

## 10. CAMPI ELETTROMAGNETICI

### Il monitoraggio dei campi elettromagnetici nella base militare USA NRTF/MUOS a Niscemi

Salvatore Caldara, Antonio Sansone Santamaria  
ARPA Sicilia

Nel comune di Niscemi in Sicilia è presente dal 1990 una base radiotrasmittente militare della Marina Militare Americana.

All'interno della base sono collocate: una antenna a traliccio di 260 metri operante a 46 kHz e circa 40 antenne operanti a frequenze da 1 a 30 MHz di diverse tipologie: antenne logperiodiche (HLP), logperiodiche ruotabili (RLP), antenne omnidirezionali orizzontali (HOB), High Take-Off Angle (HTOA), Dual Mode (DM), Spiral-cone e Horizontal/Vertical HF Loop Antenna.

In Sicilia la Legge quadro sulla protezione dai campi elettromagnetici [L. 36/2001] non è stata ancora recepita, mentre è stato recepito il D.Lgs. 259/2003 o codice delle comunicazioni.

Come conseguenza del mancato recepimento della L. 36/2001, le installazioni diverse da quelle per telecomunicazioni civili (telefonia cellulare, radio e tv) come ad esempio radar, o impianti radio militari non sono in genere oggetto di un percorso autorizzativo nel quale vengono valutate le emissioni e immissioni di campi elettromagnetici.

Nel 2008 le autorità militari americane chiesero alla Regione Sicilia le autorizzazioni necessarie alla installazione nella base NRTF di Niscemi di tre grandi antenne paraboliche operanti nella banda ka e di due piccole antenne VHF.

Le tre nuove antenne erano tre parabole del diametro di 18 metri e operanti alla frequenza di 31 GHz mentre le

antenne VHF erano due. Il sistema di telecomunicazioni di cui le tre parabole fanno parte è denominato MUOS (*Mobile User Objective System*) costituito da 4 stazioni terrestri site in Virginia, Hawaii, Australia ed a Niscemi in Italia.

Nel 2009, a seguito di richiesta di vari Enti, venne chiesto ad ARPA Sicilia di effettuare delle verifiche previsionali dei campi elettromagnetici prodotti dalle 3 antenne paraboliche del MUOS e una campagna di misure dei campi elettromagnetici prodotti dalle antenne LF/HF presenti nel sito già dagli anni '90.

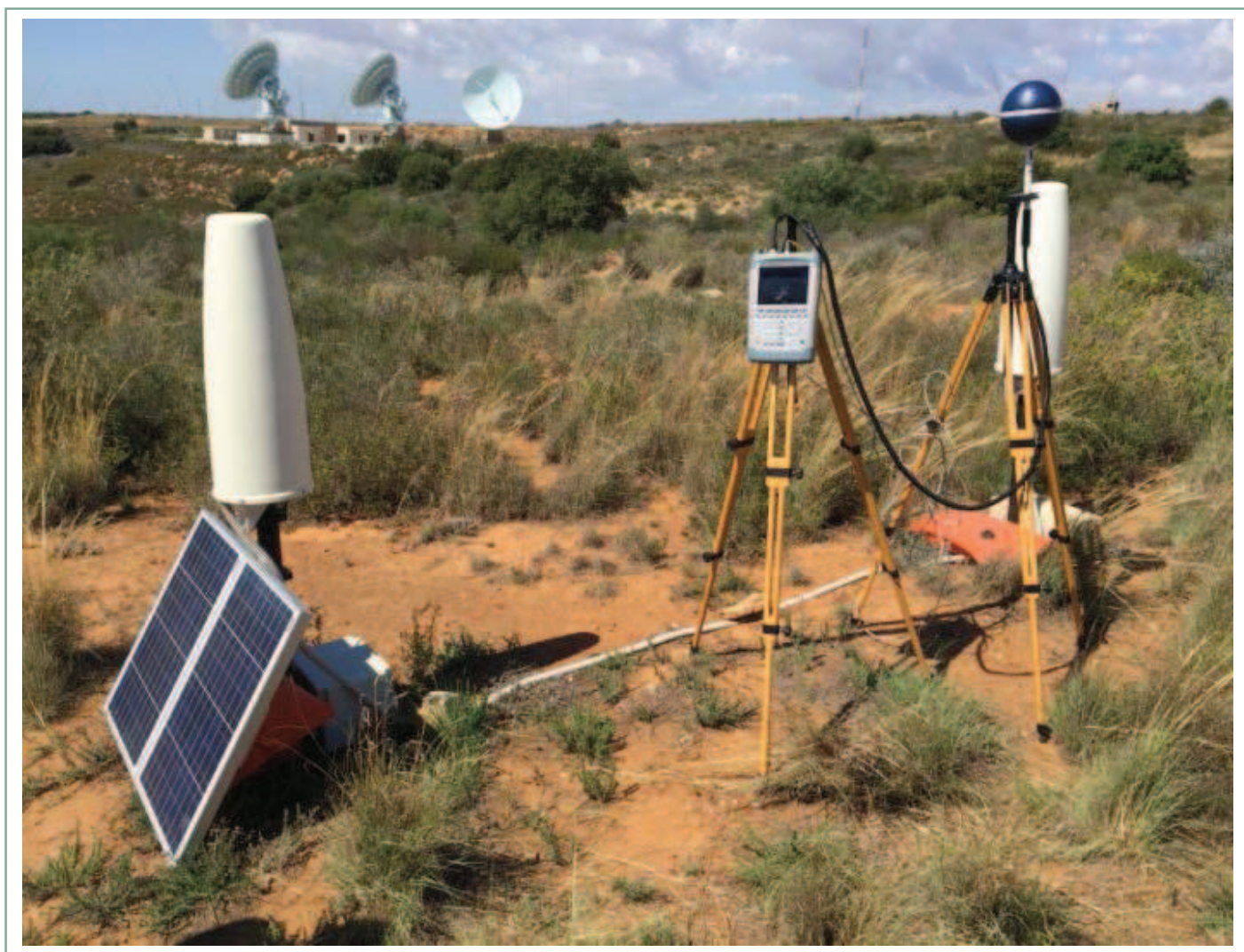
ARPA Sicilia eseguì una valutazione dei campi elettromagnetici prodotti dalle tre antenne paraboliche adoperando l'ipotesi di campo lontano, non disponendo di software commerciali in grado di eseguire calcoli in campo vicino che, per le dimensioni delle antenne (18 m) e per le frequenze adoperate (30-31 GHz), è di circa 64 km.

