

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITÀ CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

# Progetto per l'estensione del Sistema Rete Radio Digitale Tetra nel territorio della Città Metropolitana di Cagliari

## LOTTO 1 - AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

FINANZIAMENTO

**FONDO PER LO SVILUPPO E LA COESIONE (FSC) 2014 / 2020**

STAZIONE APPALTANTE:

**ITS CITTÀ METROPOLITANA SCARL**

Viale Trieste 159/3 - 09123 Cagliari  
Cod. Fiscale - P.IVA 03074540927



Responsabile Unico del Procedimento:  
Dott. Bruno Useli

Assistenti al R.U.P.  
Dott. Alessandro Ena  
Ing. Nicoletta Schirru

Coordinatore di Progetto  
Ing. Proto Tilocca

Progettista  
Ing. Roberto Argiolas

Gruppo di Progettazione  
Ing. Giuseppe Pinna  
Ing. Salvatore Secchi  
Ing. Walter Langiu

UBICAZIONE:

**Comuni di:**

Pula, Sarroch, Villa San Pietro, Capoterra, Uta, Sestu, Settimo San Pietro, Sinnai, Maracalagonis, Quartucciu.

ELABORATO

**RELAZIONE GENERALE**

DATA

LUGLIO 2022

SCALA DI STAMPA:

TAVOLA:

**L1- E1**

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

**SOMMARIO**

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | PREMESSA.....   | 2  |
| 2.    | OGGETTO DELL'INTERVENTO.....  | 3  |
| 3.    | LOCALIZZAZIONE INTERVENTO .....   | 4  |
| 4.    | SISTEMA RETE TETRA ITS ESISTENTE.....   | 6  |
| 4.1   | Organizzazione e Architettura rete tetra area vasta Cagliari .....            | 6  |
| 4.2   | Elementi della rete TETRA ITS Città Metropolitana.....                        | 7  |
| 4.2.1 | STAZIONI RADIO BASE (SRB) ATTUALE RETE ITS.....                               | 8  |
| 4.2.2 | Rete di trasporto (ponti radio e fibra ottica) attuale rete ITS.....          | 9  |
| 4.2.3 | Apparati portatili attuale rete ITS.....                                      | 11 |
| 4.2.4 | Apparati veicolari .....  | 12 |
| 4.2.5 | Postazioni operatore.....   | 13 |
| 4.2.6 | Applicativi Software .....  | 13 |
| 5.    | CARATTERISTICHE DELLE SRB NECESSARIE AD ESTENSIONE DELLA RETE TETRA ITS ..... | 14 |
| 6.    | VINCOLI NELL'IMPLEMENTAZIONE DEL PROGETTO.....                                | 15 |
| 7.    | ESTENSIONE RETE TETRA – RETE DI TRASPORTO PONTI RADIO E F.O. ITS.....         | 17 |
| 8.    | AGGIORNAMENTO/INNOVAZIONE ELEMENTI RETE TETRA ITS.....                        | 17 |
| 9.    | MOTIVAZIONE SCELTE TECNICHE E INTERFACCIAMENTO CON APPARATI ESISTENTI.....    | 18 |
| 10.   | DURATA DELL'INTERVENTO .....  | 21 |

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITÀ CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

## LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

### 1. PREMESSA

La Città Metropolitana ha sottoscritto con la Presidenza del Consiglio dei Ministri, in data 17.11.2016, il Patto per lo Sviluppo della Città Metropolitana di Cagliari, che assegna risorse pari ad un importo di 168 milioni di euro a valere sul fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC).

Nell'ambito del Patto per lo Sviluppo della Città Metropolitana di Cagliari è previsto un finanziamento di € 9.011.730,00 a valere sul Fondo di Sviluppo e Coesione 2014/2020, destinato alla realizzazione delle "Infrastrutture tecnologiche di supporto all'attuazione dell'agenda digitale metropolitana: estensione ai dieci comuni della Città Metropolitana del Sistema Fibra Ottica (FO) e del sistema di governo della mobilità cittadina, trasmissione dati, comunicazione e radio-comunicazione (comunicazione pubblica, sicurezza e trasporto); estensione del sistema radio digitale tetra".

La Città Metropolitana di Cagliari con la Deliberazione del Consiglio Metropolitan n. 62 dell'11/12/2017 ha approvato la proposta di acquisizione di una quota del capitale sociale della società ITS Area Vasta Scarl".

La Città Metropolitana di Cagliari con la Deliberazione del Consiglio Metropolitan n. 4 dell'11/04/2018 ha approvato l'acquisizione di una quota del capitale sociale della società ITS Area Vasta Scarl".

I soci di ITS, la Città Metropolitana e i 17 comuni dell'area metropolitana in data 22.01.2018 hanno sottoscritto un Accordo di Programma per la realizzazione di infrastrutture tecnologiche di supporto all'attuazione dell'agenda digitale metropolitana del sistema di fibra ottica (FO) e del sistema di governo della mobilità cittadina, trasmissione dati, comunicazione e radio-comunicazione (comunicazione pubblica, sicurezza e trasporto); estensione del sistema Radio Tetra.

In data 03/07/2018 è stata adottata la modifica allo statuto della "ITS AREA VASTA società consortile a r.l." in "ITS CITTA' METROPOLITANA S.c. a r.l." prevedendo altresì la modifica dell'oggetto sociale, della durata e l'incremento del capitale sociale, nonché la trasformazione in società in house e la presenza del requisito del controllo analogo.

La Città Metropolitana, in coerenza con la propria programmazione e con il Patto per lo Sviluppo della Città Metropolitana di Cagliari, individua con determina n. 32 del 23/10/2019 la Società ITS Città Metropolitana quale soggetto beneficiario del finanziamento indicato in narrativa e attuatore dell'opera da realizzarsi, che assuma le vesti di stazione appaltante ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs 50/2016.

