

VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI CAMPO ELETTROMAGNETICO

A RADIOFREQUENZE E MICROONDE

COMUNE DI CASTELNUOVO R.

ANNO 2005

PREMESSA

In data 11 e 21 Ottobre 2005 sono state effettuate rilevazioni puntuali di campo elettromagnetico a radiofrequenza e microonde presso edifici che si trovano nelle vicinanze degli impianti per la telefonia mobile in funzione nel comune di Castelnuovo Rangone.

Lo scopo di tali misure è stato duplice: verificare il rispetto dei limiti e individuare eventuali punti per misure in continuo, al fine di valutare la variabilità nel tempo dei livelli di campo elettromagnetico generati da tali impianti.

Per l'ubicazione dei punti di misura si fa riferimento alla cartografia riportata in:

www.arpa.emr.it/cem/webcem/modena

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il riferimento normativo nazionale per l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici connessi al funzionamento ed all'esercizio di sorgenti fisse di teleradiocomunicazioni, operanti nell'intervallo di frequenza compreso fra 100 kHz e 300 GHz, è rappresentato dal Decreto del Ministero dell'Ambiente n° 381 del 10/09/98, dal Dlg. 259 "Codice delle comunicazioni elettroniche" del 01/08/2003, dalla Legge n° 36 del 22 febbraio 2001 e relativo Decreto attuativo, DPCM 8 luglio 2003, che fissa i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici per la popolazione. Nella tabella seguente sono riportati i limiti suddetti:

Frequenza f (MHz)	Valore efficace di intensità di campo elettrico E (V/m)	Valore efficace di intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1 ÷ 3	60	0.2	-
> 3 ÷ 3000	20	0.05	1
> 3000 ÷ 300000	40	0.1	4

Il suddetto Decreto, a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, connessi con le esposizioni ai campi elettromagnetici generati all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere e loro pertinenze esterne, assume i seguenti valori di attenzione: 6 V/m per il campo elettrico, 0.016 A/m per il campo magnetico, 0.10 W/m² per la densità di potenza per frequenze comprese tra 3 MHz e 300 GHz (art. 3.2).

Tali valori calcolati o misurati all'aperto in aree intensamente frequentate (superfici edificate, ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi), rappresentano obiettivi di qualità da non superarsi ai fini della progressiva minimizzazione della esposizione ai campi elettromagnetici (DPCM 08/07/03 art. 4.1).

A livello regionale è attualmente in vigore la legge n° 30/2000, e successiva modifica (legge n° 30 del 25/11/2002) recante " Norme concernenti la localizzazione di impianti fissi per l'emittenza radio televisiva e di impianti per la telefonia mobile".

RILEVAZIONI DI CAMPO ELETTRICO

Relativamente alle procedure di misura, si seguono le indicazioni della guida CEI 211-7, come stabilito dal DPCM 8 Luglio 2003, Art. 4 comma 1, che sono di seguito brevemente descritte.

Nella propagazione delle onde elettromagnetiche, aventi frequenze nel range delle RF e MO, si possono distinguere due zone: il campo vicino, in prossimità dell'emittitore, in cui il campo elettrico e il campo magnetico hanno configurazioni complesse che dipendono dalla sorgente, e il campo lontano in cui l'onda può essere considerata piana. In questa zona la descrizione del campo e.m. può essere effettuata indifferentemente misurando il campo elettrico (E), il campo magnetico (H) o la densità di potenza (S),

grazie alle proprietà delle onde piane ($S = E_{\text{eff}}^2 / 377 = 377 H_{\text{eff}}^2$). Poiché generalmente le misure vengono effettuate a qualche decina di metri dal centro elettrico radiante, quindi in campo lontano, è sufficiente verificare il rispetto dei limiti per il campo elettrico.

La strumentazione impiegata per le rilevazioni può essere suddivisa in due categorie: sensori a larga banda, che misurano il campo elettromagnetico totale presente nel punto di misura, e strumenti in banda stretta che rilevano la frequenza e il contributo di ogni singolo segnale.

