



*Misure e monitoraggio  
dei campi elettromagnetici  
Comune Ferrara  
Report 2015*

*Servizio Sistemi Ambientali  
Area Monitoraggio e  
Valutazione Aria e Agenti  
Fisici*

MONITORAGGIO DEL CAMPO ELETTROMAGNETICO IN  
PROSSIMITA' DI STAZIONI RADIOBASE  
NEL COMUNE DI FERRARA

RELAZIONE ANNO 2015

**Relazione tecnica a cura di:**

**Arpae sezione provinciale di Ferrara**

**Servizio Sistemi Ambientali**

**Area Monitoraggio e Valutazione Aria e Agenti Fisici**

**Ferrara, gennaio 2016**

Team di progetto Arpae – Sezione di Ferrara:

Dr.ssa E.Canossa -Responsabile Servizio Sistemi Ambientale – Arpae Ferrara

Dr.ssa G.Rubini -Area Monitoraggio e Valutazione Aria e Agenti Fisici – Arpae Ferrara

S.Bellodi – Tecnico esecuzione rilievi - Arpae Ferrara

M.A.Cavallari – Tecnico esecuzione rilievi - Arpae Ferrara

M.Tosi – Tecnico esecuzione rilievi – Arpae Ferrara

M.Trombini – Tecnico esecuzione rilievi – Arpae Ferrara

Ha collaborato:

A. D'Ambrosio – Collaboratrice

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>pag.3</b>
<b>2. INQUADRAMENTO NORMATIVO.....</b>	<b>pag.5</b>
<b>3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>pag 7</b>
<b>4. ATTUAZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>pag 8</b>
<b>5. TIPOLOGIE DI MISURA e STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....</b>	<b>pag.9</b>
<b>6. MISURE E MONITORAGGIO CAMPO ELETTRROMAGNETICO NEL COMUNE DI FERRARA - SINTESI .....</b>	<b>pag.13</b>
<b>7. CONCLUSIONI .....</b>	<b>pag.14</b>

ALLEGATO

## 1. INTRODUZIONE

L'evoluzione e la diffusione delle tecnologie relative alla telefonia cellulare e ai nuovi impianti di telecomunicazione ha visto negli ultimi anni un notevole incremento sia come numero di impianti che come potenze utilizzate e tale situazione ha comportato in generale un aumento dei livelli di campo elettromagnetico in prossimità delle stazioni di telefonia cellulare.

Le reti di telefonia mobile sono di fatto state ormai completate e le richieste che vengono presentate al SUAP dai gestori in questi ultimi anni hanno riguardato singole puntuali installazioni e soprattutto riconfigurazioni di impianti esistenti che comportano la sostituzione di apparati obsoleti e/o l'installazione di nuove tecnologie.

Gli aggiornamenti normativi succedutisi negli ultimi anni hanno modificato radicalmente le procedure autorizzative, ed ora le riconfigurazioni di impianti esistenti o le installazioni di nuovi impianti su tralicci esistenti sono attuabili attraverso una semplice SCIA dando la possibilità agli Enti competenti di esprimere un eventuale diniego entro 30 giorni dalla presentazione dell'istanza se si è in presenza di vincoli ostativi.

Allo stato attuale, la normativa non prevede l'obbligo da parte dei gestori di presentare al Comune il programma annuale degli interventi e delle installazioni e quindi gli Enti (Comune e Arpae) si trovano a dover effettuare istruttorie inerenti interventi localizzati, limitandosi a delle valutazioni preventive effettuate da Arpae sui progetti nuovi o riconfigurati, in adempimento alla normativa nazionale e regionale.

