

# VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI A RADIOFREQUENZE E MICROONDE

di Luisa Guerra e Barbara Notari  
ARPA Sez. Prov.le di Modena

**A** seguito della crescente preoccupazione dei cittadini nei confronti di una sempre maggiore diffusione di sorgenti di campo elettromagnetico, la Provincia di Modena e ARPA hanno predisposto un Protocollo di Intesa con i gestori della telefonia mobile, secondo il quale le future installazioni saranno valutate all'interno di una pianificazione annuale e saranno svolti controlli sistematici in vicinanza delle stazioni radio base (SRB) esistenti.

ARPA svolge un'attività di controllo che consiste nel valutare i livelli prodotti dagli impianti emittenti sostanzialmente in due modi:

1. teoricamente, tramite i pareri preventivi sugli impianti emittenti, utilizzando programmi di calcolo che simulano le condizioni di funzionamento massimo degli impianti e che sommano i contributi di tutte le sorgenti emittenti esistenti e in progetto in una data area in esame;
2. sperimentalmente, effettuando delle misurazioni di campo nei luoghi dove effettivamente stazionano le persone.

I punti di misura vengono scelti nei pressi delle SRB, preferendo le abitazioni che si trovano nelle direzioni di massimo irraggiamento e che possono, quindi, essere esposti a valori di campo più alti, e viene rilevata l'intensità il campo elettrico, per valutare l'esposizione della popolazione residente.

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 rilevazioni a larga banda, effettuate con lo strumento EMR-300 della Wandel & Goltermann, 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. I valori misurati sono mediati su un intervallo qualsiasi di 6 minuti e su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano, come stabilito dal DM 381/98.

Le rilevazioni in banda stretta vengono effettuate con un sistema di misura costituito da un'antenna ricevente (di tipo log-periodica, modello EMCO 3146), da un cavo coassiale di collegamento e da un analizzatore di spettro (modello HP 8591A). Si tratta di strumentazione caratterizzata da elevata sensibilità, che permette di rilevare il contributo di ogni singola frequenza presente nel punto di misura e di determinare successivamente il valore complessivo di campo elettromagnetico. In questo modo si può verificare che l'impianto sia effettivamente in funzione e il numero di canali attivi al momento della misura per le stazioni radio base. L'analisi di spettro permette, inoltre, di distinguere il contributo al valore di campo complessivo di ogni singola emittente. Questo tipo di misura è, infine, necessaria quando si ha il superamento dei limiti stabiliti dal DM 381/98, per valutare la riduzione a conformità (prevista dall'Allegato C della normativa vigente) delle potenze delle emittenti che contribuiscono al superamento.

Le rilevazioni, sia a banda larga che a banda stretta, vengono normalmente effettuate a 150 cm di altezza dal suolo (a 110 cm di altezza in scuole ed asili), utilizzando un cavalletto costituito di materiale dielettrico, che non perturba il campo nella zona di misura.

Per quanto riguarda le misure eseguite all'interno di abitazioni, si preferisce posizionare lo strumento su balconi, terrazzi o, in assenza di questi, di fronte a finestre con i vetri aperti, per rilevare il valore di campo nelle condizioni peggiorative, cioè in assenza dell'attenuazione dovuta alle pareti e ai vetri.

Il numero di misure a banda larga dipende dalla criticità dell'area in esame, cioè dalla presenza di uno o più impianti emittenti contemporaneamente nello stesso sito.

Le misure a banda stretta sono effettuate nei punti in cui le misure a larga banda hanno fatto registrare i valori più elevati e dove sono presenti le situazioni più complesse per numero e compresenza di impianti. Generalmente si esegue questo tipo di rilevazione quando le misura a banda larga hanno evidenziato intensità di campo superiori a metà del valore di cautela stabilito da DM 381/98, e cioè superiori a 3 V/m (come stabilito dal "Protocollo per le Misure di Campo in Riferimento a Sorgenti di Campi Elettromagnetici nel range di Frequenza 100 KHz - 3 GHz", di cui si è dotata ARPA Emilia Romagna).

La prima campagna di misure su larga scala è stata effettuata nel Comune di Modena, nel periodo compreso tra Novembre del 1999 e Gennaio del 2000.

Gli obiettivi dell'indagine sono stati principalmente tre: innanzi tutto rilevare i livelli di fondo del campo elettromagnetico dovuto agli impianti attualmente in funzione, verificare il rispetto dei limiti e del valore di cautela stabiliti dalla normativa di riferimento per gli impianti esistenti e valutare, quindi, l'opportunità di nuove installazioni, in particolare in zone caratterizzate dalla presenza di altri impianti.

