

DAL SISTEMA DI COMUNICAZIONE TELEFONICO AD ONDE CONVOGLIATE AL SISTEMA DI COMUNICAZIONE RADIOMOBILE

Evoluzione ed unificazione del sistema di comunicazione terra treno a garanzia della sicurezza dell'esercizio ferroviario

Alberto FURREGONI

Trenitalia - Impianto Trazione Regionale - Milano

L'interoperabilità tra le reti ferroviarie, in ambito europeo, ha spinto i gestori nazionali verso un sistema di comunicazione radio unificato. Com'è noto, le Ferrovie comunitarie hanno adottato lo standard digitale europeo Global System for Mobile Communication-Railways, in sigla GSM-R (vedi fig. 1), che rappresenta l'evoluzione specializzata del sistema di comunicazione radiomobile pubblico GSM (ved. fig. 2).

Questo lavoro intende ripercorrere, mediante un breve excursus storico, il sistema di comunicazione telefonico terra treno attivato in ambito nazionale, per poi proseguire nella presentazione delle principali funzioni del nuovo sistema di comunicazione radio mobile.

QUALCHE PASSO INDIETRO

L'esercizio ferroviario ha sempre richiesto una comunicazione stabile fra il personale dei treni (Macchinista/Capotreno) e il personale di terra (Dirigente Movimento/Dirigente Centrale Operativo/Dirigente Centrale, ecc) per gestire la regolarità di marcia dei treni ed in particolare per gestire, in sicurezza, la circolazione treni nelle situazioni di degrado.

In ragione di questo, a metà degli anni '70 del secolo scorso, fu attivato, a supporto della telefonia fissa presente lungo linea e sui piazzali di stazione, il primo sistema di comunicazione telefonica bidirezionale ad onde convogliate, allargato poi a circa 2000 km della rete principale delle allora FS.

Tale sistema sfruttava, come mezzo di trasmissione del segnale, la linea elettrica di contatto per la trazione e i cavi telefonici FS posati lungo la linea.

I collegamenti terra-treno utilizzavano canali in alta frequenza a 300 kHz, in quanto facilmente filtrabile dalla corrente di trazione. Molte locomotive furono, per questo, attrezzate con le necessarie apparecchiature telefoniche, che pur in assenza di chiamata selettiva, consentivano di parlare con i Dirigenti Movimento (DM), Dirigenti Centrali (DC) e Dirigenti Centrali Operativi (DCO).

Come assoluta novità, il sistema

garantiva l'invio di un segnale di prudenza generalizzata per situazioni di anomalità nella circolazione ferroviaria.

Il Telefono Esercizio Ferroviario (TEF) si componeva del sottosistema di terra e di bordo. Il sottosistema di terra consisteva in postazioni fisse dislocate lungo linea con il compito di rigenerare e trasmettere il segnale ricevuto tramite la catenaria alla postazione fissa successiva fino all'indirizzo del destinatario. Il sottosistema di bordo, implementato sui mezzi di trazione, si componeva della sezione alta tensione e della sezione di fonia.

La sezione alta tensione, costituita da condensatori di blocco/filtro insieme all'induttanza di sbarramento per le correnti armoniche provenienti dalla linea di contatto con l'aggiunta di un traslatore di segnale, aveva lo scopo di disaccoppiare il sistema telefonico di bordo dalla linea d'alimentazione a 3 kV per la trazione. La parte di segnale era composta dai posti operatori di condotta muniti di cornetta telefonica (ved. fig. 3), dai quali era possibile inviare e ricevere le chiamate e da un armadio TEF-SM in grado di inviare il segnale di fonia opportunamente modulato agli organi alta tensione e poi sulla catenaria.

