



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI

DIREZIONE GENERALE PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

GESTIONE GOVERNATIVA

FERROVIA CIRCUMETNEA

**ISTRUZIONE OPERATIVA**

**UTILIZZO SISTEMI DI COMUNICAZIONE TETRA**

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	30/07/2022	PRIMA EMISSIONE	N. Renzi	S. Ferlito	S. Fiore

**SOMMARIO**

1.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE .....	2
2.	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	2
3.	ACRONIMI ED ABBREVIAZIONI .....	2
4.	SISTEMA RADIO DIGITALE “TETRA” .....	3
4.1.	Scopo.....	3
4.2.	Architettura Del Sistema .....	3
4.3.	Zona di Copertura.....	4
5.	UTILIZZO SISTEMA RADIO DIGITALE “TETRA” .....	4
5.1.	Terminali radio mobili.....	5
5.1.1.	Radio portatile Puma T3 plus.....	5
5.1.2.	Radio Veicolare VS 3000.....	7

## 1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

---

Lo scopo della istruzione operativa è di dare indicazioni specifiche, al personale della Ferrovia Circumetnea (FCE), sulle modalità di utilizzo del “sistema radio digitale TETRA” e delle sue apparecchiature utilizzate per la comunicazione diretta tra bordo treno, personale a terra e Dirigenza Centrale Operativa (DCO), lungo la linea ferroviaria di FCE.

## 2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

---

- 1) Decreto ANSF n. 3/2019 “*Disciplina delle regole e delle procedure, ai sensi dell’art. 16, comma 2, lettera bb), del decreto legislativo 14 maggio 2019, n. 50, applicabili alle reti funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario nonché ai soggetti che operano su tali reti*”;
- 2) Decreto ANSF n. 4/2012, Allegato B “*Regolamento di Circolazione Ferroviaria*”.

## 3. ACRONIMI ED ABBREVIAZIONI

---

<b>Sigla</b>	<b>Acronimi</b>
<b>ANSF</b>	Agenzia Nazionale Sicurezza Ferroviaria
<b>DCO</b>	Dirigente Centrale Operativo
<b>DTMF</b>	Dual-tone multi-frequency
<b>FCE</b>	Ferrovia Circumetnea
<b>GSM</b>	Global System for Mobile Communications
<b>NMS</b>	Network Management System (Sistema di Gestione e Configurazione)
<b>PTT</b>	Push-To-Talk
<b>SMN</b>	(Database Utenti)
<b>SRB</b>	Stazione Radio Base
<b>TETRA</b>	Terrestrial Trunked Radio

## 4. SISTEMA RADIO DIGITALE “TETRA”

---

### 4.1. SCOPO

---

Il “sistema radio digitale TETRA” ha l'obiettivo di costituire il sistema di comunicazioni primario tra bordo treno, personale a terra e Dirigenza Centrale Operativa lungo la linea ferroviaria della Circumetnea che si estende per una lunghezza complessiva di circa 107 Km, da Catania Borgo a Riposto. Tale sistema per comunicazioni radiomobili è in grado di rispondere alle esigenze operative presenti e future nello svolgimento dei servizi e la gestione operativa delle emergenze.

La Rete Radiomobile è in tecnologia digitale TETRA in banda 450 ÷ 470 MHz conforme alle normative ETSI EN 300 392-1 ed ETS EN 300 392-2.

La Rete Radiomobile TETRA assolve alla funzione primaria di garantire un servizio di comunicazioni radiomobili in fonia e dati quali:

- comunicazioni in fonia tra bordo treno, utenti radiomobile e DCO;
- servizio di trasmissione dati ad alta velocità in accordo allo standard TETRA tra bordo treno, utenti radiomobile e DCO, delle seguenti tipologie.

### 4.2. ARCHITETTURA DEL SISTEMA

---

La Rete Radiomobile Digitale TETRA è composta da:

- infrastruttura di rete;
- terminali.

L'infrastruttura della rete TETRA utilizzata sulla linea di FCE risulta composta dai seguenti apparati:

- 1 Centrale Operativa;
- 23 Stazioni Radio Base (SRB) inclusive di sistema di antenna.

La Stazione Radio Base SRB ha il compito di interconnettere tutti gli apparati radio periferici (portatili, veicolari).

Il collegamento con gli apparati radio è ottenuto per mezzo della copertura radio in accordo allo standard TETRA per l'interfaccia aria.

Il Sistema di Gestione e Configurazione (NMS) consente la configurazione della rete radiomobile TETRA e il controllo della situazione degli allarmi degli apparati mentre tutte le informazioni relative al profilo di utenti, gruppi e permessi ad essi relativi sono gestiti dal Database Utenti (SMN).

