

Obiettivo Distrettuale Cod. 2.B – Miglioramento Qualità dei Servizi/Accreditamento

OBIETTIVO 2.B.3 “EFFETTUAZIONE MISURE DI CEM IN N. 8 PUNTI PRESSO RECETTORI IN LOCALITÀ S.SILVESTRO (MISURE BREVI A BANDA LARGA IN TUTTI I PUNTI E MISURE A BANDA STRETTA IN ALMENO DUE PUNTI TRA QUELLI POTENZIALMENTE PIÙ CRITICI)”.”

0. Premessa

Quadro normativo sui campi elettromagnetici

Nel corso degli ultimi venti anni, all'evolversi incessante delle tecnologie di comunicazione via etere ha fatto riscontro la diffusione sempre più capillare sul territorio di impianti che emettono onde elettromagnetiche di varie frequenze.

In generale, le radiazioni (onde) elettromagnetiche possono distinguersi in due grandi blocchi in funzione della frequenza, da una parte le radiazioni ionizzanti, dall'altra le non ionizzanti; le prime sono onde ad alto contenuto energetico (aventi frequenza maggiore di $3 \cdot 10^{15}$ (10^{15}) Hz – raggi gamma, raggi X e parte dell'ultravioletto), in grado di ionizzare le molecole nei tessuti biologici inducendo mutazioni nel DNA, mentre le seconde hanno una minore energia (frequenza minore di $3 \cdot 10^{15}$ (10^{15}) Hz – onde radio, infrarosso, visibile e parte dell'ultravioletto) e non riescono a ionizzare i tessuti. Le emissioni generate dalle antenne di Telefonia Mobile (SRB) e Radiotelevisive (RTV), rientrano ampiamente nella categoria delle radiazioni non ionizzanti.

Nel campo delle radiazioni non ionizzanti (frequenze comprese fra pochi Hz e 300 GHz) si rende inoltre necessaria una ulteriore suddivisione sempre in base alla frequenza, in quanto le caratteristiche dei campi variano a seconda della frequenza di emissione, così come variano i meccanismi di interazione di tali campi con i tessuti biologici e quindi le possibili conseguenze per la salute correlabili con l'esposizione dell'individuo. Pertanto si trattano separatamente le problematiche delle esposizioni a campi di Radiofrequenza (RF) (SRB e RTV) da quelle dei campi a Bassa frequenza (ELF) (elettrodotti e cabine di trasformazione).

L'eventuale pericolosità delle radiazioni non ionizzanti viene oggi studiata in particolare per quanto riguarda le esposizioni a campi di bassa intensità prolungate nel tempo. Tale problematica è attualmente molto dibattuta ed è al centro di numerosi studi, anche per l'alta percezione di rischio riscontrata nella popolazione. I potenziali effetti sanitari prodotti dai campi elettromagnetici hanno ricevuto negli ultimi 40 anni una crescente attenzione da parte della comunità scientifica internazionale e, a partire dalle conoscenze acquisite, al fine di assicurare un'adeguata protezione di lavoratori e cittadini, sono stati redatti numerosi documenti e linee guida.

Tra questi i più importanti sono rappresentati dalle linee guida elaborate dalla Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP) (<http://www.icnirp.org/>), maggior organo di riferimento a livello internazionale, e dalle pubblicazioni dell'OMS (http://www.who.int/topics/electromagnetic_fields/en/)¹.

¹ Ai seguenti link dell'Istituto Superiore di Sanità, <http://www.iss.it/elet/?lang=1&id=74&tipo=7> e <http://www.iss.it/elet/index.php?lang=1>, sono disponibili le traduzioni in italiano delle pubblicazioni).



A seguito delle indicazioni della Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non-Ionizzanti (ICNIRP), l'Unione Europea ha emanato la Raccomandazione del Consiglio Europeo 519/1999/CE del 12 luglio 1999, recante "Limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300GHz".

In Italia, con il D.M. n.381/1998, e poi con la Legge quadro n.36/2001 ed i DPCM dell'8 luglio 2003, relativi alle radiofrequenze (RF) e alle basse frequenze (ELF), si è deciso di adottare politiche di protezione più cautelative sul terreno della tutela rispetto all'approccio internazionale.

L'attuale scenario della normativa italiana si basa su un approccio precauzionale, mirato ad evitare o ridurre per quanto possibile un'esposizione ad un agente esterno, nel caso sorgano dubbi sulla sua potenziale pericolosità per la salute umana. Infatti, anche in assenza di una accertata connessione di causa-effetto tra esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e conseguenze a lungo termine di natura sanitaria, si cerca di tenere in debita considerazione il rischio connesso con esposizioni a bassi livelli di campo prolungate nel tempo. Di contro, a livello internazionale, le Linee guida formulate dall'ICNIRP nel 1998² stabiliscono dei valori limite di esposizione con riferimento agli effetti sanitari accertati e non considerano i possibili effetti a lungo termine.

Definizione	Descrizione
Limiti di esposizione	Valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori.
Valore di attenzione	Valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate.
Obiettivo di qualità	Valore di immissione dei campi su considerati, calcolati o misurati all'aperto nelle aree intensamente frequentate ai fini di una progressiva minimizzazione della esposizione ai campi elettromagnetici.

Tabella 1

Per quanto riguarda le radiofrequenze (ossia per le frequenze comprese fra 100 kHz e 300 GHz), la Legge quadro n. 36/2001 definisce tre differenti limiti, limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità, per gli impianti fissi sorgenti di emissioni elettromagnetiche nell'ambiente e tramite l'informazione agli utenti per le attrezzature di uso domestico, al fine di consentire un utilizzo consapevole delle apparecchiature stesse.

Riportiamo nella **Tabella 1** le definizioni dei valori limite indicati dalla Legge quadro n.36/2001.

Nella **Tabella 2** vengono indicati i valori limite delle intensità sia del campo elettrico che magnetico definiti dalla Legislazione italiana.

