



**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO**  
**DIREZIONE GENERALE ATTIVITA' TERRITORIALI**  
**Unità Tecnica - Rete nazionale radiomonitoring**

### **CAPITOLATO TECNICO**



**Ampliamento e aggiornamento  
Rete Nazionale di monitoraggio  
per la radiodiffusione televisiva e sonora  
in tecnica analogica e digitale**

Il presente capitolato ha come oggetto l'ampliamento della rete nazionale di monitoraggio per la radiodiffusione televisiva e sonora, in tecnica digitale e analogica, secondo le motivazioni contenute nella relazione tecnica prot. 83815, del 28 maggio 2021, approvata e autorizzata dal Direttore generale. Si prevede di realizzarlo attraverso la fornitura e l'installazione di ulteriori 10 sonde di misura compatibili con gli standard DVB-T/T2, DAB/DAB+, FM, nonché mediante l'implementazione di alcune particolari funzioni all'interno del già acquisito software di gestione denominato NMS (*Network Management System*).

Il capitolato si articola nei seguenti punti:

1. Siti di misura
2. Tipologia della sonda di misura
3. Aggiornamento hardware per la miglior gestione del software di sistema NMS (*Network Management System*)

## **1. SITI DI MISURA**

Per la realizzazione dell'ampliamento della rete sono stati, al momento, identificati 10 nuovi siti di misura, sul territorio nazionale. Si tratta per lo più di locali nella disponibilità del Ministero dello Sviluppo Economico e altri in cui si è potuto ottenere ospitalità da parte di enti o società diversi. In ogni sito, oltre alla fornitura e al posizionamento della sonda, dovrà essere previsto quanto segue:

- la fornitura e l'installazione, mediante apposito sostegno, di due antenne di ricezione
- la fornitura e la posa in opera di un cablaggio, con cavo a radiofrequenza, tra l'antenna e la sonda di misura
- la fornitura e la posa in opera di un cavo dati per il collegamento tra la sonda di misura e il più vicino punto di accesso all'infrastruttura di collegamento
- la fornitura e la posa in opera, se necessario, di un cavo elettrico per il collegamento della sonda al punto più vicino di distribuzione di energia elettrica 220 Vac
- la fornitura e la posa in opera di uno *switch ethernet*

### **1.1 Antenne**

Per otto siti (Latina, Frosinone, Mantova, Varese, Salerno, Siracusa, più altri due in via di definizione), dovranno essere fornite e installate le antenne del tipo sotto indicato o anche di altra marca e modello, ma con caratteristiche elettriche e meccaniche equivalenti:

- antenna marca Fracarro modello DAB
- antenna marca Fraccarro modello TAU 15/45

che dovranno essere dotate di miscelatore marca Fracarro, modello MX3UEVO o anche di altro fornitore purché di caratteristiche elettriche analoghe, in particolare per quanto concerne la configurazione due ingressi (III-DAB / IV-V) e un'unica uscita miscelata.

Per i restanti due siti (Novara, Siderno), dovranno essere fornite e installate le antenne del tipo sotto indicato o anche di altra marca e modello, ma con caratteristiche elettriche e meccaniche equivalenti:

- antenna marca Fracarro modello DAB
- due antenne marca Fraccarro modello TAU 15/45

che dovranno essere dotate di miscelatore marca Fracarro, modello MX345UEVO o anche di altro fornitore purché di caratteristiche elettriche analoghe, in particolare per quanto concerne la configurazione tre ingressi (III-DAB / IV / V) e un'unica uscita miscelata.

Le antenne dovranno essere corredate di un diagramma di caratterizzazione del guadagno, in dBi, al variare della frequenza, nelle diverse bande (III-IV-V UHF), al fine di determinare il fattore di correzione K per il calcolo del campo misurato.

## 1.2 Sostegno antenna

Laddove non sia possibile utilizzare strutture preesistenti, per l'installazione dell'antenna si dovrà prevedere la fornitura e la posa in opera di un idoneo supporto metallico di sostegno, in ferro zincato a caldo, opportunamente vincolato a parete, a soffitto o ad altra struttura portante presente, mediante staffe, sempre in ferro zincato a caldo, o eventuali tiranti.

