceresini (Iscr. N° 1694A Ordine  
degli Ingegneri della Provincia di Parma)

**M2 Engineering Srl**

*Sistemi Qualità, Sicurezza del Lavoro & Ambiente*  
Via P. Borsellino, 2 - Tel. 0522/271574 - Fax 0522/230997  
42100 REGGIO EMILIA  
Capitale Sociale 10500 Euro  
Reg. Imprese 14327/1999 Reggio Emilia - R.E.A. 227327  
Cod. Fisc. e Part. IVA 01825550351



## 1. RIFERIMENTI NORMATIVI

### 1.1 LEGGI DELLA REGIONE VENETO (Limiti ambientali e urbanistici regionali)

**Legge Regionale 09/07/93 n° 29 della Regione Veneto:** "Tutela igienico sanitaria della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per teleradiocomunicazioni". Tale legge disciplina l'installazione e la modifica degli impianti per teleradiocomunicazioni con frequenza compresa fra 100KHZ e 300 GHZ e con potenze efficaci massime al punto di emissione superiore a 7 watt, nel rispetto della normativa statale in materia. I limiti massimi ammissibili di esposizione sono i seguenti:

Frequenza f (MHz)	Intensità di campo elettrico E (V/m)*	Intensità di campo magnetico H (A/m)*
0,1 - 1	87	0,23/ f <sup>1/2</sup>
> 1 - 10	87/ f <sup>1/2</sup>	0,23/ f <sup>1/2</sup>
> 10 - 400	27,5	0,073
> 400 - 2000	1,375 f <sup>1/2</sup>	0,0037 f <sup>1/2</sup>
> 2000 - 30000	61	0,16

\*tali valori sono stati superati dalla successiva normativa nazionale

**Delibera di Giunta n° 2050 del 03/07/07** "Legge regionale n. 29 del 09 luglio 1993 "Tutela igienico sanitaria della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per teleradiocomunicazioni", art. 8, comma 5, così come modificata dalla normativa nazionale successiva". Tale delibera illustra il procedimento volto all'adozione dell'ordinanza di demolizione di un impianto di



teleradiocomunicazioni con potenza efficace massima totale all'antenna superiore a 150 watt in carenza di autorizzazione provinciale.

## 1.2 LEGGI NAZIONALI (Limiti ambientali nazionali)

**Legge 36/2001** "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" che ha lo scopo di tutelare la popolazione e i lavoratori dagli effetti dell'esposizione ai campi elettromagnetici.

**DPCM 8 luglio 2003** "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai **campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz**". Questo decreto di applicazione della legge 36/01, **non si applica ai lavoratori esposti per ragioni professionali, ma solo alla popolazione**, per la quale prevede i seguenti limiti:

	Frequenza f	Intensità di campo elettrico E (V/m)
<b>Limite di esposizione</b> da non superare mai	<b>0,1 – 3 MHz</b>	<b>60</b>
<b>Limite di esposizione</b> da non superare mai	<b>3 – 3000 MHz</b>	<b>20</b>
<b>Limite di esposizione</b> da non superare mai	<b>3 - 300 GHz</b>	<b>40</b>
<b>Valore di attenzione</b> Valgono all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere e loro pertinenze esterne, fruibili come ambienti abitativi (balconi, terrazzi e cortili)	<b>0,1 MHz – 300 GHz</b>	<b>6</b>
<b>Obiettivo di qualità</b> Aree intensamente frequentate	<b>0,1 MHz – 300 GHz</b>	<b>6</b>

Tutti i valori sono mediati su un'area equivalente al corpo umano e su qualsiasi intervallo di 6 minuti



**DLgs 1 agosto 2003, n. 259** "Codice delle comunicazioni elettroniche". Tale decreto detta le disposizioni in materia di reti e servizi di comunicazione elettronica ad uso pubblico.

### **1.3 NORME TECNICHE**

**Guida Tecnica CEI 211- 7** prima edizione gennaio 2001 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 10 KHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana". Questa guida prescrive come effettuare le misure e quale strumentazione utilizzare. Lo strumento e la metodologia utilizzati nel presente lavoro sono conformi a questa norma.

**ANPA RTI CTN\_AGF 1/2000** - Guida tecnica per la misura dei campi elettromagnetici compresi nell'intervallo di frequenza 100 kHz – 3 GHz in riferimento all'esposizione della popolazione.



