

*Rapporto tecnico relativo alla convenzione fra il Lions Club Napoli Camaldoli
“Terra mia” e il Dipartimento di Scienze Ambientali della Seconda Università di
Napoli sulle tematiche:*

Monitoraggio dei campi elettromagnetici
nel territorio comunale di
NAPOLI
-
QUARTIERE CAMALDOLI

Responsabile Scientifico

Prof. Carmine Lubritto
Dipartimento Scienze Ambientali - Seconda Università di Napoli

Aprile 2010

Premessa

Il Lions Club Napoli Camaldoli *Terra mia* ha stipulato una convenzione con il Dipartimento di Scienze Ambientali della Seconda Università di Napoli (nel seguito DSA) avente ad oggetto la realizzazione di studi e ricerche finalizzate alla analisi dello stato di inquinamento elettromagnetico sul territorio del Comune di Napoli – zona Camaldoli, mediante realizzazione di misure e monitoraggi di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Tale azione nasce dalla necessità di:

- garantire la piena e puntuale applicazione delle norme e dei principi vigenti in materia di regolamentazione dell'esposizione alle emissioni elettromagnetiche, attraverso il razionale inserimento degli impianti sul territorio, ai fini, di cui all'art. 3, comma 1, lett. d), n. 2, della legge n. 36/2001, della minimizzazione delle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici a carico della popolazione e della minimizzazione dell'impatto sull'ambiente e sul paesaggio, sia attraverso l'uso delle tecnologie più avanzate ed innovative disponibili, sia attraverso eventuali interventi di risanamento, fermo restando la necessità di garanzia del servizio di radiotelefonia derivante dagli obblighi di concessione o licenza;
- verificare e garantire l'informazione, il monitoraggio, il controllo, la razionalizzazione e gli interventi di risanamento degli impianti di stazione radiotelevisivi che si rendessero necessari, al fine di contribuire alla tutela dell'ambiente e della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici prodotti dai suddetti impianti;

Allo scopo di raggiungere gli obiettivi prefissi dalla convenzione sono stati effettuate dal DSA, studi e ricerche le cui risultanze sono riportate nel presente rapporto tecnico.

Le attività svolte possono essere sintetizzate in:

- i) Individuazione e rappresentazione dell'attuale posizionamento di impianti per le radiotelecomunicazioni già presenti sul territorio in studio;
- ii) Monitoraggio dei valori dei campi elettromagnetici mediante misure spot realizzate in diversi punti del territorio, seguendo i protocolli di misura previsti dalla normativa vigente;
- iii) Misure di campo elettromagnetico in banda stretta presso siti del territorio in studio che presentano particolare criticità;
- iv) Progettazione, attivazione e gestione del sistema di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici.

Normativa vigente

Il riferimento normativo per le problematiche associate alla compatibilità delle emissioni elettromagnetiche con la salute umana è dato dalla **LEGGE QUADRO 36/2001** e, per i cosiddetti campi elettromagnetici a radiofrequenza, dal relativo decreto attuativo: il **DPCM dell' 8 luglio 2003**. Esso fissa i tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana per frequenze da 100 kHz (100.000 Hertz) a 300 GHz (300.000.000.000 Hertz).

Per la verifica del rispetto dei limiti si utilizzano le seguenti grandezze fisiche:

- il valore efficace del campo elettrico “**E**”, che si misura in Volt/metro (V/m);
- il valore efficace del campo magnetico “**H**”, che si misura in Ampere/metro (A/m);
- la densità di potenza dell’onda piana equivalente “**S**”, che si misura in Watt/mq (W/m²).

In mancanza di misure dirette, in condizioni di campo lontano, i valori di “**H**” e “**S**” possono ricavarsi dal campo “**E**” ($H=E / \eta$; $S =E^2 / \eta$, dove $\eta = 377 \Omega$ è l’impedenza dello spazio libero).