Le prime campagne di misura vennero effettuate adoperando per le misure puntuali strumentazione in banda larga (Narda PMM8053A con sonde PMM EP330) e in banda stretta (Narda EHP200), come indicato dalle norme tecniche [CEI 211/7] e per i monitoraggi centraline Narda PMM 8055 con sensore EP330; una di queste ultime rivelò in una abitazione prossima alla base militare valori di campo elettrico di circa 7 V/m. È opportuno precisare che nello stesso punto le misurazioni puntuali effettuate con la sonda EHP200 nel range di frequenza 9 kHz-30 MHz avevano evidenziato che il segnale prevalente era quello a 46 kHz con un'intensità di circa 8 V/m e che i segnali da 1 a 30 MHz erano presenti con intensità massima di 0,1 V/m.

Sulla base delle informazioni ottenute dai tali primi risultati, la cittadinanza di Niscemi manifestò preoccupazioni sull'impatto a distanza dei campi elettromagnetici prodotti sia dagli impianti radio esistenti sia dalle antenne del costruendo MUOS e nacque un movimento civile denominatosi NOMUOS per contrastare la realizzazione delle tre antenne paraboliche.

Tenuto conto dei risultati contrastanti tra le misure selettive puntuali (EHP200) e quelle ottenute tramite la centralina PMM8053 con sensore EP330, dal 2012 ARPA Sicilia effettuò uno studio [Sansone Santamaria A. *et al.*, 2013; Sansone Santamaria A. *et al.*, 2014] per verificare la risposta del sensore EP330 (100 kHz - 3 GHz) a segnali a 46 kHz, verificando che sia tale sensore sia quasi tutti i sensori tradizionali operanti tra 100 kHz

**Figura 1: Alcune fasi della validazione del sistema di monitoraggio 9 kHz- 31 GHz**



Fonte: ARPA Sicilia

e 3 GHz sono molto sensibili a segnali a frequenze inferiori a quella minima (100 kHz) di lavoro.

Per tale motivo ARPA Sicilia decise quindi di dotarsi di sistemi di monitoraggio specifici per le frequenze utilizzate dalle antenne esistenti nella base (46 kHz e 1-30 MHz) e in particolare acquistò una centralina Narda AMS8063 basata su un sensore triassiale isotropico Narda EHP200. ARPA Sicilia decise inoltre di dotarsi di un ulteriore analizzatore di spettro portatile scegliendo un R&S FSH20 con una antenna triassiale isotropica R&S TSMF B3.