## 2. SCOPO

L'obiettivo di quest'analisi è misurare il campo elettrico generato da tre tralicci sui quali sono installate delle stazioni radio base (SRB) situate nel Comune di Bergantino, il primo ubicato in prossimità della sede del Comune in Piazza Squassabia/Via Manzoni, il secondo e il terzo ubicati all'interno dell'ecocentro in Via Battaglie/Via Vaccara.

Sul primo traliccio (centrale Telecom) sono installati tre impianti: le SRB Telecom RO33\_A (trasmissione GSM/UMTS), e Vodafone RO-4635B (trasmissione GSM/UMTS) e i sistemi trasmissivi di Aria RO005RA-A (trasmissione WiMax).

Sul secondo traliccio (ecocentro) è installato l'impianto a banda larga Polesine TLC RO\_06 WLL.

Sul terzo traliccio (eco centro) è installata la SRB Wind RO020U.

Su richiesta del committente (ed in previsione di una possibile futura revisione delle modalità di rilevamento del campo elettrico), è stata effettuata una misurazione nell'arco di 24 ore, unitamente ad altre misure della durata di 6 minuti come previsto dalla legislazione e normativa attuale.



### 3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE SORGENTI (SRB)

#### Traliccio Telecom centro

Gestore	Impianto	Numero massimo portanti/canali
Telecom	RO33_A	8
Vodafone	RO-4635B	28
Aria	RO005RA-A	4

#### Traliccio Polesine TLC ecoparco

Gestore	Impianto	Numero massimo portanti/canali
Polesine TLC	RO_06_06 WLL	20

#### Traliccio Wind ecoparco

Gestore	Impianto	Numero massimo portanti/canali
Wind	RO020U	33



Posizione degli impianti di trasmissione HF





#### 4. STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA IMPIEGATE

Ci si è avvalsi della seguente strumentazione:

<b>Strumento</b>	Misuratore di campi elettromagnetici
<b>Marca</b>	PMM Costruzioni Elettroniche di Milano, Italia
<b>Modello</b>	PMM 8053A (n° serie 142WK21219) Incertezza strumentale: 0,5%
<b>Sonda alte frequenze</b>	PMM EP 330 Electric Field probe (Sensore isotropico) 100 kHz – 3000 MHz n° serie 101WJ30211
<b>Certificati di calibrazione</b>	PMM 8053A → N° 21219-C103 del 11/03/2011 PMM EP 330 → N° 30211-C103 del 15/03/2011, Validità due anni

Procedura di misura:

Le misure frequenza sono state effettuate in banda larga (misura che comprende tutte le componenti di frequenza presenti nella stazione radio base), in quanto i valori misurati non superavano il 75% (4,5 V/m) del limite più basso applicabile (6 V/m) come previsto dall'art. 13.3.1 della guida CEI 211-7. Inoltre le misure sono state effettuate ad una sola altezza, corrispondente ad una altezza di 1,5 m dal piano di calpestio, in quanto essendo le antenne di dimensioni non trascurabili, il risultato della misura costituisce già una media spaziale del campo sulla lunghezza dell'antenna (art. 13.5.2 della guida CEI 211-7). Nel caso di antenne di piccole dimensioni occorrerebbe invece eseguire tre misure spaziali (1,1 m, 1,5 m e 1,9 m dal terreno come prescritto dall'art. 13.5.2 della guida CEI 211-7) per ottenere una media spaziale significativa

Solo se la misura in banda larga evidenzia un superamento del limite si rende necessaria una valutazione dei diversi contributi forniti singolarmente dalle sorgenti (misura in banda stretta).



Per non influenzare la misura del campo si è posti ad una distanza dalla sonda di campo elettrico di circa 3, e con la sonda fissata su un cavalletto in materiale dielettrico per evitare riflessioni dovute allo stesso.

La sonda è stata mantenuta ad una distanza di almeno 10 cm da qualunque oggetto conduttivo, ivi compresa la sorgente, per minimizzare l'accoppiamento, che altererebbe la risposta della sonda alle frequenze in esame (> 10 MHz).

Come previsto dal DPCM 08/07/03, le misure sono state effettuate su un periodo di 6 minuti e con un intervallo di campionamento di 10 secondi.