In data 18/11/2019 tra la Città Metropolitana di Cagliari e la società ITS Città Metropolitana è stata stipulata la Convenzione n. 4746/2019 per il trasferimento e l'utilizzo del finanziamento di € 9.011.730,00 richiamato, derivante da risorse FSC inserite nel Patto per lo Sviluppo della Città di Cagliari.

In particolare, forma oggetto della convenzione la realizzazione delle seguenti opere:

- Estensione della rete digitale TETRA;
- Estensione della rete in Fibra Ottica;
- Estensione del sistema Città/Area Vasta.

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

Per la realizzazione delle opere suddette si prevede la realizzazione di tre Appalti distinti, ciascuno relativo ad una delle tre linee d'intervento richiamate.

Il TETRA è un insieme di standard per sistemi di telecomunicazione privati (Professional Mobile Radio, PMR), indirizzato ad una utenza professionale (forze di pubblica sicurezza, vigili del fuoco, protezione civile), ma anche fornitori di servizi (trasporti, energia) interessati ad avere una propria rete radiomobile.

Le reti TETRA forniscono in primo luogo i servizi tipici delle reti private: chiamate voce di gruppo multicast half-duplex con Push-to-talk (PTT), gestione dinamica dei gruppi di appartenenza, accodamento e pre-emption delle chiamate in base alla priorità, chiamate autorizzate da dispatcher, ascolto ambientale, messaggi di stato, localizzazione via GPS. Sono anche disponibili servizi tipici delle reti cellulari: chiamate individuali full-duplex, identificazione del chiamante, brevi messaggi di testo (SDS), reindirizzamento su utente occupato o irraggiungibile.

Oltre alle comunicazioni voce, sono possibili comunicazioni dati a commutazione di circuito o a commutazione di pacchetto, ma comunque a bassa velocità di trasmissione (mai superiore a 28.8 kbits/s lordi, pur usando una intera portante).

La riservatezza o confidenzialità delle comunicazioni è ottenuta mediante cifratura delle trasmissioni in aria usando una unica chiave comune a tutti gli utenti, oppure chiavi individuali e di gruppo rigenerate su base sessione. È anche supportata una cifratura utente end-to-end.

## 2. OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'oggetto del presente intervento è l'estensione e aggiornamento della rete radio digitale in standard TETRA di ITS città Metropolitana. In particolare, l'estensione è riferita al territorio dei comuni di:

- Sestu;
- Quartucciu;
- Settimo San Pietro;
- Sinnai;
- Maracalagonis;
- Uta;
- Capoterra;
- Sarroch;
- Villa San Pietro;
- Pula.

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

L'obiettivo è raggiunto estendendo geograficamente la rete e quindi aumentando il numero dei ripetitori necessari a creare il campo di rete TETRA al fine di servire anche i territori dei comuni sopra citati, estendendo e aggiornando le dotazioni dell'attuale rete, infrastrutturando i centri di controllo in ognuno dei nuovi comuni, fornendo e configurando affinché siano operativi nella rete TETRA ITS, radio portatili, di postazione fissa, veicolari e motociclisti a servizio delle polizie locali e/o protezione civile.

L'intervento prevede pertanto:

1. Progettazione dell'estensione della rete in termini di numero, tipologia e dislocazione delle nuove stazioni radio base necessarie a coprire l'intero territorio secondo i criteri e necessità indicate nel capitolato e secondo risultato dello studio radio elettrico da effettuare;
2. Realizzazione della rete di trasporto necessaria per il collegamento delle Stazioni Radio Base e il collegamento delle SRB con il centro di controllo.
3. L'aggiornamento hardware e software delle n.7 stazioni radio base attualmente in esercizio per consentire nuove funzionalità e collegamento alla rete IP;
4. L'aggiornamento o sostituzione del sistema di centro atto a coordinare l'intera rete tetra della società ITS includendo le nuove SRB;
5. L'aggiornamento o sostituzione di n.10 Dispatcher nelle sale controllo;
6. L'installazione di ulteriori e nuovi n.10 Dispatcher nelle sale controllo dei nuovi comuni serviti;
7. L'aggiornamento delle postazioni di localizzazione delle radio nel territorio;
8. L'interfacciamento e sviluppo con software di fleet management esistenti.

### 3. LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

L'ambito territoriale di riferimento dell'intervento è quello dell'area costituita dai comuni di Pula, Sarroch, Villa San Pietro, Capoterra, Sestu, Quartucciu, Sinnai, Settimo San Pietro e Maracalagonis.

Nel territorio di questi comuni verranno realizzate nuove stazioni radio base per la propagazione del segnale radio digitale TETRA, verrà realizzata la necessaria rete di trasporto per consentire il corretto collegamento delle stazioni radio base, realizzati i centri di controllo o meglio le postazioni di dispaccio a servizio dei Centri operativi della Polizia Locale, eseguite le forniture di radio portatili, in postazione fissa e veicolare per dotare dei necessari apparati la Polizia Locale ed eventualmente le forze di protezione civile.

L'intervento prevede inoltre l'aggiornamento ed estensione delle potenzialità delle stazioni radio base che costituiscono l'attuale rete TETRA di ITS città Metropolitana.

Tutto quanto fornito, configurato ed installato nel corso del presente intervento sarà nella disponibilità ed in uso alle rispettive forze di Polizia Municipale e Protezione Civile dei comuni interessati.

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

Di seguito gli indirizzi delle sedi delle Polizie Locali dei comuni interessati dalle forniture ed installazioni del presente appalto:

- Sede Corpo Polizia Locale Pula: Via Santa Croce 25, Pula;
- Sede Polizia Locale Sarroch: Via Siotto 2, Sarroch;
- Sede Polizia Locale Villa San Pietro: Via G. Garibaldi, Villa San Pietro;
- Sede Polizia Locale Capoterra: Via Cagliari 91, Capoterra;
- Sede Polizia Locale Sestu: Via Verdi, 4 Sestu;
- Sede Polizia Locale Quartucciu: Piazza Alessandro Manzoni, Quartucciu;
- Sede Polizia Locale Sinnai: Via Tieste, Sinnai;
- Sede Polizia Locale Settimo San Pietro: Piazza Sandro Pertini, Settimo San Pietro;
- Sede Polizia Locale Maracalagonis: Via Dante 8, Maracalagonis;
- Sede Polizia Locale Uta: Piazza S'Olivariu, Uta;



*Figura 1 - Area di intervento - Comuni città Metrpolitana Cagliari*

E' Importante notare che il territorio dei comuni coinvolti nell'estensione in ambito metropolitano della rete TETRA, consiste anche di notevole territorio costiero dove è frequente il servizio della Polizia Locale e pertanto dove deve essere garantita copertura di rete.



REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

#### 4. SISTEMA RETE TETRA ITS ESISTENTE

Tutto quanto previsto nel presente intervento, andrà ad estendere ed aggiornare l'attuale rete radio TETRA in uso a ITS città Metropolitana scarl. L'estensione ed aggiornamento ha lo scopo di permettere l'ingresso nella rete TETRA ITS dei 10 comuni della città Metropolitana di Cagliari attualmente non serviti dal sistema TETRA ITS.

La rete radio TETRA ITS è attualmente in uso a:

- Polizia Locale Cagliari
- Protezione civile Cagliari
- Polizia Locale Quartu S.Elena
- Polizia Locale Monserrato
- Polizia Locale Selargius
- Polizia Locale Elmas
- Polizia Locale Assemini
- Polizia Locale Decimomannu
- CTM s.p.a.

##### 4.1 ORGANIZZAZIONE E ARCHITETTURA RETE TETRA AREA VASTA CAGLIARI

La rete radio TETRA ITS dell'area Vasta di Cagliari attualmente è costituita da 7 stazioni radio base distribuite nel territorio che va da Assemini a Quartu S'Elena che provvedono alla creazione delle celle con copertura radioelettrica. La rete di trasporto (di comunicazione tra le Stazioni radio base e tra le stazioni radio base e il centro SCN della rete) è costituita da ponti radio in frequenza 13 e 23 GHz e da rete in Fibra Ottica ITS.

La rete TETRA ITS lavora nello spettro di frequenze 450-470 Mhz con le frequenze associate ad ITS dal ministero competente. La rete attualmente copre con efficienza tutto il territorio dei comuni serviti e si estende limitatamente al di fuori del territorio servito, soprattutto a Nord e Nord Est

Nell'immagine successiva è rappresentata l'attuale copertura della rete TETRA ITS.

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITÀ CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE



Figura 2 - Copertura radio elettrica attuale rete TETRA ITS

## 4.2 ELEMENTI DELLA RETE TETRA ITS CITTÀ METROPOLITANA

La rete Tetra ITS, attualmente in uso, comprende i seguenti elementi periferici e di centro:

- a) **Stazioni radio base (SRB):** sono sette, dislocate in vari siti in modo tale da assicurare la copertura radioelettrica richiesta;
- b) **Centrale di Commutazione di Sistema (CDS) o Switching control node (SCN):** sita presso la centrale operativa in via Crespellani a Cagliari. E' l'elemento di switch principale della rete Tetra ed ha tra i propri compiti:
  - Interfaccia verso gli altri Elementi di Rete (NE): BS, Dispatcher, CRS, ecc.;
  - Applicazioni telefoniche;
  - Commutazione delle chiamate;
  - Gestione degli allarmi;
  - Gestione degli utenti della rete.
- c) **Network Management System (NMS):** ha il compito di effettuare la gestione della rete
- d) Tetra e di consentire il monitoraggio degli allarmi attivi.
- e) **Control room server (CRS):** l'apparato di rete che consente, alle postazioni
- f) Dispatcher, l'accesso ai servizi TETRA.
- g) **AVL server e client:** il sistema di localizzazione AVL di Selex è basato su un dato di localizzazione ottenuto a livello di terminale da un ricevitore GPS integrato sia negli apparati veicolari che nei portatili. Il dato viene inviato attraverso la rete TETRA mediante SDS al server AVL dove viene



REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

processato e reso disponibile per i client dotati di cartografia (applicativo Carto Ote della Selex) sulle postazioni operatore.

- h) un insieme di postazioni Dispatcher ciascuna composta da un PC Windows e una console audio (DAC, Dispatcher Audio Console), per la gestione operativa delle comunicazioni radiomobili con gli utenti delle rispettive organizzazioni (VPN) che condividono la rete radiomobile.
- i) sistemi di registrazione delle comunicazioni in fonìa: il Recorder Unit (RU) è
- j) l'apparato della rete TETRA che realizza la registrazione, gestione e analisi, in formato digitale, di tutto il traffico voce e dati che transita all'interno della rete TETRA e che coinvolge Posti Operatore e terminali radio.

**Tutta la rete TETRA ITS è attualmente basata su sistema Leonardo Spa in standard TDM**

#### 4.2.1 STAZIONI RADIO BASE (SRB) ATTUALE RETE ITS

Le stazioni radio base attualmente in uso nella rete ITS sono della tipologia BS T2-470 (Selex), progettata in conformità allo standard EN 60950.

La Stazione Radio Base assicura:

- a) la gestione del protocollo dell'interfaccia aria;
- b) la connettività ai terminali mobili;
- c) la gestione della modalità semi e full duplex;
- d) la gestione della trasmissione dati a slot singolo e multiplo sull'interfaccia aria;
- e) la ricezione in diversità (a due o tre vie);
- f) l'interfacciamento verso la Centrale di Commutazione;
- g) la gestione degli anelli di connessione sia TDM tramite opportuno protocollo proprietario;

Le stazioni radio base sono installate nel Comune di Cagliari presso i siti Castello di San Michele, Belvedere e Forte S. Ignazio, nel comune di Selargius sulla copertura del palazzo comunale, nel comune di Quartu Sant'Elena sulla copertura del palazzo comunale e nel sito Terra Mala, nel comune di Assemini sulla copertura del palazzo comunale.