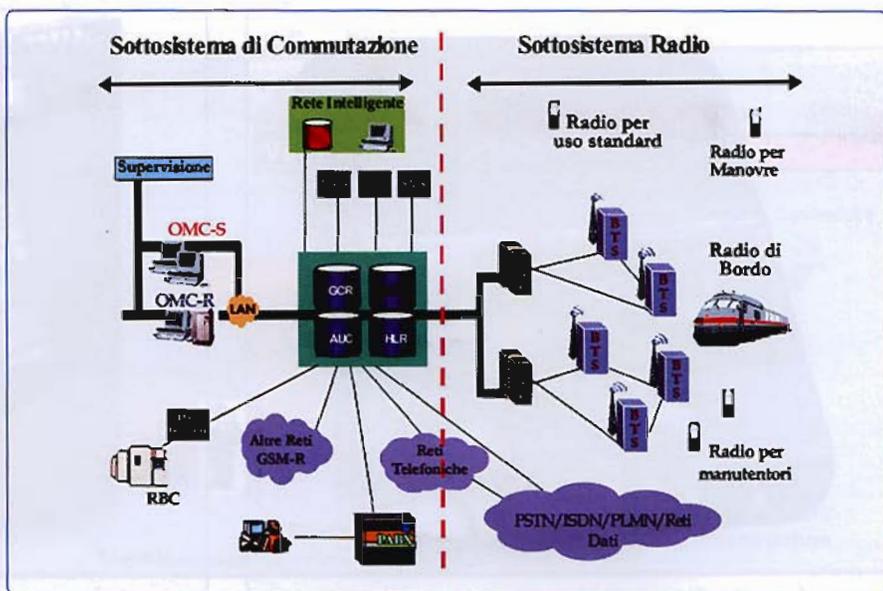


Fig. 1 - Architettura sistema della rete GSM-R

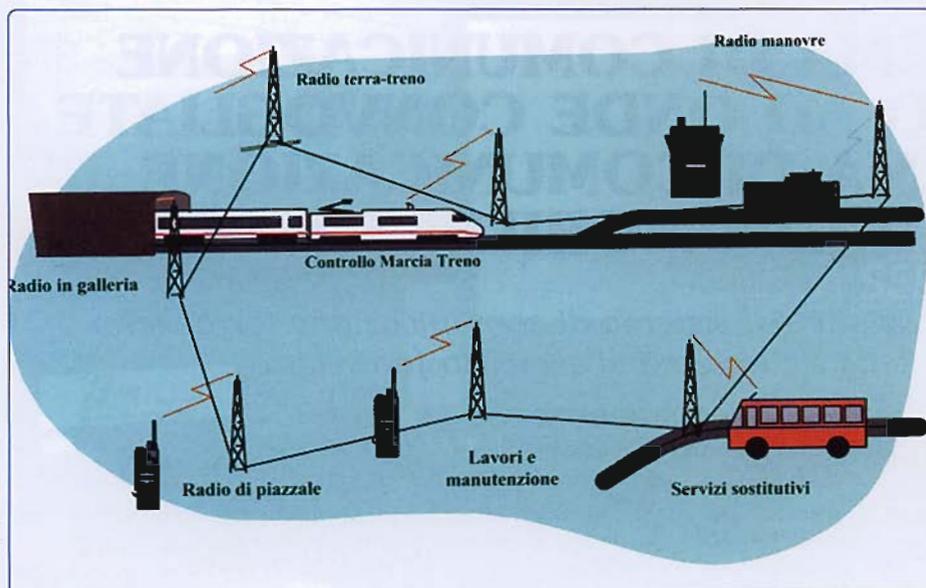


Fig. 2 - Configurazione standard del sistema GSM-R

Il macchinista, quindi, poteva chiamare direttamente il DCO/DM premendo un pulsante dedicato, mentre da terra i Dirigenti della circolazione potevano mettersi in contatto con il Personale di bordo, richiedendo di parlare con il personale del treno desiderato. Sui treni Navetta e sui treni di mezzi leggeri tipo Ale 724/582 il sistema fu ampliato con l'installazione del cofano trasmissione cavo energia (TCE) che consentiva, tramite il cavo alta tensione del riscaldamento elettrico carrozze (REC), di instaurare una comunicazione citofonica fra la vettura Semipilota e la Locomotiva e, in ogni caso, era in grado di inviare a terra le chiamate dalla cabina di guida della vettura Semipilota.

Nel 1990, fu attivato il Nuovo Sistema di Collegamento Terra-Treno (NSC-TT) che offriva anche ai passeggeri la possibilità di entrare telefonicamente nella rete teleselettiva

pubblica (offerta già possibile con il vecchio TEF, ma non in teleselezione e solo su particolari servizi). Questo nuovo sistema telefonico, pur basandosi sullo stesso principio delle onde convogliate, grazie all'avvento dei microprocessori, era in grado di offrire elevate prestazioni funzionali: chiamate selettive, chiamate di gruppo, annunci ai passeggeri, chiamate citofoniche e segnale di prudenza generalizzata.

Queste funzioni potevano essere attivate dalla consolle telefonica del macchinista munita di due cornette, una per le chiamate telefoniche e l'altra per quelle citofoniche, di una tastiera, di un display per la visualizzazione del numero treno impostato e da una serie di tasti funzione. Con il nuovo sistema NSC/TT furono attrezzati tutti i 15 treni ETR 450 "Pendolino" di prima generazione

insieme a 10 locomotive E. 444 "Tartaruga" (ved. fig. 4). La versatilità del sistema di seconda generazione non trovò, però, applicazione su larga scala per gli elevati costi degli elementi elettronici di bordo e per l'arrivo sul mercato delle telecomunicazioni della telefonia radio cellulare.

IL SISTEMA RADIO-CELLULARE ANALOGICO E DIGITALE

Con l'evoluzione tecnologica, sempre più spinta intorno agli anni '90, nel settore della radio comunicazione, e grazie all'utilizzo di bande di frequenza più elevate, con apparecchiature sempre più piccole ed economiche, s'impose l'introduzione sui mezzi di trazione di nuove soluzioni di comunicazione. Per questo fu realizzato un sistema di radio comunicazione terra-treno in grado di selezionare le varie reti di trasmissione 900 MHz, 450 MHz e TEF.



Fig. 3 - Posto Operatore PdC del telefono terra treno ad onde convogliate tipo TEF, di prima generazione, installato su Loc. E. 646



Fig. 4 - Posto Operatore PdC del telefono terra treno ad onde convogliate tipo TEF, di seconda generazione, installato su Loc. E. 444



Fig. 5 - Pulsantiera Integrata di Bordo per radio comunicazione a 900 MHz e a 450 MHz, installata su convogli di nuova generazione TAF

Il sistema consisteva in un complesso d'apparati commerciali che operavano sulla rete radiomobile analogica pubblica a 900 MHz e sulla rete FS lungo linea a 450 MHz, quest'ultima dedicata alle chiamate di emergenza. Gli apparati erano collegati tramite interfacce alla pulsantiera integrata di bordo (PIB) ed erano in grado di sfruttare i servizi messi a disposizione dalle rispettive reti. Con questo sistema le chiamate erano selettive ed erano realizzate mediante l'associazione del numero treno al numero telefonico dell'apparato (ved. fig. 5).

Da terra per chiamare un determinato convoglio bastava comporre il numero treno senza necessariamente conoscere l'utenza telefonica installata a bordo. Da bordo, grazie ad un'agenda elettronica incorporata nella pulsantiera integrata, il macchinista doveva semplicemente selezionare la stazione desiderata e in tal modo mettersi in comunicazione con il DM/DC/DCO. Il sistema telefonico radio analogico è stato installato su oltre 800 cabine di guida ed in particolare su tutti gli ETR e sui mezzi predisposti per le prove del dispositivo sperimentale di controllo marcia treno, denominato Automatic Train Control (ATC), installato sulle linee afferenti al nodo di Cremona.