Le sorgenti di campo, funzionanti nell'intervallo di frequenze tra 100 kHz e 300 GHz e attualmente presenti sul territorio urbano di Modena, consistono in

quattro emittenti radio, ubicate in Via Giardini sul Direzionale 70, e 23 SRB per la telefonia mobile. Gli impianti emittenti in progetto riguardano essenzialmente la telefonia mobile, che, con l'instaurarsi di nuovi gestori, vede aumentare il numero di stazioni radio base necessarie per l'espletamento del servizio. Al momento dell'indagine le SRB future prese in considerazione sono state 21.

La posizione e il numero dei punti di misura sono stati scelti considerando diversi elementi, tra cui l'ubicazione e le caratteristiche tecniche degli impianti esistenti e in progetto, la presenza contemporanea (presente e/o futura) di più impianti nello stesso sito e la maggiore potenza erogata dagli impianti radio rispetto alle SRB per la telefonia mobile. I punti sono stati individuati negli edifici intorno ad ogni impianto, dando priorità ai ricettori più vulnerabili (bambini, ammalati e anziani). Solo il 4% delle misure ha dato come risultato valori di campo pari o superiori a metà del valore di cautela stabilito dal Decreto (3 V/m).

Le analisi di spettro sono state eseguite in otto punti tra quelli monitorati e hanno sostanzialmente confermato il risultato delle misure a banda larga, permettendo di conoscere il contributo di ogni singola emittente e di verificare i dati di potenza in possesso di ARPA. Queste rilevazioni hanno evidenziato che, a parità di distanza, le emittenti radio danno un contributo al campo elettrico molto superiore a quello dovuto alle stazioni radio base per la telefonia mobile, a causa delle caratteristiche tecniche (potenza, ampiezza del fascio) e dell'utilizzo, che differiscono molto per i due tipi di impianti.

In conclusione l'indagine ha evidenziato che i livelli di campo elettromagnetico sono ampiamente al di sotto dei valori di riferimento fissati dalla normativa vigente.

Altre campagne di misure sono state effettuate nel corso dei primi sei mesi del 2000:

- a Soliera, per verificare i livelli di campo elettrico generati dalle due SRB presenti nel Comune, che si trovano nello stesso sito ed hanno evidenziato valori massimi di campo pari a 0.7 V/m;
- a Fiorano, dove al momento delle misure era attivo un solo impianto e sono stati rilevati valori di campo fino ad un massimo di 0.6 V/m;
- a Sassuolo, dove è stata svolta un'indagine approfondita in tutti e sei i siti dove sono presenti SRB, che ha evidenziato valori di campo fino ad un massimo di 2.3 V/m;
- a Zocca, per uno solo dei due impianti esistenti, sono stati rilevati livelli di campo inferiori alla minima sensibilità strumentale (0.5 V/m);
- a Vignola, la campagna di misure è stata svolta nei pressi delle due SRB presenti, con il risultato di valori fino ad un massimo di 2.3 V/m.

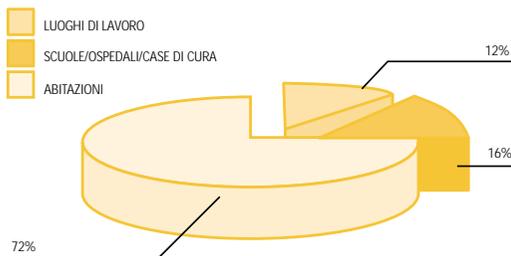
Nei prossimi mesi, inoltre, sono in programmazione misure nei Comuni di Mirandola e Spilamberto.

Anche le rilevazioni effettuate in provincia hanno evidenziato valori di campo elettrico dovuti a SRB ampiamente al di sotto del valore di cautela stabilito dalla normativa vigente (6 V/m). Inoltre si è potuto verificare la sostanziale corrispondenza tra valori di campo previsti con il calcolo teorico e valori misurati. •

Le misure effettuate con lo strumento a banda larga sono state 92, per la maggior parte eseguite in abitazioni (72%), ma anche luoghi di lavoro (12%), con particolare attenzione a scuole, ospedali e case di cura (16%).

In tutti i punti monitorati non si riscontrano superamenti del limite e del valore di cautela stabiliti dalla normativa di riferimento. Il 42% delle misure ha dato come risultato un valore di campo elettrico inferiore alla minima sensibilità strumentale

(0,5 V/m): questo valore è attribuibile al fondo elettromagnetico naturale, a quello generato dalle emittenti radio e TV, collocate per la maggior parte al di fuori dell'area urbana e a quello dovuto agli altri impianti emittenti presenti in città. Valori di campo elettrico bassi sono stati riscontrati, in particolare, nei siti in prossimità dei quali non sono attualmente presenti delle sorgenti di campo, ma che sono stati individuati come sede di future installazioni.



valori di campo misurati a larga banda