Il Comune di Ferrara, ha approvato, con D.C.C. n.9/81729/13 del 03.03.2014, il "*Regolamento Comunale per l'installazione e l'esercizio degli impianti di telecomunicazione per telefonia mobile*", avente come obiettivi principali:

1. minimizzazione dell'esposizione all'inquinamento elettromagnetico connesso alle installazioni per la telefonia mobile, con particolare riferimento ai ricettori sensibili, fermi restando i valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità, considerati come valori di immissione, previsti dalla vigente legislazione di settore e le norme e prescrizioni di cui ai provvedimenti di competenza dello Stato ai sensi dell'articolo 4 comma 1 lettera a) della L. 22 febbraio 2001 n. 36, nel rispetto delle esigenze di *copertura del servizio*;
2. perseguimento del principio di cautela, in applicazione del principio di precauzione di cui all'art. 174, paragrafo 2 del Trattato Istitutivo dell'Unione Europea, mediante il razionale inserimento degli impianti nel territorio dal punto di vista urbanistico, ambientale, sanitario, l'uso delle tecniche più avanzate disponibili per tutti i nuovi impianti, per le modifiche o riconfigurazione, per le bonifiche nonché la programmazione di eventuali interventi di risanamento e rilocalizzazione a norma di legge, ferme restando le esigenze di copertura del servizio di telefonia mobile derivante dagli obblighi di concessione/licenza ministeriale;
3. minimizzazione dei fattori di inquinamento visivo a carico del paesaggio extraurbano e urbano derivante dai predetti impianti, con particolare riferimento alla tutela degli *edifici ed aree di valore storico architettonico e monumentale*;

4. coordinamento delle previsioni edificatorie dei vigenti strumenti urbanistici con le esigenze di *copertura del servizio* di telefonia mobile
5. equità e imparzialità nei confronti dei gestori dei servizi di telefonia mobile, cui devono essere garantite pari opportunità per l'esercizio delle concessioni/licenze ottenute dallo Stato, nel riconoscimento del carattere di pubblico interesse intrinseco ai servizi erogati;
6. monitoraggio delle emissioni elettromagnetiche degli impianti, con le modalità stabilite di concerto con Arpa, per garantire il costante rispetto dei valori di emissione previsti dalla normativa vigente;
7. Per il conseguimento degli obiettivi di cui al comma 1, il presente Regolamento stabilisce criteri urbanistici e progettuali per quanto riguarda la localizzazione e la conformazione degli impianti in relazione agli obiettivi di tutela del paesaggio urbano ed extraurbano;
8. La valutazione di eventuali disponibilità di siti comunali e/o di altre pubbliche amministrazioni per la realizzazione delle installazioni, privilegiando soluzioni di utilizzo plurimo della medesima struttura, ove non esistano controindicazioni relative ai livelli di esposizione della popolazione. Anche in questi casi occorrerà rispettare quanto previsto dal presente regolamento in materia di inserimento urbanistico-architettonico al Capo II – Nuovi impianti. Inoltre, qualora all'interno dell'area circoscritta presentata nel programma annuale vi siano proprietà comunali, il gestore si impegna a valutarne la fattibilità ai fini realizzativi

Sulla base degli intenti e finalità del Regolamento comunale, il Comune di Ferrara, ha ritenuto utile elaborare un progetto specifico di verifica strumentale dei livelli di immissione dei campi elettromagnetici e, a tal proposito con Delibera n.GC-2015-215, è stato approvato lo schema di *"Progetto per monitoraggi dei campi elettromagnetici in prossimità di stazioni radiobase nel Comune di Ferrara e aggiornamento catasto antenne con individuazione di eventuali aree di criticità"*.

Lo scopo del progetto, che verrà illustrato nel dettaglio nei paragrafi seguenti, è quello di creare ed aggiornare congiuntamente al catasto delle antenne, un catasto delle misure e monitoraggi di campi elettromagnetici effettuate in corrispondenza dei ricettori, scelti sulla base delle valutazioni previsionali .

Tale aggiornamento consentirà:

- di individuare le eventuali aree di criticità, caratterizzate da valori **misurati** di campi elettromagnetici superiori o molto prossimi al valore di attenzione/obiettivo di qualità di 6 V/m, o al limite di esposizione di 20 V/m, entrambi i valori fissati dalla normativa vigente;
- di individuare e/o richiedere ai gestori interventi di risanamento nel caso in cui si riscontrassero dei valori misurati di campo elettromagnetico superiori al valore di attenzione ed obiettivo di qualità e/o al limite;
- di individuare i siti e le aree maggiormente idonei per eventuali nuove installazioni;
- di informare i cittadini in merito ai livelli medi del campo elettromagnetico riscontrati e il dettaglio dell'andamento temporale del campo elettromagnetico generati dagli impianti in esercizio.