Nel corso dei primissimi anni di questo secolo, a seguito della necessità di installare sui mezzi di trazione l'innovativo sistema di controllo marcia treno (SCMT), il dispositivo di registrazione eventi di condotta (DIS) ed il nuovo telefono digitale GSM-R, è emersa la necessità di repe-

rire spazi disponibili sul banco di manovra delle cabine di guida dei mezzi di trazione, in armonia con criteri di ergonomia. Pertanto vennero tolti d'opera gli apparati del sistema telefonico ad onde convogliate, oramai divenuti obsoleti e superati dalla nuova tecnologia.

Con disposizione n. 35/2004 il giorno 25 ottobre 2004 è entrato ufficialmente in esercizio il sistema GSM-R, divenuto completamente operativo nel corso del primo semestre dell'anno successivo.

Il nuovo sistema digitale radio mobile, ideato per le reti di trasporto europeo, è stato progettato per assicurare lungo le linee e nelle stazioni ferroviarie livelli di segnale radio sufficienti per garantire la comunicazione anche per terminali palmari impiegati dal personale dei treni. Le reti cellulari, com'è noto, sono costituite da celle servite da un'antenna di trasmissione e da una di ricezione. Tale principio è sfruttato dal sistema GSM-R per suddividere le tratte ferroviarie in aree predefinite per la gestione del sistema (ved. fig. 6).

DISPOSIZIONI EMANATE DAL GESTORE INFRASTRUTTURA NAZIONALE

Nel corso dell'anno appena trascorso, Direzione Tecnica di RFI ha emanato tre Disposizioni fondamentali, entrate in vigore ufficialmente il 14 gennaio 2007, per disciplinare e riunire definitivamente in un unico articolato le norme d'esercizio della telefonia mobile. Con l'emanazione della Disposizione n. 27/06, sono state dettate le norme d'esercizio per l'uso della telefonia mobile sull'infrastruttura nazionale, sulla quale è attiva la rete radiomobile privata GSM-R di proprietà di RFI. Nel frattempo, sono state annullate ed unificate nell'Allegato 1 della Disposizione citata tutte le prescrizioni emanate in precedenza, attinenti al sistema GSM-R (ved. fig. 7).

Nello specifico, l'Allegato 1 dal titolo "Norme d'esercizio per il collegamento via radio terra-treno, bordo-bordo e terra-terra (telefonia mobile)" si compone di quattro parti così suddivise:

Parte I: Norme generali per l'uso della telefonia mobile;



Fig. 6 - Suddivisione delle tratte ferroviarie in aree predefinite per la gestione del sistema della rete GSM-R

1	D. n.° 35 " Attivazione del sistema radio GSM- R"	30/07/2004
2	D. n.° 36 " Norme di esercizio per l'uso della telefonia mobile su linee servite da sistema GSM- R"	30/07/2004
3	P. A. doppia firma RFI - DTC\A0011\PI\2004\881 - RFI - DMO\A0011\PI\2004\0000384 " Attivazione Rete Radio GSM- R"	30/09/2004
4	D. n.° 41 "Attivazione del sistema radio GSM- R"	06/10/2004
5	P. RFI-DTC\A0011\PI\2004\0000988 " Chiarimento della D. n.° 36"	25/10/2004
6	D. n.° 50 " Sistema radio GSM- R"	10/12/2004
7	D. n.° 13 " Sistema radio GSM- R"	18/03/2005
8	P. RFI-DTC\A0011\PI\450 " Treni supplementari"	15/04/2005
9	P. RFI-DTC\A0010\PI\2005\0000528 " Utilizzazione GSM- R"	22/04/2005
10	P. RFI-DTC\A0011\PI\2006\0000976 " Chiamate di emergenza su linee gestite dal Sistema GSM- R"	06/04/2006

Fig. 7 - Tabella completa di tutte le Disposizioni/Prescrizioni, emanate in precedenza sul sistema GSM-R, annullate dalla Disposizione n. 27 che è entrata in vigore ufficialmente il 14 Gennaio 2007

SEZIONE 4.20 FL PRINCIPALI UTENZE TELEFONICHE

Località di servizio	Numero associato telefonia mobile GSM-R
MILANO CERTOSA	70170802
MILANO LANCETTI	70171302
MILANO P.VITTORIA	70171802
BIVIO LAMBRO	70020302
PIOLTELLO	70214702
MILANO NORD BOVISA (FNME)	3138800436
D.C.O. SEZ. PASSANTE	71011701

Altre utenze telefoniche	Numero telefono	
	F.S.	GSM-R
POSTO PILOTA (per eventuali disalimentazioni TE)		
MILANO CENTRALE 2	912/2049	71015203

Fig. 8 - Esempio delle principali utenze telefoniche riportate nel Fascicolo Linea del Passante Ferroviario di Milano

SEZIONE 4.21 FL LINEE SULLE QUALI SONO ATTIVI PARTICOLARI SISTEMI DI COLLEGAMENTO TERRA-TRENO

Linea o tratti di linea	CHIAMATA DI EMERGENZA SISTEMA GSM-R UTILIZZABILE
Mi. Certosa ↔ Pioltello	X
Mi Nord Bovina (e) ↔ Mi. Lancetti	X

Fig. 9 - Esempio di tratti di linea ove esiste la copertura radio per le chiamate d'emergenza riportate nel Fascicolo Linea del Passante Ferroviario di Milano

Parte II: Norme per l'uso della telefonia mobile su linee servite dal sistema GSM- R;

Parte III: Norme particolari per le chiamate d'emergenza;

Parte IV: Altre funzioni particolari del sistema GSM- R.

