

Dipartimento ARPAV di Rovigo
Servizio Controllo Ambientale**U.O. Fisica Ambientale**

Rif. Pratica: AF8709/HF

**PROGRAMMA DI CONTROLLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI
NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI BERGANTINO****- MISURE E MONITORAGGI IN BANDA LARGA DEL CAMPO ELETTRICO
A RADIOFREQUENZA -**INDICE:**PREMESSA****1. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI****2. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE MISURE**

2.1. MISURE PUNTUALI (SPOT) DI CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

2.2. MONITORAGGIO DEL CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

3.1. STRUMENTAZIONE PER LE MISURE SPOT DI CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

3.2. STRUMENTAZIONE PER I MONITORAGGI DEL CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

4. DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA

4.1. DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA PUNTUALI (SPOT)

4.2. DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

5. I RISULTATI DELLE MISURE

5.1. I RISULTATI DELLE MISURE SPOT DI CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

5.2. I RISULTATI DEI MONITORAGGI DEL CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

6. CONCLUSIONI**PREMESSA**

A seguito della richiesta di un controllo delle emissioni elettromagnetiche da parte dell'Amministrazione del Comune di Bergantino, pervenuta in data 12/12/2017 ns. prot. 118012, il Dipartimento Provinciale ARPAV di Rovigo ha redatto un primo rapporto relativo alla valutazione teorica dei campi elettromagnetici (mappatura) generati da impianti per telecomunicazioni presenti nel territorio comunale di Bergantino.

A completamento del precedente rapporto, contenente la "mappatura" del campo elettromagnetico a radiofrequenza del territorio comunale di Bergantino, è stato redatto questo secondo documento che raccoglie i risultati dei controlli strumentali eseguiti nel territorio del Comune di Bergantino.

I rilievi di campo elettrico sono stati realizzati con la strumentazione in dotazione al Dipartimento Provinciale ARPAV di Rovigo.

1. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI

Gli impianti per telecomunicazioni presenti nel territorio comunale di Bergantino sono tutti riconducibili, come tipologia, a stazioni radio base (SRB) per telefonia mobile. Si tratta quindi di sistemi trasmissivi caratterizzati da una potenza di trasmissione che varia, anche di molto, nel tempo in funzione della richiesta dell'utenza, da intendere sia come numero di utenti collegati alle SRB e sia come tipologia di servizio fornito.

I siti di installazione sono due : il primo è la centrale Telecom di Via A.Manzoni che ospita in co-siting TIM RO33_B, VODAFONE RO4635B, WIND TRE (ex gestore H3G) RO3202A e ARIA TISCALI RO005RA_A. Il secondo sito è l'area del depuratore comunale presso il quale sono presenti due distinti tralicci su cui sono installati gli impianti WIND TRE (ex gestore WIND) RO020_U900 e Polesine TLC RO_WLL06.

Le localizzazioni dei due siti con i relativi impianti sono riportate nella mappa allegata alla relazione della mappatura.

Figura n. 1: : sito centrale Telecom di Via Manzoni con le quattro stazioni radio base TIM RO33_B, VODAFONE RO4635B, WIND TRE RO3202A e ARIA TISCALI RO005RA_A



Figura n. 2: : sito depuratore comunale Telecom di Via Manzoni con i due impianti WIND TRE (ex gestore WIND) RO020_U900 e Polesine TLC RO_WLL06



2. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE MISURE

Le modalità di propagazione dei campi elettromagnetici dipendono dalle dimensioni della sorgente e dalla distanza del punto di misura da questa.

Per distanze r superiori alla distanza di Rayleigh (pari al massimo dei due valori λ e $2D^2/\lambda$, dove D è la massima dimensione dell'elemento radiante, λ la lunghezza d'onda della radiazione emessa), il campo elettromagnetico ha le caratteristiche di "campo lontano", vale a dire la propagazione avviene nelle condizioni di onda piana. Le intensità del campo elettrico E (V/m), del campo magnetico H (A/m) e della densità di potenza S (W/m²) sono legate dall'espressione:

$$S = E^2/377 = H^2 \cdot 377$$

Nella zona di "campo radiativo vicino", ovvero nella zona compresa tra la distanza di transizione (al massimo pari a 3λ) e la distanza di Rayleigh, la struttura dei campi è più complessa, ma le distribuzioni dell'intensità e delle fasi dei campi elettrico e magnetico variano in maniera pressoché proporzionale. Quindi anche in questa zona è possibile utilizzare con buona approssimazione i concetti di impedenza d'onda costante pari a Z_0 come nel caso di propagazione in campo lontano.

Quindi nella zona di campo radiativo (sia lontano che vicino) dalla misura di una sola componente (campo elettrico o campo magnetico) si ottiene l'andamento del campo elettromagnetico nel suo complesso.

Solo nella zona di "campo vicino reattivo" non è possibile estendere la formula di propagazione di onda piana, in quanto le componenti reattive predominano su quelle radiative e,

conseguentemente, il campo elettrico e quello magnetico sono disaccoppiati. In questa zona, che si estende dalla sorgente sino alla distanza di transizione (3λ), il campo elettrico e il campo magnetico vanno misurati separatamente.

Le tecniche di misurazione e di rilevamento dei livelli di esposizione ai campi elettromagnetici di frequenza compresa tra 100 kHz e 3000 MHz, inizialmente stabilite dall'art. 6 del DPCM 8/07/2003, sono state modificate dall'art. 14, comma 8, lettera b) del Decreto-legge 18 ottobre 2012, n.179 "*Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese*"; pertanto le procedure indicate nella norma CEI 211-7 sono adottate solo parzialmente.