² Per le basse frequenze (fino a 100 kHz) è stata pubblicata una nuova edizione nel 2010 (*Health Physics* 99(6):818-836 -2010); per i testi, vedi <http://www.agentifisici.isprambiente.it/normativa-cem/normativa-europea.html>



Limiti di Esposizione in relazione alla frequenza f	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)
0,1 MHz < f • 3 MHz	60	0,20
3 MHz < f • 3000 MHz	20	0,05
3 GHz < f • 300 GHz	40	0,10"

Valori di attenzione in relazione alla frequenza f	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)
0,1MHz < f • 300GHz	6	0,016

Obiettivi di qualità in relazione alla frequenza f	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)
0,1MHz < f • 300GHz	6	0,016

Tabella 2

1. La campagna di monitoraggio: aspetti tecnici e organizzativi

Ai fini del controllo e vigilanza sul sito RTV di San Silvestro di Pescara si è stato previsto il controllo su n. 10 punti di misura in banda larga (due in più degli 8 inizialmente previsti) e n. 2 punti di misura in banda stretta.

Le attività di misura e di elaborazione dati sono state svolte dai Tecnici della Sezione di Fisica Ambientale del Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di Pescara: Dott. Giancarlo Buccella, Dott. Gabriele Sulli e dal TPALL Damiano Rancitelli, affiancati, ai fini formativi, dalla borsista Dott.ssa Valentina Conti.

In corrispondenza di ogni sito prescelto, le misure di campo elettromagnetico sono state effettuate in conformità con quanto previsto nella norma CEI 211-7 *“Guida per le misure e valutazioni dei campi elettromagnetici nell’intervallo di frequenza tra 100 kHz e 300 GHz, con riferimento all’esposizione umana”*.

In particolare, come indicato al capitolo 13, paragrafo 13.5.2 *“Distribuzione spaziale e temporale delle misure”* della Norma citata, si è connessa la sonda isotropica al misuratore di campo, ponendo il tutto su un cavalletto di sostegno dielettrico.

Dopo aver verificato la variabilità del valore di campo elettrico al variare dell’altezza di posizionamento della sonda, si è posta la sonda stessa all’altezza standard pari a 1.5 m rispetto al piano di calpestio. Sono stati utilizzati intervalli di campionamento della durata di 6 minuti.

Si precisa che, nei punti di misura, le condizioni sono state tali che campo elettrico, campo magnetico e densità di potenza risultano proporzionali tra loro e, quindi, verificare il rispetto del limite vigente per una delle tre grandezze equivale a verificare il rispetto di tutte. Per opportunità e consuetudine, si eseguono misure di campo elettrico.

Le misure a radio-frequenza sono state effettuate con sonde sensibili a campi elettrici con frequenza comprese fra 100 kHz – 3 GHz, intervallo di frequenza in cui lavorano la maggior parte degli impianti per le telecomunicazioni ad alta potenza, quali antenne radiotelevisive, stazioni radio base per la telefonia mobile. Si precisa che le misure eseguite si riferiscono al campo elettrico totale, associato a tutte le frequenze comprese nell’intervallo di azione dello strumento, da 100 kHz a 3 GHz, presente nel punto prescelto. Pertanto, il campo misurato è dovuto all’insieme di tutti gli impianti, più o meno vicini, le cui emissioni interessano il sito.



Ai valori di campo elettrico rilevati, espressi in volt per metro (V/m), è associata un'incertezza estesa (con un fattore di copertura $k = 2$), valutata pari al 20% del dato di misura.

Si ricorda che, ai fini di garantire la riferibilità delle misure effettuate, tutta la strumentazione utilizzata è tarata, con cadenza biennale, presso Laboratori esterni accreditati, così come richiedono le Norme vigenti in materia e come previsto dalla pianificazione stabilita dal Sistema di Gestione Integrato di Arta.

Si precisa, infine, che i valori misurati nei siti d'indagine sono relativi alle caratteristiche tecniche degli impianti presenti e funzionanti all'atto del rilievo.

Gli apparati utilizzati per le misure di campo elettrico sono:

PMM 8053, S/N 0220J10640 (certificato di taratura n° 15-S-10860 del 28/10/2015), sonda EP 330 S/N 1010J10780 100 kHz - 3 GHz (certificato di taratura n° 15-S-10861 del 28/10/2015);

WANDEL & GOLTERMANN EMR 300 S/N Z-0015 con sonda FIELD/PROBE 8.3 100 kHz - 3 GHz (certificato di taratura n° 16-S-11005 del 09/05/2016)

NARDA SRM3006 & BN3501/03, S/N G-0246/K-0926 (certificato di taratura 15-S-10857 del 27/10/2015)

2. Emittenti RTV presenti nel sito

La situazione aggiornata delle emittenti presenti nel sito di San Silvestro, come da comunicazione del Ministero dello sviluppo Economico (Direzione Generale per le Attività Territoriali – Divisione XIII, Ispettorato Territoriale Lazio e Abruzzo) del 11/12/2017 (assunta al ns. prot. con n. 36127 del 12/12/2017) è la seguente:

1. Postazione ADM – C.da Casone: n. 5 emittenti radio e n. 6 emittenti TV
2. Postazione Colle Renazzo: n. 5 emittenti radio
3. Postazione Ei Tower (Mediaset): n. 5 emittenti radio e n. 15 emittenti TV
4. Postazione “Masseria Farina”: n. 3 emittenti radio
5. Postazione Ray Way: n. 10 emittenti radio e n. 4 emittenti TV
6. Postazione San Silvestrino: n. 1 emittente radio

3. Conclusioni

I risultati delle misurazioni effettuate da parte della Sezione di Fisica–Ambientale del Distretto Provinciale di Pescara vengono presentati in dettaglio nell'Allegato C.1, mentre nell'Allegato C.2 viene presentato un report fotografico relativo ai sopralluoghi effettuati sui siti di misura.

Dai risultati delle misure riportati nell'Allegato C.1 non emergono elementi di criticità, contrariamente a quanto si verificava negli anni scorsi, con superamenti del valore limite di legge in diversi punti, pertanto si può affermare che le procedure di risanamento attivate nel corso degli anni, che hanno contemplato anche un certo numero di spostamenti di emittenti radio sui tralicci Rai (Rai Way) e Mediaset (Ei Tower) hanno sostanzialmente ridotto i livelli di esposizione della popolazione ai CEM.