## **2. INQUADRAMENTO NORMATIVO**

La normativa relativa ai CEM, alla frequenza delle radioonde – microonde, si è evoluta nel corso degli anni tenendo conto delle indicazioni emerse nei documenti redatti dall'ICNIRP (International Commission on Non Ionizing Radiation Protection) e delle Direttive Europee che hanno riguardato sia la protezione ai CEM per la popolazione che quella per i lavoratori.

Si elencano di seguito i riferimenti normativi in materia di tutela dall'inquinamento elettromagnetico.

Il riferimento normativo nazionale per la tematica "campi elettromagnetici" è costituito dalla Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici, ed elettromagnetici", approvata dal Parlamento in data 14/02/2001, e dai suoi due Decreti applicativi, uno per le basse frequenze ad uno per le alte frequenze.

La tutela della salute viene conseguita attraverso la definizione di tre differenti limiti: limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità connessi al funzionamento ed all'esercizio degli impianti; la determinazione di tali limiti e valori viene rimandata alla emanazione di successivi Decreti applicativi del Presidente del Consiglio dei Ministri.

Per le Radiofrequenze-Microonde i livelli di riferimento sono stati specificati nel D.P.C.M. 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" (GU n. 199 del 28/08/2003).

Nel Decreto sono stabiliti limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati da frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori di riferimento del D.P.C.M., che risultano essere tra i più cautelativi a livello europeo; tali valori sono intesi come valori efficaci, mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.

LIMITI PREVISTI NEL DPCM 8 LUGLIO 2003

- I **Limiti di esposizione**: sono stabiliti per la prevenzione degli effetti a breve termine e non devono essere mai superati:

Tabella 1 – Limiti di esposizione (tab.1-allegato B, D.P.C.M. 8 luglio 2003)

Frequenza (MHz)	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente (W/m <sup>2</sup> )
0.1 – 3	60	0.2	----
<b>3 – 3000</b>	20	0.05	1
3000 – 300000	40	0.1	4

- I **Valori di attenzione**, definiti a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze; tali valori non devono essere superati all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari.

Frequenza (MHz)	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m <sup>2</sup> )
0.1MHz – 300 GHz	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz )

- Gli **Obiettivi di qualità**, definiti ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici, che non devono essere superati all'aperto nelle aree intensamente frequentate (aree attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi). Tali valori sono numericamente coincidenti con i valori di attenzione (6 V/m per il campo elettrico e 0,016 A/m per il campo magnetico).

### **3 . DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

I contenuti del progetto del Comune di Ferrara, *“Progetto per monitoraggi dei campi elettromagnetici in prossimità di stazioni radiobase nel Comune di Ferrara e aggiornamento catasto antenne con individuazione di eventuali aree di criticità”*, che è stato realizzato dall'Arpae, si articola in varie fasi:

- esame di dati tecnici e cartografici presentati dai gestori al momento della richiesta di autorizzazione per l'installazione di un nuovo impianto di telefonia cellulare o radiotelevisivo o per la riconfigurazione di uno esistente;
- analisi delle informazioni contenute nel catasto georeferenziato degli impianti;
- valutazioni previsionali di tipo integrato del campo elettromagnetico generato dal nuovo/in riconfigurazione impianto con il contributo degli altri impianti presenti nell'intorno.

Il catasto delle antenne a cui si fa riferimento è quello realizzato ed aggiornato da Arpae Ferrara, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, che è completo di tutte le informazioni tecniche relative ad ogni singolo impianto del territorio, informazioni in parte soggette al segreto industriale perchè di proprietà dei gestori.

Il progetto del Comune di Ferrara aveva lo scopo di selezionare alcuni siti in corrispondenza dei quali, in fase di valutazione preventiva integrata, erano stati stimati dei valori di campo elettromagnetico vicini al valore dei 6 V/m o per i quali la cittadinanza aveva evidenziato preoccupazione relativamente alle esposizioni ai campi elettromagnetici.

Il proposito dell'Amministrazione comunale è quello di proseguire nel corso di più anni il monitoraggio dei siti, che sulla base di stime teoriche o di segnalazioni della cittadinanza sono considerati "critici".