Oltre alle misure di 6 minuti, il committente non conoscendo il momento di massimo traffico generato delle SRB, ha richiesto anche una misura nell'arco dell'intera giornata (24 ore) sulla SRB più problematica, ovvero quella inserita all'interno del centro storico di Bergantino. Come nota ulteriore aggiungiamo che al momento della stesura di questa relazione (gennaio 2012) è tuttora in discussione legislativa una modifica del DPCM 08/07/03 che va proprio nella direzione di considerare gli obiettivi di qualità come valori "intesi come media statistica giornaliera, calcolati sulla base della potenza media irradiata dagli impianti nell'arco delle 24 ore su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano".

Rilevatore:

Ing. Gianfranco Ceresini (Iscr. N° 1694A Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma).

Data e ora delle misurazioni:

Dalle ore 10.30 alle ore 12.00 di mercoledì 16 novembre 2011;

Dalle ore 9.45 di mercoledì 30 novembre 2011 alle ore 10.00 di giovedì 1 dicembre 2011.



Punti di misura:

Sono stati individuati tre punti significativi ai fini della verifica dell'intensità dei campi elettrici prodotti dalle stazioni radio base poste nei pressi del Comune (centro storico) ed un punto per quanto riguarda le due sorgenti poste all'interno dell'ecoparco. I punti effettivamente rilevati appartenenti a zone poste in un raggio di 200 metri dall'impianto.

Tutti i punti individuati sono riportati sia sulle planimetrie allegate, sia nella seguente tabella:

<b>Punto misura</b>	<b>Sorgente</b>	<b>Descrizione</b>
<b>1</b>	SRB centro storico	Piano primo Interno appartamento Via Roma, 39 (distanza dalla SRB = 40 m)
<b>2</b>	SRB centro storico	Piano terra Esterno Scuola Materna Via Manzoni 250 (distanza dalla SRB = 98 m)
<b>3</b>	SRB centro storico	Piano secondo Interno sala Auditorium Comune Via Vittorio Emanuele II, 107 (distanza dalla SRB = 60 m)
<b>4</b>	SRB ecoparco	Piano terra Piazzale fronte ecoparco Via Vaccara (distanza dalla SRB Polesine TLC = 25 m)



## 6. DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Nella presente relazione, i valori misurati vengono confrontati, a scopo cautelativo, sia con i limiti dettati dalla direttiva 2004/40/CE, che con i limiti (più restrittivi) dettati dal DPCM 08/07/03.

Nella tabella seguente sono riassunti i risultati delle misure effettuate e sono confrontati con i limiti previsti dalla **Legge Regionale 30/00**, dal **DPCM 08/07/03** e dalla **Direttiva 2004/40/CE**.

elettromagnetico.

<b>Punto misura</b>	<b>Campo elettrico misurato E [V/m] (media 6 min)</b>	<b>Campo elettrico misurato E [V/m] (media 24 ore)</b>	<b>Obiettivo di qualità DPCM 08/07/03 E [V/m]</b>
1 (Appartamento Via Roma)	<b>0,53</b>	-	6
1 (Appartamento Via Roma)		<b>0,85</b>	6
2 (Scuola materna)	<b>0,34</b>	-	6
3 (Sala auditorium)	<b>0,40</b>	-	6
4 (Piazzale ecoparco)	<b>&lt; 0,30</b>	-	6

I valori dei campi magnetici a bassa frequenza misurati, sono tutti inferiori ai limiti nazionali (e di conseguenza anche regionali) per la popolazione (**compresa la mediana sulle 24 ore di misura, prevista dal DPCM 08/07/03**).

Il valore del campo elettrico ad alta frequenza è addirittura al di sotto della soglia di sensibilità dello strumento di misura.



Quando, come è la situazione in esame, non si conosce il momento di massimo traffico della Stazione Radio Base (SRB), è possibile, a partire dalla misura, utilizzare tecniche di calcolo basate sulla conoscenza del numero massimo di portanti a disposizione della sorgente (questo per evitare sottostime del livello di campo misurato rispetto a quello presente in situazioni di maggiore carico, che potrebbero dare luogo a superamento del limite non evidenziato).