Sarà cura della scrivente Sezione di Fisica Ambientale operare ulteriori approfonditi rilievi nel corso del 2018, allo scopo di completare la mappatura dei livelli di campo in tutto il centro abitato di San Silvestro, utilizzando anche centraline per il monitoraggio di medio-lungo periodo presso punti significativi.



Allegato C.1 – Esito delle misurazioni CEM in loc. San Silvestro

C.2.1. Dati tecnici

Norma tecnica di riferimento: CEI 211-7 del gennaio 2001. Durata misura campi elettromagnetici: 6 minuti. Altezza sonda 1.50 m.

Dispositivo legislativo di riferimento: D.P.C.M. dell'08/07/03 "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".

I valori dei limiti di legge riportati nella colonna 4 sono a seconda del caso 6 V/m oppure 20 V/m (così come specificato dall'art. 3 della Legge quadro n. 36/2001 e dall'allegato A del su citato D.P.C.M. dell'08/07/03).

I risultati indicati con il simbolo (<) indicano valori di campo elettrico inferiori alla sensibilità strumentale. L'incertezza di misura, espressa con fattore di copertura $k=2$, ammonta a circa il 20% del valore misurato

C.2.2. Misure in banda larga

Punto di misura	Valore misurato	Unità di misura	Limiti di legge	Data sopralluogo	Tecnico Istruttore
Sito n. 1 Belvedere di Colle Renazzo: angolo sud del ristorante	2.5	V/m	6	17/10/2017	Giancarlo Buccella Damiano Rancitelli
Sito n. 1 Belvedere di Colle Renazzo: giardinetto giochi infanzia	2.1	V/m	6	17/10/2017	Giancarlo Buccella – Damiano Rancitelli
Sito n. 2 Via Della Chiesa, 40	5.3	V/m	6	17/10/2017	Giancarlo Buccella – Damiano Rancitelli
Sito n. 3 Contrada Masseria Farina	2.5	V/m	6	17/10/2017	Giancarlo Buccella – Damiano Rancitelli
Sito n. 4 Chiesetta San Silvestrino	1.7	V/m	6	17/10/2017	Giancarlo Buccella – Damiano Rancitelli
Sito n. 5 Scuola di San Silvestro, ingresso esterno	1.3	V/m	6	17/10/2017	Giancarlo Buccella – Damiano Rancitelli
Sito n. 5 Piazzetta adiacente Scuola di San Silvestro	2.6	V/m	6	17/10/2017	Giancarlo Buccella – Damiano Rancitelli
Sito n. 6 Via Prov.le S.Silvestro, 101 balcone 4° p.	2.5	V/m	6	19/10/2017	Giancarlo Buccella – Damiano Rancitelli
Sito n. 7 Via Case delle Monache, 3 pianerottolo ingresso	3.1	V/m	6	19/10/2017	Giancarlo Buccella – Damiano Rancitelli
Sito n. 8 Via Colle Renazzo, 140 ingresso esterno	4.2	V/m	6	25/10/2017	Giancarlo Buccella – Damiano Rancitelli
Sito n. 9 Via Della Chiesa, 5 balcone 2°p.	4.8	V/m	6	25/10/2017	Giancarlo Buccella – Damiano Rancitelli
Sito n. 10 Via Specchioli, 1 ingresso esterno	1.7	V/m	6	17/10/2017	Damiano Rancitelli
Sito n. 10 Via Specchioli, 1 finestra 1° p.	1.5	V/m	6	17/10/2017	Damiano Rancitelli

Tabella C.2.1. Prospetto riassuntivo dei risultati delle misure CEM in banda larga nei vari siti di misura.

