

**SERVIZIO DI ASSISTENZA TECNICA PER LA MANUTENZIONE DELLE  
RETI RADIO DI REGIONE LOMBARDIA IN CAPO ALLA DIREZIONE  
GENERALE SICUREZZA E PROTEZIONE CIVILE**

---

# **Allegato A: Capitolato Tecnico**

---

## Sommario

1. OGGETTO DELL'APPALTO .....	4
2. Organizzazione del documento .....	5
3. Riferimenti .....	5
4. Durata del contratto .....	6
5. Il servizio di manutenzione .....	6
6. Servizi di manutenzione preventiva e correttiva .....	8
6.1. Manutenzione preventiva .....	9
6.1.1. P1. Contenuti della manutenzione preventiva: .....	9
6.1.2. P2. Pianificazione e modalità operative .....	11
6.2. Manutenzione correttiva .....	12
6.2.1. C1- Contenuti della manutenzione correttiva .....	12
6.2.2. C2 -Service level Agreement (SLA) .....	13
6.2.3. C3 -Organizzazione del servizio manutentivo e modalità di espletamento .....	16
6.2.3.1. Help Desk del fornitore .....	17
6.2.3.2. Intervento in sito .....	18
6.2.3.3. Servizio di advanced replacement (swap repair) .....	19
6.2.3.4. Allineamenti allo stato dell'arte tecnologico: Aggiornamenti HW/SW .....	19
6.2.3.5. Ciclo di vita del prodotto .....	20
6.2.4. Penali per intervento tardivo e/o non risolutivo .....	20
6.2.5. Gestione delle interferenze durante la manutenzione .....	21
7. T1 Ticketing system .....	21
8. Servizi migliorativi .....	22
8.1. V1 -Setup sistemi radio "nomadici" (diffusione e backhauling) .....	23
8.2. V2 -Drive test e tuning coperture radioelettriche .....	23
8.3. V3 -Traslochi .....	24
9. Organizzazione del fornitore .....	26
9.1. Descrizione dell'organizzazione del fornitore .....	26
9.2. Know How di prodotto e supporto specialistico di III livello .....	26
9.3. Capacità di Progettazione e system integration .....	26
10. Ripristini da eventi Forza Majoris .....	27
11. Corsi e formazione .....	27
12. Start up del servizio .....	28

Tabella 1 verifiche preventive parametriche .....	9
Tabella 2 verifiche preventive funzionali.....	10
Tabella 3 Tabella eventi critici .....	13
Tabella 4 Tabella eventi minori .....	14
Tabella 5 Livello di servizio .....	15
Tabella 6 aderenza SLA contrattuali .....	20
Tabella 7 Parametri drive testing reti simulcast .....	23
Tabella 8 Parametri Drive Testing TETRA network .....	24
Figura 1 aree funzionali di supporto.....	17

## 1. OGGETTO DELL'APPALTO

Servizio di manutenzione e assistenza:

- delle reti radio regionali (Antincendio Boschivo e della Protezione Civile),
- della Centrale Radio nella sala operativa di Protezione Civile in Palazzina Galvani Via Fabio Filzi 22 a Milano (compreso Sala postazioni radio, Sala CED radio),
- della Sala Radio presso la Sala operativa regionale di backup presso Palazzo Lombardia in piazza Città di Lombardia nr. 1,
- delle Sale Radio Territoriali (comprese le sale radio delle sedi territoriali di Regione Lombardia (UTR), le sale radio provinciali e della Sala radio AIB di Curno (COAIB)),
- della Sala Radio regionale presso la Sala Italia del Dipartimento di Protezione Civile Nazionale a Roma
- dei Centri di Trasmissione Mobile (CTM) e SOM
- della dorsale in Ponte radio AF,
- n. 15 Stazioni Radio Trasportabili (in valigia)

tutto in capo alla Direzione Generale Sicurezza e Protezione Civile, nonché i terminali ricetrasmittenti di tutti i Servizi regionali di Protezione Civile e Antincendio Boschivo.

Il servizio oggetto dell'appalto è classificato come:

- Livello 1) manutenzione preventiva
- Livello 2) manutenzione correttiva
- Livello 3) gestione dei servizi migliorativi

Le caratteristiche e la configurazione dei servizi richiesti sono dati attraverso una serie di requisiti che riguardano:

- qualità e modalità di gestione dei livelli di servizio (apertura e chiusura richiesta di intervento, tracciamento e reportistica);
- capacità di intervento e installazione;
- conoscenza, esperienza e certificazioni sugli apparati costituenti il sistema radio regionale
- processi organizzativi aziendali del fornitore;
- figure e i ruoli professionali richiesti al fornitore;
- capacità di formazione, sviluppo e l'aggiornamento delle competenze interne ed esterne;
- pianificazione e problem solving;
- grado di sicurezza durante l'esecuzione degli interventi;
- capacità di gestire i servizi migliorativi volti, appunto, al miglioramento qualitativo ed efficientamento della rete e del servizio.

*I requisiti riportati nel seguente documento sono da intendersi quali prescrizioni minime e mandatorie da rispettare a pena di esclusione.*

*La redazione dell'Offerta Tecnica dovrà fornire risposte chiare ed esaustive alle richieste di chiarimenti e precisazioni esplicitamente presenti nel Capitolato Tecnico circa le modalità di esecuzione delle attività manutentive.*

*Nel corso della durata del contratto potranno essere richieste dal RUP e concordate con l'aggiudicatario altre attività che si renderanno necessarie per far fronte a ulteriori esigenze di manutenzione, che dovranno comunque essere finalizzate a garantire il buon funzionamento del sistema radio regionale senza modificare né la natura né l'importo complessivo del contratto.*

## 2. Organizzazione del documento

Il documento è organizzato secondo il seguente schema:

- definizione dell'oggetto della manutenzione
- requisiti per la manutenzione preventiva e correttiva
- requisiti sull'organizzazione e capacità del fornitore
- requisiti del servizio (SLA) e modalità di tracciamento delle performance di servizio
- gestione dei servizi migliorativi
- descrizione delle reti in esercizio e consistenze di rete (Allegato B)
- Panoramica sui prodotti in esercizio con caratteristiche tecniche (Allegato B)
- Dettaglio delle consistenze di rete (Allegato C)

## 3. Riferimenti

### Normative

- DECRETO LEGISLATIVO 18 aprile 2016, n. 50: *Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.*

### Documentazione allegata:

- Allegato B: Descrizione reti radio, apparati e consistenze di rete;
- Allegato C: dettaglio consistenza di rete;
- Allegato D: DUVRI e Disposizioni di sicurezza.

*L'Allegato B - Descrizione reti radio, apparati e consistenze di rete, allegato al presente documento, descrive il contesto di rete su cui dovrà applicarsi il contratto manutentivo ed include la descrizione delle architetture di rete, i tipologici, le consistenze dell' HW/SW .*

*L'Allegato C- Dettaglio consistenza di rete, allegato al presente documento descrive il dettaglio delle consistenze degli apparati di rete e dei terminali.*

*Le informazioni contenute in tali allegati potrebbero in qualche caso discostarsi parzialmente dall'effettivo status di rete.*

*Eventuali scostamenti non potranno rappresentare motivo di rivalsa o contraddittorio verso Regione Lombardia.*

*Su richiesta dei fornitori Regione Lombardia preparerà un calendario di visite presso un numero massimo di 10 siti ritenuti rappresentativi. A titolo esemplificativo i seguenti:*

- *Aprica (SO)*
- *Vignate (MI)*
- *Galvani (MI)*
- *Giumello (LC)*
- *Bisbino (LC)*
- *Gremalto (BG)*
- *Torcola (BG)*
- *Maniva (BS)*
- *Malga Tambione (BS)*
- *Monte Marzio (VA)*
- *Monte Calenzane (PV)*

#### **4. Durata del contratto**

La durata temporale del contratto di cui al presente capitolato avrà durata di 24 mesi dalla firma del contratto con possibilità di recesso anticipato da parte di Regione Lombardia a seguito del collaudo positivo del servizio derivante dalla gara indetta da Aria Spa di cui alla DGR n. XI/5724 del 15/12/2021 e alla DETERMINAZIONE N. 420 del 28/04/2023 di ARIA S.p.A.