Il campo elettromagnetico di frequenza compresa tra 100 kHz e 3000 MHz viene alterato dalla presenza dell'operatore che esegue le misure il quale, pertanto, deve mantenersi sempre ad una distanza di almeno 3 metri dal sensore durante i rilievi. A tal fine le misurazioni vengono effettuate con l'ausilio di un ripetitore ottico di segnale collegato tra la sonda e il lettore. Inoltre, sempre per evitare distorsioni nella distribuzione del campo elettromagnetico, il sistema sonda + ripetitore ottico viene montato su un cavalletto di materiale dielettrico e privo di parti metalliche. Ovviamente possibili fonti di segnali interferenti, quali ad esempio i cellulari, vengono allontanate o spente.

Le misure possono essere puntuali (spot) oppure prolungate (monitoraggio).

Le misure puntuali (spot) permettono di caratterizzare l'andamento dei livelli del campo elettromagnetico in un determinato momento. Vengono eseguite ad un'altezza di 1.5 m dal livello del piano di calpestio registrando la media quadratica (RMS) del campo su 6 minuti. I valori delle misure spot vengono confrontati con i limiti di esposizione.

Il monitoraggio viene eseguito generalmente nel punto di maggiore esposizione ponendo il centro elettrico della strumentazione a 1.5 m dal piano di calpestio. Vengono registrati i valori dell'RMS su 6 minuti per diverse giornate; le medie giornaliere dell'RMS del campo elettrico vengono confrontati con il valore di attenzione e con l'obiettivo di qualità come stabilito dall'art.14 comma 8, lettera b) del Decreto-legge 18 ottobre 2012, n.179.

2.1. MISURE PUNTUALI (SPOT) DI CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

Ordinariamente le misure vanno effettuate in banda larga, e nel caso in cui venga superato il 75 per cento del valore del limite o del valore di attenzione diventa necessaria l'analisi in banda stretta.

Le misure dei livelli di campo elettrico complessivo sono state eseguite mediante la sonda isotropa a banda larga secondo le modalità definite dall'art. 14, comma 8, lettera b) del Decreto-legge 18 ottobre 2012, n.179.

L'indagine strumentale viene effettuata nella zona di campo radiativo, cercando di individuare i punti più critici e tenendo presente i possibili rinforzi del campo dovuti alla riflessione su strutture metalliche. La distanza tra la sonda e ogni superficie è stata sempre mantenuta pari ad almeno tre volte il diametro della sonda stessa.

Nelle posizioni caratterizzate dai livelli espositivi maggiori, individuate tramite un'indagine qualitativa preliminare, vengono effettuate misure dell'RMS del campo elettrico su 6 minuti a 1.5 m dal piano di calpestio, posizionando la sonda su di un cavalletto privo di parti metalliche ed eseguendo la lettura a distanza mediante il ripetitore a fibra ottica, allo scopo di evitare interazioni tra campo elettromagnetico e corpo umano.

I valori delle misure spot vengono confrontati con i limiti di esposizione (20 V/m).

2.2. MONITORAGGIO DEL CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

Il campo elettrico alla frequenza compresa tra 100 kHz e 3 GHz e generato dagli impianti di telecomunicazioni dipende dalla potenza di trasmissione, parametro che, nel caso di stazioni radio base, subisce notevoli variazioni a seconda della richiesta da parte dell'utenza. Per questo motivo

la normativa italiana (Decreto-legge 18 ottobre 2012 , n. 179) prevede che il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità vengono confrontati con i risultati di un monitoraggio di almeno 24 ore, in particolare con la media dell'RMS di campo elettrico registrata su 24 ore.

Per valutare l'andamento temporale delle emissioni di campo elettromagnetico le centraline per la misura in continuo vengono collocate preferibilmente nei punti di maggior esposizione, individuati con le misure in banda larga, tenendo però sempre presenti le condizioni legate alla disponibilità dei luoghi (posizioni che non rechino troppo disturbo per periodi lunghi di stazionamento della strumentazione) e ad situazioni (adeguato soleggiamento, etc.).

Le centraline per il monitoraggio del campo elettrico RF vengono montate su pali di supporto per porre il centro elettrico della sonda all'altezza di 1.5 m dal piano di calpestio.

Durante i monitoraggi la strumentazione acquisisce e registra i valori della media quadratica temporale (RMS) del campo elettrico e il relativo picco su 6 minuti, nonché il valore dell'RMS su 6 minuti, come previsto dalla normativa vigente.

La strumentazione è dotata di un modem GSM per il trasferimento dei dati da remoto; ciò comporta che durante la trasmissione il campo elettrico generato dal modem GSM influisca sul risultato della misura. I dati del monitoraggio vengono pertanto "validati", vale a dire vengono cancellati tutti i dati registrati durante la trasmissione del modem, al fine di ottenere un valore di RMS su 6 minuti relativo alla sola emissione delle sorgenti in oggetto.

3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

3.1. STRUMENTAZIONE PER LE MISURE SPOT DI CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

La catena strumentale utilizzata è composta da:

Misuratore PMM 8053 (s/n 0220J00439);

- a. **sonda isotropica EP 330** (s/n 101WJ40136);
- b. **ripetitore ottico OR02** (s/n 0100J00411)
- c. **cavo fibra ottica**

ha le seguenti caratteristiche:

campo di frequenza	100 kHz – 3 GHz
portata	campo elettrico 0.3 V/m - 300 V/m
risoluzione	campo elettrico 0.01 V/m
sensibilità	campo elettrico 0.3 V/m

La catena strumentale utilizzata è fornita del certificato di taratura LAT 008 80104508E, del 15 gennaio 2018, con validità biennale, rilasciata dal Centro di Taratura LAT n. 008.

3.2. STRUMENTAZIONE PER I MONITORAGGI DEL CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

Le catene strumentali utilizzate per la rilevazione in continuo del campo elettrico sono i sistemi PMM 8057F, composti dai seguenti elementi:

1. **Misuratore PMM 8057F**, s/n 000WJ51240;
 2. **sonda isotropa di campo EP-3B-01** s/n 000WJ504278;
 3. modulo GSM per la trasmissione dei dati e la configurazione da remoto;
 4. pannelli solari per la carica della batteria interna del sistema.
-
1. **Misuratore PMM 8057F**, s/n 000WJ50626;
 2. **sonda isotropa di campo EP-3B-01** s/n 000WJ504283;
 3. modulo GSM per la trasmissione dei dati e la configurazione da remoto;
 4. pannelli solari per la carica della batteria interna del sistema.