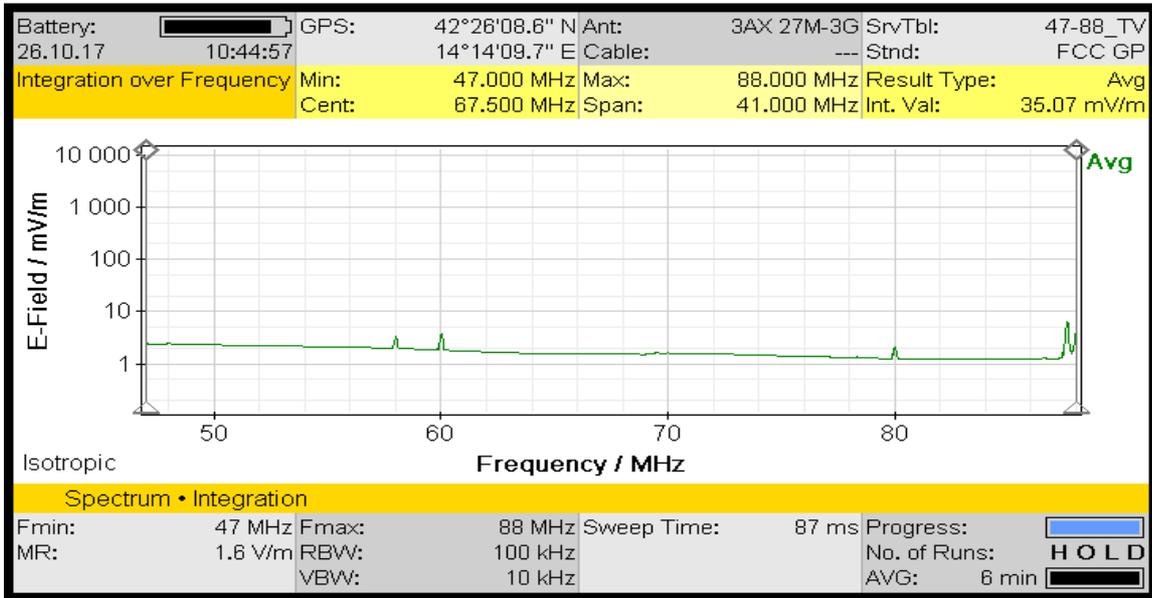


C.2.3. Misure in banda stretta

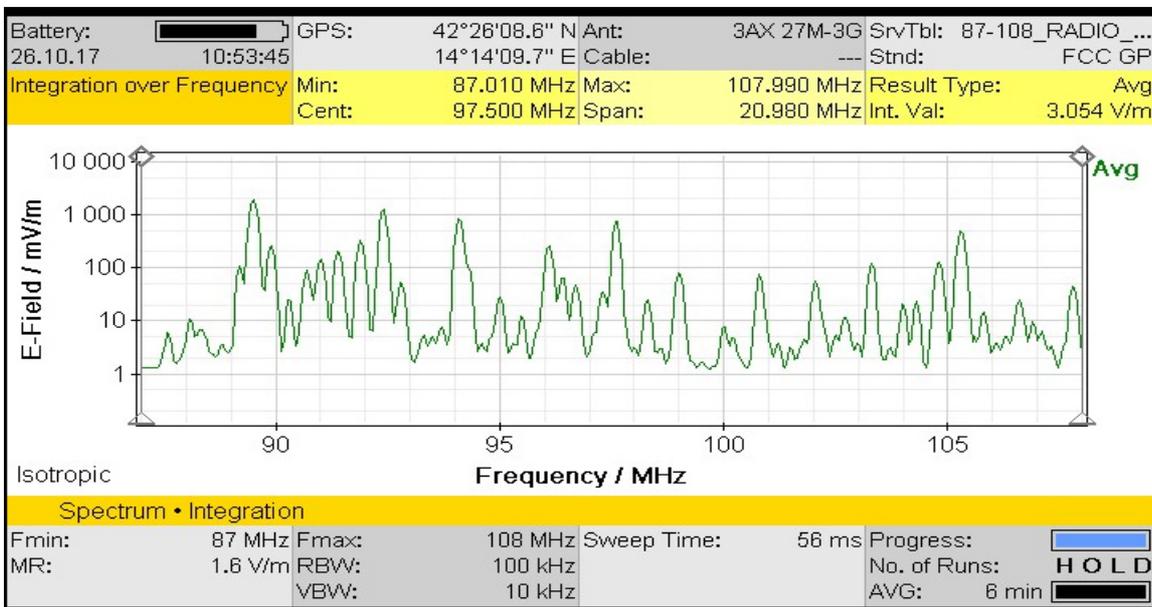
Sopralluogo del 26/10/2017 presso n. 2 Siti (tecnici: Giancarlo Buccella e Damiano Rancitelli).

- **Sito n.1: Frantoio Seccia**

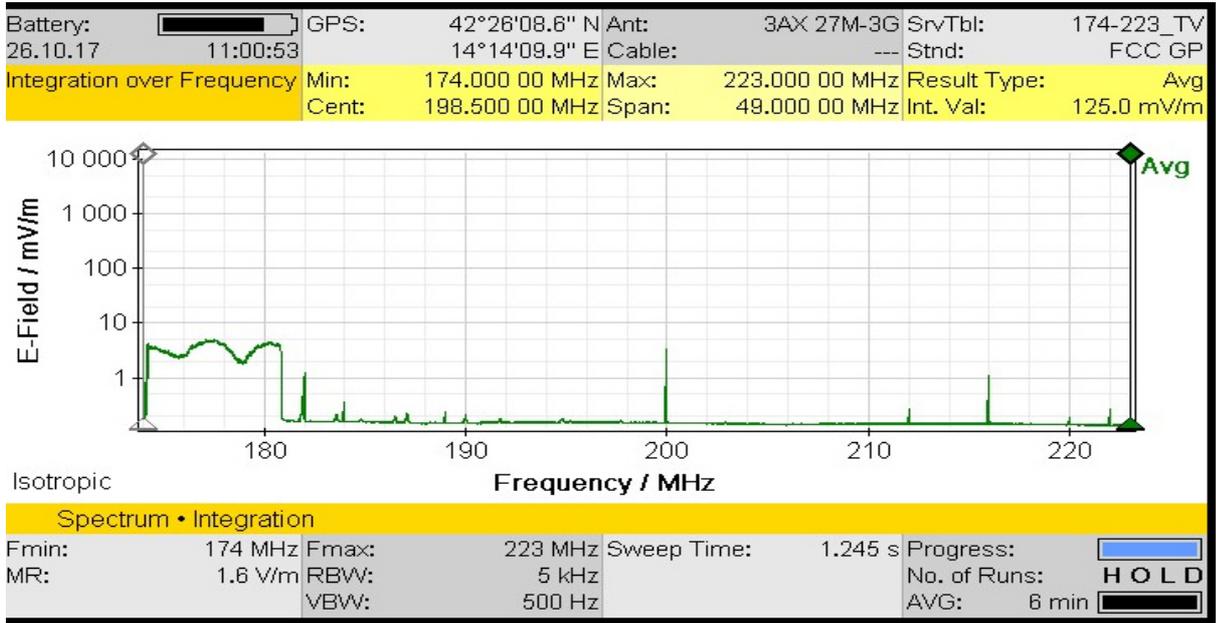
Banda 1: Ministero della difesa e altro 47-88 MHz $E_1 = 0.04$ V/m