Ognuno dei 7 siti ha previsto l'installazione di una SRB con un numero di portanti radio (TRX) tale da soddisfare i requisiti di copertura e le esigenze di traffico espresse dai soggetti attualmente utilizzatori della rete TETRA.

In particolare, è stata installata:

- o una SRB a 3 TRX nei siti di Cagliari (Castello S. Michele, Torre Piezometrica, Belvedere e Forte S. Ignazio)
- o una SRB a 2 TRX nei siti di Assemini, Quartu S. Elena e Selargius

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

- o una SRB a 1 TRX nel sito di Terra Mala

Ogni TRX consente 4 comunicazioni contemporanee di gruppo o singole, in modalità half duplex o full duplex. Si evidenzia che la comunicazione in modalità full-duplex necessita di 2 portanti contemporaneamente.

#### 4.2.2 RETE DI TRASPORTO (PONTI RADIO E FIBRA OTTICA) ATTUALE RETE ITS

I siti dove sono posizionate le SRB sono tutti interconnessi fra di loro mediante tratte in ponte radio strutturate fisicamente ad anello (con l'eccezione del sito di Terra Mala).

Alla connettività radio si affianca quella in fibra ottica (F.O.) che, oltre i siti CPM (Comando Polizia Municipale) e CTM S.p.A., coinvolge, lato SRB, quelli di Selargius e Assemini.

Al fine di migliorare la robustezza della rete di trasporto è stato infatti realizzato il collegamento della sede del SCN (Switching Control Node), ubicato presso il Comando Polizia Municipale di Cagliari, per due vie, ovvero tramite la dorsale EST in fibra ottica alla SRB di Selargius, e tramite la dorsale OVEST in fibra ottica alla SRB di Assemini.

La struttura composta dai siti di SRB si innesta quindi in due punti alla dorsale in fibra, quelli di Selargius e Assemini, per far in modo che, anche in caso di indisponibilità di uno dei due, possa ancora rimanere in collegamento con la SCN della sede CPM. Pertanto, se uno dei due siti di contatto non è attivo, la connettività all'interno della rete TETRA è ancora assicurata.

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITÀ CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

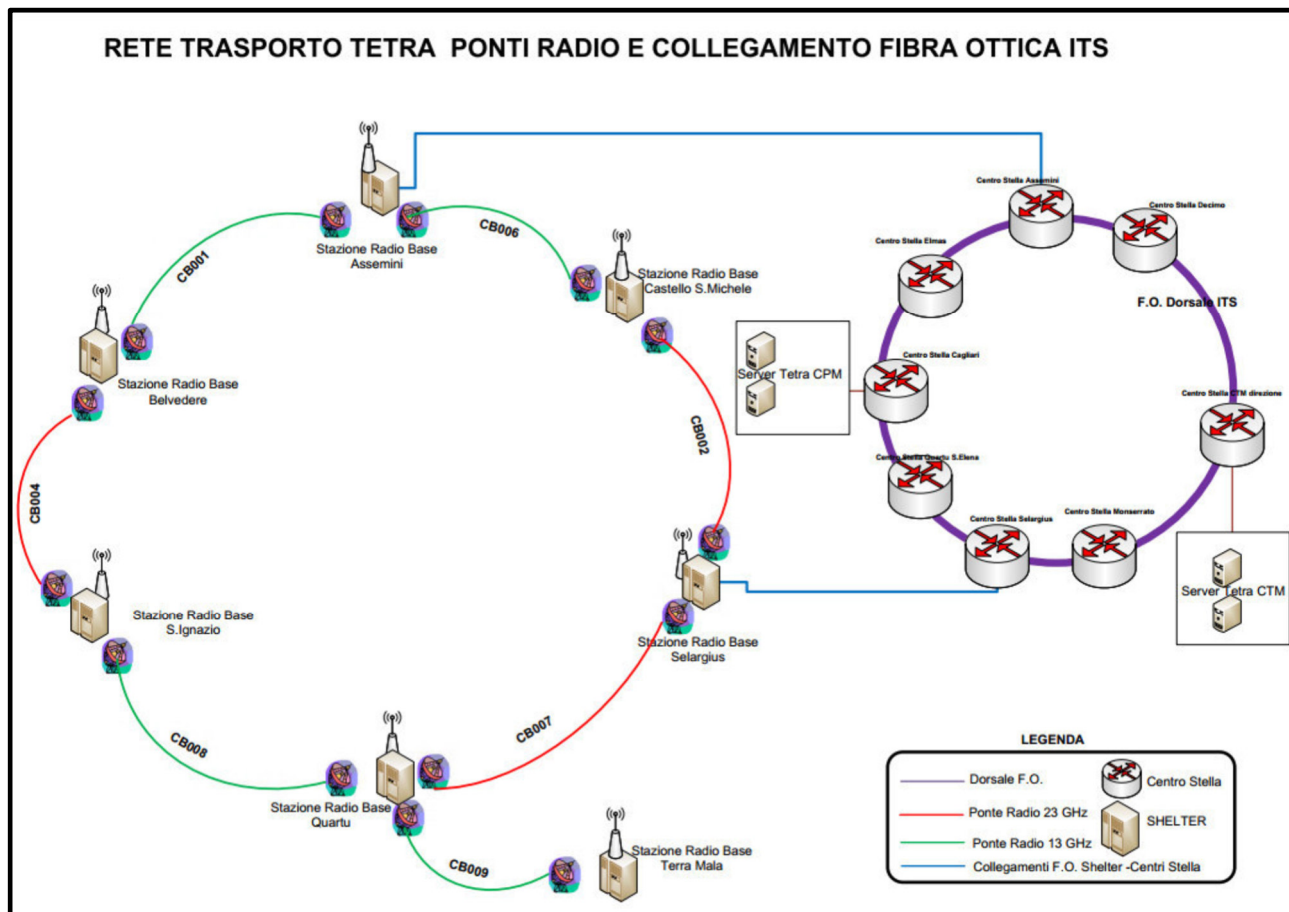


Figura 3 -Schema rete di trasporto attuale rete TETRA ITS

Con interventi successivi da parte di ITS città metropolitana si è portata la rete in fibra ottica ITS nei siti delle SRB di San Michele a Cagliari, Belvedere a Cagliari e S. Ignazio. In questi siti è fisicamente presente la rete in fibra ottica all'interno degli shelter di contenimento degli apparati della SRB, ma risulta da completare il collegamento della SRB al SCN mediante rete in Fibra Ottica.

