



Ministero dello Sviluppo Economico

DIREZIONE GENERALE PER LA PIANIFICAZIONE E LA GESTIONE DELLO SPETTRO RADIOELETTICO

Oggetto : Aggiornamento e armonizzazione sistema di radiogoniometria.

Il Centro Nazionale Controllo Emissioni Radioelettriche (CNCER) ha tra i principali compiti istituzionali la vigilanza, il monitoraggio ed il controllo dello spettro radio elettrico nel rispetto dei regolamenti nazionali ed internazionali (art. 12 comma 1 lettera DPCM nr. 158/2013 e del DM 17 luglio 2014).

Partecipa, in rappresentanza dell'Italia, al Sistema di Monitoraggio Internazionale (International Monitoring System I.M.S.), organo costituito in seno all'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni – I.T.U., e unitamente alle analoghe stazioni di tutti i paesi membri conduce campagne di monitoraggio, su base regolare e/o straordinaria, delle varie bande di frequenza, in particolare delle MF e HF, nonché di incoraggiare la cooperazione internazionale per la risoluzione dei casi di interferenza.

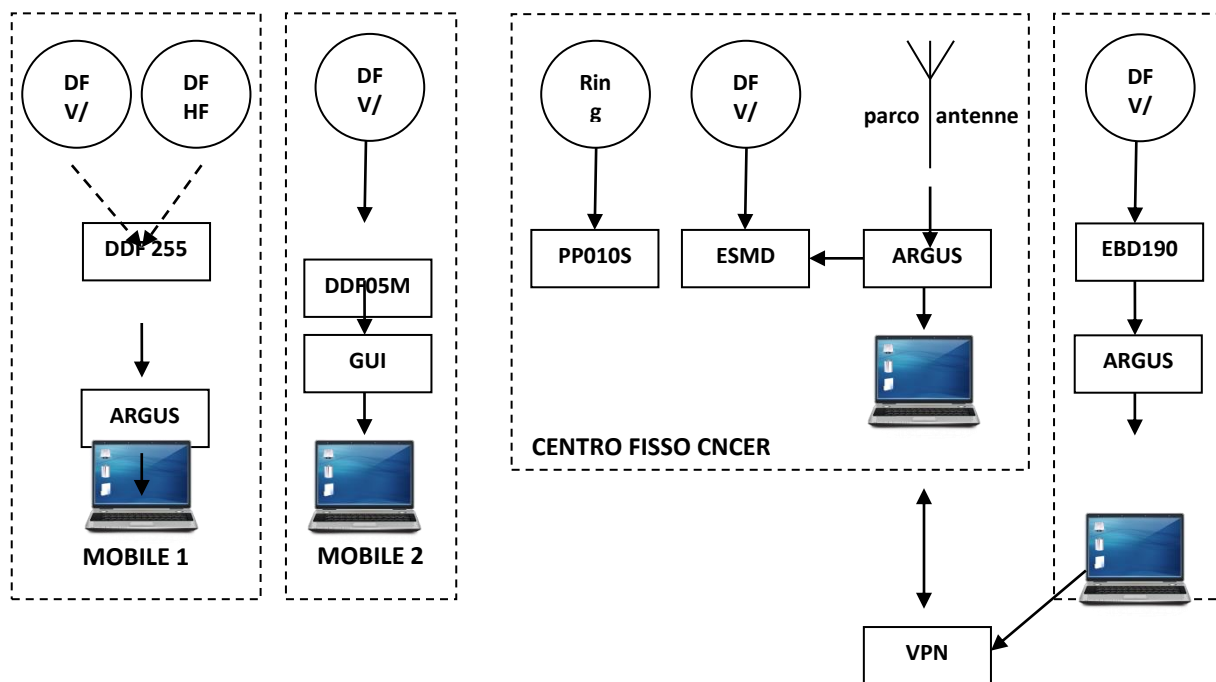
Per far fronte a questi compiti il CNCER dispone di un sofisticato sistema di monitoraggio che comprende un parco antenne (log periodiche rotanti HF, VHF e UHF, omnidirezionali, goniometriche, etc.), un parco di ricevitori radio, analizzatori di spettro, radiogoniometri e strumentazione varia di supporto, sia presso il centro fisso che a bordo dei laboratori mobili opportunamente attrezzati.

L'utilizzo di procedure automatizzate permette, tramite software dedicati, il controllo delle apparecchiature per lo svolgimento dei compiti di istituto, anche quando il centro non è presidiato, in caso di lavori ripetitivi, di routine o quando il personale è impegnato in altre attività.