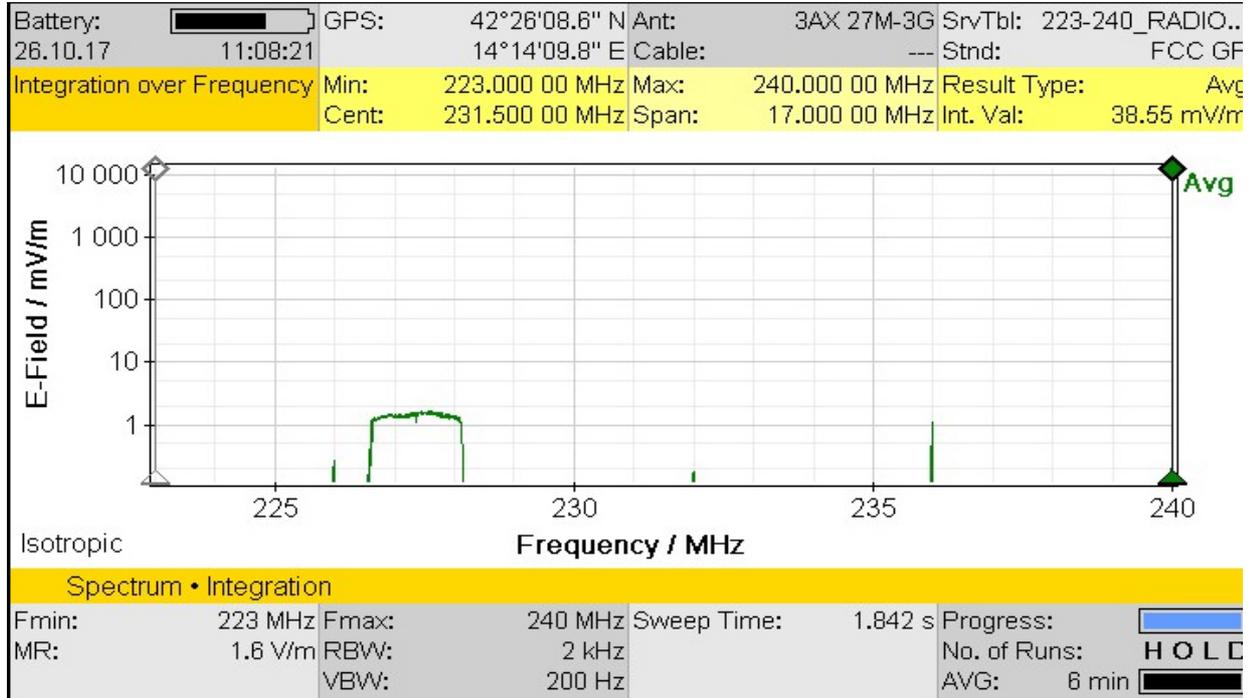
Banda 2: Radio FM (analogica) 87.5- 108 MHz $E_2 = 3.05$ V/m



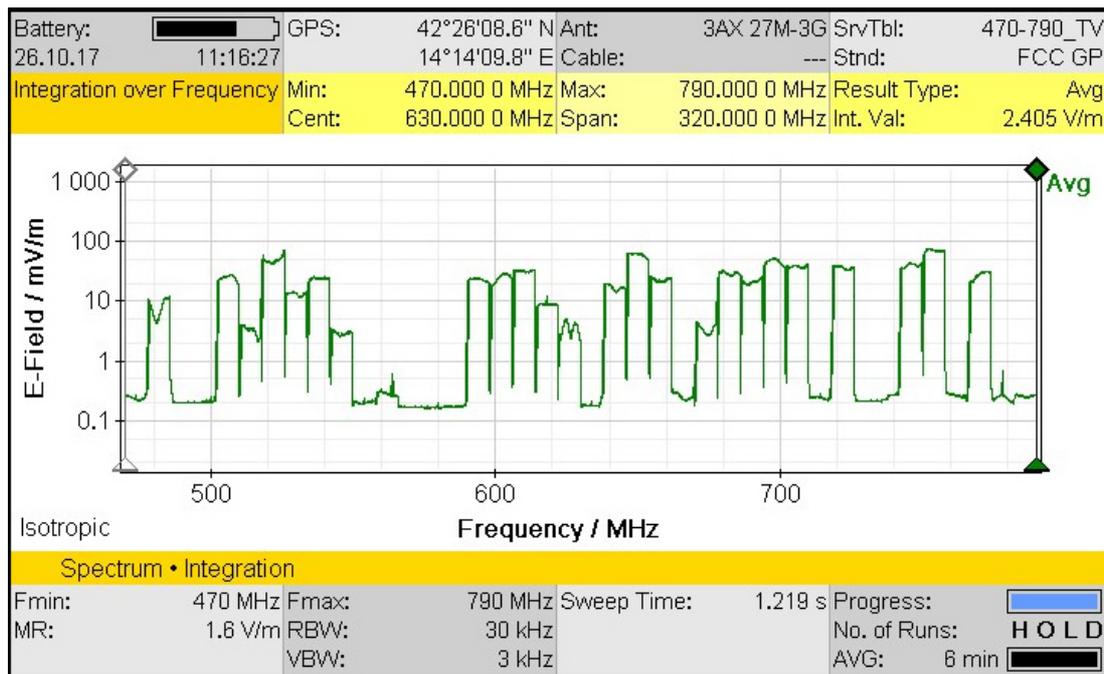
Banda 3: Televisione Digitale terrestre DVB_T – 174-223 MHz $E_3 = 0.13 \text{ V/m}$



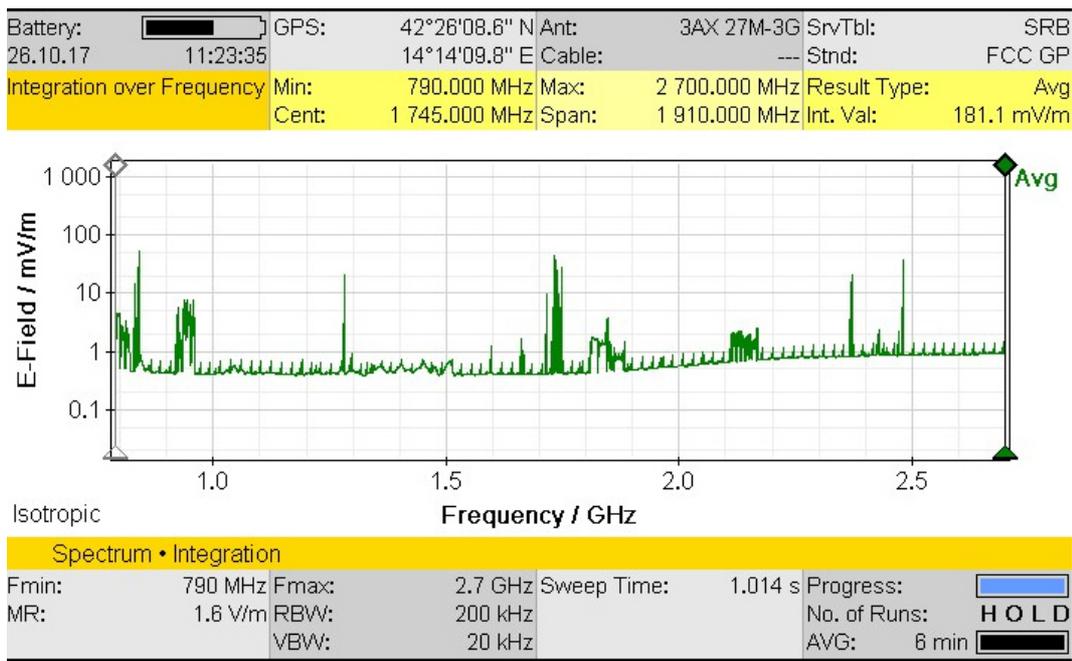
Banda 4: Radio DAB (digitale) – 223-240 MHz $E_4 = 0.04 \text{ V/m}$