Proseguendo nel corso di più anni a misurare e monitorare i casi considerati più "critici", si potrà ottenere un'informazione realistica dei siti in corrispondenza dei quali sarebbe opportuno evitare nuove installazioni o riconfigurazioni comportanti un aumento di potenza.

L'incrocio delle informazioni contenute nel catasto delle antenne presente presso Arpae Ferrara e le elaborazioni di valutazione preliminare dei campi elettrici generati dagli impianti indagati su cui Arpae Ferrara ha espresso parere, ha permesso di individuare dei siti interessanti in cui si è deciso, in accordo con il Comune, di effettuare indagini strumentali dei livelli di campo elettromagnetico, al fine di verificarne il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

**Gli obiettivi del progetto** sono:

- individuare, sulla base dei risultati delle campagne di indagini condotte, quelle che sono le eventuali aree di criticità caratterizzate da valori di campi elettromagnetici superiori o molto prossimi al limite previsto dalla normativa vigente e per le quali si rende opportuno individuare degli interventi di risanamento che i gestori dovranno mettere in atto;

- definire, sulla base dei risultati delle campagne di indagini condotte, delle aree dove è preferibile la realizzazione di eventuali nuove installazioni o dove potranno essere concesse autorizzazioni e/o nulla osta agli interventi di riconfigurazione senza particolari problemi.
- Raccolta e messa a sistema di informazioni sulle principali caratteristiche degli impianti presenti sul nostro territorio e su quelli che sono i valori del campo elettromagnetico generato dalle varie installazioni al fine di garantire una maggiore informazione ai cittadini che si rivolgono all'Amministrazione Pubblica.

In una prospettiva più ampia, si prevede di realizzare il progetto in un arco temporale di diverse annualità e la sua attuazione ha visto e vedrà il diretto e sinergico coinvolgimento del Comune di Ferrara e di Arpae Sez. Prov.le di Ferrara.

Di seguito si descrivono le fasi di attivazione del progetto, la metodica utilizzata nelle indagini strumentali e la strumentazione utilizzata.

Al presente documento viene allegato un rapporto definitivo della campagna di misurazioni in cui sono riportate le informazioni essenziali relative al progetto.

Per ogni sito (palo o edificio sulla cui sommità sono installati impianti SRB) viene riportato:

- una fotografia raffigurante il luogo dell'installazione;
- l'elenco degli impianti da monitorare compresi i tipi di sistemi impiegati (GSM, UMTS, LTE) ed eventualmente il riferimento ad altre SRB presenti nello stesso sito o in prossimità;
- un'immagine ottenuta dalle carte tematiche, realizzate con ArcView, che raffigura la posizione cartografica del luogo dell'installazione, il codice identificativo dell'impianto, l'eventuale presenza di altre SRB collocate a breve distanza, la posizione dei punti di misura;
- i dati identificativi di ogni punto di misura, data e ora del rilievo ed i livelli del campo elettrico riscontrati.

#### **4 . ATTUAZIONE DEL PROGETTO**

Lo schema del progetto, deliberato dal Comune a maggio 2015, riporta l'elenco dei siti che risultano meritevoli di indagini strumentali; tali siti sono stati individuati, sulla base di quanto è stato specificato precedentemente e anche in virtù degli esposti che sono giunti presso gli Enti.

In sintesi, i criteri alla base dell'individuazione dei siti di misura, sono i seguenti:

- edifici in vicinanza di SRB nuove o riconfigurate che sono state attivate nel 2014, con progetti presentati e valutati negli anni 2013 e 2014. Gli edifici individuati sono quelli in corrispondenza dei quali, nella fase di valutazione preventiva, sono stati riscontrati i livelli teorici di campo elettrico più elevati, in buona parte compresi fra i 4 ed i 6 V/m;
- richieste pervenute ad Arpae dall'Amministrazione Comunale a seguito di segnalazioni di cittadini.

Gli indirizzi dei **siti oggetto di indagine** strumentale in questo progetto sono stati:

1. Cositing di Wind, Vodafone ed H3G in via Garibaldi, 83 ( presso l'Hotel Carlton);
2. Cositing di Vodafone , Tim e Wind in via Arianuova, 20 c/o Park Diamanti;
3. Tim in via Cairoli, 19
4. Tim, Vodafone, H3G, Tetra sul traliccio di Via Mulinetto;
5. Wind, Tim, H3G tra via Copparo e via Rossellini;
6. Vodafone, Tim, Via della Paglia 9 (richiesta Amm.ne Comunale a seguito di esposto).