I limiti di esposizione fissati dalla norma sono i seguenti:

FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di campo elettrico E (V/m)	Valore efficace di intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza dell’onda piana equivalente S (W/m ²)
0,1 < f ≤ 3	60	0,20	-
3 < f ≤ 3000	20	0,05	1
3000 < f ≤ 300.000	40	0,10	4

Tab. 1 - Limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettromagnetici.

Nel caso delle emissioni dovute a gran parte dei sistemi radiotelevisivi e alla telefonia cellulare GSM, DCS e UMTS la riga di interesse è la seconda (*evidenziata*).

Le misure di cautela ed obiettivi di qualità indicati dalla norma da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, usando tecnologie e metodiche di risanamento disponibili, al fine di realizzare obiettivi di tutela sono, indipendentemente dalla frequenza ed in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze **non inferiori a quattro ore**, i seguenti:

Valore efficace di intensità di campo elettrico E (V/m)	Valore efficace di intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente S (W/m ²)
6	0,016	0,1

Tab. 2 - Valori di attenzione e obiettivi di qualità.

E' da notare che i valori soglia fissati dalla normativa italiana sono molto inferiori a quelli fissati a livello internazionale dall'ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) e fatte proprie da una direttiva europea (Direttiva 299 del Luglio 1999).

Da un punto di vista strettamente tecnico è, invece, da tener presente che il livello di campo presente in una zona può variare considerevolmente in funzione dello stato dei ripetitori presenti, della potenza emessa (a sua volta variabile in base alla richiesta dell'utenza) e di altre condizioni geografiche del territorio quali l'esistenza di palazzi e/o altre forme di ostacoli che determinano riflessioni/rifrazioni variabili nel tempo.

La normativa tecnica **CEI 211-7** "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana" completa il quadro normativo utilizzato per lo sviluppo della seguente relazione.

Risultati delle misure effettuate

Nel periodo compreso tra il 23/02/2010 ed il 30/03/2010, il Dipartimento di Scienze Ambientali della Seconda Università di Napoli, con la direzione scientifica del Prof. Carmine Lubritto, ha effettuato una serie di misure spot a banda larga per la valutazione dei livelli di campo elettromagnetico nel territorio comunale di Napoli in zona Camaldoli .

Sono state realizzate misure di campi elettromagnetici in n°31 differenti punti della zona in studio e, poi, sono stati aggiunti n°3 punti di misura nella zona di Capodimonte in prossimità di una stazione radio base per la telefonia mobile. Ciò al fine di poter effettuare una comparazione fra differenti situazioni nella stessa città.

Le misure sono state effettuate seguendo le modalità riportate nel capitolo 13 della norma CEI 211-7 edizione I° fascicolo 5909 e prendendo come riferimento normativo la Legge Quadro 36/2001 ed i relativi decreti attuativi definiti nel D.P.C.M. 8 Luglio 2003.

I risultati delle misure sono riassunti nella tabella seguente:

SITO 1 - VIA DELL' EREMO - PIAZZETTA	
Numero punto	Campo elettrico [V/m] (rms)
1	8,30
2	8,32
SITO 2 - MONASTERO SUORE BRIGIDINE	
Numero punto	Campo elettrico [V/m] (rms)
1	5,70
2	2,73
3	6,80
4	13,91
5	13,65
6	2,61
7	2,70
SITO 3 - PARCO "LA COLLINETTA" SALITA DELLO SCUDILLO 20	
Numero punto	Campo elettrico [V/m] (rms)
1	1,16
2	1,15
3	1,43
SITO 4 - VIA DELL' EREMO - LUNGO STRADA	
Numero punto	Campo elettrico [V/m] (rms)
1	1,85
2	4,20
SITO 5 - VIA DELL' EREMO 45	
Numero punto	Campo elettrico [V/m] (rms)
1	9,13
2	13,66
3	3,62
4	9,31
5	2,57
6	12,22
7	1,73