Le prime sono specifiche per verificare eventuali situazioni fuori norma, in quanto lo strumento impiegato rileva e somma tutti i segnali presenti nel punto considerato, quindi permette in modo semplice e veloce di monitorare la zona oggetto di indagine. Le seconde, sono utilizzate per indagini più approfondite, nel caso in cui la misura a larga banda evidenzia un valore pari o superiore al 75% del limite di riferimento.

Nel sito in esame, visto il livello di campo presente, sono state effettuate solo rilevazioni a larga banda.

La sonda è stata posizionata a 1.5 m dal piano di calpestio, utilizzando un cavalletto, costituito di materiale dielettrico, per non perturbare il campo nella zona di misura. La misura a 1.5 m di altezza è rappresentativa della sezione verticale del corpo umano, quando i valori di campo non variano in modo significativo su tale superficie, condizione che spesso è verificata nel caso di sorgenti quali le SRB. A maggior ragione quando i valori di campo sono *“nettamente inferiori a quelli limite..., le indagini spaziali ... possono essere opportunamente semplificate”* (Guida CEI 211-7, par. 13.5.2).

I valori riportati si riferiscono al valore efficace di campo elettrico, mediato su un intervallo qualsiasi di 6 minuti, ai sensi dell' Art. 3 DPCM 8 Luglio 2003.

Strumentazione impiegata

La misura a larga banda è stata fatta utilizzando il misuratore della Wandel & Golterman modello EMR-300, corredato della sonda isotropica Tipo 8 avente le seguenti caratteristiche:

- fondo scala 1000 V/m
- minima sensibilità 0.5 V/m
- range in frequenza 100 kHz ÷ 3 GHz
- risposta isotropica ± 0.5 dB (per frequenze > 1 MHz)

L'incertezza di misura intrinseca alla strumentazione è stata valutata essere pari a ± 1.3 dB, che corrisponde al 16% di scarto massimo sui valori misurati.

Siti monitorati

Le misure sono state effettuate nei seguenti siti di seguito numerati (vedi planimetrie allegate).

SITO 1 Via Zoello Barbieri - Casette Agazzotti: SRB in co-siting dei gestori Wind (cod MO 009D) e H3G (cod.MO 5732 A);

SITO 2 Via Toscana a Montale Rangone: SRB in co-siting dei gestori Wind (cod MO 097) e TIM (cod.MD16);

SITO 3 Via S. Lucia a Montale Rangone: SRB di Vodafone - Omnitel (cod. MO2619);

SITO 4 Via Grandi: SRB di TIM (cod. MO15);

Risultati delle rilevazioni

SITO 1 Via Zoello Barbieri - Casette Agazzotti

N	Giorno	Ora	Indirizzo	Ubicazione	E misurato (V/m)	E di riferimento (V/m)
1	11/10	09.00	Via Matteotti , 11	Scuola Elementare Don Milani Scala Antincendio 1° piano	< 0.5	6
2	11/10	12.00	Via Casette Agazzotti, 13	Abitazione, terrazzo chiuso 1° piano	< 0.5	6

SITO 2 Via Toscana a Montale Rangone

N	Giorno	Ora	Indirizzo	Ubicazione	E misurato (V/m)	E di riferimento (V/m)
3	11/10	10.04	Via Vecchi, 14	Abitazione, finestra 1° piano	< 0.5	6
4	11/10	10.24	Via Vecchi, 16	Abitazione, giardino	< 0.5	6

SITO 3 Via S. Lucia a Montale Rangone

N	Giorno	Ora	Indirizzo	Ubicazione	E misurato (V/m)	E di riferimento (V/m)
5	11/10	10.47	Via S. Lucia, 50	Abitazione, 1° piano balcone	1.0	6

SITO 4 Via Grandi

N	Giorno	Ora	Indirizzo	Ubicazione	E misurato (V/m)	E di riferimento (V/m)
6	21/10	10.22	Via Ciro Menotti, 2	Abitazione, terrazzo stenditoio 3° piano	<0.5	6

Sulla base delle misure puntuali effettuate e delle caratteristiche dei siti di misura si è scelto di collocare le centraline per le misure in continuo nei punti delle misure 1 e 6. Tale scelta è stata determinata principalmente dalla corrispondenza del punto 1 con un ricettore sensibile e dalla impossibilità di posizionare una centralina nel punto 5, che aveva fatto registrare il valore di campo elettrico più significativo.

