

Sinadoc n° 26938/23

**RELAZIONE TECNICA
MISURE DI CAMPO ELETTRICO AD ALTA FREQUENZA**

A seguito di richiesta inoltrata dal Comune di Montescudo (acquisita ai nostri atti con protocollo PG/2023/47960 del 17/03/2023), in data 19/03/2024 dalle ore 9:00 alle ore 9:30 gli operatori di Arpae APA Est – Servizio Sistemi Ambientali – Sede di Rimini, Federica Bernardi e Monica Giorgetti, hanno effettuato un sopralluogo presso la scuola materna ‘Bamby’, in via Ca’ Pazzaglia, 53 a Montescudo, effettuando misure di campo elettrico ad alta frequenza di breve e di lungo periodo.

Il monitoraggio presso la scuola materna ‘Bamby’ rientra nell’ambito delle attività previste dalla Convenzione stipulata dalla scrivente Agenzia e il comune di Montescudo (rif. DET -2023-472 Arpae del 06/06/2023).

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- LEGGE 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
- 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" e s.m.i;
- LEGGE 214/2023, "Legge annuale per il mercato e la concorrenza 2022", art. 10 -Adeguamento dei limiti dei campi elettromagnetici.
- Il Decreto 8 luglio 2003 (modificato dalla legge 214/2023, art. 10 che disciplina, a livello nazionale, in materia di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici ad alta frequenza (100kHz - 300 GHz. I nuovi limiti sono entrati in vigore il **30/04/2024**), fissando:

Limite di esposizione	Campo elettrico (E)
0.1 < f < 3 MHz	60 V/m
3 < f < 3000 MHz	20 V/m
3 < f < 300 GHz	40 V/m
Valore di attenzione nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere	6 (±) V/m
Obiettivo di qualità Aree all'aperto intensamente frequentate	6 (±) V/m

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Misure puntuali in Banda Larga – Alta frequenza

- Analizzatore SMP2, costruttore Wavecontrol, serie n. 18SN0939;
- data di taratura : 28/11/2022
- Sonda isotropica per campo elettrico ad alta frequenza: WPF8;
- N° matricola del sensore: 18WP040937;
- Intervallo di frequenza rilevabile della sonda: 100 KHz ÷ 8 GHz;
- soglia di rilevabilità del campo elettrico: 0.3 V/m.

Centralina per il rilevamento in continuo e sonda per la misura del campo elettrico - Alta frequenza

- Marca e Modello : Wavecontrol - MonitEM -WPF8
- Serial number della centralina: 18MT0663
- Sensore di campo elettrico Marca e Modello : Wavecontrol - WPF8
- Serial number del sensore: 18WP040937
- Intervallo di frequenza rilevabile della sonda: 100 kHz – 8 GHz
- Soglia di rilevabilità del campo elettrico della sonda: 0,3 V/m

Incertezza di misura

L'incertezza strumentale estesa (fattore di copertura $k = 2$), suddivisa per i diversi range di frequenza del campo elettrico ed espressa in percentuale del valore misurato (così come definito dalla norma UNI CEI ENV 13005/2000) è riportata in tabella 1:

Range di frequenza	Incertezza strumentale
300 KHz ÷ 10 MHz	19.6%
10 MHz ÷ 800 MHz	20%
800 MHz ÷ 3 GHz	17.9%
3 GHz ÷ 8 GHz	26.4%

Tabella 1: incertezza strumentale associata ai valori misurati

RESOCONTO DELLE MISURE EFFETTUATE E RISULTATI

MISURE PUNTUALI

Le misurazioni sono state condotte il giorno 19/03/2024 dalle ore 9:00 alle ore 9:30, in assenza di pioggia e nebbia, nel giardino della scuola "Bamby", in via Ca' Pazzaglia, 53 a Montescudo. Al fine di individuare i punti in cui il campo elettrico assume i valori più elevati, sono stati eseguiti rilievi istantanei, con strumentazione in larga banda, in diverse postazioni del giardino; le rilevazioni istantanee effettuate hanno consentito di individuare nel lato strada del giardino, davanti alle finestre vicino

all'ingresso, la posizione con valori più elevati di campo elettrico.