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE



Figura 4 - Ubicazione stazioni radio Base attuale rete TETRA ITS

#### 4.2.3 APPARATI PORTATILI ATTUALE RETE ITS

Nella TETRA ITS Città Metropolitana S.c.ar.l. sono attualmente operativi 465 terminali portatili della tipologia Motorola MTH800 e 145 Motorola MTP 6650 distribuiti presso i seguenti enti:

- Comune di Cagliari;
- Comune di Quartu S.Elena;
- Comune di Selargius;
- Comune di Monserrato;
- Comune di Elmas;
- Comune di Assemini;
- Comune di Decimomannu;
- CTM s.p.a.

Le principali caratteristiche tecniche e funzionalità degli apparati portatili attualmente in uso sono:

- Servizio di localizzazione GPS;

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

- Amplificatore audio da 1 W;
- Interfaccia utente con selezioni rapide delle voci di menu personalizzabili,
- Cifratura end-to-end;

i cui SERVIZI VOCE supportati posso così indicarsi:

- Chiamata di gruppo - TMO/DMO - Ingresso in ritardo (Late Entry);
- Chiamata di gruppo via gateway DMO;

Associazione a gruppi di conversazione TMO/DMO;

- Modalità diretta (DMO) - Compatibilità con gateway DMO;

- Compatibilità con ripetitore DMO

- Chiamata di emergenza –DMO;
- Chiamata di emergenza – TMO;

- a gruppo selezionato, gruppo predefinito (compreso messaggio di stato di emergenza), utente radio singolo;

- opzione "Hot Mic";

- DGNA (Dynamic Group Number Assignment) - (fino a 2047 gruppi);
- Funzionamento in modalità Fallback;
- Scansione;

-Scansione in background (Always Scan);

-Segnalazione di attachment a gruppo in scansione;

-Stato scansione on/off;

-Supporto attachment/detachment iniziato da SwMI;

- Identificazione interlocutore;
- Priority Monitor;
- Chiamata a livello di sito;

#### 4.2.4 APPARATI VEICOLARI

Nella TETRA ITS Città Metropolitana S.c.ar.l. sono attualmente operativi 379 apparati radio veicolari della tipologia Selex/Leonardo VS3000 e 12 apparati radio veicolari della tipologia Motorola MTM5400 distribuiti presso i seguenti enti:



REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

- CTM s.p.a
- Polizia Locale di Cagliari
- Polizia Locale di Quartu S.Elena
- Polizia Locale di Monserrato
- Polizia Locale di Selargius
- Polizia Locale Elmas
- Polizia Locale Assemini
- Polizia Locale Decimomannu

Le radio veicolari TETRA risultano installate nei veicoli in servizio alle Polizie Locali e sono completamente integrate nella plancia dei veicoli.

Garantiscono le medesime funzionalità delle radio portatili e inoltre possono essere utilizzate come gateway di rete per estendere la copertura.

#### 4.2.5 POSTAZIONI OPERATORE

L'attuale rete TETRA di ITS Città Metropolitana S.c.ar.l. dispone di postazioni radio Dispatcher di centro a servizio della società CTM S.p.A e delle forze di Polizia Municipale:

- Sede Azienda di Trasporto CTM (presso Direzione Generale, Viale Trieste, 159/3, Cagliari);
- Sede Corpo Polizia Municipale di Cagliari (Via Crespellani, 5/A, Cagliari);
- Sede Corpo Polizia Municipale di Quartu S.Elena (Viale Colombo, 167, Quartu S.Elena); 1 Sede Corpo Polizia Municipale di Monserrato (Via Cesare Cabras, 37, Monserrato);
- Sede Corpo Polizia Municipale di Selargius (Via Dante, Selargius);
- Sede Corpo Polizia Municipale di Elmas (Via del Pino Solitario, snc, Elmas);

Le postazioni installate presso le sedi delle sale controllo sono di due tipologie:

- postazione collegata via cavo (LDS);
- postazione collegata via radio (RDS);
- a seconda del tipo di collegamento disponibile con la CDS.

#### 4.2.6 APPLICATIVI SOFTWARE

Nelle postazioni RDS e LDS è presente l'interfaccia utente (GUI Selex/Leonardo) che consente all'operatore di:

- instaurare chiamate individuali half duplex e full duplex;

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

- monitorare / partecipare alle chiamate di gruppo in corso;
- creare gruppi dinamici;
- inviare/ ricevere messaggi di stato e di testo, compresi quelli della richiesta fonia e delle emergenze;
- effettuare chiamate dati;
- visualizzare allarmi.

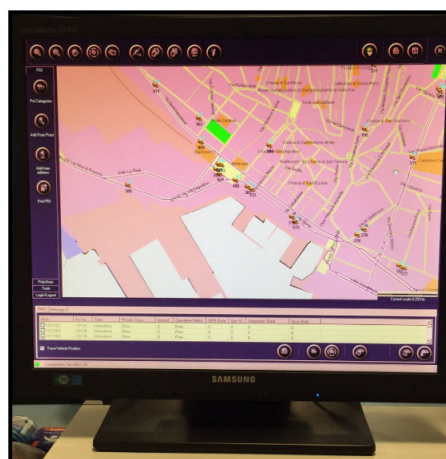
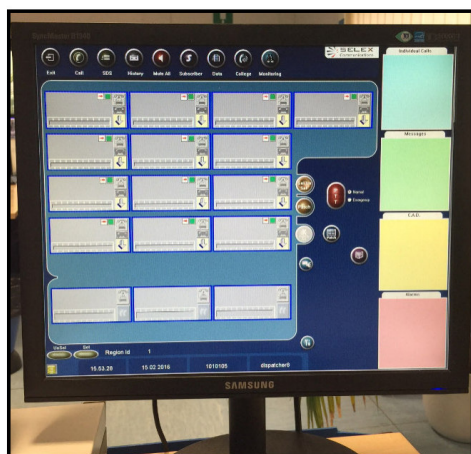


