



Ministero dello Sviluppo Economico

DIREZIONE GENERALE PER LE ATTIVITÀ TERRITORIALI

RELAZIONE TECNICA PER IL DIRETTORE GENERALE

Aggiornamento e armonizzazione del parco di misura dei sistemi di radiomonitoring portatili esistenti presso gli Ispettorati Territoriali con nuove acquisizioni di sistemi Rohde&Schwarz PR100.

Si sottopone alla valutazione della S.V. l'opportunità di completare e aggiornare i sistemi di cui in oggetto, allo scopo di migliorare e rendere più omogenea l'azione di radiomonitoring svolta presso le strutture tecniche degli Ispettorati Territoriali con l'uso di sistemi di tipo "portatili" basati sul ricevitore della società Rohde&Schwarz modello PR100.

Al riguardo si descrivono dettagliatamente di seguito le relative motivazioni addotte per l'acquisizione di cui trattasi.

Si premette che l'attività in parola viene ordinariamente svolta sia su postazioni di tipo "fisso" sia su postazioni mobili appositamente allestite con la presenza di molteplici strumenti di misura, stante la necessità di dover coprire un amplissimo arco d'interventi nell'ordinaria attività di controllo delle radioemissioni. Si ricorda, infatti, che il compito del controllo delle radioemissioni (radiomonitoring) prevede l'analisi, la demodulazione e l'individuazione delle sorgenti presenti sull'intero spettro radioelettrico. Detta mansione specifica è principalmente finalizzata sia alla individuazione e soppressione di eventuali situazioni interferenziali che si possono presentare a carico dei diversi servizi radio, compresi quelli essenziali quali quello aeronautico, della protezione civile e delle forze di polizia, sia al fine di verificare il rispetto dei principali parametri tecnici previsti per le emissioni radio, particolarmente utile per il corretto uso delle "risorsa scarsa". Tra i compiti previsti, va inoltre indicata la possibilità di individuare e interdire eventuali emissioni "non autorizzate" nonché la necessità, sempre più urgente, di fornire (registrare) il "reale" uso dello spettro radio da parte dei singoli utilizzatori, in modo da fornire agli organi preposti alla gestione e all'amministrazione dello spettro radioelettrico e delle relative "Licenze d'uso", tutti i dati per il perfezionamento e il pieno sfruttamento dello stesso. Si ricorda, a tal proposito, che il processo di ottimizzazione è sempre più urgente, stante la pressante richiesta di allocazione di risorse radio, su cui allocare, ad esempio, i nuovi servizi radiomobili digitali radio a "Larga Banda" per l'accesso a Internet da mobile.

Premesso brevemente ciò, l'uso di sistemi di radiomonitoring portatili, presso le strutture tecniche degli Ispettorati Territoriali, ha messo in luce la grande potenzialità e flessibilità d'uso degli stessi. Infatti la portabilità di tali apparati, stante dimensioni e peso contenuti, l'alimentazione elettrica autonoma e la possibilità di usare antenne direttive a larga banda portatili, permette di servirsi di questo genere di ricevitori in diversi contesti operativi, che vanno dall'uso presso le postazioni fisse all'uso sui mezzi mobili allestiti per le radioemissioni. Ma è soprattutto la portabilità degli stessi che permette il miglior uso da parte degli operatori, impegnati nei diversi scenari