#### **5. Il servizio di manutenzione**

La manutenzione dovrà coprire le consistenze di rete, ovvero tutti gli elementi di rete attivi e passivi relativi a:

- rete simulcast della protezione civile
- rete simulcast antincendio Boschivo (AIB)
- sistemi di comunicazione radiomobili installati sui n. 7 CTM-R e n. 6 CTM-P, costituiti da sistema TETRA (BTS B421 DAMM), n. 2 antenne satellitari motorizzate (n. 2 sistemi, n. 4 ripetitori mobili DMR ECOS-D Monocanale, n. 2 ripetitori mobili analogici e n. 1 veicolo adibito a sala operativa mobile (SOM);
- dorsale in ponte radio AF (Alta Frequenza)
- Centrale Radio nella sala operativa di Protezione Civile in Palazzina Galvani Via Fabio Filzi 22.a Milano (compreso Sala postazioni radio, Sala CED radio e presidio Help Desk),
- Sala Radio presso la Sala operativa regionale di backup presso Palazzo Lombardia in piazza Città di Lombardia nr. 1,
- Sale Radio Territoriali (comprese le sale radio delle sedi territoriali di Regione Lombardia (UTR), le sale radio provinciali e della Sala radio AIB di Curno (COAIB)),
- Sala Radio regionale presso la Sala Italia del Dipartimento di Protezione Civile Nazionale
- Centri di Trasmissione Mobile (CTM-R)
- n. 15 Stazioni Radio Trasportabili (in valigia)
- Apparati terminali (portatili, veicolari, dispatcher, basi e basi trasportabili) dei Servizi regionali analogici per il servizio AIB, DMR e TETRA per il servizio di Protezione Civile

Con specifico riferimento agli elementi di rete, si intendono elementi attivi e passivi i seguenti componenti di sistema:

sistemi simulcast analogici/digitali DMR

- stazioni SRB master
- stazioni SRB submaster
- stazioni SRB diffusive (satelliti)
- sistemi di antenna: sistema radiante (antenne a dipolo, antenne ad array, antenne settoriali)
- transceiver UHF (link UHF)
- Duplexer/circolatori/Filtri
- combiner/branching/filtri
- Splitter
- scaricatori di sovratensione
- connettori e cavi RF (radio frequenza)
- apparati di monitoraggio
- Terminali radio (portatili e veicolari)
- Stazione radio fisse
- Stazioni radio trasportabili DMR

Rete di trasporto

- Flexible Multiplexer e apparati di giunzione nodale
- Cross connect PDH/SDH
- Apparati di giunzione
- Permutatori (MDF)
- Terminali in ponte radio (IDU e ODU)
  - sistema radiante (antenne paraboliche)
  - Duplexer/circolatori,
  - combiner/branching
  - Splitter
  - scaricatori di sovratensione,
  - connettori e cavi RF (radio frequenza)

Servizio di Presidio (Help Desk)

- Terminali operatore
- Computer operatore
- Apparati e sistemi di gateway:
  - SNMP per la gestione,
  - VoIP/RoIP per la comunicazione
- Piattaforme PBX e IPBX
- Matrici Audio
- SW applicativi per la gestione dei processi di comunicazione
- Stazioni radio fisse

- Server e applicativi, compresi quelli di Trouble Ticketing
- NAS e storages server
- Sistemi di gestione
  - Network manager
  - Configuration manager

dotazioni e infrastrutture di sito:

- Alimentazioni ordinarie
- Stazioni di energia e batterie
- Quadri di alimentazione e protezione
- Climatizzatori (ove presenti), estrattori, illuminazione ordinaria e di emergenza
- Strutture portanti pali, tralicci, pali autoportanti, installazioni roof top e similari
- Carpenterie e armadi rack 19", ETSI o di qualsiasi altro tipo
- Shelter o comunque ogni genere di struttura utilizzata per il ricovero delle apparecchiature radioelettriche,
- recinzioni e aree verdi interne ed esterne alle recinzioni

Nota1- nei siti di proprietà di RL il fornitore dovrà eseguire la gestione delle serrature e chiavi inerenti il quadro contatore e gli ingressi al sito nonché la disinfestazione e la pulizia dalla vegetazione infestante.

Nota2- connettività di sito tra le Centrali Operative: il fornitore dovrà garantire senza alcun onere per RL le linee dati/telefoniche necessarie alla connessione del sito verso l'esterno su 25 collegamenti, uno in Palazzina Galvani Via Fabio Filzi 22 a Milano e 12 periferici nelle sale radio territoriali.

Siti SRB mobili (Centro Trasmissione Mobile -CTM-R) e Camper SOM (Sala Operativa Mobile)

- Stazioni diffusive DMR e TETRA, complete di sistemi radianti
- Sistemi di comunicazione satellitare
- Terminali radio mobili
- Meccaniche strettamente connesse alla sistemistica radio

Tutto quant'altro non esplicitamente menzionato ma funzionalmente correlato è da ritenersi anch'esso incluso nella manutenzione.

Le parti di ricambio necessarie alla manutenzione preventiva e correttiva delle attrezzature del presente capitolato sono totalmente a carico del fornitore.

## **6. Servizi di manutenzione preventiva e correttiva**

La manutenzione richiesta rappresenta l'oggetto dell'appalto; la presente sezione si riferisce alla manutenzione preventiva (livello 1) e alla manutenzione correttiva (livello 2).



Con il termine **manutenzione preventiva** si intendono tutte quelle azioni atte a prevenire un degrado del sistema e delle sue prestazioni, mentre col termine **manutenzione correttiva** si intende l'intervento correttivo, eventualmente anche con personale in sito, a fronte di un guasto specifico di impianto (ripristini, sostituzione di elementi attivi, riconfigurazioni, etc.).

Resta inteso che la proprietà del materiale introdotto nel sistema a seguito di sostituzione a mezzo correttiva o Advance Replacement, diventerà di esclusiva proprietà di RL. Qualora il materiale guasto risulti non riparabile il fornitore dovrà garantire il suo smaltimento.

## 6.1. Manutenzione preventiva

### 6.1.1. P1. Contenuti della manutenzione preventiva:

**P.1.1** con riferimento alle reti in esercizio oggetto dell'appalto la manutenzione preventiva deve essere orientata alla verifica esaustiva del buon funzionamento degli apparati attivi e passivi di cui al par 5.

**P.1.2** La verifica dovrà essere condotta con un approccio visivo, parametrico, funzionale.

L'approccio visivo è rivolto alla verifica dell'integrità fisica degli elementi di rete quali

- Schede /moduli funzionali
- Cavi elettrici, di segnale, Radiofrequenza
- Connettori di qualsiasi tipo e funzione,
- meccaniche e carpenterie
- antenne omnidirezionali, direttive, paraboliche
- Radio IDU (Indoor Unit)
- Radio ODU (Outdoor Unit)
- Quadri elettrici
- Batterie elettriche
- Strutture portanti (pali, tralicci, soluzioni di sostegno roof top)
- Elementi strutturali di sito (degrado murature, travi, pilastri)
- Pulizia del sito (presenza di tracce di animali o residui di lavorazioni legati ad altri interventi)
- quant'altro connesso all'impianto specifico in esame.

L'approccio parametrico è rivolto alla verifica della congruità dei parametri di funzionamento con quelli di progetto e/o normativi.