Le catene strumentali per il monitoraggio non sono tarate; è necessario quindi procedere all'esecuzione di una misura puntuale in banda larga nella posizione in cui viene collocata la centralina per validare i risultati del monitoraggio.

4. DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA

I punti di misura, individuati da Arpav di concerto con l'Amministrazione comunale, rispondono ai criteri di seguito sintetizzati:

- ⇒ posizioni accessibili alla popolazione che sono risultate maggiormente esposte a livelli di campo elettrico così come ricavato dalla valutazione modellistica;
- ⇒ posizioni con più sorgenti indipendenti, caratterizzate da una emissione variabile nel tempo;
- ⇒ siti sensibili, ossia scuole materne, elementari e medie, parchi gioco che si trovano vicine ad impianti per telecomunicazioni.

Pertanto come siti dove svolgere i rilievi strumentali sono stati scelti il Parco Comunale "Bergantino", la Scuola Materna "Carlo Collodi", la Scuola Elementare "Alessandro Manzoni", la Scuola Media "Stefano Gobatti" perché, oltre ad essere dei siti sensibili, si trovano nelle vicinanze del traliccio nella centrale Telecom di Via A.Manzoni che ospita in co-siting TIM RO33_B, VODAFONE RO4635B, WIND TRE (ex gestore H3G) RO3202A e ARIA TISCALI RO005RA_A. Il secondo sito di misura è l'area esterna del cimitero in prossimità dell'area del depuratore comunale dove sono installati gli impianti WIND TRE (ex gestore WIND) RO020_U900 e Polesine TLC RO_WLL06.

4.1. DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA SPOT DI CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

Le misure spot sono state eseguite sia nei siti sensibili, il Parco Comunale "Bergantino", la Scuola Materna "Carlo Collodi", la Scuola Elementare "Alessandro Manzoni", la Scuola Media "Stefano Gobatti", e sia presso l'area cimiteriale. Le misure si sono svolte solo esternamente per evitare la drastica riduzione dei livelli di intensità di campo elettrico causata dall'effetto schermante delle pareti degli edifici.

Preliminarmente alle misure in banda larga è stata eseguita un'indagine strumentale qualitativa al fine di individuare le posizioni caratterizzate dai livelli espositivi più alti, dalla quale è emerso che l'intensità del campo elettromagnetico era maggiore nei punti illustrati nelle mappe di **figura n. 1 e n. 2**, che riportano le localizzazioni dei punti di misura spot rispettivamente presso i siti sensibili e presso il cimitero comunale di Bergantino. Le foto di **figura n. 3 ÷ n. 18** illustrano con maggior dettaglio i singoli punti di misura.