Figura 5 - visualizzazione sistemi software dispatcher e visualizzazione radio nel territorio

## 5. CARATTERISTICHE DELLE SRB NECESSARIE AD ESTENSIONE DELLA RETE TETRA ITS

Le stazioni radio base dovranno in generale utilizzare i link in ponte radio o in Fibra Ottica per rispondere ai seguenti requisiti tecnici generali:

- Frequenza operativa: 450 - 470 MHz;
- Modalità operativa: half duplex, full duplex;
- interfaccia radio digitale Multiaccesso conforme alle specifiche standard Tetra
- Temperatura di funzionamento: range minimo richiesto da -5°C a +45°C
- Compatibilità elettromagnetica: secondo normativa vigente.

Le Stazioni Radio Base dovranno essere realizzate con struttura idonea all'espansione per incrementare la capacità in termini di numero di canali radio. L'espansione del numero di canali non dovrà ridurre le caratteristiche radio elettriche della stazione stessa in termini di potenza RF. Le principali funzioni della

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITÀ CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

**Stazione Radio Base devono poter essere controllate in remoto mediante il Network management System** (elemento presente nella rete TETRA ITS).

Le caratteristiche del sistema di antenna dovranno essere dettagliate nelle successive fasi di progettazione, con riferimento allo studio di copertura.

#### **MODALITÀ FALL-BACK**

Nella modalità operativa standard, le SRB sono controllate dal SCN (nodo principale del sistema radio TETRA) ma in caso di perdita dei link con quest'ultima, la SRB può operare anche in modo autonomo garantendo comunque copertura radio ai terminali registrati all'interno della sua area di copertura.

#### **SCALABILITÀ**

Le stazioni radio base dovranno avere preferibilmente una architettura modulare, permettendo una scalabilità in termini di traffico gestito con l'aggiunta di ricetrasmittitori per le ulteriori portanti.

#### **RIDONDANZE E RIALLOCAZIONE DELLE RISORSE**

Tutti le componenti attive della SRB dovranno essere ridondate. In tal caso la SRB, nell'eventualità di un guasto, ha un'efficiente riallocazione delle risorse con una perdita minima di servizio.

#### **GESTIONE DELLA CIFRATURA DELLA CHIAVE STATICA/DINAMICA**

La Stazione Radio Base consente la gestione statica e dinamica degli algoritmi di cifratura dell'interfaccia aria (classi di sicurezza 2 e 3), durante il modo operativo normale. La SRB assicura la codifica dell'interfaccia aria anche in modo autonomo (fallback), in questo caso tuttavia solo con chiavi statiche (classe di sicurezza 2).

**Numero, ubicazione e TRX disponibili per le nuove Stazioni Radio Base necessarie per estensione della radio copertura della rete TETRA in tutto il territorio della città Metropolitana di Cagliari saranno da rivalutare nelle successive fasi di progettazione a seguito di un dimensionamento della rete, dei terminali in uso per ogni amministrazione e la stima e valutazione delle chiamate contemporanee consentite ovvero della tolleranza delle attese in coda per le chiamate.**

## **6. VINCOLI NELL'IMPLEMENTAZIONE DEL PROGETTO**

Considerato che la rete attuale gestisce oltre che 7 stazioni radio base, 1000 terminali radio tra portatili, veicolari e radio in postazione fissa da tavolo, e che la rete è a servizio delle polizie locali dei comuni attualmente serviti, oltre che del gestore del trasporto pubblico locale, l'implementazione del progetto di estensione della rete, dovrà obbligatoriamente essere effettuata rispettando i seguenti vincoli operativi:

1. Continuità operativa del servizio: dovrà essere garantita la continuità operativa complessiva del servizio di tutta la rete tetra senza nessuna discontinuità (h24-365g).

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

2. Stacco parziale singola SRB: potrà essere ammesso uno stacco parziale per singola stazione radio base non superiore ai 90 minuti. Nel qual caso dovrà essere garantita la ridondanza operativa con le restanti stazioni della rete, riducendo al minimo il disservizio.
3. Il software di coordinamento rete dovrà essere unico e garantire il controllo e la gestione di tutte le stazioni radio base, anche quelle previste per estensione della rete nel territorio attualmente non servito. Il centro di gestione dovrà rimanere ubicato nell'attuale sede presso la sala controllo della mobilità di Via Crespellani a Cagliari.
4. Installazione nuovo software di coordinamento rete: l'eventuale installazione del nuovo software di coordinamento e controllo della rete dovrà garantire uno stacco dell'intero sistema per non più di 2 ore. Tutte le attività preparatorie d'inserimento dati nel database dovranno essere effettuate preventivamente e dovranno consentire un rapido rientro nella precedente operatività in caso di guasti o incongruenze gravi.
5. Installazione o aggiornamento dispatcher esistenti nelle diverse sale controllo: la nuova installazione o l'aggiornamento, se reso necessario, nei dispatcher radio delle diverse sale controllo dovrà avvenire in non più di 30 minuti, garantendo comunque una modalità alternativa di connessione radio tra la sala controllo oggetto dell'aggiornamento ed i terminali esterni.
- Compatibilità con i terminali esistenti nella rete: dovrà essere garantita la totale compatibilità tra i terminali e della rete con tutti i terminali attualmente utilizzati.
7. Compatibilità con i 7 siti delle stazioni radio base esistenti: lo studio radio elettrico della nuova configurazione di rete dovrà garantire la totale compatibilità con i 7 siti, che ospitano attualmente le stazioni radio base esistenti. Al fine di garantire totalmente la compatibilità autorizzativa (radioelettrica e paesaggistica) saranno considerati degli invarianti la tipologia delle antenne già installate e gli ingombri degli shelter/cabinet esistenti.
8. L'aggiornamento delle stazioni radio base esistenti, implementando tecnologia IP dovrà garantire la continuità operativa di sistema, salvaguardando laddove possibile l'hardware esistente e minimizzando i costi d'investimento.
9. Interfacciamento con software AVM (Automatic Vehicle Monitoring): dovrà essere garantito l'interfacciamento con il software di fleet management prodotto dalla società Swarco Mizar Spa, il quale permette attualmente di realizzare l'automatica generazione dei gruppi di chiamata necessari per la gestione delle comunicazioni verso i mezzi dell'azienda di trasporto pubblico locale CTM Spa.
10. Futura espandibilità: il sistema dovrà essere progettato per la futura espandibilità nella gestione di 5.000 terminali, 40 dispatcher e 50 stazioni radio base.
11. Oneri di acquisizione delle informazioni dal fornitore originario: sarà onere del fornitore acquisire tutte le informazioni necessarie per l'implementazione della rete e delle stazioni radio esistenti, dal produttore originario, sollevando la stazione appaltante da ulteriori oneri per l'acquisizione dei diritti o privative industriali