Ministero Sviluppo Economico
AOO Attività territoriali

REGISTRO UFFICIALE

Prot. n. 0099556 - 31/07/2015 - USCITA



mise 000042995900



operativi (misure, ricerca interferenti, ecc.), consentendo agli stessi di potersi avvicinare frequentemente alle sorgenti d'interferenza, ottenendo spesso tempi d'intervento più rapidi. E' utile, a tal proposito, ricordare che sovente i segnali che interferiscono le più moderne reti di comunicazione radiomobile digitali, come i sistemi IMT-2000 (UMTS e LTE), sono di livello bassissimo, rendendo in taluni casi, molto complessa la localizzazione, anche se si utilizzano i sistemi più evoluti oggi a disposizione delle strutture tecniche degli Ispettorati Territoriali (es. radiogoniometri mobili). Tra le diverse attrezzature in uso presso i centri di Controllo delle emissioni radioelettriche, oltre a diversi tipi di Analizzatori di Spettro Portatili, si annovera la presenza di un ricevitore portatile prodotto dalla Società Rohde&Schwarz denominato "PR100", che viene utilizzato già da tempo con successo da diversi Ispettorati Territoriali. Oltre all'uso ordinario presso gli Ispettorati territoriali, si è potuto apprezzare l'apporto dato dall'uso del ricevitore PR100, utilizzato in configurazioni diverse, ai compiti di radiomonitoring che in atto questa Direzione Generale sta compiendo a Milano per EXPO 2015. In questo contesto i gruppi di tecnici presenti hanno utilizzato e utilizzano il ricevitore PR100, sia nella sua configurazione "base" portatile per gli accertamenti tecnici condotti all'interno dell'intera area espositiva, quindi anche all'interno dei singoli padiglioni, sia nella configurazione "Radiogoniometrica Mobile" come quella rappresentata dal sistema comprendente PR100-Antenna DF-Software"Mobile Locator", installata a bordo della vettura Toyota Land Cruise in uso all'Ispettorato Territoriale Lombardia che ha permesso e permette di localizzare e visualizzare su mappa, con l'uso di software cartografico, le sorgenti radio presenti all'interno dell'area espositiva nella gamma di frequenza che va da 20 a 1300 MHz. La dotazione in atto presente per l'evento EXPO 2015 prevede anche l'estensione in frequenza del PR100, nella modalità mobile/portatile, fino al valore massimo di 18 GHz con ciò realizzando una "sorveglianza dello spettro radio" da 9 KHz a 18 GHz con la intera copertura delle bande LF, MF, HF, VHF, UHF e parziale copertura degli estremi di banda ELF e SHF.

Da un'analisi tecnica di mercato eseguita dallo scrivente, risulta che, attualmente, esiste in commercio un solo ricevitore portatile dotato di tutte le caratteristiche richieste ed in grado di soddisfare completamente le esigenze tecniche descritte.

Le caratteristiche principali e uniche del ricevitore di radiomonitoring portatile Rohde&Schwarz mod. PR100, ovvero non riscontrabili su di un unico sistema su analoghi sistemi di radiomonitoring prodotte da altre aziende, sono, nella varie configurazioni possibili Hardware e Software:

- ✓ Nello specifico uso "portatile", grande cura della parte ergonomica (dimensioni, peso, specifiche custodie che consentono la manovrabilità e l'uso del dispositivo e delle antenne portatili a un singolo operatore in ambienti esterni.
- ✓ Ampio display a colori che permette la visualizzazione dei segnali radioelettrici, che grazie alle moderne tecnologie di elaborazione digitali dei segnali, consentono la misurazione e la



visualizzazione dello spettro dei segnali nei domini di frequenza e tempo, con una rappresentazione degli stessi “in tempo reale” fino a una larghezza di banda di 10 MHz.