Sono in uso le seguenti configurazioni di terminali radio mobili:

- Terminali Radio Portatili (Puma T3 plus);
- Stazioni Radio Veicolari installate sui treni e DCO;
- Radio Dispatcher.

Il sistema è caratterizzato dalle seguenti tipologie di servizi:

- comunicazioni radiomobili in fonia (half-duplex e full-duplex) e dati con elevata capacità di trasmissione;
- garanzia dell'inoltro delle chiamate di emergenza;
- elevata affidabilità del sistema, grazie all'elevata capacità e disponibilità dei canali di comunicazione;
- possibilità di configurare in modo dinamico i gruppi di utenti operanti sul territorio, in funzione delle mutevoli esigenze operative;

- possibilità di operare in “modo diretto” (i terminali radio che si trovino ad operare in luoghi al di fuori della copertura radio, quali tunnel o valli isolate, possono quindi comunicare tra di loro);
- gestione riservata ed ottimizzata delle comunicazioni radio (solo gli utenti interessati sono coinvolti nelle comunicazioni in corso).

Le principali modalità operative permesse dalla rete radiomobile TETRA sono:

- di tipo full-duplex/half-duplex (a divisione di tempo) nelle chiamate individuali;
- di tipo half-duplex nelle chiamate di gruppo.

### 4.3. ZONA DI COPERTURA

La zona geografica interessata dalla copertura della rete è rappresentata della zona adiacente alla linea ferroviaria di FCE.

Di seguito si allega pianta topografica con indicazione dell’obiettivo di copertura della rete.

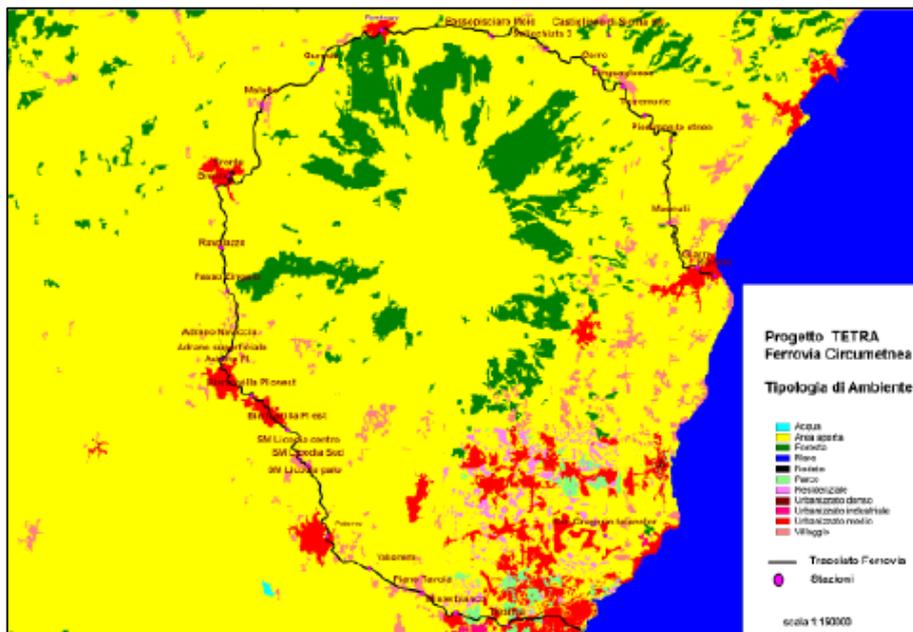


Figura 1

## 5. UTILIZZO SISTEMA RADIO DIGITALE “TETRA”

Il sistema, con esplicito riferimento agli ambiti di pertinenza, è suddiviso nei seguenti gruppi e può essere utilizzato solo dal relativo personale interessato:

- Treni extraurbani;
- Manutenzione Tecnologie extraurbane;
- Manutenzione Infrastrutture;
- Emergenza FCE.

Per la gestione dei gruppi sopra elencati è stata installata una consolle di comando sul tavolo del Regolatore del traffico ferroviario (DCO).

Una volta acceso l’apparato, lo stesso si predispone in maniera automatica sul gruppo preimpostato, per ambito di pertinenza, una volta comparsa la scritta relativa al gruppo di competenza, si può già comunicare.

Tutte le comunicazioni sono registrate e dovranno essere effettuate esclusivamente per motivi di servizio.

Qualsiasi anomalia rilevata nelle apparecchiature o nel funzionamento dell'impianto deve essere tempestivamente segnalata al settore di competenza.

In caso di malfunzionamento o guasto dell'impianto, le comunicazioni di servizio dovranno essere effettuate attraverso il telefono GSM in dotazione al personale. In questi casi tutte le comunicazioni dovranno essere effettuate attraverso l'utenza telefonica: 095 541245, che permette la registrazione della comunicazione stessa.