figura n. 3: punto di misura A con la catena a banda larga



figura n. 4: punto di misura B con la catena a banda larga



figura n. 5: punto di misura C con la catena a banda larga



figura n. 6: punto di misura D con la catena a banda larga



figura n. 7: punto di misura E con la catena a banda larga

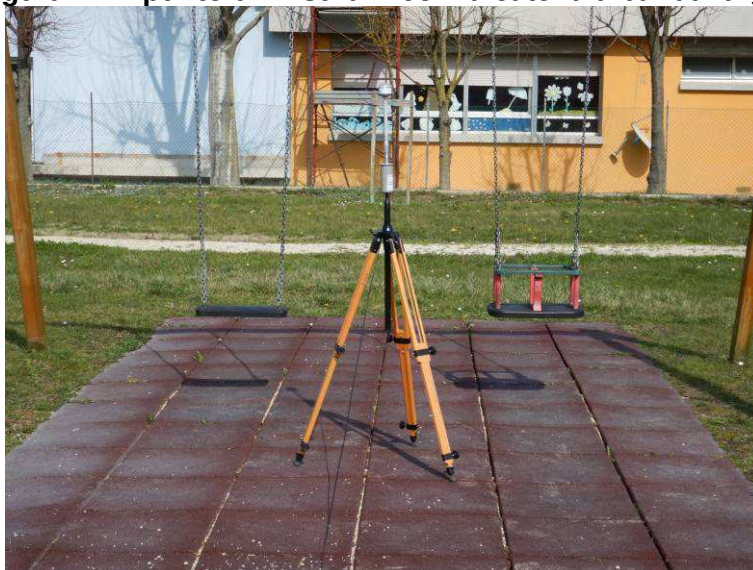


figura n. 8: punto di misura F con la catena a banda larga



figura n. 9: punto di misura G con la catena a banda larga



figura n. 10: punto di misura H con la catena a banda larga



figura n. 11: punto di misura I con la catena a banda larga



figura n. 12: punto di misura J con la catena a banda larga

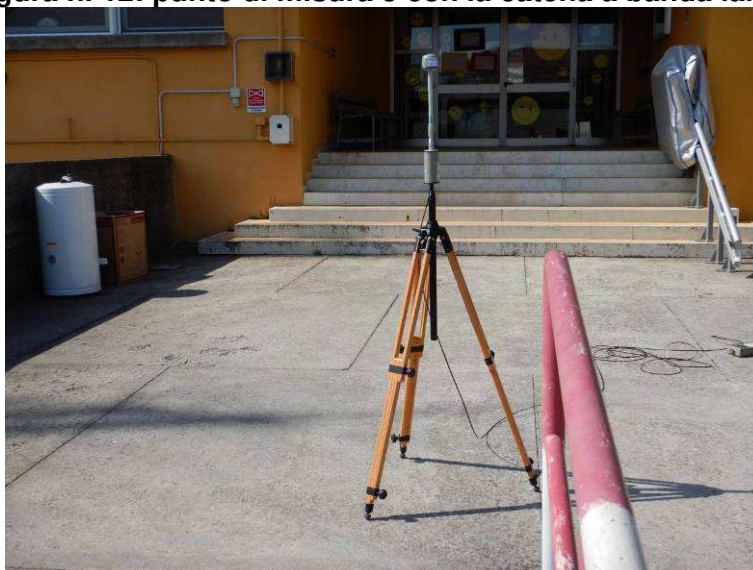


figura n. 13: punto di misura K con la catena a banda larga



figura n. 14: punto di misura L con la catena a banda larga



figura n. 15: punto di misura M con la catena a banda larga



figura n. 16: punto di misura N con la catena a banda larga



figura n. 17: punto di misura O con la catena a banda larga



figura n. 18: punto di misura P con la catena a banda larga



4.2. DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Per valutare l'andamento temporale delle emissioni di campo elettromagnetico sono state collocate due centraline per la misura in continuo dei campi elettromagnetici nei punti di misura B e H, rispettivamente nel Parco "Bergantino" e nel cortile della Scuola Materna, come indicato nelle foto di **figura n. 19** e in **figura n. 20**.

Tali posizioni sono state scelte perché caratterizzate dai valori di più elevati di intensità di campo elettrico nell'area del parco e nell'area della scuola materna. Tuttavia la seconda posizione (vedi figura n. 20) non si è rivelata adeguatamente soleggiata per garantire l'alimentazione della centralina. Pertanto si è ritenuto opportuno spostare la centralina nella posizione illustrata nella foto di **figura n. 21**.

Le centraline sono state montate su un palo di supporto per porre il centro elettrico della sonda all'altezza di 1.5 m dal piano di calpestio.

Durante il monitoraggio la strumentazione ha acquisito e registrato i valori della media quadratica temporale (RMS) del campo elettrico e il relativo picco su 6 minuti, nonché il valore dell'RMS su 6 minuti, come previsto dalla normativa vigente.

La strumentazione è dotata di un modem GSM per il trasferimento dei dati da remoto; ciò comporta che durante la trasmissione il campo elettrico generato dal modem GSM influisca sul risultato della misura. I dati del monitoraggio sono stati pertanto "validati", vale a dire sono stati cancellati tutti i dati registrati durante la trasmissione del modem, al fine di ottenere un valore di RMS su 6 minuti relativo alla sola emissione delle sorgenti in oggetto.

figura n. 19: punto di misura B con la con la centralina 8057F 51240



figura n. 20: punto di misura H con la con la centralina 8057F 50626



figura n. 21: punto di misura P con la con la centralina 8057F 51240



5. I RISULTATI DELLE MISURE

Tutte le incertezze di misura sono state calcolate secondo i criteri stabiliti da:

- UNI CEI ENV 13005 luglio 2000 “Guida all'espressione dell'incertezza di misura”
- SINAL DT-0002 “Guida per la valutazione e la espressione dell'incertezza nelle misurazioni”

5.1 I RISULTATI DELLE MISURE SPOT DI CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

Nei punti illustrati nelle foto di figura n. 3 ÷ n. 18 l'indagine qualitativa preliminare ha individuato i valori maggiori di emissione elettromagnetica dovuta agli impianti per telecomunicazioni presenti nell'area

In ciascun punto di misura si sono eseguiti i rilievi all'altezza di 1.5 m sul livello di calpestio; annotando il valore della media quadratica temporale (RMS) su 6 minuti, come da prescrizioni di legge. I risultati sono riportati in **tabella 3**; le letture sono state corrette con i fattori ricavati dai certificati di taratura SIT della catena strumentale.

Tabella n. 3: risultati misura in banda larga eseguite il 21/03/2018 – limite da applicare 20 V/m

Punto misura	descrizione	h dal suolo (m)	E letto (V/m)	E corretto (V/m)	Uc (V/m) ¹	Uc (dB) ¹
A	Parco - giostrine	1.5	0.42	0.44	0.09	1.82
B	parco - monitoraggio 51240	1,5	1.99	2.08	0.43	1.82
C	parco - aiuola lato scuola media	1,5	1.52	1.59	0.33	1.82
D	parco - aiuola vicino panchine	1,5	0.60	0.63	0.13	1.82
E	parco - vicino altalene	1,5	0.45	0.47	0.10	1.82
F	parco - vicino bocciodromo	1,5	0.43	0.45	0.09	1.82
G	materna - giardino	1,5	0.39	0.41	0.09	1.82
H	materna - monitoraggio 50626	1,5	0.85	0.89	0.19	1.82
I	materna - ingresso	1,5	0.42	0.44	0.09	1.82
J	materna - ingresso	1,5	0.41	0.43	0.09	1.82
K	scuola media - giardino	1,5	0.70	0.73	0.15	1.82
L	scuola media - giardino	1,5	1.45	1.52	0.32	1.82
M	scuola media - giardino	1,5	1.41	1.48	0.31	1.82
N	scuola media - giardino	1,5	1.15	1.20	0.25	1.82
O	vicino ecocentro	1,5	0.68	0.71	0.15	1.82
P	ingresso cimitero	1,5	0.56	0.59	0.12	1.82

¹ = L'incertezze riportata nella tabella è un'incertezza di tipo combinato, calcolata con fattore di copertura K = 2, corrispondente ad un intervallo di confidenza del 95%.

Come si nota dai risultati riportati in **tabella n. 3**, la misura del campo elettrico ha fornito valori più bassi di quelli calcolati tramite la simulazione numerica, dalla quale sono risultati valori di campo elettrico simulato compreso tra 2.0 e 4.0 V/m nell'area del parco e delle scuole. La sovrastima del campo elettrico teorico è da imputare principalmente alla discordanza tra la potenza effettiva di funzionamento degli impianti per telefonia mobile, determinata dal traffico telefonico/dati, e la potenza di massima espansione che viene utilizzata per eseguire le valutazioni numeriche. Quest'ultima rappresenta la potenza massima di progetto e viene raggiunta solo in condizioni di massimo utilizzo.