- ✓ Possibilità di demodulare i segnali radio (in AM, FM, PM, SSB, CW), con svariati filtri di demodulazione che vanno da 150 Hz a 500 KHz, e, contemporaneamente, visualizzare lo spettrogramma “dal vivo” dei segnali radio oggetto di esame. Si sottolinea che questa funzione operativa specifica è assente negli Analizzatori di Spettro, anche più evoluti, stante la particolare configurazione circuitale del PR100, che prevede “due distinti canali di elaborazione numerica dei segnali” attribuiti uno alla rappresentazione e misura e uno alla funzione di demodulazione.
- ✓ Ampio range di frequenza che va da 9 KHz a 7,5 GHz. Anche su questo punto si sottolinea la necessità, in ragione dell’evoluzione dei servizi radio che prevede sempre più intenso di bande UHF fino ad almeno 6 GHz. Operativamente il ricevitore, grazie alla già indicata capacità di elaborazione digitale dei segnali, consente di compiere delle scansioni molto rapide su porzioni o sull’intero spettro radio fino a 7,5 GHz (c.d. opzione PANORAMA SCAN) con una velocità che raggiunge i 2GHz/sec. Questa modalità è di grandissima utilità giacché consente all’operatore di acquisire e valutare velocemente lo scenario radio su cui opera sia in ragione della frequenza sia in ragione del tempo (c.d. waterfall display).
- ✓ Possibilità di avere, come ricevitore e come analisi digitale dello spettro, le medesime caratteristiche tecniche sopra indicate sia con l’adozione dell’opzione “Estensione in frequenza fino a 18 GHz, sia con l’adozione delle due antenne D.F., che permettono di usare il ricevitore anche come radiogoniometro in una banda complessiva di frequenza che va da 20 MHz a 6 GHz.
- ✓ L’ultimo dato che si sottolinea, e che probabilmente è da annoverare come il più significativo, è l’approccio tecnico di progettazione e realizzazione del ricevitore secondo l’approccio progettuale di un “S.D.R” ovvero un *Soft Defined Radio*; senza inoltrarsi in ulteriori dettagli, il “valore aggiunto” rappresentato da questa tecnologia, consiste nella possibilità di modificare, potenziare e aggiungere funzioni operative intervenendo, in larga misura, solo sul versante Software e quindi, senza dover intervenire sull’insieme dei circuiti elettronici (Parte Hardware), come invece avveniva nel passato sugli apparati di misura radioelettrici.

A seguito della campagna di aggiornamento compiuta nel corso dell’anno 2014, campagna che ha riguardato 12 dei 13 PR100 in dotazione, ad oggi, dei seguenti Ispettorati Territoriali

Ispettorato Territoriale	QT
Liguria	1



Piemonte e Valle d'Aosta	1
Lazio e Abruzzo	2
Lombardia	2
Sicilia	1
Sardegna	2
Veneto	1
Toscana	2
Trentino A.A.	1

Quindi, in base a quanto evidenziato nella precedente tabella, 6 Ispettorati Territoriali sono del tutto privi di ricevitori PR100. Essi sono **l'Ispettorato Territoriale Friuli Venezia Giulia, l'Ispettorato Territoriale Emilia Romagna, l'Ispettorato Territoriale Marche e Umbria, l'Ispettorato Territoriale Campania, l'Ispettorato Territoriale Puglia, Basilicata e Molise e l'Ispettorato Territoriale Calabria**. Considerata la necessità di creare un minimo di omogeneità operativa sull'insieme esistente del parco strumenti in uso nei diversi Ispettorati Territoriali e considerato che il ricevitore descritto è l'unico disponibile sul mercato in possesso dei requisiti necessari a soddisfare completamente le esigenze tecniche degli Uffici, si ritiene confacente acquistare 6 nuovi ricevitori Rohde&Schwarz PR100 dotati di accessori e configurazione come di seguito indicato:

- 1) **Base unit Portable Receiver R&S®PR100 4079.9011.02** IF spectrum (max. 10 MHz), spectrogram (waterfall display), 6-cell lithium-ion battery, plug-in power supply, SD card for storing user settings, shoulder strap
- 2) **Documentation of Calibration Values R&S®PR100-DCV 4071.9906.02**
- 3) **Panorama Scan R&S®PR100-PS 4071.9306.02** RF scan, high-speed FFT scan across user-selectable scan range, selectable spectral resolution (bin width)
- 4) **GPS Software Interface R&S®PR100-GPS 4071.9958.02** for data stream processing of external GPS module
- 5) **Carrying Bag R&S®HA-Z220 1309.6175.00** soft carrying bag
- 6) **12 V Car Adapter R&S®HA-Z202 1309.6117.00**
- 7) **Carrying Holster R&S®HA-Z222 1309.6198.00** chest strap and rainproof cover
- 8) **Active Directional Antenna R&S®HE300 4067.5900.03** three antenna modules covering the range from 20 MHz to 7.5 GHz, grip piece housing switchable preamplifier, hard-shell transit case with extra space for R&S®PR100 (model including electronic compass and integrated GPS module).