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

## 7. ESTENSIONE RETE TETRA – RETE DI TRASPORTO PONTI RADIO E F.O. ITS

La rete di trasporto è costituita dal complesso dei collegamenti di interconnessione delle stazioni sede di diffusione radio e dei componenti di controllo, con eventuali ripetitori radio associati.

La rete di trasporto può essere realizzata con collegamenti radio o collegamenti in Fibra Ottica dove presente infrastruttura di collegamento di ITS

- Ponti radio a microonde in configurazione ad anello, da realizzarsi con questo intervento;
- Fibra ottica, la cui realizzazione NON è oggetto del presente intervento ma già presente nei siti o in realizzazione con altro intervento.

## 8. AGGIORNAMENTO/INNOVAZIONE ELEMENTI RETE TETRA ITS

Nel presente progetto di fattibilità tecnico economica per la valutazione dell'estensione della rete TETRA ITS a tutto il territorio della città Metropolitana di Cagliari si prevede l'aggiornamento/innovazione dell'attuale rete, funzionale alla sua estensione geografica e necessario per l'estensione del numero di servizi e di chiamate individuali e di gruppo che si genereranno con la rete in servizio in tutta la città Metropolitana di Cagliari.

Al fine di rendere possibile l'estensione territoriale della rete e la sua capacità di traffico si rende necessario l'aggiornamento delle attuali stazioni radio base che dovranno passare da una tecnologia TDM a tecnologia IP. L'aggiornamento porterà a SRB più performanti ed efficienti oltre che a minori consumi energetici di ogni sito. Il passaggio a SRB IP consente anche una maggiore facilità di collegamento a reti IP delle SRB.

In questo modo è possibile mettere in servizio i collegamenti predisposti alla rete in Fibra Ottica ITS nei siti di:

- 1.Cagliari Belvedere
- 2.Cagliari San Michele
- 3.Cagliari Sant'Ignazio

L'aggiornamento di SRB e Collegamento delle stesse alla rete in Fibra Ottica consente di mantenere parte dei Link radio attualmente utilizzati nella rete TETRA ITS, esclusivamente come collegamento di ridondanza. Il collegamento in Fibra Ottica di un numero sempre maggiore di SRB consente un aumento dell'affidabilità della rete, riducendo ulteriormente i fenomeni di fall-Back a causa della caduta dei link radio.

L'aggiornamento dell'attuale rete TETRA ITS prevede inoltre l'aumento dei TRX (trasmettitori radio ) di 3 Stazioni Radio Base, come specificato nella seguente tabella.



REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

| n | SRB            | TRX ATTUALI | TRX FUTURI | PRINCIPALE MOTIVAZIONE  |
|---|----------------|-------------|------------|---|
| 1 | SRB Assemini   | 2           | 3          | Garantire copertura per maggiore traffico dovuto a utilizzatori di Uta e Capoterra  |
| 2 | SRB Terra Mala | 1           | 2          | Garantire copertura per maggiore traffico dovuto a utilizzatori zona costiere Sinnai e Maracalagonis  |
| 3 | SRB Belvedere  | 3           | 4          | Garantire copertura per maggiore traffico dovuto a utilizzatori Capoterra. Essendo la SRB di maggior copertura nella città di Cagliari si garantisce maggior efficienza nel capoluogo |

## 9. MOTIVAZIONE SCELTE TECNICHE E INTERFACCIAMENTO CON APPARATI ESISTENTI

Il presente intervento ha lo scopo di fornire una infrastruttura di comunicazione proprietaria, affidabile, sicura, di facile utilizzo e con spese di gestione contenute, per le amministrazioni dei comuni della città metropolitana seguenti:

1. Pula
2. Sarroch
3. Villa San Pietro
4. Capoterra
5. Uta
6. Sestu
7. Settimo San Pietro
8. Sinnai
9. Maracalagonis
10. Quartucciu

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITA' CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

L'infrastruttura di comunicazione deve garantire la possibilità, in determinate situazioni, di comunicare tra tutte le Forze di polizia locali delle amministrazioni della città metropolitana, nonché della protezione civile ed eventuali associazioni di volontari che operano in casi di emergenza (alluvioni, incendi, ecc).

La principale e primaria scelta dello standard di comunicazione è pertanto ricaduto sul sistema radio digitale TETRA in quanto, come ampiamente descritto, già presente in parte del territorio della città Metropolitana come rete di ITS, a servizio delle forze di polizia e di CTM s.p.a. Estendendo l'attuale rete diventa pertanto agevole la creazione di gruppi di comunicazione condivisi tra le diverse organizzazioni, anche se queste si dividono differenti VPN all'interno del piano di numerazione consentito.