## 1.3 Cavo a radiofrequenza

Per il cablaggio a radiofrequenza, della sonda di misura con l'antenna, dovrà essere fornito ed impiegato cavo tipo CAVEL DG113ZH, a basse perdite, in classe di schermatura A+. Anche in questo caso è ammessa la fornitura e l'impiego di cavo di altra marca e modello ma con caratteristiche elettriche e meccaniche equivalenti, anche in termini di bassa emissione di fumi e resistenza ai raggi U/V. Dovranno essere forniti i diagrammi di caratterizzazione delle perdite, in dB, del cavo, al variare della frequenza ed una misura attendibile della lunghezza del cavo disteso in ogni singolo sito di misura. Per quanto riguarda la lunghezza delle discese, va calcolata un taglio di circa 50 metri a sito di misura.

#### 1.4 Cavo dati

La connessione dati dovrà essere realizzata con cavo SFTP cat.6. Per ogni sito dovrà essere considerata una dotazione massima di 15 mt di cavo.

#### 1.5 Cavo elettrico

La sonda ed i relativi accessori dovranno essere alimentati tramite rete 220 Vac con collegamento in cavo elettrico autoestinguente di adeguato dimensionamento ed una multi presa con almeno 4 prese disponibili.

#### 1.6 Switch ethernet

Dovrà essere del tipo *fast ethernet switch* HUB 10/100/1000 Mbps e dotato di almeno 8 porte RJ45.

### 2. TIPOLOGIA DELLA SONDA DI MISURA

La sonda di misura dovrà essere multi standard DVB-T/T2, DAB/DAB+, FM del tipo EXAMINER. Come già detto, dovranno essere fornite e posizionate nei siti di misura un totale di 30 sonde. La sonda dovrà essere alimentabile a 220 Vac, direttamente o con alimentatore esterno dedicato. Dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche tecniche:

- ingresso RF a 75  $\Omega$
- ingresso ASI TS
- uscita ASI TS
- uscita audio analogica
- uscita HDMI video
- uscita/ingresso MPEG TS over IP
- porta ethernet LAN RJ45 10/100 base T per il controllo

La sonda oltre a ad operare, sotto il controllo del software di gestione, dovrà disporre di una GUI (*Graphical User Interface*) in modalità *web browser* o di altro tipo, che consenta di controllare le funzioni, i settaggi, e gli allarmi, in modalità diretta, da un personal computer collegato. Dovrà essere previsto un comando di riavvio della sonda, utilizzabile da remoto, per effettuare un eventuale *reset* o *reboot* dell'apparecchiatura. Ogni singola sonda dovrà essere corredata di manuale operativo e d'istruzioni.

#### 2.1 Sezione DVB-T

La sonda dovrà essere compatibile con lo standard ETSI EN 300 744

Bande di frequenza: III VHF e IV – V UHF

Larghezza di banda: 7 e 8 MHz

Tipo di FFT: 2K e 8K

Schemi di modulazione: QPSK, 16QAM e 64QAM

Intervalli di guardia: 1/4, 1/8, 1/16, 1/32

Viterbi code rate: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8

Dovrà altresì avere una dinamica estesa almeno tra 40 e 120 dBμV, con possibilità di attenuazione (manuale o automatica) del segnale in ingresso e dovrà poter effettuare le seguenti misure:

LIVELLO      livello del segnale OFDM espresso in dBμV e dBm (accuratezza entro  $\pm 2$  dB)

SNR            rapporto segnale rumore in dB (accuratezza entro  $\pm 2$  dB)

FREQ OFF    offset di frequenza del segnale (in kHz o Hz)

bBER – CBER      BER del canale o BER prima del correttore di Viterbi

aBER – VBER      BER dopo il correttore di Viterbi

MER            Modulation Error ratio in dB (accuratezza entro  $\pm 2$  dB)

Dovranno inoltre essere visualizzabili i seguenti diagrammi:

- Spettro a radiofrequenza nel canale in esame
- Risposta all'impulso con indicazioni in km e  $\mu$ s
- Costellazione I/Q del segnale

Dovranno essere assicurate le seguenti funzionalità:

- TS over IP encapsulator per la ridistribuzione *multicast* dei contenuti
- Configurazioni allarmi, con relative impostazione dei valori di soglia per quanto riguarda l'aggancio del segnale, il livello del segnale, il MER del segnale, l'aBER (VBER) del segnale
- Funzione *multiscan* o *round-robin* per il monitoraggio di più *multiplex* DVB - T

## 2.2 Sezione DVB-T2

La sonda dovrà essere compatibile con lo standard ETSI EN 302 755.