Dal punto di vista organizzativo, in prossimità di ogni sito SRB, si è cercato di privilegiare, per l'effettuazione delle misure, gli ultimi piani degli edifici che nella valutazione preventiva sono stati individuati come più esposti. Successivamente si è proceduto effettuando sopralluoghi congiunti Arpae Ferrara e Comune di Ferrara, al fine di contattare i proprietari degli appartamenti considerati. E' da sottolineare che qualora non sia stato possibile effettuare i rilievi in corrispondenza dell'appartamento che in base alle stime teoriche era risultato quello più esposto, si è comunque individuata una posizione di misura la più vicina possibile a quella originaria.

In definitiva, la **realizzazione delle misure e monitoraggi** condotti da Arpae Ferrara negli edifici prescelti, è consistita nell'effettuazione di rilievi ai piani più alti e nei locali più significativi per tempo di esposizione (permanenza di almeno quattro ore giornaliere) e per livelli di campo elettromagnetico presente.

## **5. TIPOLOGIE DI MISURA e STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**

Le indagini strumentali hanno previsto complessivamente l'effettuazione di misure puntuali a banda larga e, ove è stato possibile, monitoraggi in continuo della durata di circa 15 giorni per ciascun sito. La metodica di misura utilizzata è stata conforme alla normativa vigente in termini di misurazioni di campo elettromagnetico generato da impianti a radiofrequenza e microonde ed in particolare sono state seguite le condizioni operative definite dalla normativa.

Era previsto, inoltre, che nei casi in cui fossero stati misurati e/o monitorati dei valori superiori ai 4,5 V/m sarebbero state effettuate anche misure con l'analizzatore di spettro e sarebbero state effettuate le post-elaborazioni al fine della verifica del rispetto del valore di attenzione di 6 V/m. I risultati ottenuti nelle 6 distinte indagini sono sempre risultati inferiori a 4,5 V/m pertanto non sono stati necessari ulteriori approfondimenti strumentali.

Le misure sono state eseguite con strumentazione tarata e rispondente alle specifiche delle normative tecniche.

Di seguito si descrivono le due tipologie di misure svolte nell'ambito del progetto, la procedura che viene seguita dagli operatori nell'attività di misura e si specificano le caratteristiche della strumentazione utilizzata.

Le MISURE PUNTUALI A BANDA LARGA forniscono il livello del parametro misurato (es. campo elettrico) complessivo, indipendentemente da numero, tipologia e frequenza delle sorgenti elettromagnetiche che lo generano e non consentono di discriminare i contributi delle diverse frequenze presenti.

Sono da considerarsi come "misure di sorveglianza", indicate per valutare la "dimensione del problema" e l'eventuale necessità di approfondimento e per l'individuazione di eventuali punti critici. La normativa prevede di eseguire i rilievi alla sola altezza di 1,5 m sul piano di calpestio effettuando una media temporale su un intervallo di sei minuti.

Per garantire una condizione di campo imperturbato, è necessario individuare la posizione di misura in ambienti accessibili ai soggetti potenzialmente esposti, ma in assenza degli stessi, e privi di oggetti/strutture/arredi (in particolare metallici e dotati di punte) che interferiscono e influenzano il campo elettrico che si deve misurare.

Lo strumento utilizzato da Arpae Ferrara per le misure puntuali a banda larga è l'EMR 300 (Wandel & Goltermann GmbH & Co), equipaggiato con sensore isotropico tipo 8.2.

L'insieme strumento-sonda durante il rilievo viene fissato su un cavalletto in materiale dielettrico per evitare riflessioni dovute allo stesso. Durante le operazioni di misura, per non influenzare il campo, gli operatori si devono mantenere ad una distanza di almeno 3 m dalla sonda di campo elettrico. In genere, preliminarmente alla misura vera e propria effettuata secondo le modalità previste nelle norme tecniche, viene effettuata una prima serie di rilievi "scansionando" l'area di interesse con un numero di punti adeguato al fine di determinare il punto in cui l'intensità di campo elettrico è massima.