Il nuovo testo costituisce parte integrante, attraverso la relativa sostituzione, delle seguenti pubblicazioni di servizio:

- Articolo 13 dell'Istruzione per le telecomunicazioni.
- Allegato 1 bis delle Norme per il servizio dei deviatori.
- Allegato XIII bis dell'Istruzione per il servizio del personale di condotta delle locomotive.

Con successiva Disposizione n. 42/06 è istituito il nuovo Allegato XIII dell'IPCL con relativa abrogazione del vecchio XIII e del nuovo XIII bis. In sostanza il testo dell'Allegato 1 della Disposizione n. 27 si trasferisce, non di molto, dall'Allegato XIII bis all'Allegato XIII dell'IPCL, perdendo per strada il bis.

A seguito della completa operatività del sistema GSM-R, con la Disposizione n. 44/06 si abrogano definitivamente le norme per l'esercizio del sistema di collegamento telefonico ad onde convogliate, che erano state emanate con il famoso ordine di servizio O S 24/81.

A questo punto se il lettore non si è ancora stancato, possiamo entrare nel vivo dell'argomento.

NORME GENERALI PER L'USO DELLA TELEFONIA MOBILE

I telefoni cellulari possono essere utilizzati dal personale dei treni per lo scambio delle comunicazioni verbali registrate, laddove consentito, per comunicazioni di servizio non registrate e, in ogni caso, per ricevere le prescrizioni necessarie per il movimento dei treni con segnali disposti a via impedita.

La normativa vigente prevede la possibilità di utilizzare, per le comunicazioni telefoniche, i cellulari GSM-R solo se questi garantiscono l'intelligibilità delle comunicazioni; in caso contrario è necessario ricorrere alla telefonia esistente presso i segnali fissi ed i posti di linea.

Come noto, le comunicazioni terra-treno possono avvenire per iscritto o verbalmente: non è consentito ricevere o trasmettere comunicazioni scritte quando il treno è in movimento. Qualora queste riguardino l'autorizzazione al superamento di segnali disposti a via impedita oppure il controllo della disposizione dei deviatori, dovranno avvenire con il treno fermo in

La seconda cifra di ogni numero identifica la struttura di appartenenza dell'utente assegnatario del telefono cellulare

80	R.F.I. Rete Ferroviaria Nazionale	84	Trenitalia Ex Unità Mat. Rot.	88	Altre Imprese Ferroviarie
81	Trenitalia Divisione Passeggeri N/I	85	—	89	—
82	Trenitalia Divisione Passeggeri Regionale	86	Italferr		
83	Trenitalia Divisione Cargo	87	Polizia Ferroviaria		

Fig. 10 - Ripartizione delle strutture d'appartenza

corrispondenza degli enti stessi. Le comunicazioni verbali, invece, possono essere trasmesse anche con treno in movimento dall'agente impegnato alla guida, solo se presenti apparecchiature viva voce. In caso contrario anche le comunicazioni verbali non registrate dovranno essere trasmesse a treno fermo. L'unica eccezione ammessa è la trasmissione d'informazioni collegate direttamente alla sicurezza dell'esercizio.

Rammentiamo che per una corretta comunicazione telefonica è indispensabile che sia l'agente chiamante che l'agente chiamato specifichino la propria funzione.

Particolare non di poco conto, dal punto di vista operativo, è il ricevimento delle prescrizioni direttamente in cabina di guida evitando la discesa del macchinista/capotreno sulla massicciata per recarsi alla postazione telefonica fissa, eliminando di fatto alcune condizioni negative della situazione operativa. Ad onor del vero, la novità non è assoluta, ma acquista significato con la possibilità di consegna dei fascicoli M. 40 TELEC, valido per linee ed impianti gestiti in telecomando, direttamente al personale dei treni.

In caso di cellulari scarichi o in avaria il personale di condotta può utilizzare il telefono del secondo agente o del capotreno e viceversa.

Numero che identifica le diverse tipologie di chiamata

0	Chiamate a rete fissa pubblica (solo utenti abilitati)	4	Chiamate verso carrozze	8	Chiamate a numeri GSM - R
1	Chiamate pubbliche di emergenza o chiamate a numeri speciali (LDA)	5	Chiamate di gruppo, di emergenza e broadcasting	9	Chiamate a numeri fissi RFI o a numeri speciali
2	Chiamate verso treni	6	Chiamate a manutentori		
3	Chiamate verso locomotive (300) o verso rete mobile pubblica o RFI	7	Chiamate a controllo traffico ferroviario DM-DC-DCO - DOTE		

Fig. 11 - Numeri identificativi delle diverse tipologie di chiamata

NUMERI FUNZIONALI

Identificazione utenti attraverso numeri non di Rete

Esempio : Piano numerazione
Decade 2

NUMERO FUNZIONE TRENO

NUMERO del TRENO
(con 0 davanti)

CODICE OPERATORE

2

02640

01

Chiamata verso Primo Agente di Condotta Treno 2640

Fig. 12 - Esempio di chiamata funzionale verso il primo macchinista del treno 2640

NORME PER L'USO DELLA TELEFONIA MOBILE SU LINEE SERVITE DAL SISTEMA GSM-R

La rete radiomobile GSM-R garantisce funzioni specifiche per le esigenze della circolazione ferroviaria quali:

- chiamate d'emergenza;
- chiamate di gruppo;
- gestione della priorità delle chiamate;
- associazione dei terminali a numeri funzionali;
- interconnessione con la rete telefonica fissa di RFI e viceversa.

L'elenco completo dei numeri telefonici del Dirigente Centrale Operativo (DCO), del Dirigente Movimento (DM), del Dirigente Centrale (DC), del Dirigente Operativo Trazione Elettrica (DOTE), sono riportati nella sezione 4.20 del Fascicolo Linea (ved. fig. 8). L'elenco completo delle linee dove esiste la copertura radio per le chiamate d'emergenza è riportato nella sezione 4.21 dello stesso Fascicolo Linea (ved. fig. 9).