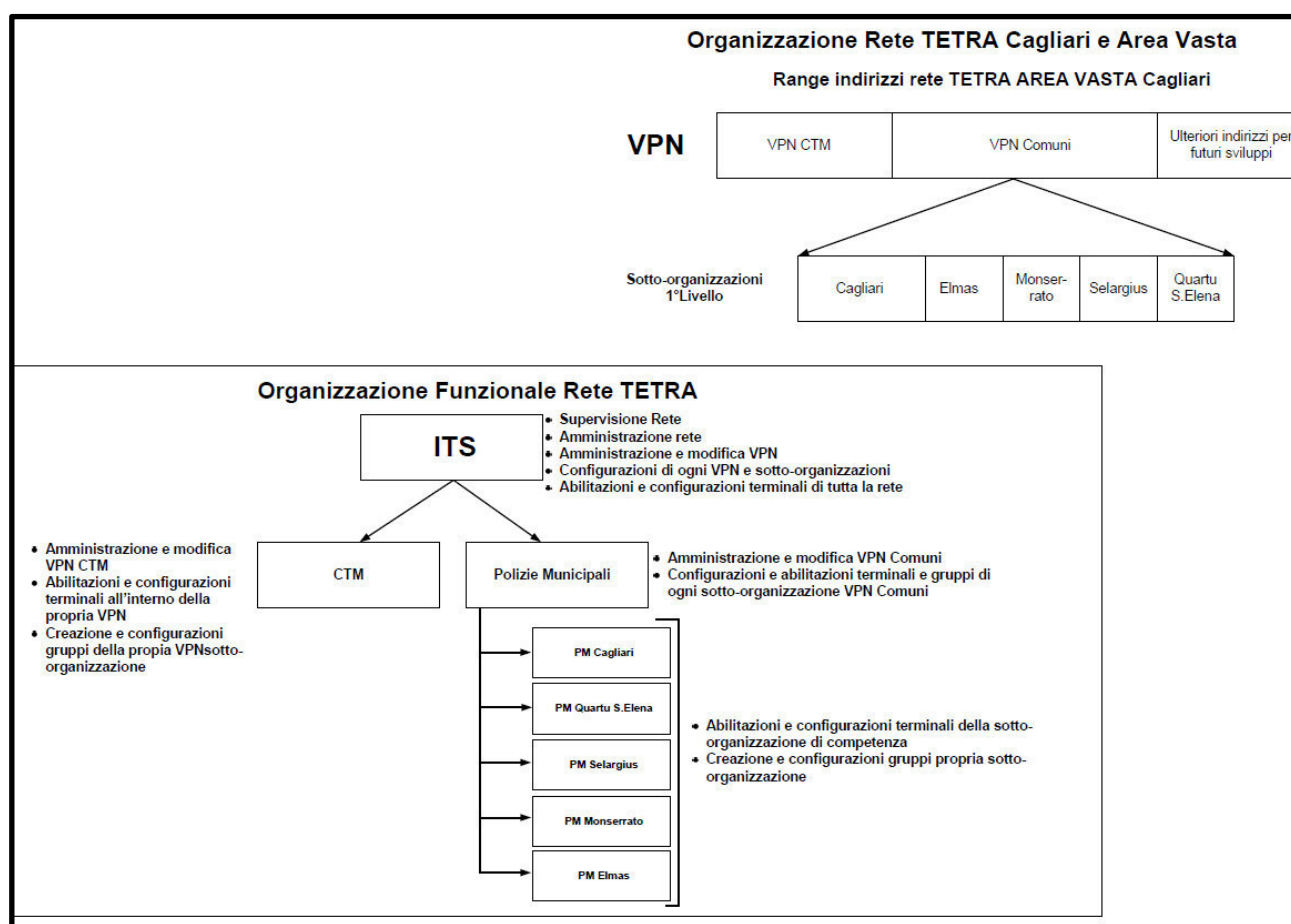


Figura 6 - Attuale organizzazione logica rete TETRA ITS

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITÀ CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

#### LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

La scelta ipotizzata per l'ubicazione delle nuove SRB per garantire la copertura radio elettrica nel territorio della Città Metropolitana di Cagliari è guidata anche dalla possibilità di sfruttare per i collegamenti delle SRB verso l'SCN, della rete in Fibra Ottica ITS che sarà estesa mediante altro intervento, nei comuni di Pula, Sarroch, Villa San Pietro, Sestu.

Le caratteristiche degli apparati richiesti, le tipologie delle configurazioni ed installazioni che saranno oggetto del presente intervento sono in generale oltre che dall'individuazione delle tipologie in funzione della finalità dell'intervento, anche dalla necessità della perfetta integrazione con il sistema attualmente esistente opportunamente ampliato ed aggiornato, ovvero con la necessità di avere omogeneità di standard e architetture per agevolare la gestione e la manutenzione del sistema nella sua complessità.

REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE DI SUPPORTO ALL'ATTUAZIONE DELL'AGENDA DIGITALE METROPOLITANA DEL SISTEMA DI FIBRA OTTICA (FO) E DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA MOBILITÀ CITTADINA, TRASMISSIONE DATI, COMUNICAZIONE E RADIO-COMUNICAZIONE (COMUNICAZIONE PUBBLICA, SICUREZZA E TRASPORTO); ESTENSIONE DEL SISTEMA RADIO TETRA - CUP J27H17000910001

LOTTO 1 – AMPLIAMENTO ED AGGIORNAMENTO INFRASTRUTTURA DI RETE

## 10. DURATA DELL'INTERVENTO

Il tempo stimato per concludere tutti le forniture, configurazioni, installazioni previste nel presente intervento (incluso i corsi di formazione per l'utilizzo dei sistemi radio di centro e per gestione e manutenzione della rete) è stimato in giorni 463 solari continuativi.

Nell'Elaborato Cronoprogramma è riportata un'ipotesi del cronoprogramma con evidenza delle prossime fasi progettuali, l'affidamento e la fase esecutiva. Il cronoprogramma riporta la suddivisione delle attività e il loro sviluppo per la realizzazione completa.