L'utilizzo della centralina AMS8063, nello stesso sito abitativo nel quale era stata installata la centralina PMM8053, dimostrò che i valori superiori a 6 V/m rilevati dalla centralina PMM8053 erano determinati dal segnale a 46 kHz al quale, è opportuno ricordare, ai sensi del DPCM 08/07/03, si applica il limite di 83 V/m. Utilizzando la nuova strumentazione per misure puntuali ARPA Sicilia condusse diverse campagne di misura sia in autonomia sia congiuntamente a ISPRA e a ISS come richiesto da un gruppo di lavoro insediato presso l'ISS. Tutte le campagne di misura hanno confermato che i campi elettrici prodotti dal segnale a 46 kHz rispettano il valore limite i 83 V/m con valori massimi di 30 V/m nelle prossimità della recinzione della base e di 7-8 V/m nella abitazione prossima alla stessa antenna. Per quanto attiene ai segnali a 1-30 MHz all'esterno della base i valori massimi di campo elettrico registrati sono risultati di 100-200 mV/m, di molto inferiori al limite di attenzione di 6 V/m.

Tra il 2014 e il 2016, a seguito di un complesso iter giudiziario, sia amministrativo che penale non ancora definitivamente concluso, sono state realizzate e

attivate le tre antenne paraboliche del MUOS i cui campi elettrici all'esterno della base, misurati con la strumentazione selettiva puntuale (Keysight N9010A e una antenna mini hornEMC03116C con preamplificatore) sono risultati inferiori a 0,2 V/m e al di sotto del limite di rivelabilità in prossimità del paese di Niscemi.

Ciò nonostante, per un accordo stipulato tra il Ministero della Difesa Italiano e la Regione Siciliana, nel 2016 è stato installato un sistema di monitoraggio dei campi elettromagnetici di nuova realizzazione in grado di coprire tutte le frequenze utilizzate nella base NRTF/MUOS di Niscemi.

Il nuovo sistema di monitoraggio è stato realizzato dalla NARDA in base alle indicazioni di ARPA Sicilia ed è stato denominato RMS8065. È costituito da due unità di monitoraggio, una basata sulla centralina NARDA AMS8063 per i segnali a 46 kHz e da 1 a 30 MHz, e una seconda unità basata sulla centralina NARDA AMS8060 con un sensore triassiale isotropico da 75 MHz a 3 GHz e una antenna minihorn, per il segnale a frequenza pari a 31 GHz, puntata sulle parabole del MUOS.

Sono state installate 4 centraline di monitoraggio RMS8065 all'interno della base in modo da avere una copertura completa intorno alle parabole del MUOS, in relazione alle direzioni di puntamento del sistema.

Le centraline vengono gestite da un centro di controllo posto all'interno della base che registra i dati di misura. ARPA Sicilia ha effettuato il collaudo del nuovo sistema di monitoraggio utilizzando la propria strumentazione selettiva posta nelle stesse postazioni delle centraline RMS8065 (Figura 1) e confrontando tali risultati con quelli del nuovo sistema di monitoraggio. I risultati di tali misure sono riportati nella Tabella 1.

Come si evince dai dati riportati in Tabella 1, le misure effettuate con il sistema RMS 8065 sono risultate in

accordo con quelle rilevate mediante strumentazione selettiva portatile.

**Tabella 1: Confronto tra le misure effettuate con strumentazione selettiva portatile e con il Sistema di monitoraggio RMS 8065**

Punto di misura	Frequenza	Risultati ottenuti con analizzatore di spettro [V/m]	Risultati ottenuti con RMS8065 [V/m]
TP11	46 kHz	2	2.4
	1-30 MHz	0.143	0.154
	305 MHz	0.001	0.001
	31 GHz	< 0.001	< 0.001
TP12	46 kHz	2	1.9
	1-30 MHz	0.185	0.135
	305 MHz	0.001	0.001
	31 GHz	< 0.001	< 0.001
TP14	46 kHz	4.4	6
	1-30 MHz	0.07	0.015
	305 MHz	0.001	0.001
	31 GHz	< 0.001	< 0.001
TP16	46 kHz	2	2
	1-30 MHz	0.150	0.150
	305 MHz	0.001	0.001
	31 GHz	< 0.001	< 0.001

Dopo il collaudo e l'attivazione del nuovo sistema di monitoraggio, ARPA Sicilia analizza e valida i dati del nuovo sistema di monitoraggio ed effettua periodicamente delle campagne di misura all'interno ed all'esterno della base.

## Bibliografia

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.*

DPCM 08/07/03. *Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.*

Legge quadro n. 36 del 2001. *Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.*

Sansone Santamaria A., S. Caldara, D. Cusimano, 2013. *Il monitoraggio ed il controllo degli impianti radioemittenti a frequenze inferiori a 100 kHz: problematiche normative e tecniche. Il caso studio di Niscemi-* Convegno nazionale Airp Palermo.

Sansone Santamaria A., S. Caldara, 2014. *Il monitoraggio selettivo del campo elettrico e magnetico da pochi kHz a 30 GHz.* Convegno nazionale Airp Aosta.