Banda 5: Televisione Digitale terrestre DVB_T – 470-790 MHz $E_5 = 2.41$ V/m



Banda 6: Telefonia Mobile SRB 790-2600 MHz $E_6 = 0.18$ V/m



Riepilogo valori di campo misurati nelle varie bande di frequenza:

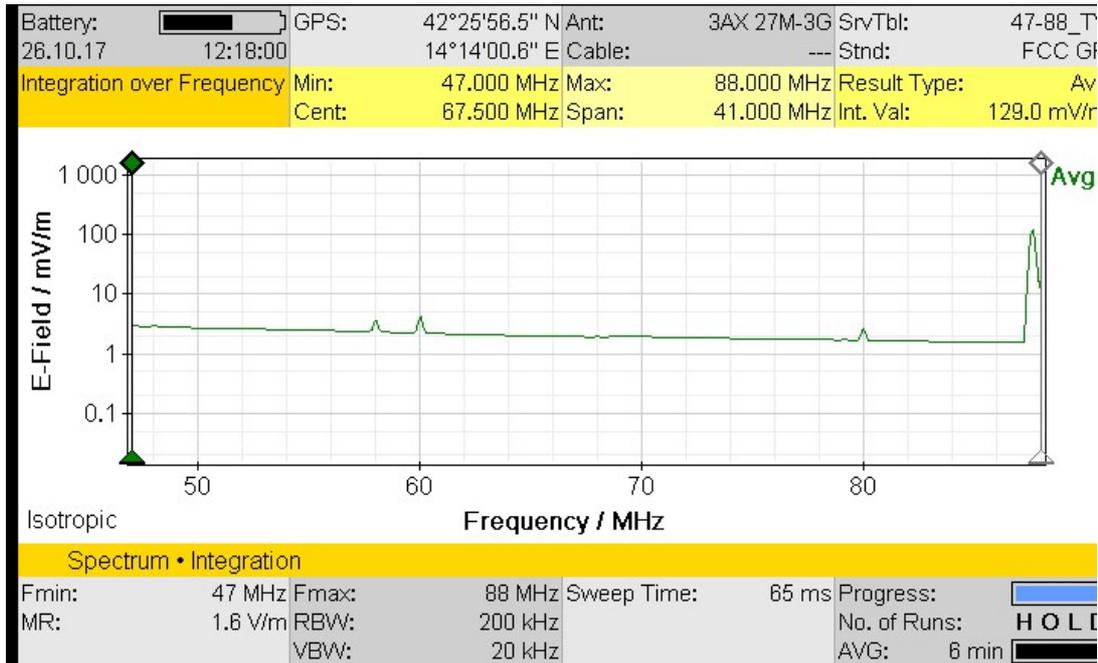
- $E_1 = 0.04$ V/m
- $E_2 = 3.05$ V/m
- $E_3 = 0.13$ V/m
- $E_4 = 0.04$ V/m
- $E_5 = 2.41$ V/m
- $E_6 = 0.18$ V/m