Con specifico riferimento alle reti oggetto dell'appalto i parametri base sono riassumibili, ma non limitati, a quelli in tabella 1:

**Tabella 1 verifiche preventive parametriche**

RETI SIMULCAST
a) frequenze e stabilità degli oscillatori,
b) controllo canalizzazione
c) controllo della potenza in antenna in Trasmissione (TX) sulle sezioni diffusive e/o sui collegamenti radio a monte e a valle
d) controllo della potenza in Ricezione (RX) su apparato per le sezioni diffusive e/o sui collegamenti radio a monte e a valle

<ul style="list-style-type: none"> <li>e) determinazione delle sensibilità di apparato</li> <li>f) Determinazione del ROS (Rapporto Onda Stazionaria)</li> <li>g) Misura dei rientri in banda</li> <li>h) Misura della purezza spettrale (aliasing)</li> <li>i) Determinazione EIRP (Equivalent Isotropical Radiated Power)</li> <li>j) Controllo dei livelli di segnale sulle interfacce Pluricanale E&amp;M</li> <li>k) Controllo dei livelli di segnale e BER (Bit Error Rate) sulle interfacce pluricanale G703/G.704</li> <li>l) Controllo dei livelli di tensione DC interni</li> </ul>
<b>RETE IN PONTE RADIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) controllo della potenza in antenna in Trasmissione (TX)</li> <li>b) controllo della potenza in Ricezione (RX)</li> <li>c) Determinazione del ROS (Rapporto Onda Stazionaria), adattamento e potenze riflesse</li> <li>m) Misura della purezza spettrale (aliasing)</li> <li>d) Controllo dei livelli di segnale e BER (Bit Error Rate) sulle interfacce PDH plesiocrone G703/G704) (lato PR e/o FMUX) e/o sulla trama radio</li> </ul>
<b>Dotazioni e impianti di sito</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Verifica di intervento delle protezioni elettriche magnetotermiche e differenziali</li> <li>b) Verifica sulle stazioni di energia: tensioni in ingresso, tensione in uscita, tensione batterie stand-by ed in esercizio</li> </ul>
<b>CTM R e SOM</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) controllo della potenza in antenna in Trasmissione (TX) e Ricezione (RX) delle stazioni radio base DMR e TETRA</li> <li>b) Determinazione del ROS (Rapporto Onda Stazionaria)</li> <li>c) Misura della qualità del collegamento satellitare (in termini di signal quality)</li> </ul>

L'approccio funzionale: è rivolto alle verifiche di funzionamento; Con specifico riferimento alle reti oggetto dell'appalto i parametri base sono riassumibili, ma non limitati, a quelli in tabella 2

**Tabella 2 verifiche preventive funzionali**

<b>RETI SIMULCAST</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Chiamata radio-radio intra sito</li> <li>b) Chiamata radio-radio inter-sito (radio- CO)</li> <li>c) Chiamata radio-sale operative regionali</li> <li>d) Chiamata inter-rete con bridge manuale</li> <li>e) Chiamata inter-rete con bridge automatico</li> <li>f) Prove di ridondanza PSU (power supply Unit)</li> </ul>
<b>RETE IN PONTE RADIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Connessione a circuito: Prove di intervento SNCP (Sub Network Connection protection)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Connessioni packet over TDM : Prove di intervento LCAS(Link Control Adjustment Scheme) se impostato</li> <li>c) Connessioni a pacchetto: Prove di intervento Spanning Tree Protocol (se impostato)</li> <li>d) Prove di ridondanza</li> </ul>
<b>Servizio di Presidio (Help Desk)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) chiamate selettive intra- rete</li> <li>b) Chiamata PSTN</li> <li>c) Chiamata VoIP posti operatori territoriali (PC, AIB)</li> <li>d) Verifica della corretta localizzazione dei terminali radio attivi</li> </ul>
<b>Sale Radio di Regione Lombardia</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) chiamate selettive intra- rete</li> <li>b) Chiamata PSTN</li> <li>c) Chiamate verso le sale radio di Regione Lombardia</li> <li>d) Verifica della corretta localizzazione dei terminali radio attivi</li> </ul>
<b>CTM-R01</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) chiamate selettive</li> <li>b) Chiamata PSTN</li> <li>c) Chiamata VoIP posti operatori territoriali (PC, AIB)</li> <li>d) Verifica della corretta localizzazione dei terminali radio attivi</li> </ul>

### 6.1.2. P2. Pianificazione e modalità operative

**P2.1** la manutenzione preventiva, con i contenuti di cui al precedente punto P1, dovrà essere condotta su base semestrale per ogni sito/apparato a partire dalla data della lettera di incarico di avvio del servizio.

**P2.2** Entro 30gg lavorativi a partire dalla data della lettera di incarico di avvio del servizio. Il fornitore dovrà trasmettere al referente di RL le procedure per la conduzione delle verifiche parametriche e funzionali. Tali procedure dovranno essere corredate di descrizione della misura, schemi di misura, elenco delle strumentazioni e tools HW/SW utilizzati, metodi e normative di riferimento, certificati di calibrazione della strumentazione.

**P2.3** Il fornitore dovrà sottoporre al referente tecnico di RL, con 30 gg in anticipo, rispetto ad ogni visita, la lista dei siti su cui intende effettuare la manutenzione preventiva. RL si riserva di modificare la lista e/o le priorità secondo esigenze entro un tempo massimo di 15gg dalla ricezione della stessa.

**P2.4** Per ciascun sito il fornitore dovrà rilasciare un report in formato elettronico editabile con tutte le verifiche effettuate ed organizzate secondo i livelli di cui al punto P1.2 o comunque secondo un formato ove si evincano chiaramente le verifiche e le misure effettuate, con compilazione elettronica non scritta manualmente.

**P2.5** La manutenzione preventiva dovrà essere gestita attraverso il sistema di ticketing descritto al successivo cap 7. Tutta la sessione manutentiva dovrà essere tracciata a mezzo del suddetto sistema.

**P.2.6** Per l'intero network in manutenzione (incluse le parti di linea TLC terrestri, il fornitore dovrà produrre, entro sei (6) mesi a partire dalla data della lettera di incarico di avvio del servizio, un report contenente i rilievi di impianto in termini di:

- a) architetture di rete fisiche e logiche
- b) Rack layouts
- c) schemi di alimentazione (quadri, stazioni di energia, protezioni elettriche, tipo partenze e formazione cavi),
- d) schemi di rete e di nodo (cablaggi SRB/FMUX/PR, subrack layout con indicazioni dei moduli equipaggiati, cablaggi intra-apparato e inter-apparati).
- e) Schemi di impianto delle infrastrutture centrali (CSO Palazzina Galvani Via Fabio Filzi 22 a Milano e PCO territoriali)
- f) Schemi e modalità di interfaccia tra apparati e/o applicativi

Qualora dai dati rilevati sui siti e sulla rete emerga la possibile ottimizzazione di spazi rack e/o di ingombri in generale, su richiesta di RL il fornitore è tenuto a sottoporre una "proposta di intervento per ottimizzazioni" che descriva: le forniture eventuali, le attività, gli impatti, i rischi sull'esercizio e le tempistiche.

Nel caso in cui la proposta sia ritenuta applicabile da parte di RL il fornitore programmerà ed effettuerà tali interventi senza alcun onere per RL.

**P.2.7** Le informazioni di cui al requisito *P.2.6*, dovranno essere resi disponibili nel sistema informativo, preferibilmente coincidente con il sistema di ticketing e consultabile via WEB.

**P.2.8** Entro 60gg lavorativi a partire dalla data della lettera di incarico di avvio del servizio, il fornitore dovrà produrre:

- l'accesso al/ai sistema/i di network management
- l'accesso al sistema di ticket management per profili regionali abilitati.

In caso di mancata o ritardata esecuzione dei punti da **P2.1 a P2.8** si applicherà, in attività normale di gestione del network, una penale pari a 200 €/giorno

## 6.2. Manutenzione correttiva

### 6.2.1. C1- Contenuti della manutenzione correttiva

**C.1.1** con riferimento alle reti in esercizio oggetto dell'appalto la manutenzione correttiva deve essere orientata al ripristino delle funzionalità degli apparati e dell'impianto in caso di deterioramento o guasto di una o più parti componenti, comprese le batterie.

**C.1.2** Il ripristino delle funzionalità dovrà garantire, anche sul territorio nazionale, le stesse prestazioni presenti prima dell'occorrenza del guasto o eventualmente superiori e dovrà essere eseguita con componenti di scorta pienamente compatibili con l'impianto esistente,

**C.1.3** La manutenzione correttiva è riferita, su base generale, a tutte le parti di impianto di cui al par 5 e più dettagliatamente alle consistenze riportate nella relazione tecnico descrittiva - Allegato B e C. Si ritengono incluse nella manutenzione anche tutte quelle parti funzionalmente connesse e correlate all'impianto e agli apparati anche se non chiaramente esplicitate nella consistenza di rete.