Il prefisso telefonico nazionale della rete gestita da RFI è 313. Sono considerati utenti del sistema GSM-R tutti gli agenti muniti di SIM-CARD e relativo apparato mobile oppure d'apparato di rete fissa tradizionale sempre di RFI. Gli apparati mobili devono essere del tipo approvato dal Gestore della rete, poiché non tutti gli apparati mobili disponibili sul mercato, permettono l'accesso e l'utilizzo di tutte le funzioni GSM-R.

Le chiamate tra utenti della rete GSM-R si possono instaurare senza la digitazione del prefisso di rete. Tutti i numeri telefonici GSM-R iniziano per 8 e sono composti dalle cifre "8Y XXXXX". Con Y s'identifica la società o struttura a cui appartiene l'utente assegnatario del telefono cellulare (ved. fig. 10). Per i tratti di linea e le zone non coperte dal segnale GSM-R di RFI, sono previsti accordi di roaming con gli operatori della telefonia mobile pubblica. I cellulari, se lasciati in modalità automatica di ricerca rete, cercano da sé la rete mobile disponibile con la quale esistono gli accordi di roaming. Nelle zone coperte dalle reti in roaming non sono disponibili le funzioni di:

- chiamate d'emergenza;
- chiamate di gruppo.

Il sistema GSM-R permette, anche, la chiamata di tutti i numeri d'emergenza della rete pubblica: 112, 113, 115 e 118.

NUMERI FUNZIONALI Treni Supplementari

Variatione dei codici funzionali degli operatori del treno

	Primo Agente	Secondo Agente	Capo Treno
Treno ANTE	81	84	90
Treno BIS	82	85	91
Treno TER	83	86	92

Fig. 13 - Codici funzionali per i Macchinisti ed i Capotreni dei treni supplementari

Il sistema prevede anche la possibilità, in via d'implementazione, di raggiungere mediante LDA (Location Dependent Addressing), cioè un unico numero breve il DCO/DM/DOTE con i seguenti numeri speciali: 1200/1300/1400.

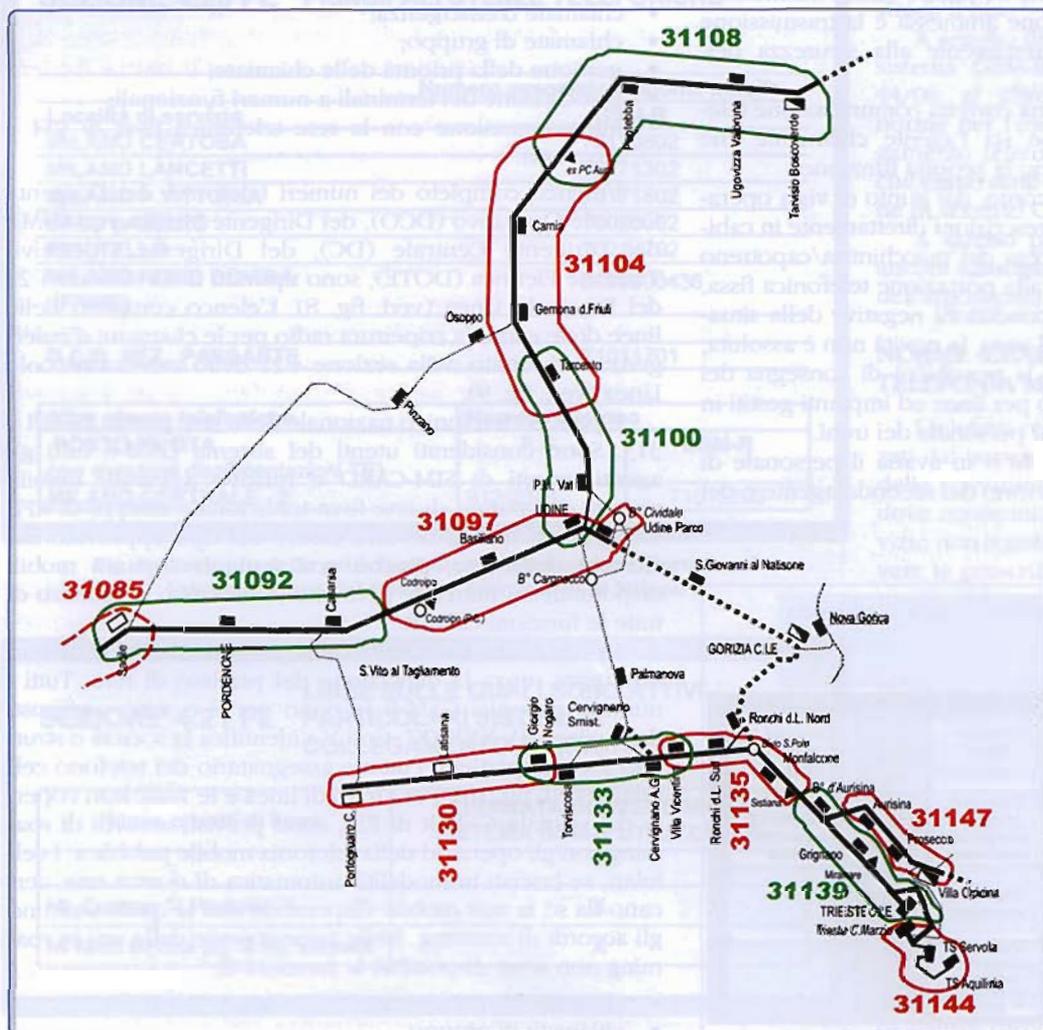


Fig. 14 - Esempio di codificazione delle aree, di pertinenza della DCM di Trieste, per l'indirizzo della chiamate d'emergenza/gruppo

Le diverse tipologie d'utenti della rete privata sono identificate come:

- personale di Condotta o Personale d'Accompagnamento (PdC/PdA);
- personale della circolazione (DCO/DC/DM/AG);
- personale della manutenzione (DOTE);
- altre tipologie (personale degli uffici).