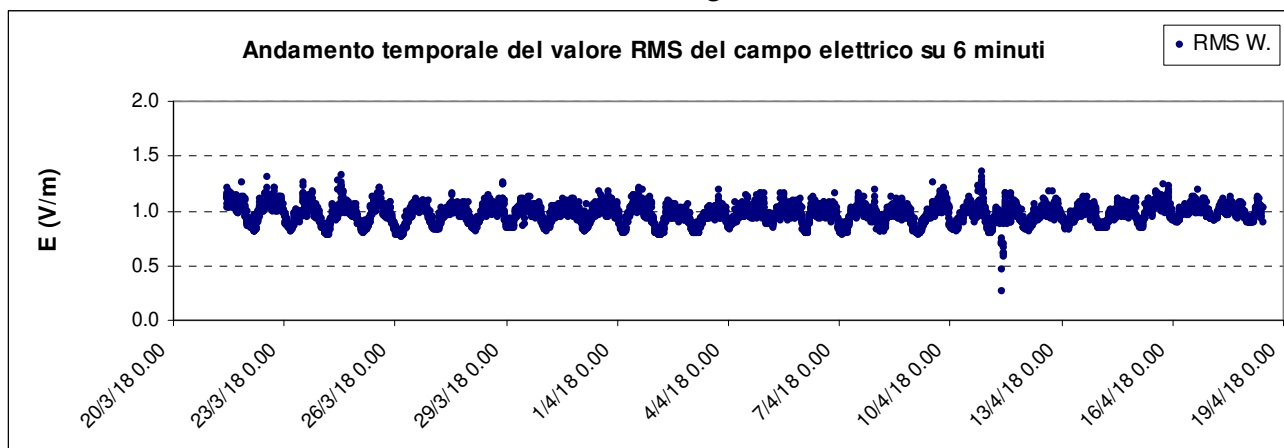
Oltre a questo bisogna aggiungere che le valutazioni vengono effettuate senza considerare gli effetti schermanti dovuti alla presenza di edifici.

5.2 I RISULTATI DEI MONITORAGGI DEL CAMPO ELETTRICO RF IN BANDA LARGA

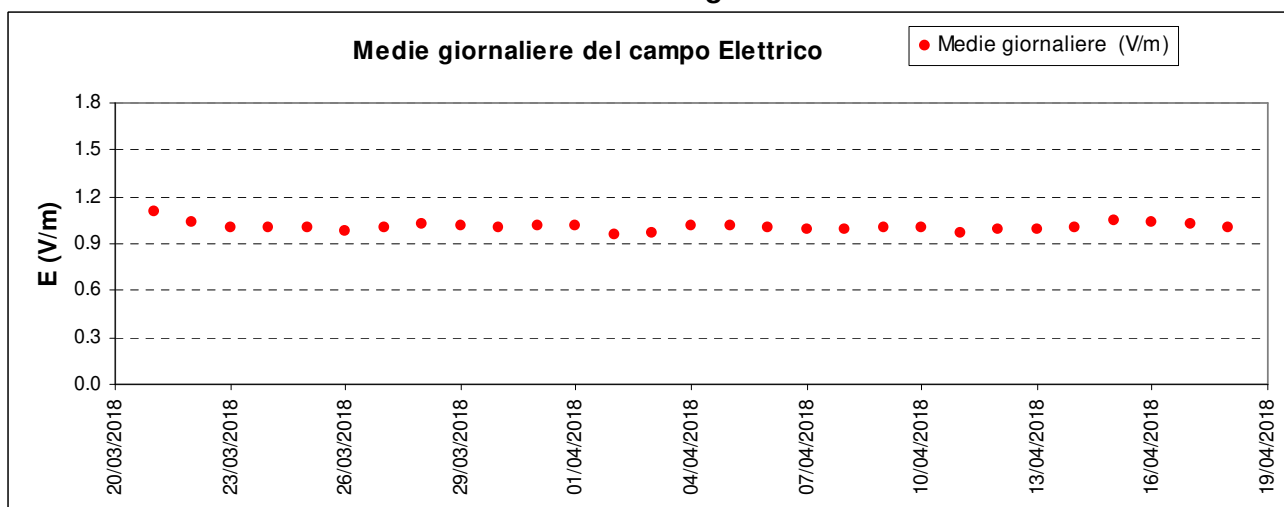
Nel sito del parco “Bergantino” (vedi figura n. 19) la misura in continuo è durata 28 giorni, dalle 11:00 (solari) del giorno 21 marzo 2018 alle 10:42 (solari) del giorno 18 aprile 2018.

I dati validati del monitoraggio sono illustrati nelle **figure n. 22 ÷ 23**, dove sono riportati rispettivamente l'andamento del valore dell'RMS su 6 minuti e l'andamento delle medie giornaliere del campo elettrico; i valori di queste ultime sono riportati in **tabella n. 4** (per i giorni 21/03/2018 e 18/04/2018 il dato è solo indicativo in quanto il monitoraggio non è durato 24 ore).

**Figura n. 22: andamento complessivo dell'RMS su 6 minuti del campo elettrico
– sito Parco “Bergantino”**



**Figura n. 23: medie giornaliere dell'RMS su 6 minuti del campo elettrico
– sito Parco “Bergantino”**



**Tabella n. 4: valori medi giornaliere dell'RMS su 6 minuti del campo elettrico
– sito Parco “Bergantino” - limite da applicare 6 V/m**