## 5.1. TERMINALI RADIO MOBILI

### 5.1.1. RADIO PORTATILE PUMA T3 PLUS

I terminali Radio Portatili modello Puma T3 plus, sono in dotazione al personale di terra.

La radio PUMA-T3 Plus è caratterizzata da:

- Display ad alto contrasto con caratteri grandi;
- Tastiera con grandi tasti;
- Una manopola rotativa per a la regolazione del volume;
- Una manopola rotativa per selezionare gruppi e canali;
- Pulsante (rosso) per chiamate di emergenza.

Sotto la tastiera sono posizionati l'altoparlante e nella parte inferiore il microfono.

I tasti consentono l'uso anche con i guanti e tutte le funzioni sono accessibili con una sola mano, sia destra che sinistra.

Si riporta di seguito un'immagine contenente l'indicazione di tutti i tasti presenti sulla radio:



Figura 2

Di seguito si riportano in tabella le funzioni principali dei tasti che compongono la radio portatile:

<b>PRINCIPALI CONTROLLI E INDICATORI</b>	
<i>Gruppo – Selettore canale / Regolatore volume</i>	Durante il normale funzionamento la manopola ha il controllo del volume funzione, ruotarlo in senso orario per aumentare il volume dell'altoparlante/auricolare. Ruotare la manopola in senso antiorario per diminuire il volume. Se la manopola viene tenuta premuta fino a quando non si alternano i simboli  e  appare sul display si passa alla selezione gruppo-canale funzione. Una volta in questa modalità ruotare la manopola per scegliere tra i gruppi disponibili e selezionare il gruppo-canale per premendo la manopola. Una volta premuta la manopola si torna a funzione di controllo del volume. Se, in modalità di selezione canale gruppo, nessuna operazione sulla manopola viene eseguita per un tempo predefinito intervallo, la manopola passa automaticamente al volume funzione di controllo.
<i>Tasto di emergenza</i>	Tenere premuto il tasto di emergenza per almeno 2 secondi inviare un allarme di emergenza, quando la radio è accesa. Quando la radio è spenta premendo il tasto di emergenza si accende la radio.
	Tasto di navigazione destro: di solito è correlato a INDIETRO/ANNULLA opzione. Quando la radio è in stand-by permette l'accesso per inviare il menu di stato; durante le chiamate utilizzando questo tasto è possibile per inviare toni DTMF (solo TETRA)
	Tasto di navigazione su/giù. In stato di inattività consente di accedere al menu elenchi telefonici. Cambia la modalità di conversazione (da dall'altoparlante all'auricolare e viceversa) durante le chiamate.
	Tasto di navigazione sinistro, per la selezione delle opzioni di menu. In stato di inattività e durante le chiamate permette l'accesso al menu principale.
	Tenere premuto per alcuni secondi per accendere/spegnere la radio. Se premuto durante la comunicazione interrompe la connessione.
<i>Altoparlante</i>	Altoparlante utilizzato per la modalità di conversazione con altoparlante.
	Tasto sganciato, per accettare/fare (dopo aver digitato il indirizzo) una singola chiamata full duplex; se premuto in stand-by permette di accedere all'elenco delle ultime chiamate (effettuate/ricevute).
<i>PTT</i>	Pulsante Push-To-Talk, premerlo per parlare durante l'half-duplex conversazione. Se premuto (in stato di riposo quando un gruppo è selezionato, o dopo aver digitato un indirizzo di gruppo) invia una chiamata al gruppo/canale selezionato.
<i>PTT(1)</i>	Se la rete consente questa funzione, premere PTT(1) in idle stato quando un gruppo viene selezionato il primo dispatcher disponibile del gruppo

	selezionato viene chiamato (non il gruppo). Altrimenti, dopo aver digitato l'indirizzo, premere PTT(1) per fare il chiamata individuale (half duplex).
<i>Led rosso</i>	Si accende durante la trasmissione della radio; lampeggiante in Tx Inhibit modalità (solo TETRA).
<i>Led verde</i>	Si accende durante la ricezione della radio.
<i>Auricolare</i>	Small speaker used for earphone conversation mode.

*Tabella 1*

Selezionando la sezione menu sarà possibile accedere alle funzioni:

- *Messages*: che consente di inviare messaggi di testo e di stato, e di leggere i messaggi ricevuti;
- *Phone List*: che Consente di accedere alla rubriche (utente e predefinita);
- *Settings*: Consente di configurare diverse opzioni quali: Lingua, volume dei suoni, retroilluminazione, contrasto, ecc;
- *Information*: Informazioni relative alla radio portatile;
- *Help*: Consente di visualizzare le funzione brevi associate ai tasti.

Dopo essersi sintonizzati sul gruppo di interesse, si può comunicare utilizzando il microfono della radio portatile tenendo premuto il tasto laterale PTT durante tutta la comunicazione e rilascialo una volta conclusa.