**C.1.4** in caso di manutenzione correttiva, presso le sedi degli enti comodatari degli apparati terminali, RTI rilascia il documento di intervento firmato anche dal referente presso cui è stato eseguito il lavoro.

## 6.2.2. C2 -Service level Agreement (SLA)

Il livello di servizio, denominato SLA (Service Level Agreement) rappresenta le prestazioni attese per il servizio di manutenzione richiesto. Esso definisce classi di anomalie e relativi tempi di gestione ed è inteso ed utilizzato quale misura contrattuale del servizio.

Definizioni:

- Si definisce inconveniente (incidente o guasto) un qualsiasi comportamento dei sistemi che risulti essere di tipo diverso da quanto atteso.
- Si definisce comportamento atteso la rispondenza dei sistemi alle specifiche e/o requisiti funzionali e prestazionali propri, l'aderenza dei sistemi stessi sia alle specifiche di riferimento nazionali ed internazionali sia ai documenti di progetto e di specifica rilasciati dal Fornitore.
- La risoluzione di un inconveniente può o meno condurre alla necessità di una correzione HW e/ SW: la correzione HW consisterà nella sostituzione del componente guasto mentre per quelle software consisterà nel caricamento di appropriato Firmware/Software di apparato.

La classificazione di un inconveniente dipende dagli effetti e dalle conseguenze che i disturbi arrecano e dall'importanza degli elementi di rete interessati.

**Classe A:**

- Mancanza o criticità di funzionamento di servizi e delle funzionalità della rete
- Gravi criticità e/o serio degrado nel traffico voce e/o dati
- Serio degrado nella gestione dell'allarmistica
- Gravi problemi sulle funzionalità O&M (Operation&Maintenance)
- Mancato telecontrollo di apparato

gli eventi significativi appartenenti a tale classe sono riassumibili, ma non limitati a:

**Tabella 3** Tabella eventi critici

<b>Reti Simulcast</b>	
PAF (Power amplifier failure )	Guasto sezione di amplificazione RF (attivo quando la potenza TX risulta 3db sotto il livello impostato)
MJSA (Major Service Alarm)	Serio degrado del canale radio, Degrado coding/decoding, elevato interferenze co-canale
SynOut (Synchro out )	Mancanza di sincronismo
PSA( Power supply alarm)	Allarme alimentazione
CBA(Control Bus Alarm)	Anomalie sul bus di controllo
Mod_Al(Module Alarm)	Allarme di modulo LIF/DIF/SolP
Device unreachable	Irraggiungibilità apparato (IP / OSI)
<b>Rete in ponte Radio/FMUX</b>	
LoS(Loss of Signal)	Perdita del segnale in ricezione
LoF(Loss of Frames)	Perdita dei frames in ricezione

Device unreachabele	Irraggiungibilità apparato (IP / OSI)
SNCP fail	Mancato intervento protezione di percorso
HSB fail/FD fail	Mancato intervento protezione 1+1
Mod_Al(Module Alarm)	Guasti moduli componenti( IF Traffico 802.3 eth ,IF G703/704 , E&M, FXS/FXO, controller, modem, TRX, etc)
Excessive BER(Bit Error Rate)	Eccessivo tasso di errore (superiore a $10^{-3}$ )
<b>CTM-R01</b>	
PAF (Power amplifier failure )	Guasto sezione di amplificazione RF (attivo quando la potenza TX risulta 3db sotto il livello impostato)
MJSA (Major Service Alarm)	Serio degrado del canale radio, Degrado coding/decoding, elevato interferenze co-canale
SynOut (Synchro out )	Mancanza di sincronismo
PSA( Power supply alarm)	Allarme alimentazione
Mod_Al(Module Alarm)	Guasto o malfunzionamenti di modulo (carrier, controller, Interfacce)
RSSI	Guasto in ricezione e/o mancata correlazione nel decoder,
CBA(Control Bus Alarm)	Anomalie sul bus di controllo
Device unreachabele	Irraggiungibilità apparato (IP / OSI)
GW-Al	Allarme sulle funzionalità di Gateway (impossibilità di comunicazione verso PSTN,VoIP, PaBX)
ISI_Al	Allarmi bloccanti ISI-NMS
SSA(Serious Service Alarm)	Servizi di comunicazione indisponibile (NAI failure, SwMI failure)
SynOut (Synchro out )	Mancanza di sincronismo

**Classe B:**

- Problemi minori con effetti non critici sui servizi e sulle funzionalità introdotte in rete
- Degrado nella gestione dell'allarmistica di minore entità
- Problemi sulle funzionalità O&M di minore entità

gli eventi significativi appartenenti a tale classe sono riassumibili, ma non limitati a:

**Tabella 4** Tabella eventi minori

<b>Reti Simulcast</b>	
RLA(return loss Alarm)	Eccessivo disadattamento con perdita di ritorno oltre il valore pre-impostato
TA(temperature Alarm)	Allarme di temperatura moduli/subrack/Rack
UPS on	Intervento dell'UPS (indica intervento delle protezioni di quadro e l'alimentazione da stazione di energia)
Perdita Line of sight/ coverage	Puntamenti link UHF o settorialità copertura
NMS congestion	Congestione della rete di management dei nodi
<b>Rete in ponte Radio</b>	
Excessive BER(Bit Error Rate)	Eccessivo tasso di errore (superiore a $10^{-6}$ )
	Eccessivo tasso di errore (superiore a $10^{-4}$ )
Noise margin Alarm	Allarme eccessivo rumore
Mmod_Al	Allarmi minori di modulo

Red_Al	Redudancy Alarm - ovvero intervento ridondanza (conseguente guasto del/dei moduli in stand-by-es alimentazione 1+1, radio link 1+1 HSB )
<b>CTM</b>	
MSA(minor Service Alarm)	degrado del canale radio, Degrado coding/decoding, interferenze co-canale
NMS congestion	Congestione della rete di management dei nodi

#### Classe C:

- Malfunzionamenti non critici senza effetti sul servizio e sulle funzionalità
- Problemi di documentazione non procedurale
- Problemi minori su reports e printout
- Operazioni pianificate (manutenzione preventiva)

#### Tempi di gestione

I parametri per i processi di gestione degli inconvenienti di classe A, B e C, sono i seguenti:

Tempo di reazione ( $T_r$ ): Tempo tra l'individuazione del problema (anomalia/malfunzionamento) e la conferma da parte del fornitore della presa in carico del problema (riscontro).

Tempo di ripristino ( $T_{rip}$ ): è il tempo tra la presa in carico del problema (anomalia/malfunzionamento) e la neutralizzazione degli effetti dell'inconveniente, ovvero il ripristino delle funzionalità di impianto, al netto degli eventuali tempi di raggiungimento sul sito.

Tempo di intervento in campo ( $T_c$ ): E' il tempo intercorrente tra il momento in cui RL ed il fornitore hanno concordato la necessità di intervento in campo del tecnico del Fornitore e l'arrivo di quest'ultimo sul sito, quando necessario per la neutralizzazione degli effetti dell'anomalia/malfunzionamento.

Tempo di correzione finale ( $T_f$ ): Tempo intercorrente tra il ripristino della funzionalità e l'applicazione della correzione definitiva, là dove la correzione definitiva venga inclusa in un successivo intervento e/o package HW/SW.

**C2.1** I valori di service Level Agreement, riferiti alle classi di anomalia e i tempi di gestione individuati vengono indicati di seguito:

Tabella 5 Livello di servizio

Classe di malfunzionamento	Tempo di Reazione ( $T_r$ )	Tempo di Ripristino ( $T_{rip}$ )	Tempo di intervento in campo ( $T_c$ )	Tempo di correzione finale ( $T_f$ )
A	1 ora	6 ore	4 ore	15gg solari
B	1 ora	8 ore	8 ore	30 gg solari
C	1 ora	Concordato tra le parti	Concordato tra le parti	30 gg solari

Durante l'esercizio delle reti in condizioni di "emergenza", della sala operativa di RL (Protezione Civile) ovvero in fase di utilizzazione dagli enti preposti, saranno applicati alla classe B gli stessi tempi di gestione definiti per la classe A.