Campo elettrico totale presso il sito n. 1: $E_{tot} = 3.9$ V/m

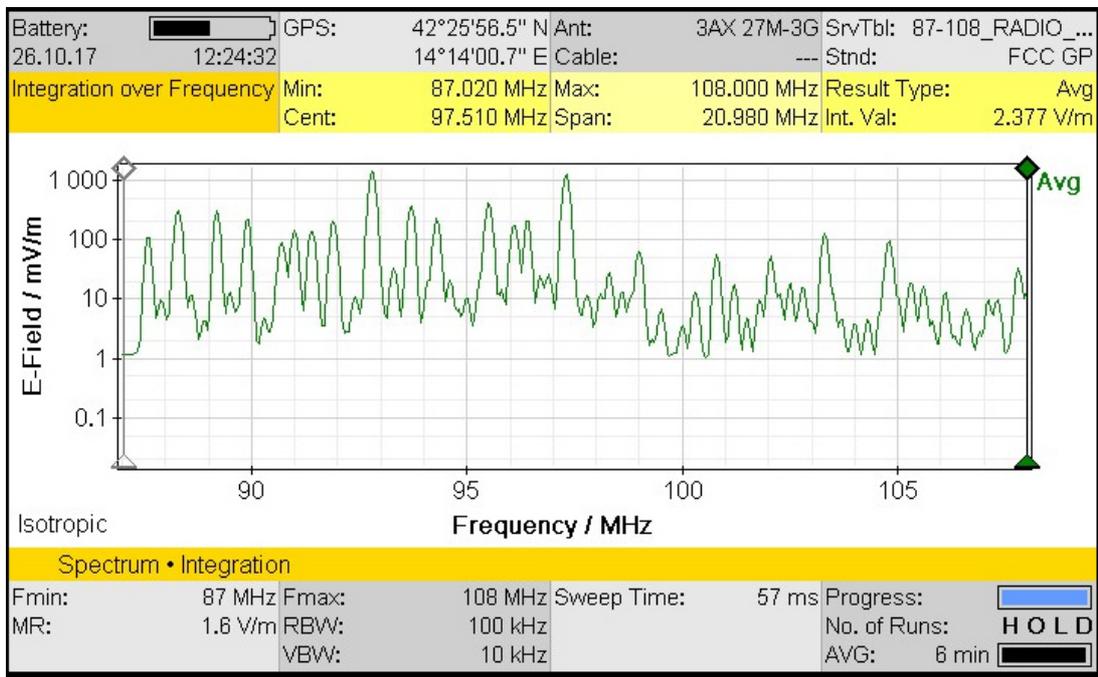


• **Sito n. 2: Di Tommaso**

Banda 1: Ministero della difesa e altro 47-88 MHz $E_1 = 0.13 \text{ V/m}$

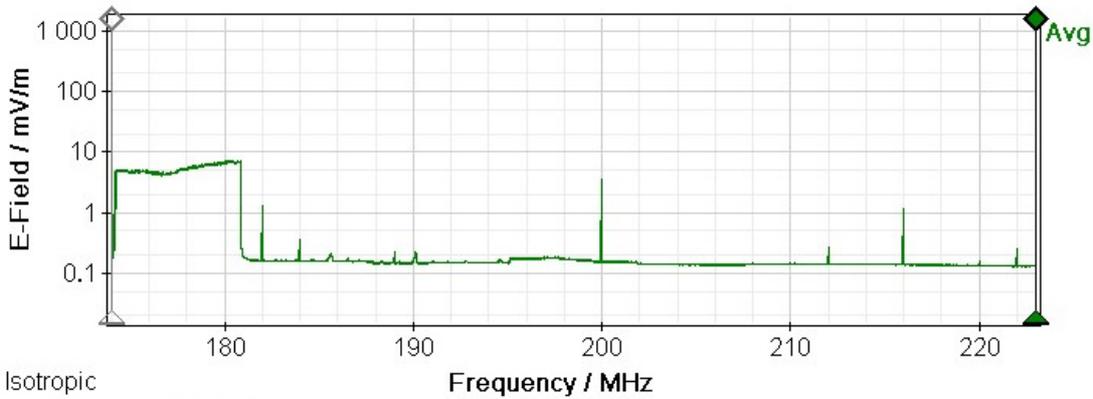


Banda 2: Radio FM (analogica) 87.5-108 MHz $E_2 = 2.38 \text{ V/m}$



Banda 3: Televisione Digitale terrestre DVB_T – 174-223 MHz $E_3 = 0.19$ V/m

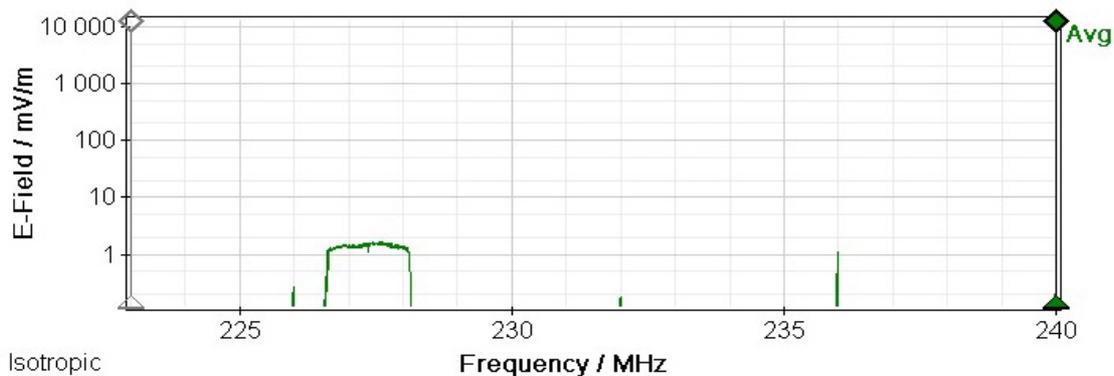
Battery: 26.10.17	GPS: 12:31:08	42°25'58.6" N	Ant: 3AX 27M-3G	SrvTbl: 174-223_TV
		14°14'00.6" E	Cable: ---	Stnd: FCC GP
Integration over Frequency		Min: 174.000 00 MHz	Max: 223.000 00 MHz	Result Type: Avg
		Cent: 198.500 00 MHz	Span: 49.000 00 MHz	Int. Val: 192.2 mV/m



Spectrum • Integration				
Fmin: 174 MHz	Fmax: 223 MHz	Sweep Time: 1.249 s	Progress:	<input type="checkbox"/>
MR: 1.8 V/m	RBW: 5 kHz		No. of Runs: HOLD	
	VBW: 500 Hz		AVG: 6 min	<input type="checkbox"/>