SITO 6 - VIA DELL' EREMO 48	
Numero punto	Campo elettrico [V/m] (rms)
1	0,59
2	2,42
3	0,37
4	2,96
SITO 7 - PARCO ALBORINO VIA NAZARETH AI GUANTAI 50	
Numero punto	Campo elettrico [V/m] (rms)
1	16,70
2	6,88
3	8,61
SITO 8 - VIA CAMILLO GUERRA 26	
Numero punto	Campo elettrico [V/m] (rms)
1	0,93
2	<0,30
SITO 9 - VIA ROTONDELLA 39	
Numero punto	Campo elettrico [V/m] (rms)
1	0,65
2	1,73
SITO 10 - ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE "S.M. MUSTO" VIA SANT' IGNAZIO DI LOYOLA	
Numero punto	Campo elettrico [V/m] (rms)
1	1,01
2	0,99

Tabella: Misure dei campi elettromagnetici in banda larga in diversi punti della zona Camaldoli - Napoli

Il valore di campo elettrico più elevato è stato registrato nel punto 1 del sito 7. In tale punto, così come in altri, viene superato il limite normativo di 6 V/m e quindi si è ritenuto necessario eseguire una misura in modalità banda stretta al fine di stabilire a quale sorgente a radiofrequenza presente nel sito è dovuto il contributo di campo elettromagnetico più intenso. Per la stessa finalità si è deciso di operare una misura selettiva anche nel punto 2 del sito 1 poiché è qui che si concentra la totalità degli impianti broadcasting (Radio FM-Onde medie) che garantisce la copertura radio-tv del territorio provinciale di Napoli.

Dalle misure a banda stretta si evince che il contributo più elevato ai campi elettromagnetici è dovuto alle installazioni radio e televisive. In particolare dalla lista delle frequenze delle stazioni radio FM operanti nel territorio provinciale di Napoli, si è visto che il contributo di campo più elevato è fornito nel primo sito dall'impianto di "*Radio Evangelo*" mentre, nel secondo, da quello di "*Radio Capri*".

Per i dettagli delle misure e le modalità di esecuzione delle stesse, si consulti il documento "RELAZIONE TECNICA sulle misure di campo elettromagnetico in banda larga e banda stretta effettuate nel territorio comunale di NAPOLI QUARTIERE CAMALDOLI".

Risultati del monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici

Il sistema di monitoraggio dei campi elettromagnetici in continuo nel tempo nel territorio di Napoli in zona Camaldoli ha previsto l'installazione di una centralina di monitoraggio nel sito di via Nazareth ai Guantai 50, in corrispondenza del punto dove le misure spot hanno registrato il valore più elevato di campo elettromagnetico, così da tenere costantemente sotto controllo nell'arco delle 24 ore l'andamento del campo elettromagnetico in questo sito "a maggiore impatto elettromagnetico".

Il sistema ha previsto la realizzazione, a partire dal 31/03/2010, di misure ogni 5 secondi per tutte le 24 ore (giorno e notte). Successivamente è stata effettuata la valutazione delle stesse mediante specifico software di analisi statistica dei dati, secondo le indicazioni delle guide tecniche e normative. Inoltre è stata realizzata, in collaborazione con Norman Research srl, una rappresentazione grafica dei dati su mappa georeferita e in una forma tale da permettere la loro consultazione on-line sul sito web accessibile al seguente link: <http://www.sa.unina2.it/monitoraggio/cem.htm> link risultati del monitoraggio per la città di napoli, oppure al link http://www.normanresearch.it/monitoraggio_camaldoli/default.asp.

Le misure in continuo nel tempo, eseguite rispettando le indicazioni della Norma CEI 211-7/A, hanno fatto registrare valori medi giornalieri dei campi elettromagnetici prossimi agli 11 V/m e quindi ben oltre il limite consentito dalla normativa vigente.

Per il riepilogo dei dati monitorati in continuo, si consulti il documento "Monitoraggio Continuo dei valori dei campi elettromagnetici effettuato nel territorio comunale di NAPOLI - QUARTIERE CAMALDOLI".