Nella dotazione strumentale, particolare rilevanza riveste il ruolo del sistema di radiogoniometria, fisso e mobile. Il complesso costituito da antenne dedicate, ricevitore e software di gestione e calcolo, permette di stabilire la direzione (rilevamento) di provenienza dei segnali radio, anche a grandissima distanza. Il rilevamento ottenuto, opportunamente incrociato con quello di altre stazioni radiogoniometriche estere, iscritte all'I.M.S., permette la localizzazione delle stazioni trasmettenti.



Situazione attuale del sistema di monitoraggio e di radiogoniometria.



Lo schema illustrato rappresenta l'attuale architettura della strumentazione adibita al monitoraggio ed alla radiogoniometria, sia per quanto riguarda la parte fissa (CNCER – Tor san Giovanni) e remota (DF – Sede Ministeriale dell'Eur) che la parte su laboratori mobili (mobile 1 e 2). I ricevitori radio, le antenne (DF HF, V/U, Ring antenne HF e parco antenne) attualmente in dotazione sono stati prodotti dalla società Rohde & Schwarz, e vengono gestiti dal software "ARGUS" della stessa società.

Si evidenzia che tale dotazione, di esclusività della casa produttrice sopra menzionata, è stata determinata a seguito di acquisti effettuati nel corso degli anni attraverso l'espletamento di gare per l'affidamento delle singole forniture.

In particolare, la radiogoniometria viene effettuata dal centro fisso di via di Tor San Giovanni, da una stazione remota installata presso la sede ministeriale e da due unità mobili:

1. **Centro Fisso**, per la sezione monitoraggio e radiogoniometria, dotato di :
 - a. un ricevitore di monitoraggio R&S ESMD, che, con l'utilizzo del software "ARGUS", e di antenne specifiche permette di effettuare il controllo dello spettro radioelettrico sulle frequenze da 9 kHz – 3,6 GHz;
 - b. lo stesso ricevitore di monitoraggio R&S ESMD, permette di effettuare la radiogoniometria in V-UHF nel range di frequenze 20 MHz – 3,0 GHz con antenna DF V/U - R&S ADD 295.



- c. Radiogoniometro con range di frequenza 500 kHz – 30 MHz. E' costituito da un sistema di antenne disposte su due cerchi concentrici con un diametro massimo di 50 metri. Le antenne sono collegate al ricevitore radiogoniometrico Rohde & Schwarz PA010S che ormai ha più di 30 anni. Questo sistema non può essere gestito da un software in quanto obsoleto.
2. **Stazione radiogoniometrica remota (DF Eur)** dotata di strumentazione Rohde & Schwarz EBD 190 che copre un range di frequenza da 20 MHz a 1,3 GHz (antenna DF V/U – R&S ADD 197). La strumentazione è gestita, tramite software Argus, in via remota, dalla sede del centro fisso tramite una VPN dedicata.
3. **Unità Mobile 1 (Volkswagen Sharan)** equipaggiata con una stazione di radiogoniometria avente un range di frequenza 300 kHz – 30 MHz (DF HF - R&S ADD119) e 20 MHz – 3,0 GHz (DF V/U - R&S ADD295) con il solo scambio delle antenne sullo stesso strumento (R&S DDF 255). La strumentazione è gestita tramite software “ARGUS”.
4. **Unità Mobile 2 (shelter su Fiat Ducato)** equipaggiata con una stazione di radiogoniometria Rohde & Schwarz DDF05M avente un range di frequenza 20 MHz – 3,0 GHz (antenna DF V/U – R&S ADD070). La strumentazione è gestita tramite una interfaccia grafica (GUI - Graphical User Interface) proprietaria Rohde & Schwarz. Questo allestimento risale al 1998-2000.

Il radiogoniometro fisso in HF risale a circa 30 anni fa, e solo grazie alla costante manutenzione ha mantenuto, quasi invariate nel tempo, le sue caratteristiche tecniche, diventate però obsolete rispetto ai moderni sistemi. La vetustà e il costante utilizzo lo espongono a guasti sempre più frequenti. In occasione dell'ultima riparazione effettuata, la stessa Rohde & Schwarz, società costruttrice, l'unica che ha accettato di “tentare” la riparazione, ha dichiarato di non possedere più i pezzi di ricambio e di non poter garantire eventuali futuri interventi.

Se ne rende, pertanto, indispensabile la sostituzione con un altro di analoghe prestazioni al fine di assicurare la continuità dei compiti istituzionali che il CNCER è chiamato a garantire anche in ambito di collaborazione internazionale con gli analoghi centri I.M.S..