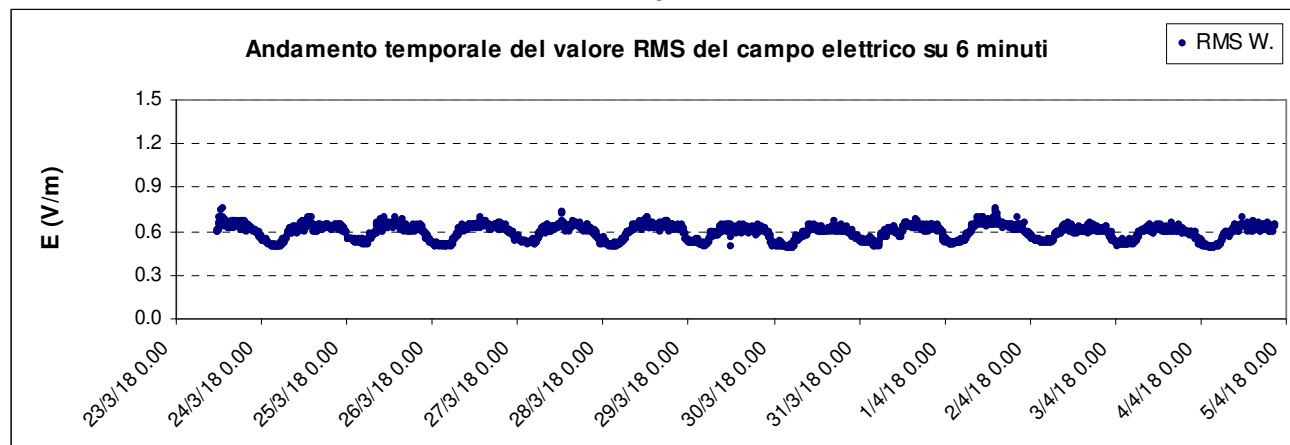
n. giorno	giorno	Media del campo elettrico nelle 24 ore (V/m)
1	mercoledì 21 marzo 2018	1.10
2	giovedì 22 marzo 2018	1.04
3	venerdì 23 marzo 2018	1.01
4	sabato 24 marzo 2018	1.00
5	domenica 25 marzo 2018	1.00

n. giorno	giorno	Media del campo elettrico nelle 24 ore (V/m)
6	lunedì 26 marzo 2018	0.97
7	martedì 27 marzo 2018	1.00
8	mercoledì 28 marzo 2018	1.02
9	giovedì 29 marzo 2018	1.01
10	venerdì 30 marzo 2018	1.00
11	sabato 31 marzo 2018	1.01
12	domenica 1 aprile 2018	1.02
13	lunedì 2 aprile 2018	0.96
14	martedì 3 aprile 2018	0.97
15	mercoledì 4 aprile 2018	1.02
16	giovedì 5 aprile 2018	1.01
17	venerdì 6 aprile 2018	1.00
18	sabato 7 aprile 2018	0.99
19	domenica 8 aprile 2018	0.99
20	lunedì 9 aprile 2018	1.00
21	martedì 10 aprile 2018	1.01
22	mercoledì 11 aprile 2018	0.97
23	giovedì 12 aprile 2018	1.00
24	venerdì 13 aprile 2018	0.99
25	sabato 14 aprile 2018	1.00
26	domenica 15 aprile 2018	1.04
27	lunedì 16 aprile 2018	1.04
28	martedì 17 aprile 2018	1.03
29	mercoledì 18 aprile 2018	1.00

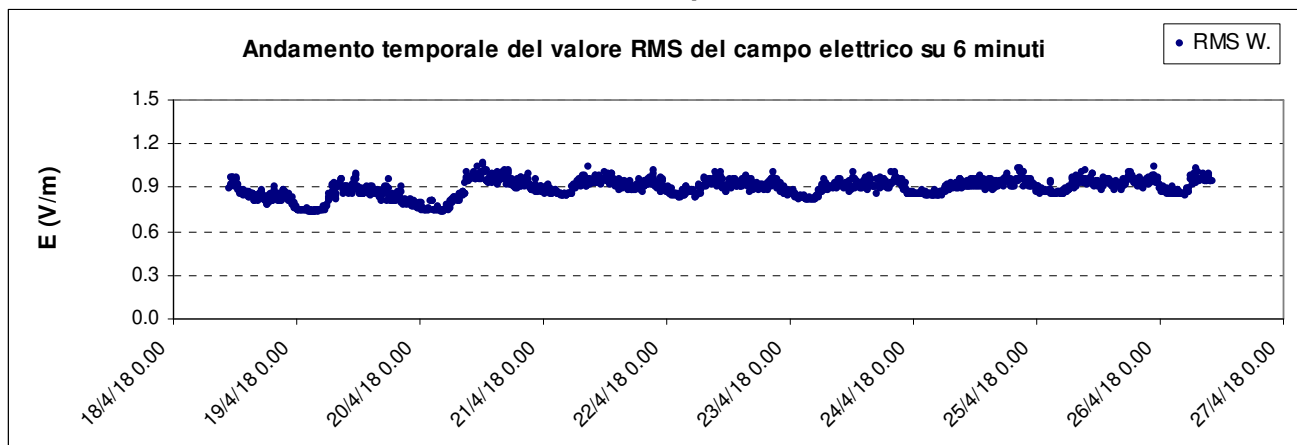
Nel sito della scuola materna si sono svolti due monitoraggi; il primo (vedi figura n. 20) è durato 12 giorni, dalle 11:30 (solari) del giorno 23 marzo 2018 alle 20:54 (solari) del giorno 4 aprile 2018, mentre il secondo (vedi figura n. 20) è durato 8 giorni, dalle 11:00 (solari) del giorno 18 aprile 2018 alle 11:00 (solari) del giorno 26 aprile 2018, per un totale di 20 giorni.

L'andamento del valore dell'RMS su 6 minuti è riportato nelle **figura n. 24 e n. 25** rispettivamente per la prima e la seconda posizione, mentre l'andamento delle medie giornaliere è illustrato nelle **figure n. 26 e n. 27**. I dati validati delle medie giornaliere sono riepilogati in **tabella n. 5**.