Oltre a quanto sopra descritto si presenta la necessità di un aggiornamento tecnico per quanto concerne il ricevitore PR100 in uso all'Ispettorato Territoriale Lazio e Abruzzo. Il ricevitore in parola, già oggetto di una primo "upgrade" che ha dotato il dispositivo di due opzioni software (Remote Control e Internal Recording) oltre alla dotazione dei nuovi supporti per il set di antenna HE300.03 (con modulo RX GPS e Bussola Elettronica), necessita di un ulteriore aggiornamento per dotare lo stesso di funzioni di radiogoniometria in gamma 20 MHz – 6 GHz. L'esigenza di dotare in tempi rapidi l'Ispettorato Lazio e Abruzzo di una postazione mobile di radiogoniometria, con l'adozione del sistema DF-PR 100 i cui dettagli saranno di seguito riportati, nasce dall'ormai imminente inizio dell'Anno Santo della Misericordia fissato, come è noto per giorno 8 dicembre 2015. La nostra Direzione Generale, con il contributo di tutti gli Ispettorati Territoriali, con in primis ovviamente l'apporto dell'I.T. Lazio e Abruzzo, prevede di compiere una campagna di radiomonitoring permanente durante tutto il Giubileo, ovvero nel corso di tutto l'arco temporale di 12 mesi in cui Esso si svolgerà. Infatti durante lo svolgimento dell'Anno Santo è facile prevedere un incremento d'uso di tutte le risorse radioelettriche disponibili nella città di Roma per quanto riguarda tutti i servizi connessi sia alla sicurezza dell'evento (Forze di Polizia, Servizi di Protezione Civile, Servizi di Assistenza Sanitaria-118), sia per quanto attiene l'attività dei servizi ancillari al Broadcasting (Radio camere, Radio Microfoni, S.N.G.) che seguiranno e diffonderanno a livello mondiale le principali manifestazioni religiose del Giubileo. Sempre connesse alla presenza di un grande numero di pellegrini che raggiungeranno Roma, sarà altresì necessario garantire una maggiore presenza e tempestività d'intervento, nel caso si verificassero problemi di natura interferenziale, ai servizi radio di assistenza e navigazione aeronautica nelle zone aeroportuali romane. Per raggiungere gli obiettivi sopra accennati, oltre all'utilizzo dei sistemi adibiti al controllo delle radioemissioni di tipo fisso e mobile attualmente in uso presso la sede dell'Ispettorato Territoriale Lazio e Abruzzo di viale di Trastevere, è necessario dotare il ricevitore PR 100 di funzioni radiogoniometriche. Questo proposito si realizza sul sistema portatile di radiomonitoring della Rohde&Schwarz PR100, proprio per la sua natura di dispositivo S.D.R. (Soft Defined Radio), con la semplice attivazione di un'apposita opzione software, già presente nel firmware del PR100, ovvero senza alcuna modifica e/o aggiunta circuitale dello stesso, e l'adozione di due antenne radiogoniometriche, una per la copertura della banda 20-1300 MHz e una per la banda 700-6000 MHz. Le due antenne di tipo "attivo" vengono facilmente collegate al ricevitore PR 100 con l'adozione di appositi cavi ed, essendo dotate entrambe di piastre magnetiche, possono agevolmente essere sistemate sul tetto degli automezzi, eventualmente anche non appositamente allestiti. Infatti l'alimentazione del set costituito di apparati e antenne, può ricevere l'alimentazione tramite l'adattatore DC/DC collegato a una comune presa di "accendisigari" per auto e non necessitano, in prima battuta, di ulteriori dispositivi.