Il radiogoniometro sul Mobile 2, costituito da uno shelter installato su Fiat Ducato, risale a circa 18 anni fa e presenta analoghi problemi. In caso di guasto non sarebbe più riparabile in quanto l'interfaccia hardware che lo connette al PC, pur essendo un prodotto di tipo “consumer”, non è più reperibile sul mercato.

Inoltre, la stessa motrice Fiat Ducato rispondente alla vecchia normativa antinquinamento Euro 2, da novembre 2016 non potrà più circolare all'interno della città.

E' QUINDI NECESSARIO IL RINNOVO DELLA MOTRICE, effettuando il trasbordo dell'intero shelter oppure utilizzare i pali telescopici e quanto possibile recuperare su un laboratorio mobile da allestire nell'occasione.



Il recupero e riutilizzo dell'antenna radiogoniometrica del laboratorio mobile si ritiene opportuno in quanto il suo valore economico costituisce circa il 40% del costo totale dell'intera stazione radiogoniometrica.

Alla luce di quanto sopra rappresentato, si ritiene opportuno procedere ad una ricerca di mercato atta ad individuare gli strumenti che con le loro caratteristiche tecniche consentono di realizzare il progetto sopra descritto ed in grado di sostituire il vecchio radiogoniometro HF e il riutilizzo delle antenne DF V-UHF del mobile 2.

Lo strumento dovrà possedere una serie di caratteristiche tecniche in grado di soddisfare completamente le esigenze richieste per la sostituzione della vecchia e obsoleta stazione radiogoniometrica fissa in HF e garantire una piena compatibilità e operatività con le apparecchiature già esistenti nella struttura di monitoraggio e radiogoniometria del Centro Nazionale.

Le caratteristiche tecniche dovranno risultare conformi alle norme I.T.U. in materia di radiomonitoring e garantire gli stessi standard di qualità, uniformità, risultati e metodologie delle altre stazioni I.M.S. per assicurare il corretto scambio di dati ed informazioni, in particolare ai seguenti punti :

1. programmi di monitoraggio IFRB, Circular Letter CR/159, con i quali tutte le stazioni I.M.S. vengono invitate a inviare le proprie osservazioni dello spettro radio elettrico in conformità alla raccomandazione ITU-R SM.1139 "International monitoring system";
2. scambio delle informazioni sullo spettro radio elettrico nelle campagne di monitoraggio comuni tra le Amministrazioni. Raccomandazione ECC(02)03 "Exchange of radio monitoring information using electronic means in common monitoring campaign";
3. rapporti di infrazione (RR-AP-9) e di interferenza (RR-AP-10) previsti dal Radio Regolamento.

Nello specifico lo strumento dovrà essere in linea con quanto richiamato nella pubblicazione I.T.U. - Radiocommunication Bureau "Handbook Spectrum monitoring" (consultabile sul sito ITU) e soddisfare le seguenti raccomandazioni:

1. **ITU-R SM 377** "Accuracy of frequency measurements at stations for international monitoring" (precisione in frequenza);
2. **ITU-R SM 378** "Field-strength measurements at monitoring stations" (misure di campo);
3. **ITU-R SM 328** "Spectra and bandwidth of emissions" (modulazione delle emissioni);
4. **ITU-R SM 443** "Bandwidth measurement at monitoring stations" (larghezza di banda);
5. **ITU-R SM 1880** "Spectrum occupancy measurement" (occupazione di spettro);



6. **ITU-R SM.1837** (misure di IP3);
7. **ITU-R SM.1838** (figura di rumore);
8. **ITU-R SM.1840** (sensibilità);
9. **ITU-R SM.2125** “Parameters of and measurement procedures on H/V/UHF monitoring receivers and stations” (procedure);
10. **ITU-R SM.854** “Direction finding and location determination at monitoring stations” (direzione e localizzazione);
11. **ITU-R SM.1269** “Classification of direction finding bearings” (classificazione delle qualità delle direzioni).

Tra l'altro, dovrà essere compatibile con l'antenna DF HF – ADD119 installata a bordo Mobile 1 e si dovrà integrare perfettamente al sistema di monitoraggio mediante il software di gestione Argus.

L'obiettivo è quello di realizzare una stazione di radiogoniometria fissa a banda estesa dai 500 kHz ai 3 GHz adottando un nuovo ring di antenne HF e le antenne DF V/U del vecchio sistema del Mobile 2.

Contestualmente questa soluzione, consentirebbe, inoltre, di liberare ulteriori risorse strumentali in dotazione, dando modo di riprogettare in maniera più razionale ed armonizzata la funzionalità del Centro Fisso e Mobile di monitoraggio e radiogoniometria, avendo la strumentazione in dotazione i necessari requisiti di interoperabilità che consentono di garantire il funzionamento dell'intero sistema di monitoraggio del CNCER con un alto grado di flessibilità.