La suddivisione degli utenti in gruppi distinti (gruppo treni, gruppo manovra, ecc.) permette di circoscrivere le chiamate di gruppo o di emergenza all'interno di un gruppo limitato di agenti interessati all'evento. L'identificazione, poi, degli utenti attraverso numeri funzionali (non di rete) permette di stabilire in maniera univoca il ruolo svolto dal personale ai fini della circolazione dei treni (ved. fig. 11).

Il numero funzionale si compone da un piano di numerazione composto di una stringa che identifica il numero funzione treno, il numero del treno ed il codice operatore. A titolo d'esempio, per chiamare il primo agente di condotta del treno 2640 occorre comporre il seguente numero funzionale: "2 TTTT CF", dove 2 è il numero funzione treno, mentre T è il numero del treno che deve essere sempre di 5 cifre aggiungendo se necessario lo zero davanti ed infine CF indica il codice della funzione rivestita dall'operatore (ved.

fig. 12). Per i treni supplementari, rispetto a quelli ordinari, variano i codici funzionali degli operatori (ved. fig. 13).

Le cabine di guida dei mezzi di trazione devono essere attrezzate con terminali GSM-R di tipo VEICOLARE (CAB radio), tuttavia in via transitoria e fino all'attrezzaggio definitivo dei mezzi di trazione è ammesso, sui rotabili già in esercizio o in corso d'immissione, l'utilizzo di apparati palmari in grado di ricevere chiamate d'emergenza e dotati di pulsante dedicato per poterle inviare, collegati con antenna esterna.

NORME PARTICOLARI PER LE CHIAMATE D'EMERGENZA

Le chiamate d'emergenza assumono massima priorità per segnalazione di anomalie durante l'esercizio e per questo provocano la chiusura di un'eventuale chiamata in corso. Gli agenti abilitati alla funzione "Chiamata d'emergenza treni" sono:



Fig. 15 - Sequenza delle operazioni, a cura DC/DCO, per terminare una chiamata d'emergenza/gruppo

DCO/DC/DM/ DOTE per il personale di controllo della circolazione e PdC/PdA per il personale a bordo dei treni.

Le chiamate d'emergenza non consentono ai vari operatori abilitati di parlare simultaneamente e, quindi, per poter comunicare devono attivare il pulsante dedicato PTT (Push To Talk). Solamente i dirigenti della circolazione (DCO, DC e DOTE) possono inserirsi in una comunicazione in atto e parlare senza l'utilizzo del pulsante PTT. Per poter ricevere o inviare le suddette chiamate è necessario:

- essere in area coperta dal segnale GSM-R;
- essere in possesso di un terminale abilitato al servizio;
- aver associato il proprio terminale ad un numero funzionale appartenente al gruppo d'utenti abilitati;
- verificare che il proprio terminale sia registrato sulla rete GSM-R di RFI e non sia in roaming con altri gestori.

La chiamata d'emergenza è utilizzabile nelle zone coperte da GSM-R (ved. fig. 14). Essa deve essere lanciata solo quando si constati o si venga a conoscenza di un pericolo connesso con la circolazione dei treni. La chiamata d'emergenza si manifesta con lo squillo del terminale con un tono particolare e con l'attivazione automatica della funzione viva voce. Per potersi inserire nella chiamata, occorre mantenere premuto il pulsante PTT. In sostanza, dal punto di vista operativo cosa bisogna fare appena si riceve la chiamata d'emergenza? Il personale di condotta, alla guida del treno, che riceve una chiamata d'emergenza deve prontamente ridurre la velocità a 30 km/h e porsi in ascolto, parlando solo nel caso in cui debba fornire elementi rilevanti ai fini della sicurezza. In caso di mancanza di comunicazione dopo il ricevimento di una chiamata d'emergenza, non è più previsto l'obbligo per il macchinista di fermarsi nella prima località incontrata.

Tale fermata verrà comunque di fatto realizzata dal momento che il DCO/DC, al

ricevimento di una chiamata di emergenza, dopo aver individuato l'area in cui è stata generata e dopo aver ricevuto le informazioni sull'accaduto, deve:

- stabilire le comunicazioni telefoniche sia con tutti i posti di servizio sia con tutti i treni presenti nell'area;
- disporre e far disporre i segnali di partenza delle località di servizio a via impedita;
- diramare notizie chiare e concise sulle cause della segnalazione a tutti i posti interessati.

La chiamate d'emergenza (ved. fig. 15) possono essere terminate dal DC/DCO, indipendentemente da chi le ha generate, mediante l'avviso verbale "Chiamata d'emergenza terminata". Il macchinista, una volta che ha ricevuto l'avviso, se stava

circolando a 30 km/h può riprendere la corsa senza limitazioni, se invece era fermo in linea dovrà essere autorizzato a riprendere la marcia con le seguenti prescrizioni alternative:

- "a seguito ordine d'arresto da voi ricevuto, siete autorizzati a proseguire";
- "a seguito di chiamata d'emergenza da voi emessa, siete autorizzati a proseguire".