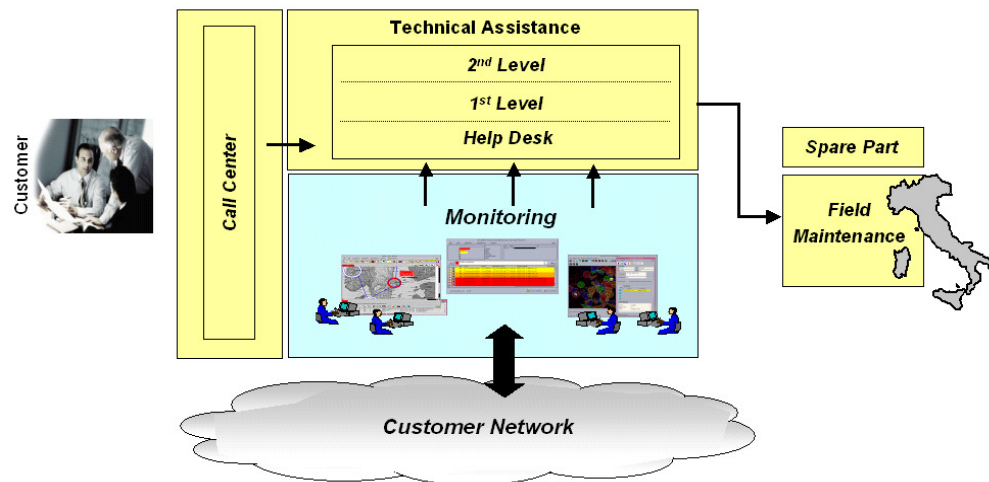
**C2.2** Qualora il sito per ragioni oggettive risulti momentaneamente irraggiungibile, come ad esempio in caso di condizioni meteo proibitive o similari, il tempo di intervento potrà essere concordato tra le parti per le chiamate di classe A e B. Rimane obbligo del fornitore intervenire non appena si ristabiliscano le condizioni di accessibilità

### 6.2.3. C3 -Organizzazione del servizio manutentivo e modalità di espletamento

**C3.1** L'organizzazione generale del servizio dovrà prevedere almeno le seguenti aree funzionali:

- **HELP DESK del fornitore:** area specializzata nel trattamento delle segnalazioni di RL (Call Center), nell'apertura e gestione delle CSR che traccino le chiamate ricevute da RL e l'assegnazione di work order (ordini di servizio) per la gestione delle scorte e/o per le richieste di supporto specialistico di prodotto;
- **SUPPORTO 1 LIVELLO:** area che rappresenta il 1° livello di supporto sul sistema/prodotto in esercizio attraverso competenze locali e immediatamente disponibili.
- **SUPPORTO 2 LIVELLO:** area che rappresenta il 2° livello di supporto specialistico; è dedicato alla risoluzione di problemi complessi, che richiedano un alto livello di specializzazione sul sistema e sul prodotto, quali risoluzioni di banchi di sistema, aggiornamenti di FW e HW, procedure evolutive di prodotto/sistema complesse.
- **stoccaggio presso il fornitore degli apparati della ex rete radio sicurezza:** il fornitore dovrà garantire lo stoccaggio degli apparati situati negli armadi ((41 armadi di 60 cm x 60cm x h 150cm per un area di circa 40-50 m<sup>2</sup>) presso i magazzini dell'attuale fornitore e il loro trasloco presso il proprio magazzino che dovrà essere dotato di sistemi antintrusione e allarmistica. E' possibile effettuare il sopralluogo presso il magazzino dell'attuale fornitore previa richiesta sulla piattaforma Sintel.
- **CENTRO LOGISTICO del fornitore:** è il centro funzionale presso il fornitore che si occupa di gestire i livelli delle scorte e gli aggiornamenti delle stesse al fine di tenerle allineate ai sistemi in esercizio





**Figura 1** aree funzionali di supporto

**C.3.2** In sede di formulazione della propria offerta il fornitore provvederà a descrivere l'organizzazione proposta per l'espletamento dei servizi, indicando il livello di specializzazione della propria rete di assistenza, dei tecnici deputati all'esecuzione degli interventi, dei processi con particolare riferimento alla tipologia delle apparecchiature dei sistemi costituenti la rete radio regionale.

#### **6.2.3.1. Help Desk del fornitore**

**C3.3** Il servizio di assistenza dovrà essere accessibile attraverso un supporto Help Desk, disponibile 24 ore al giorno per 7 giorni la settimana.

Al supporto saranno indirizzati tutti i problemi, gli eventuali errori di funzionamento, le richieste di manutenzione e quant'altro previsto all'interno del supporto manutentivo.

Il personale di Help Desk sarà responsabile di:

- Ricevere le richieste di intervento e di Advance replacement.
- Tracciare l'apertura di una Customer Service Request (CSR) nel sistema dedicato.
- Gestire la richiesta di intervento e, in dipendenza dal coinvolgimento delle varie organizzazioni di erogazione del servizio, inoltrare la richiesta di intervento al centro di logistica e/o al centro di supporto specialistico.
- Interagire con il referente di RL per determinare l'effettiva chiusura delle richieste di interventi
- Tramite il sistema di Trouble Ticketing registrare tutte le richieste pervenute, il loro stato di avanzamento e produrre report di fine attività.

**C3.4** Il personale di Help Desk dovrà essere coordinato da un responsabile del servizio che ha la responsabilità di pianificare tale servizio ed assicurare verso RL la fornitura e la qualità (rispetto degli SLA) del servizio erogato dal team di Help Desk.

Il ruolo di responsabile dovrà essere coperto da una figura professionale con esperienza gestionale e tecnica denominato SDM (Service Delivery Manager). Qualora l'intervento remoto non fosse risolutivo, il fornitore interverrà attraverso il proprio servizio di "manutenzione in campo".

**C3.5** Il Service Delivery manager (SDM) avrà il compito di gestire e supervisionare lo svolgimento del servizio secondo gli accordi contrattuali e nel rispetto dei livelli di servizio.

Le principali responsabilità del SDM saranno:

- La Gestione dei contratti di garanzia e di servizio
- Il Monitoraggio degli SLA
- L'assistenza di RL nelle procedure di escalation
- l'identificazione di nuove e future necessità del servizio e gestire le evoluzioni di rete
- La Definizione del Working Level Agreement (modalità operative)
- La Partecipazione a riunioni periodiche con RL per valutare l'andamento del servizio

#### **6.2.3.2. Intervento in sito**

**C3.6** L'intervento in sito sarà eseguito da personale tecnico specializzato, opportunamente attrezzato, che si adopererà per il ripristino delle condizioni operative, provvedendo, all'occorrenza, alla sostituzione della/e unità guasta/e con una scorta messa a disposizione dal fornitore.

I livelli di servizio da applicare sono quelli di cui al requisito *C2.1*.

In caso di allarme o rilevazione di un problema, la procedura di intervento dovrà essere conforme alle seguenti linee guida:

**C.3.7** RL potrà trasmettere la CSR (Customer Service Request) all'ente fornitore preposto, documentandola e indicando la priorità in relazione alla classificazione dell'inconveniente.

I processi di gestione relativi dovranno essere svolti in accordo alla priorità data; cambi di priorità, se necessari, verranno concordati da ambo le parti;

1. Il personale di RL contatterà l'Help Desk del fornitore attraverso un sistema di ticketing (nelle modalità contrattualizzate di cui ai requisiti riportati nel cap 7) inviando una richiesta di intervento CSR) e includendo gli eventuali tracciamenti e/o Logs allarmi.
2. Il fornitore riconosce la ricezione della CSR mediante una conferma. Si dovranno attivare automaticamente i livelli di servizio corrispondenti alla priorità dell'inconveniente.
3. Entro le tempistiche stabilite nello SLA il fornitore dovrà attuare le azioni per la risoluzione della CSR e dovrà scambiare le informazioni necessarie per il corretto espletamento della stessa.
4. Il fornitore dovrà generare un report relativo alla risoluzione ("CSR Answer") che include tutte le informazioni del caso e le azioni intraprese, gli elementi o componenti di rete interessati dall'evento ed eventualmente sostituite, il loro attuale stato, se la risoluzione è provvisoria o definitiva. Eventuali funzionamenti impropri e/o instabili seguenti alla correzione dell'inconveniente con nuovo FW (Firmware o Hardware) condurranno ad un ritorno alla precedente situazione, tramite procedure di rollback che dovranno essere indicate dal fornitore.
5. La CSR potrà essere chiusa da RL a valle della risoluzione e comunque dopo che la risposta sia ritenuta oggettivamente soddisfacente da RL. In caso di discordanze esse dovranno essere affrontate e chiuse in opportune riunioni.