### 5.1.2. RADIO VEICOLARE VS 3000

I terminali veicolari VS 3000, sono in dotazione ai treni, installate in ogni cabina di guida e nei locali della Dirigenza Centrale Operativa.

La configurazione del terminale è composta dai seguenti elementi:

- Frontale di gestione (installato in cabina di guida e nei locali di pertinenza del DCO);
- unità radio (installato in uno spazio non visibile ed adiacente al posizionamento del frontale di gestione);
- microfono remoto con PTT;
- altoparlanti;
- antenna TETRA;
- cavi di connessione.

Si riporta di seguito un'immagine raffigurante il terminale veicolari VS 3000:


*Figura 3*

Di seguito vengono riportate le funzioni principali dei tasti che compongono la radio veicolare :

PRINCIPALI CONTROLLI E INDICATORI	
<i>Gruppo – Selettore canale / Regolatore volume</i>	<p>Durante il normale funzionamento la manopola ha il controllo del volume funzione, ruotarlo in senso orario per aumentare il volume dell'audio uscita dell'altoparlante/auricolare. Ruotare la manopola in senso antiorario per diminuire il volume. Se la manopola viene tenuta premuta fino a quando non si alternano i simboli  e  appare sul display si passa alla selezione gruppo-canale funzione. Una volta in questa modalità ruotare la manopola per scegliere tra i gruppi disponibili e selezionare il gruppo-canale per premendo la manopola. Una volta premuta la manopola si torna a funzione di controllo del volume. Se, in modalità di selezione canale gruppo, nessuna operazione sulla manopola viene eseguita per un tempo predefinito intervallo, la manopola passa automaticamente al volume funzione di controllo.</p>
 <i>Tasto di emergenza</i>	<p>Tenere premuto il tasto di emergenza per almeno 2 secondi inviare un allarme di emergenza, quando la radio è accesa. Quando la radio è spenta premendo il tasto di emergenza si accende la radio.</p>
 <i>Tasti di navigazione</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasto di navigazione destro: di solito è correlato a INDIETRO/ANNULLA opzione. Quando la radio è in stand-by permette l'accesso per inviare il menu di stato; durante le chiamate utilizzando questo tasto è possibile per inviare toni DTMF (solo TETRA);</li> <li>• tasti di navigazione su/giù. In stato di inattività consente di accedere al menu elenchi telefonici. Cambia la modalità di conversazione (da dall'altoparlante all'auricolare e viceversa) durante le chiamate;</li> <li>• tasto di navigazione su/giù. In stato di inattività consente di accedere al menu elenchi telefonici. Cambia la modalità di conversazione (da dall'altoparlante all'auricolare e viceversa) durante le chiamate.</li> </ul>
	<p>Tenere premuto per alcuni secondi per accendere/spegnere la radio. Se premuto durante la comunicazione interrompe la connessione.</p>
<i>Altoparlante</i>	<p>Altoparlante utilizzato per la modalità di conversazione con altoparlante.</p>
	<p>Tasto sganciato, per accettare/fare (dopo aver digitato il indirizzo) una singola chiamata full duplex; se premuto in stand-by permette di accedere all'elenco delle ultime chiamate (effettuate/ricevute).</p>
<i>PTT</i>	<p>Pulsante Push-To-Talk, premerlo per parlare durante l'half-duplex conversazione. Se premuto (in stato di riposo quando un gruppo è selezionato, o dopo aver digitato un indirizzo di gruppo) invia una chiamata al gruppo/canale selezionato.</p>
<i>PTT(1)</i>	<p>Se la rete consente questa funzione, premere PTT(1) in idle stato quando un gruppo viene selezionato il primo dispatcher disponibile del gruppo selezionato viene chiamato (non il gruppo). Altrimenti, dopo aver digitato l'indirizzo, premere PTT(1) per fare il chiamata individuale (half duplex).</p>

<i>Led rosso</i>	Si accende durante la trasmissione della radio; lampeggiante in Tx Inhibit modalità (solo TETRA).
<i>Led verde</i>	Si accende durante la ricezione della radio.

*Tabella 2*

Selezionando la sezione menu sarà possibile accedere alle funzioni:

- Messages: che consente di inviare messaggi di testo e di stato, e di leggere i messaggi ricevuti;
- Phone List: che Consente di accedere alla rubriche (utente e predefinita);
- Settings: Consente di configurare diverse opzioni quali: Lingua, volume dei suoni, retroilluminazione, contrasto, ecc;
- Information: Informazioni relative alla radio portatile;
- Help: Consente di visualizzare le funzione brevi associate ai tasti.

Dopo essersi sintonizzati sul gruppo di interesse, si può comunicare utilizzando il microfono della radio portatile tenendo premuto il tasto laterale PTT durante tutta la comunicazione e rilascialo una volta conclusa.