Si è, quindi, proceduto a misurare in tale postazione il valore medio del campo elettrico ad alta frequenza su un intervallo di sei minuti (media quadratica dei valori efficaci del campo elettrico, (E_{RMS} [V/m])), utilizzando la strumentazione montata su un apposito tripode di materiale dielettrico, con la sonda ad una altezza di 1.5 m dal pavimento.

I risultati di misura sono riportati in tabella 2, in cui il dato rilevato (E_{RMS}) viene confrontato con il limite di esposizione ed il valore di attenzione previsti dalla normativa vigente al momento delle misure.

Occorre sottolineare che, ai sensi della legge n. 221/2012 (art.14), il limite di esposizione deve essere rilevato come media dei valori efficaci su qualsiasi intervallo di 6 minuti, mentre il valore di attenzione (6 V/m) è da intendersi come media dei valori efficaci nell'arco delle 24 ore.

Pertanto, le misure effettuate su 6 minuti (riportate nella quarta colonna (E_{RMS}) della tabella 2) sono direttamente confrontabili con il limite di esposizione (20 V/m), mentre il confronto con il valore di attenzione (6 V/m, media sulle 24 ore) è generalmente conservativo.

Tabella 2: misure in banda larga del campo elettrico ad alta frequenza

Misure campo elettrico ad alta frequenza scuola materna "Bamby"					
Data intervento: 19/03/2024				Riferimenti normativi	
Punto di misura	Altezza di misura (m)	Ora di misura	E_{RMS} [V/m]	Limite di esposizione ⁽³⁾ [V/m]	Valore di attenzione ⁽¹⁻⁴⁾ [V/m]
Giardino – lato strada	1.5	9:30	0.4	20	6

MISURE IN CONTINUO

Per le misure di lungo periodo in continuo la centralina (Figura 2) è stata collocata in corrispondenza dello stesso punto in cui sono state eseguite le misure puntuali; il monitoraggio in continuo è stato effettuato per un periodo 22 giorni (dal 20/03/2024 al 10/04/2024).

Figura 2: centralina per il monitoraggio in continuo



Di seguito si riporta il grafico con l'andamento del campo elettrico rilevato nell'intero periodo di misura (figura 3).