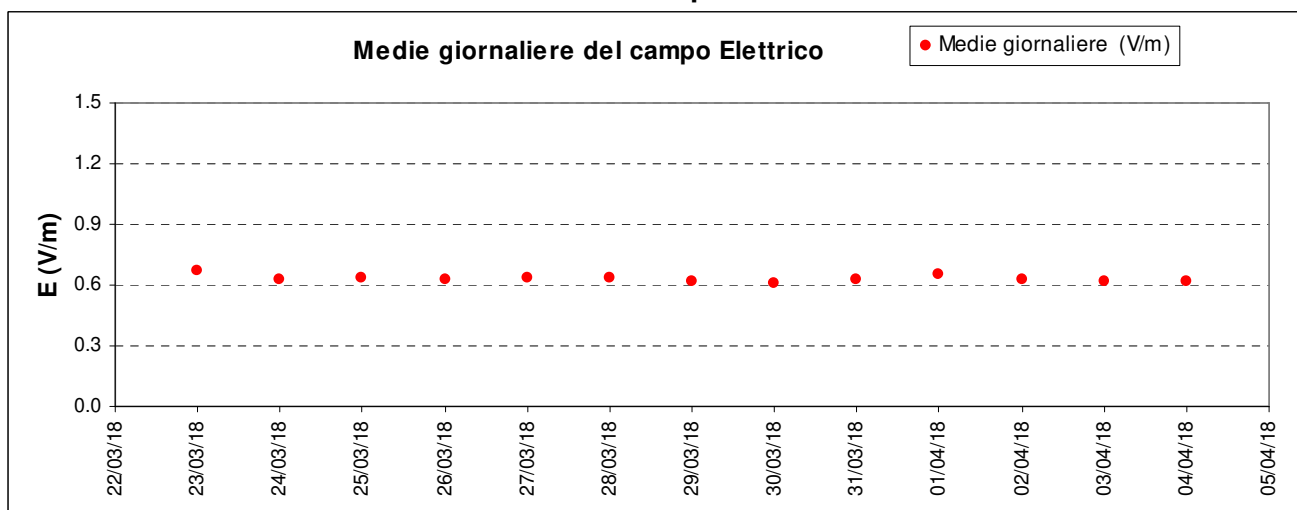
**Figura n. 24: andamento complessivo dell'RMS su 6 minuti del campo elettrico
– sito Asilo – 1^a posizione**



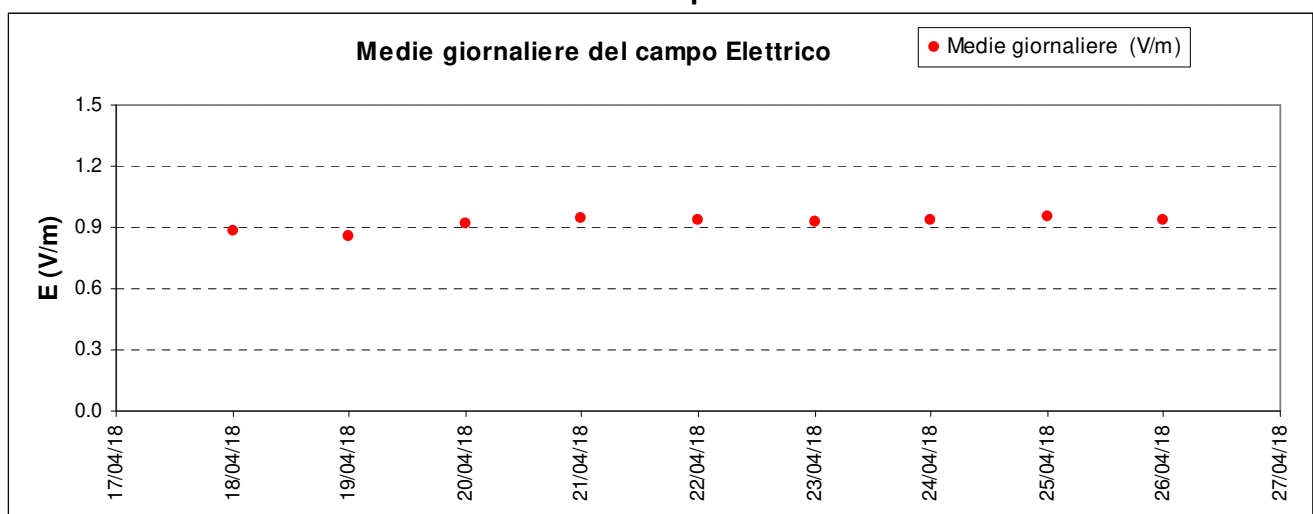
**Figura n. 25: andamento complessivo dell'RMS su 6 minuti del campo elettrico
– sito Asilo – 2^a posizione**



**Figura n. 26: medie giornaliere dell'RMS su 6 minuti del campo elettrico
– sito Asilo – 1^a posizione**



**Figura n. 27: medie giornaliere dell'RMS su 6 minuti del campo elettrico
– sito Asilo – 2^a posizione**



**Tabella n. 5: valori medi giornalieri dell'RMS su 6 minuti del campo elettrico
– sito Asilo – 1^a e 2^a posizione - **limite da applicare 6 V/m****

n. giorno	giorno	Media del campo elettrico nelle 24 ore (V/m)
1	venerdì 23 marzo 2018	0.67
2	sabato 24 marzo 2018	0.63
3	domenica 25 marzo 2018	0.63
4	lunedì 26 marzo 2018	0.63
5	martedì 27 marzo 2018	0.63
6	mercoledì 28 marzo 2018	0.63
7	giovedì 29 marzo 2018	0.62
8	venerdì 30 marzo 2018	0.61
9	sabato 31 marzo 2018	0.63
10	domenica 1 aprile 2018	0.65
11	lunedì 2 aprile 2018	0.62
12	martedì 3 aprile 2018	0.62
13	mercoledì 4 aprile 2018	0.62
14	mercoledì 18 aprile 2018	0.88
15	giovedì 19 aprile 2018	0.86
16	venerdì 20 aprile 2018	0.91
17	sabato 21 aprile 2018	0.94
18	domenica 22 aprile 2018	0.93
19	lunedì 23 aprile 2018	0.93
20	martedì 24 aprile 2018	0.94
21	mercoledì 25 aprile 2018	0.95
22	giovedì 26 aprile 2018	0.94

Come si nota dalle **figure n. 22 ÷ 27** e dalle **tabelle n. 4÷ 5** i valori dell'RMS su 6 minuti del campo elettrico sono sempre risultati inferiori a 1.5 V/m (limite da applicare 6 V/m).