Le misure sono state eseguite secondo la procedura sopra descritta; in alcuni siti sono state effettuate misure di 6 minuti sia all'esterno, sul balcone o sul terrazzo di abitazioni e uffici, sia all'interno, al fine di verificare il rispetto del limite di esposizione di 20 V/m che del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità (6 V/m).

Nella figura che segue è riportata una fotografia dello strumento EMR 300 montato su cavalletto dielettrico.



Le MISURE IN CONTINUO TRAMITE CENTRALINA DI MONITORAGGIO permettono l'osservazione della variabilità nel tempo dei campi presenti fornendo una caratterizzazione dell'andamento dei livelli di campo elettrico sul periodo sia giornaliero che settimanale, che ovviamente variano in funzione del traffico telefonico degli impianti di telefonia cellulare.

Possono essere usati ad integrazione delle misure di vigilanza eseguite con strumentazione "manuale" e non possono essere utilizzati per accertare il superamento di un limite.

Il posizionamento di una centralina di monitoraggio in continuo non può prescindere dall'effettuazione di misure puntuali preliminari atte a caratterizzare, dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche, l'area di indagine. In genere la centralina viene posta in esterno ad adeguata distanza da strutture metalliche e in luoghi in cui le celle solari siano in visibilità del sole.

Tali centraline sono dotate di un modem interno che permette lo scaricamento e l'acquisizione dei dati memorizzati da remoto, tramite una chiamata via GSM dal centro di controllo; inoltre esse sono dotate alimentazione a pannello solare al fine di permettere, se posizionate in ambiente esterno, una capacità di funzionamento in autonomia.

Per certe tipologie di sorgenti, quali le stazioni di telefonia mobile, i livelli di campo elettrico misurati nell'arco della giornata e in generale nell'arco delle intere campagne di misura sono caratterizzati da una certa variabilità, legata alla quantità di traffico telefonico smistato dalla stazione radio base. In genere, in assenza di altre sorgenti a Radio Frequenza estranee a quelle della telefonia cellulare, si evidenzia che nelle ore notturne i livelli di campo elettrico sono inferiori rispetto a quelli delle ore diurne, caratterizzate da "picchi" di emissione localizzati in due distinte fasce orarie, tipicamente dalle 09:30 alle 14:30 e dalle 18:30 alle 21:30.

Le singole stazioni di rilevamento possono essere di tipologie diverse; in genere sono costituite da una pedana di appoggio, generalmente avente un peso significativo in modo da garantire un'adeguata stabilità, e un palo, realizzato in materiale non interferente, sul quale viene ancorato il sistema di rilevamento sensore – contenitore, in modo da poter porre il centro elettrico all'altezza di 1.5 m dal piano di calpestio. Il punto di misura, viene collocato a debita distanza da possibili fonti di campo elettrico e da materiale conduttivo che possono alterare la misura del campo elettrico esistente.

In tutti i siti oggetto di indagine nel comune di Ferrara, ad esclusione di via Mulinetto, oltre alle misure manuali, è stato realizzato un monitoraggio del campo elettromagnetico in continuo, per almeno 15 giorni continuativi, mediante una centralina conforme al rilievo in questione.

Le centraline utilizzate da Arpae Ferrara nell'ambito del progetto sono:

- centralina monobanda Narda PMM, modello 8055 FUB (matricola 000WJ30488) dotato di sonda isotropica per campo elettrico marca Narda mod. EP330 (matr.1010J204113), campo di frequenza 100 kHz ÷ 3 GHz, fondo scala 300 V/m.  
Data di taratura sonda: 23/06/2015; Data di taratura misuratore: 22/06/2015  
Sensibilità strumentale è pari a 0.5 V/m.
- centralina tribanda Narda PMM, modello 8057 FUB (matricola 000WJ50783) dotato di sonda isotropica per campo elettrico marca Narda mod. EP-3B-01 (matr.000WJ50765), campo di frequenza 100 kHz ÷ 3 GHz, fondo scala 300 V/m.  
Data di taratura sonda: 07/08/2014; Data di taratura misuratore: 26/08/2014  
Sensibilità strumentale è pari a 0.5 V/m.

Nelle figure sotto sono rappresentate le due tipologie di centraline utilizzate nel progetto.