Bande di frequenza: III VHF e IV – V UHF

Larghezza di banda: 1,7, 5, 6, 7 e 8 MHz

Tipo di FFT: 1K, 2K, 8K, 16K e 32K inclusa estensione di banda

Schemi di modulazione: QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM

Intervalli di guardia: 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/128, 19/128

LDPC code rate: 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6

Pilot Pattern: PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7, PP8

Dovrà altresì avere una dinamica estesa almeno tra 40 e 120 dBμV, con possibilità di attenuazione (manuale o automatica) del segnale in ingresso e dovrà poter effettuare le seguenti misure:

LIVELLO      livello del segnale OFDM espresso in dBμV e dBm (accuratezza entro ± 2 dB)

SNR            rapporto segnale rumore in dB (accuratezza entro ± 2 dB)

FREQ OFF    offset di frequenza del segnale (in kHz o Hz)

bBER - Pre LDPC BER      BER prima del correttore LDPC

aBER - Post LDPC BER      BER dopo il correttore LDPC (anche pre BCH BER)

MER L1        Modulation Error ratio in dB (accuratezza entro ± 2 dB)

ITERAZIONI iterazioni del correttore LDPC

Dovranno inoltre essere visualizzabili i seguenti diagrammi e rese disponibili le seguenti informazioni:

- Spettro a radiofrequenza nel canale in esame
- Risposta all'impulso con indicazioni in km e μs
- Costellazione I/Q L1 e PLPs
- Informazioni complete contenute nei preamboli P1 e P2 (pre e post segnalazione)
- Informazioni relative ai PLP (Group ID, PLP type, FEC Frame PLP)

Dovranno essere assicurate le funzionalità di seguito indicate:

- Singolo e multiplo PLP, in quest'ultimo caso con possibilità di selezione del PLP
- Modalità SISO e MISO
- Modalità DVB-T2 Lite
- TS over IP encapsulator per la ridistribuzione *multicast* dei contenuti
- Configurazioni allarmi, con relative impostazione dei valori di soglia per quanto riguarda l'aggancio del segnale, il livello del segnale, il MER del segnale, l'aBER (post LDPC BER) del segnale
- Funzione *multiscan* o *round robin* per il monitoraggio di più multiplex DVB - T2

## 2.3 Sezione DAB/DAB+

La sonda dovrà essere compatibile con lo standard ETSI EN 300 401.

Bande di frequenza: III VHF, Modo 1, canali 5A - 13F

Larghezza di banda: 1,536 MHz

Tipo di FFT: 2K

Schema di modulazione: DQPSK

Dovrà altresì avere una dinamica estesa almeno tra 40 e 120 dB $\mu$ V, con possibilità di attenuazione (manuale o automatica) del segnale in ingresso e dovrà poter effettuare le seguenti misure:

LIVELLO      livello del segnale OFDM espresso in dB $\mu$ V e dBm (accuratezza entro  $\pm 2$  dB)

SNR            rapporto segnale rumore in dB (accuratezza entro  $\pm 2$  dB)

MER           Modulation Error Ratio in dB (accuratezza entro  $\pm 2$  dB)

FREQ OFF    offset di frequenza del segnale (in kHz o in Hz)

bBER – MSC BER    BER derivato dal Main Service Channel

aBER – FIC BER     BER derivato dal Fast Information Channel

Dovranno essere assicurate le seguenti informazioni e funzionalità di seguito indicate

- Analisi dello spettro a radiofrequenza nel canale
- Analisi dell'ensemble
- Lista dei servizi radio e nomi del network e del servizio
- Selezione dei servizi
- Streaming over IP dei servizi selezionati (mediante dispositivo entro contenuto nella sonda o esterno)
- Compatibilità DAB+ con codec HE-ACC+
- Configurazioni allarmi, con relative impostazione dei valori di soglia, per quanto riguarda l'aggancio del segnale, il livello del segnale, il MER del segnale, aBER (FIC BER) del segnale
- Funzione *multiscan* o *round robin* per il monitoraggio di più frequenze DAB/DAB+