6. CONCLUSIONI

Le misure di campo elettromagnetico nel Comune di Bergantino sono state svolte a completamento del precedente rapporto, contenente la "mappatura" del campo elettromagnetico a radiofrequenza del territorio comunale di Bergantino.

I rilievi strumentali sono stati eseguiti nei pressi degli impianti di telecomunicazioni e in particolare presso il Parco Comunale "Bergantino", la Scuola Materna "Carlo Collodi", la Scuola Elementare "Alessandro Manzoni", la Scuola Media "Stefano Gobatti", e nelle vicinanze dell'area cimiteriale.

Dai risultati dell'indagine strumentale si conclude in tutti i punti di misura e per tutto il periodo di monitoraggio vengono rispettati il limite di esposizione, il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità previsti dal DPCM 08/07/2003.

Rovigo, lì 27/04/2018

ALLEGATI

- Mappa misure spot siti sensibili (fig.1)
- Mappa misure spot cimitero (fig.2)

Elaborazione e redazione documento

Alessandro ing. Lucchin (Responsabile U.O. Fisica Ambientale)
Myris dott. Erna

Fig. n° 1: Mappa dei punti di misura spot eseguiti presso i siti sensibili.

A cura dell'Unità Fisica Ambientale - Servizio Controllo Ambientale - Dipartimento Provinciale di Rovigo

Comune di Bergantino

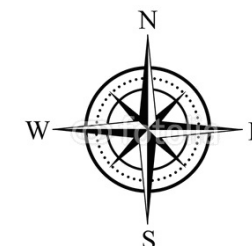
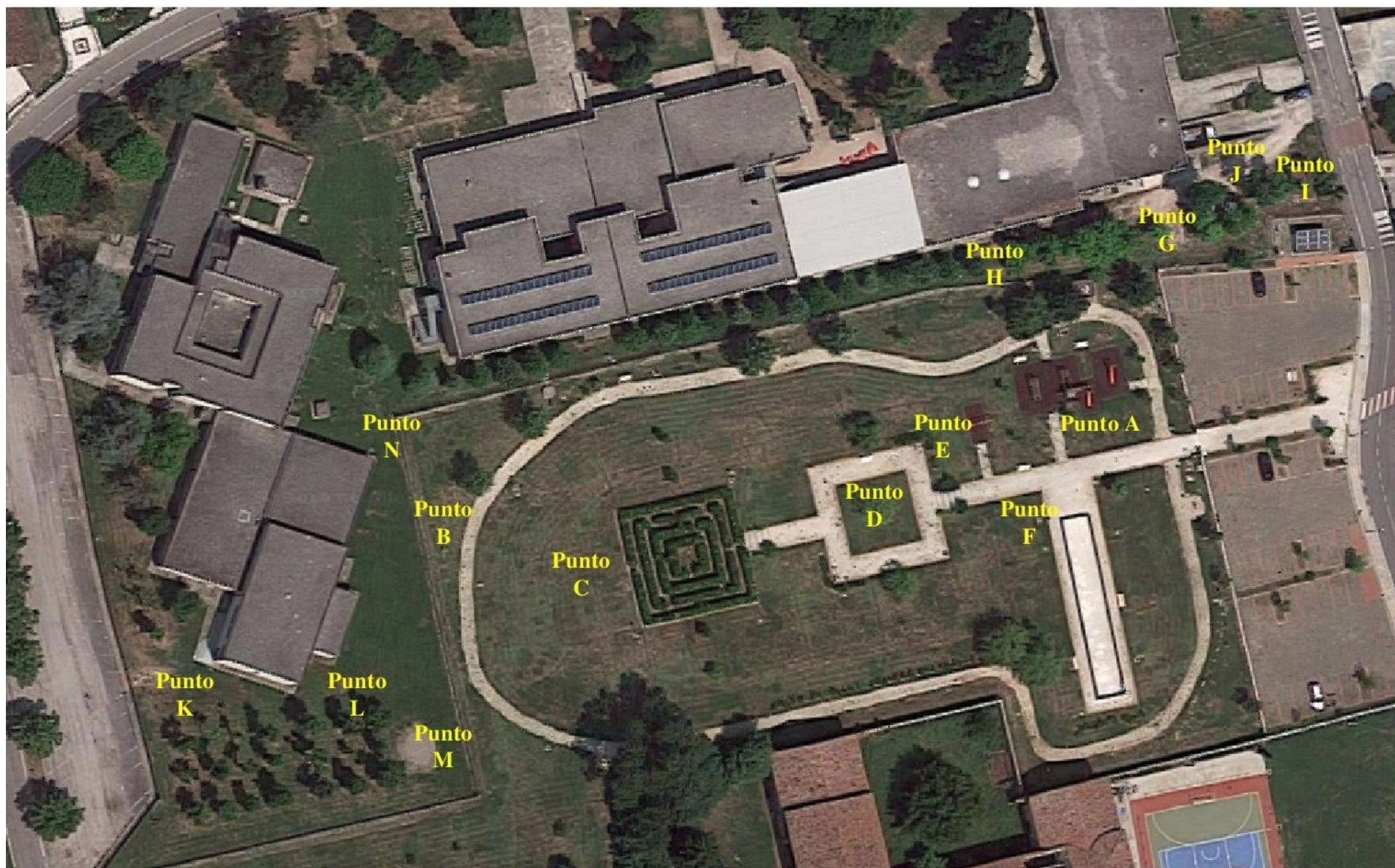


Fig. n° 2: Mappa dei punti di misura spot eseguiti vicino all'area cimiteriale.

A cura dell'Unità Fisica Ambientale - Servizio Controllo Ambientale - Dipartimento Provinciale di Rovigo

Comune di Bergantino