MISURE IN CONTINUO

Strumentazione impiegata

Sono stati utilizzate due strumentazioni diverse nei due punti.

La prima è stata fornita dalla Fondazione Ugo Bordoni ed è costituita da una centralina remota, modello EE-4070 (costruttore EIT), composta dalle seguenti parti funzionali:

1. Strumento di misura con sonda isotropica di campo elettrico;
2. Modem gsm dual-band con controllore interno a microprocessore
3. Pannello solare o alimentazione a rete
4. Batteria interna al piombo (6V, 4 A/h)

La centralina acquisisce valori misurati di campo elettrico alla frequenza di un campione ogni 3 secondi e li elabora fino ad ottenere la media mobile quadratica su sei minuti. I valori medi memorizzati vengono inviati una volta al giorno al controllore centrale basato su PC, dove risiede un SW dedicato di gestione.

La sonda ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- range in frequenza 100 KHz ÷ 3 GHz
- fondo scala 130 V/m
- minima sensibilità strumentale: 0.5 V/m
- sonda di misura isotropica triassiale

L'incertezza strumentale associata alle misure è di ± 2.5 dB, pari a circa il 30% dei valori misurati.

La seconda è stata fornita dalla ditta PMM ed è costituita da una centralina remota, modello PMM 8055S, composta dalle seguenti parti funzionali:

1. Strumento di misura con sonda isotropica di campo elettrico EP-330S
2. Modem gsm dual-band con controllore interno a microprocessore
3. Pannello solare
4. Batteria interna al piombo (6V, 2.8 A/h)

La centralina acquisisce dei valori di campo elettrico alla frequenza di un campione ogni secondo, che elabora fino ad ottenere un valore come media quadratica ogni sei minuti. Tutti i valori medi memorizzati vengono inviati una volta al giorno al controllore centrale basato su PC, dove risiede un SW dedicato di gestione.

La sonda ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- gamma di frequenza 100 KHz ÷ 3 GHz
- range dinamico 0.3 ÷ 300 V/m
- sonda di misura isotropica con calibrazione certificata
- minima sensibilità strumentale: 0.3 V/m

L'incertezza strumentale associata alle misure è di ± 2 dB, pari a circa il 25% dei valori misurati

Viste le incertezze strumentali, i valori misurati sono quindi da ritenersi indicativi dei livelli di campo generati nel punto di misura.

Questi strumenti permettono di rilevare i livelli di campo elettromagnetico nel punto di misura in continuo e di seguire così l'andamento del campo nelle varie ore della giornata e nei diversi giorni della settimana. Infatti, i livelli prodotti dalle SRB per la telefonia mobile possono variare, poiché la struttura stessa dei sistemi utilizzati fa sì che il campo elettromagnetico prodotto dipenda dal traffico telefonico e sia quindi più elevato in particolari fasce orarie della giornata, a seconda della collocazione della specifica SRB (aree industriali, residenziali, ecc.).

Risultati delle misure

Punto P 1 Scala Antincendio primo piano Scuola Elementare Don Milani via Matteotti, 11

Le misure sono state effettuate in due periodi il primo tra il 11 Ottobre e il 26 Ottobre 2005 e il secondo tra il 7 Novembre e 30 Novembre 2005 con una centralina EE-4070.

Il valore di campo elettrico misurato è risultato in entrambi i periodi sempre inferiore alla minima sensibilità strumentale (0.5 V/m), in sostanziale accordo con il valore misurato puntualmente.