*In caso di malfunzionamenti rilevati dal fornitore sarà a cura dello stesso iniziare la CSR e gestire l'intero processo manutentivo (apertura, tracciamento, chiusura) dandone notifica a RL.*

Per gli interventi sia preventivi che correttivi, è fatta raccomandazione al fornitore di minimizzare le eventuali richieste di utilizzo dell'elicottero per l'accesso ai siti, limitando tali richieste allo stretto necessario. Qualsiasi richiesta dovrà essere motivata dimostrando l'effettiva impossibilità di raggiungere il sito con mezzi tradizionali e autorizzati da RL.

#### **6.2.3.3. Servizio di advanced replacement (swap repair)**

Si ritiene ricompreso nel canone manutentivo un servizio di Advanced Replacement, di seguito descritto:<sup>8</sup> Per tutte quelle apparecchiature che richiedano una riparazione e per le quali non sia applicabile un intervento da remoto oppure in campo, si richiede al fornitore un servizio di advance replacement (detto anche swap repair). Tale servizio dovrà applicarsi in prima istanza a:

- terminali radio portatili, basi, veicolari, basi trasportabili
- caricabatterie
- batterie ed accessori degli apparati in esercizio
- batterie tampone delle stazioni radio fisse e delle basi trasportabili
- antenne e cavi
- Dispatcher o postazione operatore

Il servizio dovrà essere tracciato attraverso il ticketing system e dovrà essere in carico e espletato in toto dal fornitore.

***Il Service Level Agreement (SLA)*** per tale servizio si prevederà un Turn Around Time (TAT) del tipo Next Business Day. La misura del TAT sarà in ore e misurata *dalla data e ora di ricezione (h<sub>f</sub>)*, della parte guasta presso il magazzino del fornitore *fino alla data e ora di ricezione (h<sub>c</sub>)*, da parte di RL, della scorta funzionante ovvero  $TaT = h_c - h_f$ .

#### **Penali sull' Advance Replacement**

Detto  $Q_i$  il periodo di osservazione pari ad un trimestre

Detto  $R$  è il numero delle richieste evase nei tempi contrattuali ed  $N$  è il numero di richieste totale, all'interno del periodo di osservazione  $Q_i$ .

Il parametro  **$N-R$**  rappresenta le richieste evase oltre i tempi contrattuali o inevase.

Per ciascuna di esse si applicherà una penale pari a **50 euro** per ogni giorno di ritardo, dove il ritardo in giorni sarà computato con la seguente formula :  $INT(TaT/24)$

#### **6.2.3.4. Allineamenti allo stato dell'arte tecnologico: Aggiornamenti HW/SW**

**C3.9** Si ritengono ricompresi nel canone manutentivo tutti gli aggiornamenti HW/SW che dovessero essere necessari. Qualora RL o il fornitore rilevi la necessità di un allineamento HW/SW a causa di obsolescenza di una o più componenti oppure per necessità di ottimizzazioni, il fornitore dovrà eseguire gli aggiornamenti necessari condotti e tracciati attraverso i processi di Configuration, Change e Release management di cui ai requisiti T1.4.4, T1.4.5, T1.4.6 (Ticketing system).

Resta inteso che in caso di malfunzionamento della rete o di parti di esse a valle dell'aggiornamento il fornitore dovrà garantire ed applicare procedure di rollback seguita

da analisi e risoluzione definitiva condotta e tracciata attraverso il processo di problem management di cui al req T1.4.3 -Ticketing system-.

#### 6.2.3.5. Ciclo di vita del prodotto

**C3.10** Il fornitore è tenuto a gestire adeguatamente il “ciclo di vita” dei prodotti in manutenzione e mantenere il livello di servizio all’interno degli SLA contrattuali.

Egli dovrà informare RL riguardo:

- le politiche di phasing out phase di componenti HW e SW (Phase out conclamati e/o piani di phase out),
- le azioni conseguenti a mantenere il livello di servizio all’interno degli SLA contrattuali e per tutto il periodo contrattuale
- la disponibilità di componenti di nuova generazione ed il livello di backward compatibility.

Il tutto dovrà essere gestito e tracciato attraverso i processi di Configuration, Change e Release management di cui ai requisiti T1.4.4, T1.4.5, T1.4.6 (Ticketing sysyem).

### 6.2.4. Penali per intervento tardivo e/o non risolutivo

Le penali saranno calcolate su un periodo di osservazione trimestrale a partire dalla data della lettera di incarico di avvio del servizio, tenendo conto:

- dei tempi di gestione impiegati
- dei ripristini non risolutivi ed in attesa di risoluzione

Con riferimento ai tempi di gestione, l’aderenza allo SLA è definita dai valori riportati in tabella:

Tabella 6 aderenza SLA contrattuali

Tipo	Tempi	Aderenza SLA		
		Classe A/emergenza	Classe B	classe C
senza intervento in campo	$T_1 = Tr + Trip$	<sup>3</sup> 98%	<sup>3</sup> 95%	<sup>3</sup> 92%
con intervento in campo	$T_2 = Tr + Tc + Trip$	<sup>3</sup> 98%	<sup>3</sup> 95%	<sup>3</sup> 92%
correzione definitiva	$T_f$	<sup>3</sup> 95%	<sup>3</sup> 90%	<sup>3</sup> 92%

Detto  $Q_i$  il periodo di osservazione per la valutazione dello SLA, pari a 6 mesi (semestre)

Detti  $N_1$  ed  $N_2$  rispettivamente il numero di guasti(incidenti) risolti in *remoto* e con *intervento in campo* ed aperti nel periodo  $Q_i$

Detto  $N_f$  il numero totale di guasti risolti con correzione definitiva ed aperti nel periodo  $Q_i$ ;

Detti  $X$  il numero di guasti ripristinati entro il tempo contrattuale  $T_1$  riferiti a  $N_1$ ,  $Y$  quelli ripristinati entro il tempo contrattuale  $T_2$  riferiti a  $N_2$ ,  $Z$  quelli ripristinati entro il tempo contrattuale  $T_f$  riferiti a  $N_f$ , si definiscono le seguenti formule a misura delle prestazioni sul servizio (Adrenza allo SLA):

$$S_1 = X/N_1 * 100 ;$$

$$S_2 = Y/N_2 * 100 ;$$

$$S_3 = Z / N_f * 100;$$

L' "Out of SLA " rappresenta per ciascuna categoria la differenza tra valore contrattuale di aderenza allo SLA ( Tabella 6 aderenza SLA ) e valore calcolato Si.

$$O_i = SLA_{contrattuale-i} - S_i$$

Con riferimento al backlog dei ripristini si applica il seguente parametro, definito dal rapporto del numero di incidenti chiusi nel periodo (I) ed il numero dei ripristini ancora pendenti (R):

il valore contrattuale è :  $O_4 = R / I \pm 2\%$

Partendo dalle singole valutazioni sarà calcolato un indice di out od SLA globale definito come

$$O_G = S_i O_i$$

Saranno previste le seguenti penali:

$O_G \pm 5\%$ :	20.000 euro riferito al trimestre
$5\% \leq O_G \leq 10\%$ :	40.000 euro riferito al trimestre
$10\% \leq O_G \leq 20\%$ :	60.000 euro riferito al trimestre
$O_G \geq 20\%$ totale :	80.000 euro riferito al trimestre

### 6.2.5. Gestione delle interferenze durante la manutenzione

Qualora il malfunzionamento di un componente e/o l'indisponibilità di una funzione per il network oggetto dell'appalto sia riferibile ad un componente e/o sistema con altra proprietà e/o sotto manutenzione a diverso soggetto il fornitore dovrà comunque garantire:

- la tempestiva notifica di tale condizione
- la gestione ed il co-ordinamento del manutentore del sistema attraverso la stipula di SLA interni e trasparenti nei confronti dell'amministrazione e conformi alle tempistiche di cui al requisito C2.1

## 7. T1 Ticketing system

**T1.1** Il fornitore dovrà utilizzare una piattaforma di Trouble ticketing.

Il fornitore dovrà gestire in continuità il servizio facendosi carico degli eventuali costi di licenza, sviluppo, aggiornamento, ecc.