Il progetto finale può essere così sintetizzato :

1) Lo scambio delle antenne DF del Mobile 2 con quella DF del Centro Fisso, l'installazione del nuovo ring di antenne HF e lo strumento da acquistare, costituiranno un'unica stazione di radiogoniometria a banda estesa 500 kHz – 3 GHz in grado di essere completamente gestita dal software Argus.

Questa configurazione permette di rendere disponibile lo strumento ESMD che potrà essere utilizzato quale ricevitore di monitoraggio oppure sul nuovo Mobile 2 con funzione di radiogoniometro e, se necessario, come riserva del DDF 255 sul Mobile 1.

2) Trasbordo delle dotazioni utilizzabili (pali telescopici, inverter, carica batteria eccetera) , previa revisione, del Mobile 2 - fornito, a suo tempo, dalla Rohde & Schwarz - su un nuovo automezzo sul quale sarà installata l'antenna DF del Centro Fisso che unitamente allo strumento ESMD costituirà un nuovo radiogoniometro mobile da 20 MHz a 3 GHz.

Questo nuovo laboratorio, con lo scambio dell'antenna DF HF – ADD119 in dotazione del Mobile 1, può coprire la banda 500 kHz – 30 MHz in quanto l'antenna è pienamente compatibile sia con l'ESMD che con il nuovo strumento.

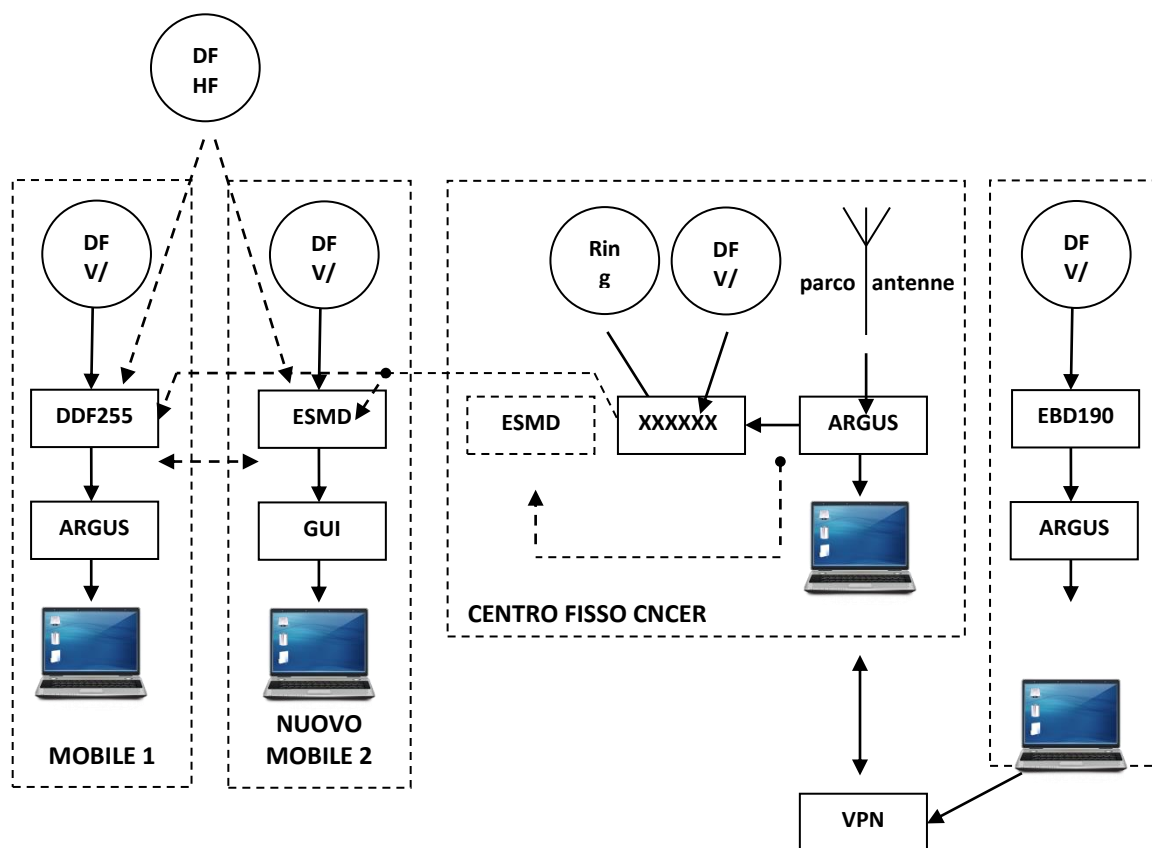
3) Possibilità di interscambiabilità tra DDF255 e ESMD nonché di tutte le antenne HF , V-UHF (DF V/U – ADD295, DF HF – ADD119) indifferentemente su tutti e due i mobili 1 e 2 senza coinvolgere la strumentazione del radiogoniometro del Centro Fisso. In caso di emergenza lo



strumento individuato e installato come radiogoniometro del Centro Fisso può sostituire con l'antenna DF HF – ADD119 sia il DDF255 su Mobile 1 che l'ESMD su Mobile 2.