Banda 4: Radio DAB (digitale) – 223-240 MHz $E_4 = 0.04$ V/m

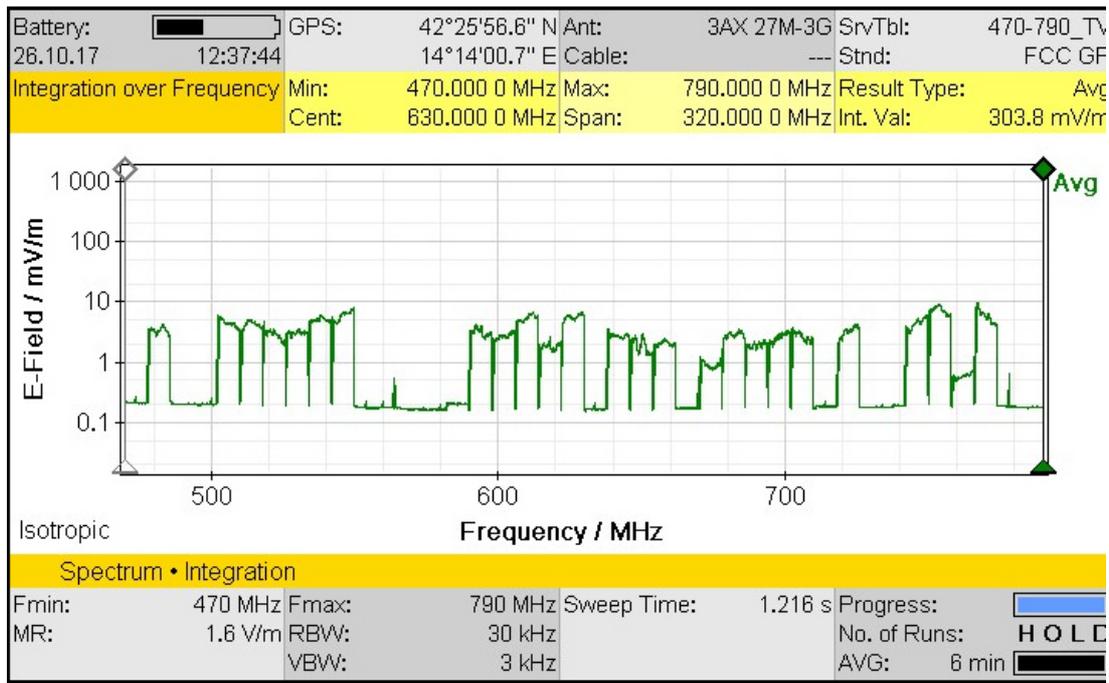
Battery: 26.10.17	GPS: 11:08:21	42°26'08.6" N	Ant: 3AX 27M-3G	SrvTbl: 223-240_RADIO..
		14°14'09.8" E	Cable: ---	Stnd: FCC GF
Integration over Frequency		Min: 223.000 00 MHz	Max: 240.000 00 MHz	Result Type: Avg
		Cent: 231.500 00 MHz	Span: 17.000 00 MHz	Int. Val: 38.55 mV/m



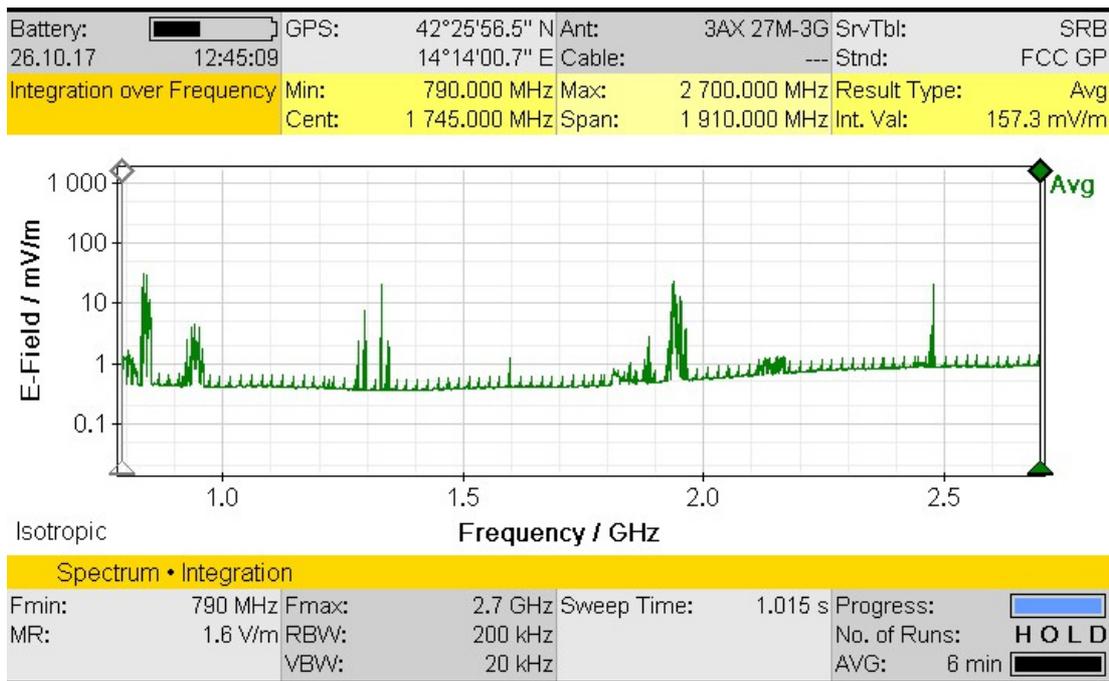
Spectrum • Integration				
Fmin: 223 MHz	Fmax: 240 MHz	Sweep Time: 1.842 s	Progress:	<input type="checkbox"/>
MR: 1.6 V/m	RBW: 2 kHz		No. of Runs: HOLD	
	VBW: 200 Hz		AVG: 6 min	<input type="checkbox"/>



Banda 5: Televisione Digitale terrestre DVB_T – 470-790 MHz $E_5 = 0.30$ V/m



Banda 6: Telefonia Mobile SRB 790-2600 MHz $E_6 = 0.16$ V/m



Riepilogo valori di campo misurati nelle varie bande di frequenza:

- $E_1 = 0.13$ V/m
- $E_2 = 2.38$ V/m
- $E_3 = 0.19$ V/m
- $E_4 = 0.04$ V/m
- $E_5 = 0.30$ V/m
- $E_6 = 0.16$ V/m

Campo elettrico totale presso il sito n. 2: $E_{tot} = 2.4$ V/m



Allegato C.2 – Report fotografico

Misure CEM - San Silvestro - Pescara - ottobre 2017 -

Sito n. 1
 $E = 2.5 \text{ V/m}$



Sito n. 1
 $E = 2.1 \text{ V/m}$



Sito n. 2
E = 5.3 V/m



Sito n. 3
E = 2.5 V/m



Sito n. 4
E = 1.7 V/m



Sito n. 5
E = 1.3 V/m



Sito n. 5
E = 2.6 V/m



Sito n. 6
E = 2.5 V/m



Sito n. 7
E = 3.1 V/m



Sito n. 8
E = 4.2 V/m



Sito n. 9
E = 4.8 V/m



Sito n. 10
E = 1.7 V/m