In sintesi, il sistema di ticketing in esercizio si compone dei seguenti moduli funzionali/operativi:

- Service Support
  - Service Desk
  - Incident management
  - Problem Management
  - Configuration Management
  - Change Management
  - Release Management
- Service Delivery
  - Service Level Management
  - Availability Management

-Asset management

## 8. Servizi migliorativi

**S.1.1** Si richiede al fornitore la gestione dei seguenti servizi migliorativi:

1. Traslochi delle sale radio intra-sito e inter-sito
2. Traslochi degli apparati veicolari e stazioni fisse
3. coperture nomadiche con relativi terminali (technology independent) ,
4. Drive test e tuning radioelettrici
5. Assistenza nei rapporti con il MISE
6. Supporto tecnico durante le esercitazioni di Protezione Civile e in particolar modo per i grandi eventi di Protezione Civile

**S.1.2** Per le attività di cui al requisito S.1.1 sono predisposte le soglie annue in tabella. Tali soglie rappresentano, per tipologia, il numero di richieste ricompresi nel canone manutentivo.

pos	Tipo servizio	Contenuti tipo	Occorrenza annua
<b>1a</b>	Traslochi intra-edificio	Spostamento apparati da una area di edificio ad un altro e relativo prolungamento dei cavi energia e segnale, realizzazione eventuale di vie cavi (vedi requisito V3)	10
<b>1b</b>	Traslochi inter-sito	Spostamento apparati da un edificio ad altro edificio con oneri di trasporto. Predisposizione nuovo sito, realizzazione eventuali di allacci energia, discesa cavi RF, sistemi radianti, vie cavi segnale, struttura porta antenne roof top o accessori per montaggio su strutture esistenti, oneri di progettazione secondo 37/2008 e/o asseverazioni statiche (vedi requisito V3)	10
<b>2</b>	Traslochi apparati radio veicolari e stazioni fisse	Spostamento apparati da un veicolo ad un altro e da un edificio all'altro con oneri di trasporto (vedi requisito V3)	30
<b>4</b>	Drive test	Verifica della copertura effettiva rispetto a quella pianificata e generazione di report e azioni migliorative sulla rete (vedi requisito V2).	5
<b>5</b>	Tuning radioelettrici	Modifiche delle strutture radianti, ottimizzazione dei guadagni di tratta Uplink/downlink e della strategia di copertura, parametrizzazione SRB (vedi requisito V2)	10
<b>6</b>	Coperture nomadiche	Richiesta di soluzioni SRB mobili DMR e TETRA (CTM-R) e relativi a copertura di	10

---

specifiche esigenze di comunicazione sul  
territorio. (vedi requisito V1)

---

*Per le linee guida ed un dettaglio si faccia riferimento all'allegato B*

## 8.1. V1 -Setup sistemi radio “nomadici” (diffusione e backhauling)

Il fornitore dovrà garantire il set-up di sistemi radio nomadici per un utilizzo temporaneo qualora l'amministrazione (RL) lo richieda in caso di potenziamento /miglioramento della copertura di aree particolarmente critiche o che abbiano impellenti necessità di copertura radio.

Il sistema radio nomadico dovrà prevedere la manutenzione di:

- una o più stazioni radio Base (SRB) appartenenti ad una qualsiasi tecnologia presente in rete.
- almeno una postazione PCO locale
- gli apparati terminali radio in dotazione ai CTM-R e nelle disponibilità degli operatori dei Moduli TLC della colonna mobile Regionale

I sistemi nomadici potranno essere “organizzati su mezzo mobile” oppure su sito e spazi ricavati all'occorrenza.

I tempi di set-up di questi sistemi saranno concordati tra le parti compatibilmente con le esigenze logistiche contingenti.

## 8.2. V2 -Drive test e tuning coperture radioelettriche

**V2.1** Su specifica richiesta di RL il fornitore dovrà eseguire dei **drive test** atti a determinare l'effettivo livello di copertura radio sul territorio per le specifiche reti radio.

Il drive test, oltre a determinare i livelli di segnale ed i parametri correlati, dovrà effettuare anche misure della qualità del servizio (QoS) al fine di determinare la “percezione” della rete da parte dell'utente.

**V2.2** Il drive test dovrà essere organizzato attraverso:

- una analisi di campo in mobilità, per mezzo di un sistema scanner/analizzatore di rete RF /PC in acquisizione continua e terminali radio, posti su veicoli e percorrenti uno specifico territorio,
- Un post processing dei dati per l'analisi e la correlazione dei dati acquisiti al fine di determinare dei report che riportino tabelle dati, dati aggregati, mappe georeferenziate di copertura radioelettrica effettiva, mappe QoS, mappe di allocazione frequenziale, mappa interferenti, dashboard (KPI)

**V2.3** Le misure tipiche richieste al fornitore relative alle sessioni di drive testing, sono riportate in tabella e differenziate per tipo di rete.

**Tabella 7 Parametri drive testing reti simulcast**

Segnale
▪ Frequenza portante
▪ Potenza di canale e potenza del segnale ricevuto(incluse le correzioni di perdite RF in cavo e dei trasduttori)
▪ Rapporto segnale rumore [Signal-to-noise ratio (SNR)]



▪ Errori di frequenza e di fase
▪ Delay spread
▪ Spettro in banda
▪ Diagramma delle costellazioni (QPSK) o FSK e in generale rilevazione dei parametri di modulazione
▪ Interferenza Co-canale
<b>QoS</b>
▪ Problemi di interferenza
▪ Qualità chiamata voce/dati

**Tabella 8 Parametri Drive Testing TETRA network**

<b>Segnale</b>
▪ Frequenza portante
▪ Mobile country code (MCC),
▪ mobile network code (MNC)
▪ location area (LA)
▪ Potenza di canale e potenza del segnale ricevuto (incluse le correzioni di perdite RF in cavo e dei trasduttori)
▪ Rapporto segnale rumore [Signal-to-noise ratio (SNR)]
▪ Timeslot number (TN),
▪ TDMA frame number (FN),
▪ TDMA multiframe number (MFN)
▪ bit error rates (BER)
▪ Errori di frequenza e di fase
▪ Delay spread
▪ Spettro in banda
▪ Diagramma delle costellazioni (QPSK)
▪ Channel impulse response (CIR) per la stima di canale (multipath propagation)
▪ Interferenza Co-canale
<b>QoS</b>
▪ Problemi di interferenza
▪ Qualità dell' handover tra celle
▪ Qualità della chiamata voce/dati
▪ Qualità del servizio SDS

### 8.3. V3 -Traslochi

#### Traslochi intra-edificio

**V3.1** I traslochi intra edificio riguarderanno lo spostamento di apparati da un punto ad un altro dello stesso edificio. Per tale tipologia di trasloco il fornitore dovrà garantire:

- la predisposizione del luogo di destinazione per ospitare gli apparati eventualmente comprendenti le opere edili necessarie e gli adeguamenti obbligatori normativi per rendere il luogo conforme alla destinazione d'uso.



- b) Il ripristino dei luoghi precedenti
- c) La realizzazione delle vie cavi se non presenti
- d) L'installazione dei rack
- e) La realizzazione dei collegamenti intra apparato, inter-apparato
- f) L'eventuale spostamento di sistemi radianti
- g) La realizzazione e/o prolungamento delle discese RF (radio Frequenza)
- h) Le alimentazioni e le protezioni elettriche di linea
- i) La posa di nuovi cavi e collegamenti
- j) Eventuali integrazioni con nuove forniture
- k) La configurazione degli apparati e del sistema tutto
- l) La progettazione secondo Decreto Ministeriale 37/2008 (e successive modifiche) completa di eventuali asseverazioni statiche e/o relazioni specialistiche
- m) Il collaudo e i certificati
- n) In sede di trasloco sono a carico del fornitore i traslochi delle linee ADSL e/o linee dati in genere.