## 2.4 Sezione FM

La sonda dovrà essere compatibile con lo standard FM Stereo / Mono

Banda di frequenza: 87,5 – 108 MHz

Filtro di larghezza di banda: almeno 60 kHz (mono) e 120 kHz (stereo) di tipo analogico o digitale

Dovrà altresì avere una dinamica estesa almeno tra 40 e 120 dB $\mu$ V, con possibilità di attenuazione (manuale o automatica) del segnale in ingresso e dovrà poter effettuare le seguenti misure:



LIVELLO    livello del segnale FM espresso in dBμV e dBm (accuratezza entro  $\pm 2$  dB)

Dovranno essere assicurate le seguenti informazioni e funzionalità di seguito indicate:

- Analisi dello spettro a radiofrequenza
- Configurazioni allarmi, con relative impostazione dei valori di soglia per quanto riguarda l'aggancio del segnale e il livello del segnale
- Analisi parziale del RDS con indicazione del *Program ID*, *Program Service Name*, *Program Type* e *Radio Text*
- Streaming over IP del segnale sintonizzato (mediante dispositivo entro contenuto nella sonda o esterno)
- Funzione *multiscan* o *round robin* per il monitoraggio di più frequenze FM

## 2.5    Sezione ANALISI MPEG2 TRANSPORT STREAM

L'analisi dell' MPEG2 *transport stream* dovrà essere disponibile e realizzata con riferimento alla specifica ETR 101 290, nelle sue tre priorità. La sonda dovrà supportare almeno il profilo MGB1 previsto dalla suddetta normativa per la misura del *bit rate*. Dovrà al tempo stesso fornire le informazioni dei servizi DVB (DVB-SI) e le informazioni specifiche dei programmi MPEG2 (MPEG2PSI) contenute nelle principali tabelle previste dalla normativa ETS 300 468 (PAT, PMT, NIT, CAT, SDT, etc.).

Specifici allarmi dovranno essere attivati, attraverso il software di gestione, in caso di:

- ripetizione degli stessi PID video e audio su servizi dello stesso *transport stream*:
- variazione dei parametri, normalmente costanti, come: indicazione operatore di rete, nome dei servizi, LCN, PID, SID, tipo di codifica
- percentuale di *stuffing* maggiore del 25% del *bit rate* totale del *transport stream*

## 2.6    Sezione Decoder

La sonda dovrà essere in grado di decodificare programmi radio televisivi in formato MPEG2 (SD - HD), MPEG4 AVC H.264 (SD - HD), HEVC H.265 (SD - HD), MPEG 1 layer 2, HE-AAC+ e FM (*narrow* e *wide*). La parte decoder dovrà disporre di:

- controllo del volume audio per quanto riguarda i contenuti radiofonici e televisivi
- controllo di luminosità, contrasto, saturazione e nitidezza per quanto riguarda i contenuti televisivi



- controllo della risoluzione dell'uscita HDMI, delle proporzioni (*aspect ratio*), della modalità audio (mono/stereo), del formato monitor (16:9 o 4:3), sempre per quanto concerne i contenuti televisivi.

### 3 AGGIORNAMENTO HARDWARE PER LA MIGLIOR GESTIONE DEL SOFTWARE DI SISTEMA NMS

Dovranno essere forniti due nuovi *server* tipo LENOVO ThinkSystem ST550, o di altro produttore ma di caratteristiche tecniche simili, da porre in parallelo a quelli già esistenti. Le macchine dovranno avere la seguente configurazione a cui corrispondono relative prestazioni:

- Processore Xeon Silver 4208 (8C 2.1 GHz 11MB Cache/85W)
- Memoria RAM 32 GB
- N. 2 x 2,5" 3.84 TB Entry SATA 6 Gb Hot Swap SSD
- Broadcom 5720 1 GbE RJ45 2-Port PCIe Ethernet Adapter
- N. 2 x 750 W (230/115 V) Hot Swap Power Supply

La fornitura delle due macchine dovrà anche prevedere gli idonei cablaggi e tutti gli aggiornamenti e trasferimenti necessari alla messa in opera del sistema nella nuova configurazione.

Genova, 16 Giugno 2021

F.T. Rinaldo Montarsolo