Quando si esegue una misura in banda larga il risultato della misura è dato dalla somma di diversi contributi: nel caso di una SRB esso sarà dato dal valore di fondo a cui sono sommati i contributi delle portanti attive al momento della misura. Ipotizzando che, indipendentemente dal reale contenuto spettrale del campo magnetico, il valore E del campo elettrico letto sullo strumento sia dovuto ad un segnale ad una singola frequenza (portante o canale) e conoscendo le caratteristiche tecniche della sorgente indagata, si può cautelativamente estrapolare che la massima esposizione possibile nel punto indagato sia sempre minore della quantità

$$E_{\max} = E \cdot \sqrt{k}$$

Dove k rappresenta il numero massimo di frequenze (portanti o canali) a disposizione della sorgente.

Il valore misurato E rappresenta già la somma del valore di fondo e delle portanti attive in quel momento. E' evidente che moltiplicando questo valore per il fattore che tiene conto del numero di portanti presenti nell'impianto si moltiplica anche il valore di fondo e le eventuali altre portanti attive. Pertanto il valore  $E_{\max}$  non rappresenta il valore massimo possibile del campo in quel punto, ma esclusivamente un limite superiore estremamente cautelativo. In altre parole questo valore può essere raggiunto solo nel caso in cui il fondo presente sia nullo e nel momento della misura sia attiva una sola portante (condizione estremamente improbabile).

In ogni caso, se  $E_{\max}$  risulta minore del limite da applicare (6 V/m), è evidente che in nessun caso è possibile il superamento del limite nel punto di misura.



In caso contrario occorrerebbe approfondire l'analisi con un'indagine strumentale a banda stretta.

<b>Punto misura</b>	<b>Campo elettrico misurato E [V/m] (media 6 min)</b>	<b>Campo elettrico misurato E [V/m] (media 24 ore)</b>	<b>Numero massimo di portanti attive</b>	<b>Campo elettrico massimo calcolato E<sub>max</sub> [V/m]</b>	<b>Obiettivo di qualità DPCM 08/07/03 E [V/m]</b>
1 (Appartamento Via Roma)	<b>0,53</b>	-	40	3,35	6
1 (Appartamento Via Roma)		<b>0,85</b>	40	5,37	
2 (Scuola materna)	<b>0,34</b>	-	40	2,15	6
3 (Sala auditorium)	<b>0,40</b>	-	40	2,53	6
4 (Piazzale ecoparco)	<b>&lt; 0,30</b>	-	53	1,45 (ipotizzando un campo misurato di 0,2 V/m)	6



## 7. CONCLUSIONI

**Si conclude che le sorgenti costituite dalle due stazioni radio base determinano campi elettrici che rispettano tutti i limiti previsti dalle leggi nazionali e regionali.**

L'unica situazione degna di attenzione è quella relativa all'appartamento di Via Roma nell'ipotesi di funzionamento trasmissivo contemporaneo di tutte le portanti: il calcolo è inferiore all'obiettivo di qualità, ma il valore ottenuto fa presumere che l'aggiunta di eventuali altre antenne al traliccio Telecom possa determinare un superamento (virtuale) del limite di 6 V/m. Si consiglia pertanto di non incorporare altre SRB a quelle già esistenti.

Al momento non è possibile stilare una valutazione dei rischi vera e propria per i campi elettromagnetici, come si fa per altri rischi, perché il fenomeno in esame è ancora poco noto. Non si conoscono ancora con esattezza i rischi che derivano dall'esposizione ai campi elettromagnetici, perché non vi sono sufficienti studi epidemiologici.

I limiti della direttiva 2004/40/CE sono da intendersi come valori cautelativi, ai sensi del PRINCIPIO DI PRECAUZIONE approvato in un comunicato della CEE del 2 febbraio 2000 ed ampiamente utilizzato anche per altri rischi.

Il comunicato CEE dice: ***Il principio di precauzione** è una politica di gestione del rischio che viene applicata in circostanze caratterizzate da un alto grado di incertezza scientifica, e riflette la necessità di intervenire nei confronti di un rischio potenzialmente grave senza attendere i risultati della ricerca scientifica.* Questo principio è stato adottato anche dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). In conclusione nel presente caso, pur non essendo in grado di eseguire una valutazione del rischio, non occorre adottare alcuna particolare precauzione, perché i valori misurati sono inferiori ai limiti della direttiva 2004/40/CE.