#### Traslochi inter sito,

**V3.2** I traslochi inter-sito riguarderanno lo spostamento di apparati da un edificio ad un altro edificio (anche in altro Comune). Per tale tipologia di trasloco il fornitore dovrà garantire:

- a) Il trasporto degli apparati
- b) Eventuali integrazioni con nuove forniture
- c) la predisposizione del luogo di destinazione per ospitare gli apparati eventualmente comprendenti le opere edili necessarie e gli adeguamenti obbligatori normativi per rendere il luogo conforme alla destinazione d'uso.
- d) Il ripristino dei luoghi precedenti
- e) La realizzazione delle vie cavi se non presenti
- f) L'installazione dei rack,
- g) La realizzazione dei collegamenti intra-apparato, inter-apparato
- h) L'eventuale installazione di nuovo sistema radiante o adeguamento di quello esistente
- i) La realizzazione e/o prolungamento delle discese RF (radio Frequenza)
- j) Le alimentazioni e le protezioni elettriche di linea
- k) La posa di nuovi cavi e collegamenti
- l) La configurazione degli apparati e del sistema tutto
- o) La progettazione secondo Decreto Ministeriale 37/2008 (e successive modifiche) completa di eventuali asseverazioni statiche e/o relazioni specialistiche
- p) Il collaudo e i certificati
- q) In sede di trasloco sono a carico del fornitore i traslochi delle linee ADSL e/o linee dati in genere.

**V3.3** I traslochi di apparati radio veicolari riguarderanno lo spostamento degli apparati radio da un veicolo ad un altro e per le stazioni fisse da un edificio all'altro. Per tale tipologia di trasloco il fornitore dovrà garantire:

- a) Installazione apparato radio
- b) Installazione dell'antenna o eventuale sostituzione
- c) Fornitura cavi coassiali e di alimentazione
- d) Test di funzionamento

## **9. Organizzazione del fornitore**

### **9.1. Descrizione dell'organizzazione del fornitore**

In fase di presentazione dell'offerta il fornitore dovrà descrivere la sua organizzazione dedicata ai servizi manutentivi richiesti nel presente capitolato prestazionale. La descrizione dovrà riportare indicazioni esaustive atte ad individuare:

- organizzazione della struttura dei servizi di manutenzione ed organigramma
- presenza sul territorio
- conoscenza dei siti oggetto di manutenzione
- livelli di escalation
- profili tecnici e gestionale orientati ai servizi manutentivi
- Elenco degli asset Hardware e Software disponibili per erogare il servizio
- Certificazioni di sistema qualità e/o di prodotto possedute
- Abilitazioni varie

### **9.2. Know How di prodotto e supporto specialistico di III livello**

In fase di presentazione dell'offerta il fornitore dovrà descrivere la sua capacità di erogare un supporto specialistico di terzo livello sugli apparati oggetto dell'appalto evidenziando le procedure di ingaggio e gestione in caso di intervento sul prodotto o parti di prodotto (FW e HW).

Si intende per supporto specialistico di III (terzo) livello la capacità di:

- rilasciare release Firmware e/o Software di apparato e di sistema
- rilasciare patch FW/HW
- gestire i "buchi" di prodotto attraverso retrofit e/o bonifiche sul prodotto
- produrre procedure di configurazione per upgrade e/o rollback
- tracciare le backward compatibility di prodotto
- tracciare il livello di interoperabilità dei prodotti

Le ditte concorrenti dovranno dare chiara evidenza nell'Offerta Tecnica delle modalità di approvvigionamento nonché delle capacità tecniche di aggiornare tutti gli apparati e le sale operative a livello software e firmware all'ultima versione rilasciata dai produttori dei vari sistemi e/o dispositivi costituenti la rete radio regionale.

### **9.3. Capacità di Progettazione e system integration**

In fase di presentazione dell'offerta il fornitore dovrà descrivere la sua capacità di erogare servizi di progettazione e di integrazione di sistema intendendo con essa:

- a) capacità di progettare e implementare impianti di telecomunicazione (reti complesse integrate wireless/wireline mono e/o multivendor, piaffattome di gestione)
- b) capacità di erogare servizi di manutenzione standard e di gestione dei sistemi di cui al punto a)

- c) capacità di troubleshooting su reti complesse
- d) capacità di analisi e gestione dei problemi di interoperabilità

## **10. Ripristini da eventi Forza Majoris**

Saranno a carico del fornitore il ripristino dei guasti degli apparati derivanti da eventi di Forza Majoris. Per cause di forza maggiore si intendono, come esempio non esaustivo:

- fulminazioni,
- allagamenti,
- fenomeni franosi,
- incendi
- furti
- danneggiamenti accidentali o dolosi da parte di terzi
- eventi naturali in genere

Tali ripristini, sebbene tracciati attraverso il ticketing system, non saranno però computati all'interno dello SLA contrattuale e le tempistiche di ripristino saranno concordate tra le parti.

Entro 60gg dalla data della lettera di incarico di avvio de servizio, il fornitore deve proporre la realizzazione di soluzioni (impianti e opere) a mitigazione delle cause sopra citate. La proposta potrà comprendere tutti, parte o taluni siti ritenuti più a rischio.

## **11. Corsi e formazione**

Il fornitore dovrà effettuare, su richiesta di RL, sessioni formative attraverso dei corsi organizzati su differenti livelli e per differenti profili.

I corsi dovranno coprire i seguenti argomenti:

1. infrastrutture reti radio PMR analogiche, DMR e TETRA (BST-TETRA del CTM) con specifico riferimento alle reti di RL (Regione Lombardia)
  - a. architetture delle reti radio, funzionalità,
  - b. aspetti di sistema e interfaccia
  - c. Reti di trasporto regionale (radio e/o ottiche)
2. I dispatcher
  - a. Nozioni di utilizzo dei dispatcher presenti nelle sale radio regionali e territoriali (DS-IP Leonardo, MICOM.NET)
    - o La geolocalizzazione e strumenti di uso comune
    - o Software di monitoraggio della posizione
3. I ripetitori DMR e BTS-TETRA
  - a. Programmazione degli apparati mobili installati sui CTM-R
    - o Configurazione stand-alone
    - o Configurazione master-satelliti
4. Nozioni di utilizzo degli apparati terminali radio in esercizio

Tutti i corsi dovranno prevedere delle sessioni di esercitazioni pratiche. Si richiedono al fornitore anche sessioni di training on the job contestualmente a qualsiasi evoluzione di rete che saranno introdotte in rete o aggiornamento di release HW/SW.

I formatori devono essere di adeguato profilo per svolgere le attività formative sopra elencate.

*Per tale formazione deve essere previsto un minimo di almeno 10 giornate per circa 150 Volontari.*

## 12. Start up del servizio

**S.1.1** Successivamente alla fase di selezione, RL ed il fornitore procederanno con una serie di attività orientate al corretto set-up del progetto di fornitura del servizio in termini di:

- Condivisione dei processi operativi, includendo:
  - Definizione della lista di contact points e procedure di escalation
  - modalità di interazione tra RL e fornitore correlate ai rispettivi organigrammi
  - definizione di dettaglio della reportistica
- Espletamento delle procedure per garantire l'accesso ai siti tra cui:
  - condivisione delle procedure e definizione delle responsabilità di RL e del fornitore
  - attivazione delle procedure eventualmente necessarie verso i gestori dei siti in hosting (tralicci Telecom o similari) per l'ottenimento delle autorizzazioni di accesso (badge/chiavi)
  - sopralluogo sui siti
- Corsi e formazione
- Sopralluoghi per la verifica delle consistenze
- Quant'altro necessario ad impostare correttamente tutti i processi di gestione del servizio, gestione contrattuale, relazioni tra le organizzazioni del fornitore e di RL.