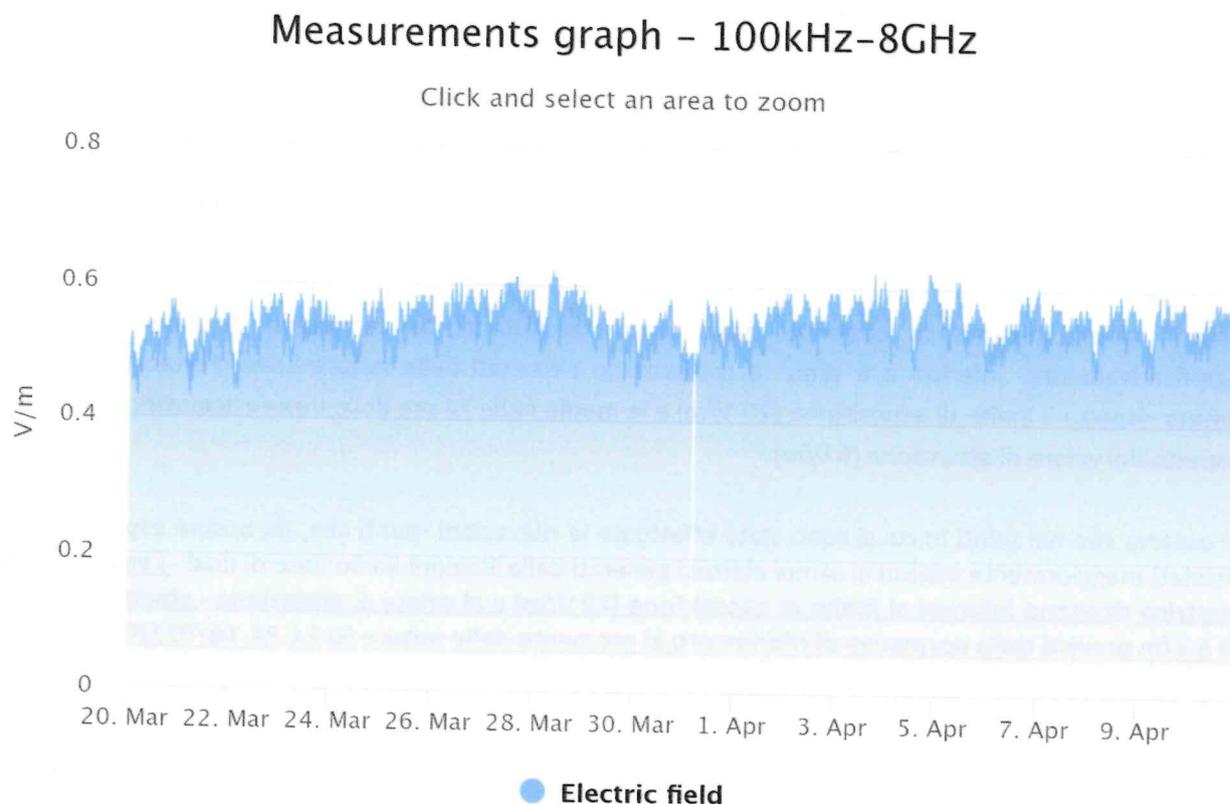


Figura 3: andamento del campo elettrico

In tabella 3 sono riportate alcune elaborazioni statistiche relative al valore assunto dalla media di 6 minuti del campo elettrico (E) nell'intero periodo di misura, valori da confrontarsi con il valore di attenzione di 6 V/m:

Tabella 3: valori medi rilevati (medie su 6 minuti del campo elettrico)

Descrizione	Valore min [V/m]	Massimo della media 24 h [V/m]	Valore max [V/m]	Valore di attenzione (V/m)
Giardino lato mare	0.4	0.5	0.6	6 ⁽¹⁾

CONCLUSIONI

Le misure effettuate nel breve periodo (6 min.) evidenziano il rispetto del limite di esposizione (20 V/m), che è il limite con cui è possibile confrontare direttamente tali misure.

I rilievi strumentali sono stati effettuati durante le ore centrali della giornata, caratterizzate da un maggior traffico telefonico e di conseguenza dei valori più alti di campo elettrico emessi dalla Stazione Radio Bae (SRB). In queste condizioni i valori misurati sono risultati significativamente inferiori al valore di attenzione pari a 6 V/m (valore max misurato **0.6 V/m**), per cui è possibile affermare che sia rispettato anche il valore di attenzione pari a 6 V/m, inteso come media dei valori di campo elettrico rilevati nell'arco delle 24 ore.

Tutti i valori misurati in continuo dalla centralina durante la campagna di monitoraggio sono significativamente inferiori a 6 V/m, e confermano i risultati delle misure brevi. Pertanto ogni singola misura rispetta il limite di esposizione (20 V/m) e le medie nelle 24 ore delle misure acquisite evidenziano il rispetto del valore di attenzione (6 V/m).⁵

Si osserva che nei punti in cui si sono state effettuate le rilevazioni -punti che, da misure esplorative, sono risultati maggiormente esposti ai campi elettrici generati dalla Stazioni Radio Base di Iliad - **i valori di campo elettrico risultano inferiori al limite di esposizione (20 V/m) e al valore di attenzione - obiettivo di qualità di 6 V/m previsti dalla normativa di riferimento al momento delle misure (D.P.C.M. 08/07/2003 e s.m.i.)**.

La presente relazione tecnica è stata redatta presso gli uffici della sede Arpae di Rimini in data 19/06/2024.