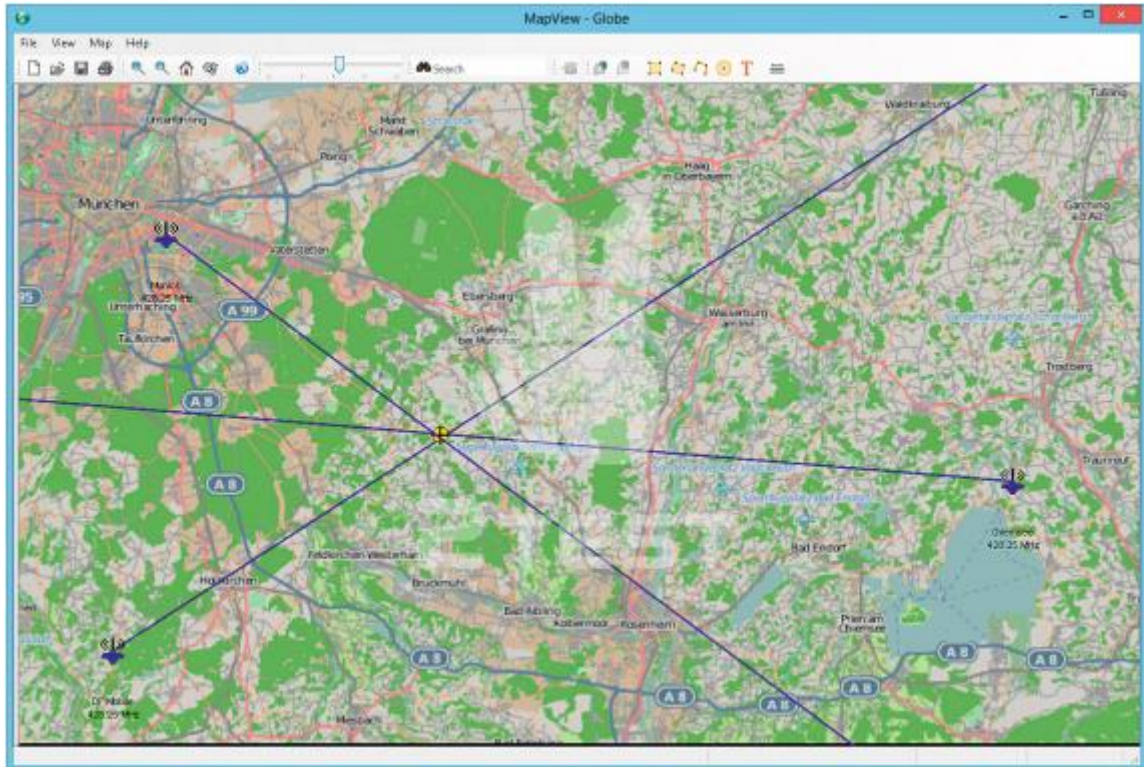
Si ritiene opportuno evidenziare che il Centro non è in possesso e non è a conoscenza delle caratteristiche tecniche del protocollo di comunicazione tra i ricevitori in uso e le antenne di radiogoniometria.

Situazione del sistema di monitoraggio e di radiogoniometria dopo l'aggiornamento.



Con questa nuova configurazione delle apparecchiature di monitoraggio e radiogoniometria del Centro Fisso, il sistema radiogoniometro è completamente gestibile, via software, anche per la parte HF offrendo la possibilità di una gestione dello stesso anche da remoto. In questa ottica è sufficiente un aggiornamento software per rendere i dati disponibili anche dai mezzi mobili, utile soprattutto quando il Centro non risultasse presidiato.

Allo stesso tempo i dati rilevati dai mezzi mobili saranno nella disponibilità del Centro Fisso e potranno essere visualizzati su una mappa, con l'utilizzo di un software cartografico, per la localizzazione della sorgente della trasmissione.



In particolare, si ritiene di effettuare un sopralluogo presso la sede del CNCER ove avverrà l'installazione del nuovo sistema radiometrico.