Nel caso fossero necessarie limitazioni di marcia, le stesse dovranno essere praticate dal DM/DCO. Mi sembra che valga la pena porre l'accento che il DC non autorizza mai con dispaccio la ripresa della corsa, ma comunica soltanto la cessazione del regime d'emergenza con comunicazione verbale. Pertanto sulle linee esercitate con il sistema della Dirigenza Centrale, l'ordine della ripresa della corsa ad un treno fermo in linea sarà trasmesso, con dispaccio, dal DM della stazione limitrofa e mai dal DC. In data 21/02/2007 RFI ha emanato una nuova prescrizione, integrativa della

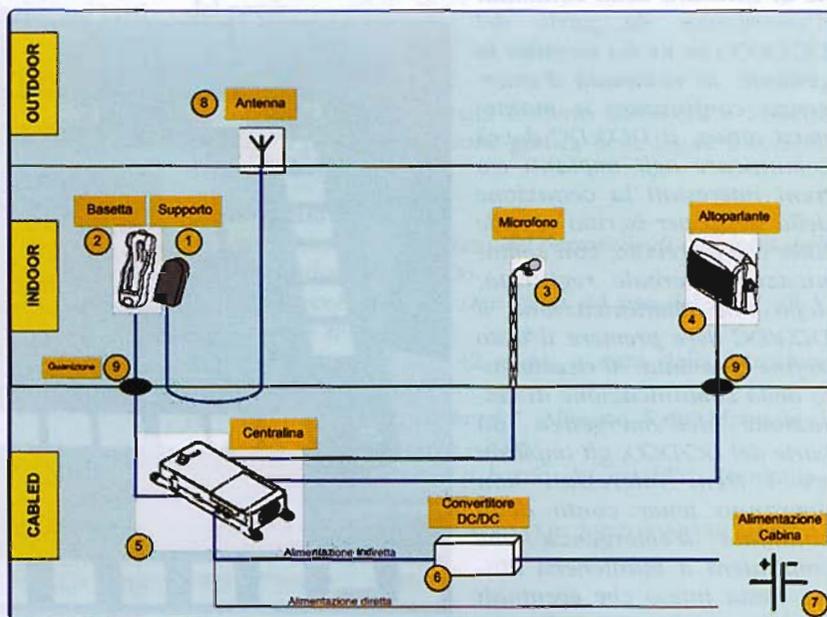


Fig. 16 - Schema di principio dell'impianto Kit Viva-Voce installato su Loc. E. 464



Fig. 17 - Kit Veicolare di supporto per cellulari Sagem installato su Loc. E. 464

Disposizione 27, che stabilisce quanto segue:

"Il DCO/DC che assume la gestione della chiamata d'emergenza deve comunicare al/ai DOTE coinvolti nella chiamata di escludersi dalla stessa con l'utilizzo del pulsante di fine chiamata, se non è richiesto il suo/loro intervento per la gestione dell'anormalità. Inoltre, a seguito della notifica di cessazione della chiamata d'emergenza da parte del DCO/DC che ne ha eseguito la gestione, anche altri eventuali DCO/DC che hanno ricevuto la chiamata d'emergenza, pur non essendo direttamente interessati all'adozione di provvedimenti cautelativi rispetto alla circolazione, devono chiudere la comunicazione con la digitazione della sequenza "" seguita dalla pressione del tasto di fine chiamata. Nel caso imprevisto in cui anche dopo l'esecuzione dell'operazione di chiusura della chiamata d'emergenza da parte del DC/DCO che ne ha eseguito la gestione, la chiamata d'emergenza continuasse a mantenersi attiva, il DCO/DC dovrà comunicare agli impianti e/o treni interessati la cessazione della stessa per iscritto o, sulle linee ove è previsto, con comunicazione verbale registrata; dopo tale comunicazione il DCO/DC deve premere il tasto di fine chiamata. Al ricevimento della comunicazione di cessazione dell'emergenza da parte del DC/DCO, gli impianti e/o i treni interessati non dovranno tener conto della chiamata d'emergenza che continuerà a mantenersi attiva. Resta inteso che eventuali successive chiamate d'emergenza ricevute dopo che sulle apparecchiature si siano ripri-

stinate le normali condizioni d'assenza d'emergenza dovranno essere nuovamente rispettate".

È superfluo, a questo punto, porre l'accento sul divieto assoluto di lanciare una chiamata d'emergenza non motivata da pericoli incombenti, giacché si mette in gioco una funzione vitale dell'apparato di sicurezza aziendale, per non parlare dei ritardi ingiustificati alla marcia dei treni.

ALTRE FUNZIONI PARTICOLARI DEL SISTEMA GSM-R

Fra le funzioni del sistema GSM-R è compresa la possibilità, per alcuni utenti abilitati, di inviare chiamate cumulative a gruppo d'utenti presenti in un determinato tratto di linea. Le chiamate di gruppo sono cosa diversa dalle chiamate d'emergenza. Sono, infatti, utilizzate, quando è necessario coinvolgere un gruppo d'utenti in una comunicazione che non richiede interventi con carattere d'urgenza. Deve, quindi, essere una tipologia di chiamata necessaria per comunicazioni ordinarie interessanti un gruppo d'utenti operanti in una determinata area.

Per gruppo d'utenti s'intende un gruppo funzionale di utenti, ovvero tutti i treni, tutti gli addetti alla manovra, o tutti i controllori della circolazione, ecc. Allo stato attuale sono attive solo le chiamate di gruppo treno. Il DC/DCO/DOTE può intervenire durante la conversazione d'altri utenti. Gli altri utenti, per poter parlare, devono premere e mantenere in tale stato il tasto PTT del proprio terminale GSM-R.

Dopo aver premuto il tasto PTT, bisogna accertare attraverso un avviso acustico e un segnale ottico sul display, di aver preso la linea. In caso contrario, linea già impegnata da altro utente, occorre rilasciare il tasto ed attendere il termine della comunicazione. Le chiamate di gruppo treno si fanno con il numero funzionale "5 0 NNNNN 200" dove N indica il codice d'area ove è inviata la chiamata di gruppo.