Operatori Arpae che hanno effettuato l'intervento:

Dott. ssa Federica Bernardi
Arch. Monica Giorgetti
(Firmato elettronicamente)

Note

1. Limiti di legge in vigore al momento dei rilievi strumentali.
2. **Art. 14 Interventi per la diffusione delle tecnologie digitali (Omissis)** 8. Ferme restando, per quanto non espressamente disciplinato dal presente articolo, le vigenti le disposizioni contenute nel decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 8 luglio 2003, recante 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, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 199 del 28 agosto 2003, si prevede che:
 - a) i valori di attenzione indicati nella tabella 2 all'allegato B del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 si assumono a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti anche a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze nei seguenti casi:
 - 1) all'interno di edifici utilizzati come ambienti abitativi con permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere;
 - 2) solo nel caso di utilizzazione per permanenze non inferiori a quattro ore continuative giornaliere, nelle pertinenze esterne con dimensioni abitabili, come definite nelle Linee Guida di cui alla successiva lettera d), quali balconi, terrazzi e cortili (esclusi i tetti anche in presenza di lucernai ed i lastrici solari con funzione prevalente di copertura, indipendentemente dalla presenza o meno di balaustre o protezioni anti-caduta e di pavimentazione rifinita, di proprietà comune dei condomini);
 - b) nel caso di esposizione a impianti che generano campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz, non devono essere superati i limiti di esposizione di cui alla tabella 1 dell'allegato B del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003, intesi come valori efficaci. Tali valori devono essere rilevati ad un'altezza di m. 1,50 sul piano di calpestio e mediati su qualsiasi intervallo di sei minuti. I valori di cui al comma 10, lettera a) del presente articolo, invece, devono essere rilevati ad un'altezza di m. 1,50 sul piano di calpestio e sono da intendersi come media dei valori nell'arco delle 24 ore;
 - c) ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici, i valori di immissione dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz, calcolati o misurati all'aperto nelle aree intensamente frequentate, non devono superare i valori indicati nella tabella 3 dell'allegato B del citato DPCM 8 luglio 2003, detti valori devono essere determinati ad un'altezza di m 1,50 sul piano di calpestio e sono da intendersi come media dei valori nell'arco delle 24 ore;
 - d) le tecniche di misurazione e di rilevamento dei livelli di esposizione da adottare sono quelle indicate nella norma CEI 211-7 o specifiche norme emanate successivamente dal CEI. Ai fini della verifica mediante determinazione del mancato superamento del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità si potrà anche fare riferimento, per l'identificazione dei valori mediati nell'arco delle 24 ore, a metodologie di estrapolazione basate sui dati tecnici e storici dell'impianto. (Omissis)
3. **limite di esposizione** deve essere rilevato come media dei valori efficaci su qualsiasi intervallo di 6 minuti;
4. **valore di attenzione** (6 V/m al momento dei rilievi strumentali), applicabile all'interno di edifici utilizzati come ambienti abitativi con permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere ed alle pertinenze esterne con dimensioni abitabili (DPCM 08/07/2003, L 17/12/2012 n. 221 e s.m.i.), è da intendersi come media dei valori efficaci nell'arco delle 24 ore. La Norma CEI 211-7, Appendice E, al punto 4 riporta che, in presenza di sorgenti esclusivamente riconducibili a stazioni radio base, la misura in larga banda in orario diurno, ad esempio su un intervallo di 6 minuti, è generalmente conservativa rispetto alla media sulle 24 ore, sulla base dei numerosi lavori in letteratura che hanno descritto l'andamento tipico dell'esposizione da stazioni radio base nel corso della giornata.
5. Si ricorda che i dati relativi alle misure di campo elettromagnetico effettuati con la centralina pur essendo validati ed elaborati con la massima cura, non hanno valenza legale in quanto le centraline non sono strumenti idonei ad effettuare misure secondo la norma tecnica vigente e non sono presidiate.