Stazione tribanda PMM8057 FUB..... Stazione monobanda PMM8055 FUB

## 6 . MISURE E MONITORAGGIO CAMPO ELETTROMAGNETICO NEL COMUNE DI FERRARA - SINTESI

Nella tabella successiva si riporta una sintesi dei tipi ed esiti delle misure eseguite nel corso del 2015 nell'ambito del progetto deliberato dal Comune di Ferrara. Nell'ultima colonna, relativa alle misure manuali a banda larga, è riportato il valore massimo misurato nel medesimo punto in cui è stata posizionata la centralina.

COMUNE	INDIRIZZO	N.SRB	DISTANZA P.TO MISURA – SRB  (m)	VALORE MASSIMO RILEVATO DALLA CENTRALINA (1)  E (V/m)	VALORE MEDIO RILEVATO DALLA CENTRALINA (2)  E (V/m)	VALORE MASSIMO DELLE MISURE SU 6 MINUTI MISURATI A LARGA BANDA (3)  E (V/m)
FERRARA	Via Boccacanalè S.Stefano, 14	3	90	< 0.5	< 0.5	<0.5
FERRARA	Via della Paglia,11	1	30	1.0	0.8	3.4
FERRARA	Via Cairoli, 13	2	22	1.1	0.6	< 1 (0.6)
FERRARA	Via Arianuova, 30	3	87	< 0.5	< 0.5	< 1 (0.7)
FERRARA	Via Rossellini n. 1, interno 6	3	100	0.9	0.8	1
FERRARA	Via Bologna, 68	4	45	In questo sito, in accordo con il Comune si è optato di fare solo le misure manuali a larga banda, di cui si riportano tutti i valori misurati sui 6 minuti		1.8
						< 1(0.9)
						1.4

- **(1)** Valore campo medio massimo riferito a un intervallo di tempo di 6 minuti, rilevato nell'arco del periodo di monitoraggio
- **(2)** Valore campo medio riferito a un intervallo di tempo di 6 minuti, media sul periodo di monitoraggio
- **(3)** Valore campo massimo rilevato nelle misure manuali a larga banda effettuate sui 6 minuti presso il sito di indagine

Su 5 siti è stato effettuato il rilievo del campo elettrico in continuo mediante la centralina di monitoraggio, per un minimo di 15 giorni continuativi per sito, per un totale di 1944 ore di acquisizione dati.

Tutti i dati rilevati nelle 6 indagini sono raccolti ed illustrati nell'allegato al presente rapporto.

Per quanto riguarda le misure manuali, in nessuno dei 6 siti oggetto di indagine, il valore di campo elettrico misurato è risultato superiore a 6 V/m, valore di attenzione e obiettivo di qualità fissato dalla normativa vigente.

In particolare, considerando tutte le 21 misure effettuate, comprensive di quelle preliminari all'individuazione del punto di misura, 16 hanno riscontrato un valore di campo elettrico E inferiore a 1 V/m, 4 un valore superiore a 1 V/m ma inferiore a 3 V/m e solo un caso ha registrato un valore di campo superiore a 3 V/m, ma comunque inferiore al valore di attenzione di 6 V/m.

Per quanto riguarda le 5 campagne di misura in continuo eseguite, sia per quanto riguarda il valore medio sull'intera singola campagna sia per quanto riguarda il valore massimo sui 6 minuti, in nessun caso si sono riscontrati valori campo elettrico superiori al limite di esposizione, pari a 20 V/m, e al valore di attenzione ed obiettivo di qualità, pari a 6 V/m, fissati dalla Normativa Statale (DPCM 8 luglio 2003).

## **7. CONCLUSIONI**

In nessun caso è stato riscontrato un superamento dei valore di attenzione ed obiettivo di qualità o del limite di esposizione.

Dai rilievi effettuati si è inoltre potuto verificare che i valori misurati sono risultati inferiori a quelli stimati nella valutazione preventiva, pertanto non sono state evidenziate aree di criticità nelle quali sono necessari interventi di risanamento.

La presente indagine proseguirà, secondo i criteri e la metodologia illustrata, nei prossimi anni, al fine di caratterizzare dal punto di vista elettromagnetico il territorio comunale.