Le principali caratteristiche tecniche, e il principio di funzionamento del sistema radiogoniometrico basato sul ricevitore Rohde&Schwarz PR100 sono:

- Range in frequenza : 20 MHz ÷ 6000 MHz



- Principio di funzionamento radiogoniometria : Gamma 20÷173 MHz Watson-Watt. Gamma 173÷6.000 MHz : Interfometrico Correlativo
- Risoluzione di misura d'angolo di rilevazione (L.O.B.) : 0.1° o 1° selezionabile

L'insieme dei dispositivi da acquisire per l'upgrading di cui si tratta sono di seguito indicati:

- I. **Direction Finder Upgrade Kit R&S®PR100-DF 4096.2805.02** adds accurate direction finding functionality to the R&S®PR100 receiver – attivazione chiave software
- II. **Compact VHF/UHF DF Antenna R&S®ADD107 4090.7005.02**
- III. **Compact UHF/SHF DF Antenna R&S®ADD207 4096.0002.02**
- IV. **Vehicle Adapter with Magnet Mount R&S®ADD17XZ3 4090.8801.02**
- V. **Wooden Tripod R&S®ADD17XZ6 4090.8860.02**
- VI. **Cable Set with Converter R&S®ADD17XZ5 4090.8660.02**

Similmente a quanto compiuto nel corso delle operazioni di radiomonitoring per Milano Expo 2015 per potenziare le capacità di rilevazione e individuazione di sorgenti radio interferenti o da sottoporre a verifica, si dovrà altresì acquisire il software cartografico della Rohde&Schwarz denominato “Mobile Locator”. Con l’ausilio di questo programma è possibile infatti rilevare e processare le indicazioni sulle direzioni di provenienza dei segnali, derivanti dal sistema radiogoniometrico PR100 / ADD107, mentre il veicolo su cui essi dispositivi sono installati è in movimento, avendo una elaborazione grafica “dinamica” sulla possibile posizione dei segnali radio sottoposti a controllo. Questa modalità di radiolocalizzazione dei segnali, che si affianca alle più classiche tecniche basate su triangolazioni, permette, soprattutto quando si opera in ambito urbano, di minimizzare gli effetti dovuti alla numerose riflessioni dei segnali radio che, in genere, complicano in modo significativo la localizzazione dei segnali. In più, giacché ci si trova a operare da mezzi mobili, è possibile “avvicinarsi” alla sorgente radio sulla base delle indicazioni dinamiche ottenute su mappa dal “Mobile Locator”, fino ad ottenere un’indicazione sufficientemente precisa della posizione. Successivamente a questa fase, qualora ci siano ulteriori necessità di affinamento della ricerca dei segnali si può procedere, sempre utilizzando il ricevitore PR100 collegato alle antenne direttive portatili HE300 l’individuazione di segnali radio interferenti, anche se di debolissima intensità.

In estrema sintesi il software Rohde&Schwarz denominato “Ramon” che serve a realizzare le funzioni di “Mobile Locator” si compone dei seguenti moduli:

- A. **Ramon RA-Basic**
- B. **Ramon RA-LOC**
- C. **MAPVIEW**

Si precisa che, anche in questo caso, analogamente a quanto già riferito per i ricevitori PR100, la società Rohde&Schwarz è unica fornitrice di quanto immediatamente sopra descritto, trattandosi di accessori Hardware e Software dei PR100 medesimi.



Il costo presunto dell'insieme della fornitura , per quanto complessivamente illustrato, è pari a circa **358.000,00 €**, così suddivisi :

Acquisto di n. 6 PR100 216.000,00 €

Acquisto aggiornamento DF del PR100 dell'Ispettorato Lazio e Abruzzo 142.000,00 €.

Resta inteso che prezzo finale e dettagli della fornitura stessa, dovranno essere oggetto di stringenti trattative con la società fornitrice, anche alla luce delle continue evoluzioni tecnologiche particolarmente presenti nello specifico settore del radiomonitoring.

Roma 28 luglio 2015

Il Funzionario Tecnico

Fabio Rocchi

Fabio Rocchi

ok

[Handwritten signature]