Punto P 6 Terrazzo stenditoio terzo piano abitazione via Ciro Menotti, 2

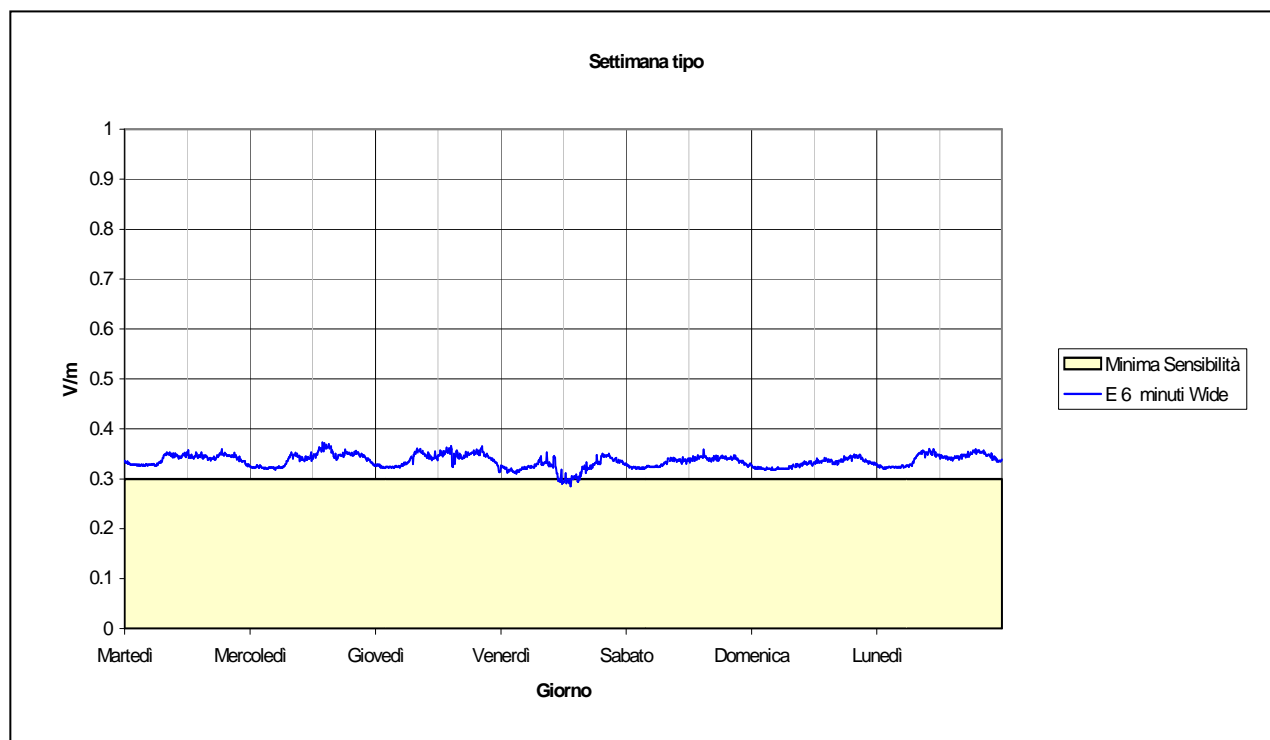
Le misure sono state effettuate nel periodo compreso tra il 11 Ottobre 2005 e il 16 Novembre 2005 con il PMM 8055S.

Nel periodo di indagine la centralina ha registrato valori inferiori a 0.3 V/m (minima sensibilità strumentale) per il 2% del tempo e per il restante 98% i valori sono risultati compresi tra 0.3 V/m e 0.44 V/m.

Si rileva un buon accordo col valore misurato puntualmente.

Di seguito viene riportato l'andamento tipo settimanale (figura 1).

Figura 1



In prima analisi si evidenzia che tutti i giorni della settimana presentano una ridotta variazione del livello di campo elettrico nell'arco della giornata.

CONCLUSIONI

Il campo elettromagnetico misurato sia puntualmente che in continuo, è risultato conforme alla normativa vigente in tutti i punti d'indagine.