Fig. 18 - Apparato CAB-Radio installato sulla flotta dei treni di ultima generazione denominati "Vivalto"

CHIAMATE VERSO O DA RETE FISSA RFI

Per poter chiamare un numero della rete fissa di RFI occorre comporre il numero completo, compreso del prefisso intercompartimentale, dell'utente da chiamare. Tali numeri iniziano sempre per 9. Per chiamare l'utente di rete fissa 7084 di Milano occorre comporre il numero del prefisso compartimentale 912 e a seguire 7084. I codici da 900 a 909 sono riservati a funzioni speciali. Ad esempio per sentire la segreteria telefonica del proprio cellulare comporre il numero 909. Di contro, per chiamare un cellulare GSM-R da rete fissa RFI comporre il prefisso 901, seguito dal numero del cellulare con o senza il prefisso 313.

APPARATO VIVA VOCE A BORDO DEI ROTABILI

L'apparato viva voce è in grado di potenziare le capacità di ricetrasmisione dell'apparato mobile in dotazione al personale di condotta. Il Kit Viva Voce attiva le seguenti funzioni:

- permette di utilizzare i telefoni SAGEM attraverso un microfono ed un altoparlante installati a bordo, lasciando libere le mani dell'operatore;
- massimizza la disponibilità del collegamento radio grazie ad un'antenna installata sull'imperiale del mezzo di trazione;
- mantiene il display del telefono sempre acceso favorendo la visibilità;
- permette la carica della batteria del telefono.

L'apparato viva voce è collegato alle batterie del rotabile con protezione magneto termica dedicata e si attiva automaticamente con l'inserzione del sezionatore di batteria. Il funzionamento del cellulare rimane invariato, nel senso che sono attivi tutti i normali comandi e controlli dell'apparecchio con l'aggiunta della funzione Viva Voce automatica all'emissione/ ricezione di una chiamata.

La risposta ad una chiamata entrante si ottiene premendo un qualsiasi tasto del telefono. Per la regolazione del volume d'ascolto in altoparlante, basta agire sui tasti freccia alto basso del menù del telefono. Per garantire, in ogni modo, la massima chiarezza nella comunicazione per l'utilizzatore è necessaria dirigere il microfono a collo di cigno verso se stessi e usare il normale livello di voce (ved. fig. 17).

CAB RADIO (ARB-APPARATO RADIO DI BORDO)

L'installazione dell'apparecchiatura Cab Radio nelle cabine di guida dei rotabili che percorrono le linee alta velocità/alta capacità è obbligatoria, mentre è in fase d'implementazione nelle cabine di guida degli altri rotabili che percorrono la rete storica (ved. fig. 18). L'apparato radio di bordo permette le comunicazioni tra il macchinista e:

- personale di terra;
- capotreno;
- ambienti viaggiatori (sonorizzazione).

L'interfaccia tra l'apparecchiatura ARB e il macchinista è costituito da un display (MMI) suddiviso in "aree" sulle quali compaiono informazioni fisse (rete, numero treno, messaggi) e da una serie di comandi che variano a secon-

da del menù visualizzato. I comandi presenti sono attivabili tramite la pressione del relativo pulsante, posto esternamente al display, sulla cornice dell'apparecchio. I pulsanti superiori e laterali destri hanno ciascuno una funzione fissa; mentre la barra in basso a sinistra segnala la qualità del segnale, quando è stata stabilizzata la connessione radio.

Per l'inserzione del Cab Radio, il macchinista deve premere il tasto ON/OFF posto in alto a destra. L'apparecchiatura avvia la fase d'inizializzazione e la lettura della Sim-Card. Durante questa fase compare, sul display, la scritta "Attendere Prego". Riconosciuta la carta, il sistema inizia la fase d'Autotest, con relativo messaggio "Self test in progress", ed illuminazione contemporanea per ben tre volte di tutti i pulsanti. Ad autotest concluso positivamente il Cab Radio visualizza la schermata indicante informazioni quali rete attiva e livello del segnale. Per eseguire una chiamata possono essere utilizzati i tasti funzione del menù principale relativi ad indirizzo predisposto (DCO/DM), oppure il tasto funzione "Inserzione numero" dello stesso menù principale, seguito dalla composizione del numero telefonico desiderato ed azionamento del pulsante fisso OK. Per ricevere una chiamata è possibile premere semplicemente il pulsante OK (ricezione in viva voce) oppure sollevare direttamente la cornetta. Per sganciare la cornetta è necessario premere sui tasti laterali di ritenuta della base d'appoggio.

CONCLUSIONI

L'attivazione della telefonia mobile sull'intera rete nazionale rappresenta un successivo passo in avanti verso l'integrazione delle reti ferroviarie comunitarie e verso la libera circolazione delle persone e delle merci, senza parlare del miglioramento della regolarità del servizio.

Nello specifico il sistema GSM-R proprietario di RFI rappresenta un pilastro basilare per la comunicazione nell'ambito del processo "circolazione" ed anche un sistema integrato per una gestione razionale della principale azienda del paese.

Ringraziamenti

Si ringraziano i colleghi Roberto Cassinera e Roberto Monticelli per l'elaborazione grafica delle figure a corredo dell'articolo.

Bibliografia

- [1] "Istruzione per il servizio del personale di condotta delle locomotive", RFI - 2006.
- [2] "Apparecchiature di sicurezza ad uso del PdC", di V. Malara, CIFI - 2005.
- [3] Disposizioni n. 27, 42 e 44, a cura della Direzione Tecnica, RFI - 2006.
- [4] "Apparato radio di bordo", Allegato 5 del Manuale di Condotta Locomotive - 2006
- [5] "Apparato viva voce a bordo dei rotabili", Trenitalia - 2006.
- [6] Prescrizione RFI-DTC\A0011\PA\2007\0000358 - 2007.