7 COMUNICO

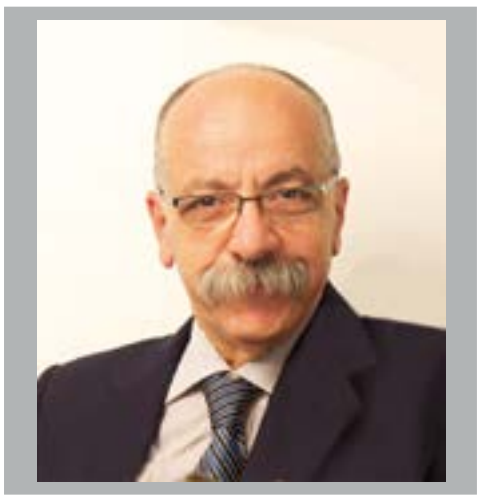
Telefin S.p.A.
_TELECOMUNICARE CON PASSIONE

anno 7 • numero 14
ottobre 2014

SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI FERROVIARIE

Editoriale

Ing. Francesco Fogliani
Presidente



Dedichiamo questo numero alla presentazione dell'ultima, recentissima nostra fatica e cioè la realizzazione e attivazione della impiantistica tecnologica a servizio della galleria che collega la stazione Ferrovie del Nord Barese di Bari con l'aeroporto Karol Wojtyla. È superfluo sottolineare la strategica importanza e il beneficio che tale opera comporta per la città e l'intera regione, e sapere che anche la nostra Telefin vi abbia contribuito è per me motivo di grande soddisfazione. Ulteriore gratificazione ci deriva dall'avere progettato, condotto e coordinato il complesso delle diverse opere e la relativa realizzazione di tutta l'infrastruttura tecnologica portante i sistemi di TLC e di emergenza in galleria, quali rete cavi e dati, copertura radio, alimentazioni e impianti di D.S. e di emergenza; di tutte queste diamo in questo numero ampia presentazione. Voglio esprimere la mia riconoscenza alla Dirigenza e agli operatori di FNB per la fiducia accordataci e per l'ottima guida e coordinamento. Vorrei chiudere con un mio personale ricordo per un grande ferroviere, l'ingegnere Giuseppe Codiglione, al quale la Dirigenza di RFI ha voluto intestare la sala SCC di Palermo nel corso di una toccante cerimonia che si è tenuta lo scorso 16 luglio, ad un mese dalla sua prematura scomparsa.

Il nuovo passante ferroviario per l'aeroporto di Bari delle Ferrovie del Nord Barese

autore Ing. Bernardo Grilli Direttore Tecnico Ferrotramviaria Engineering S.p.A.

La nuova infrastruttura

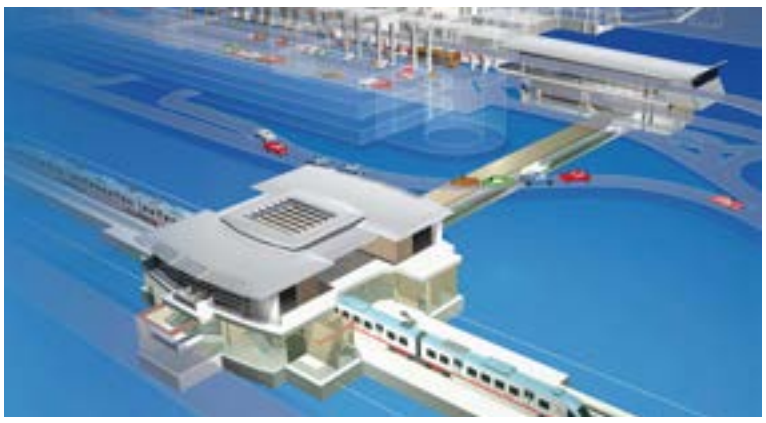
L'area occupata dalla nuova infrastruttura si estende nel nord-ovest del territorio della città di Bari. L'opera è stata realizzata dalla Ferrotramviaria SpA utilizzando fondi nazionali e comunitari.

La nuova linea ferroviaria, a doppio binario, elettrificata 3 kVcc, ha una lunghezza di circa 7,7 Km e si dirama dalla storica linea Bari-Barletta (linea regionale FR1) tramite un primo bivio al Km 6+050, ricollegandosi allo stesso tracciato con un secondo bivio al Km 14+865. La linea è stata realizzata prevalentemente in galleria ed in trincea, superando agevolmente le interferenze esistenti, con bassissimo impatto ambientale nell'area su cui insiste.

Sulla nuova linea FM2 sono state realizzate due fermate:

"Europa", nei pressi della Scuola Allievi della Guardia di Finanza, all'estremità nord-ovest del quartiere San Paolo, già servita dalla ferrovia metropolitana FM1;

"Aeroporto", collegata tramite apposito tunnel sotterraneo all'aeroporto internazionale "Karol Wojtyla" di Bari, dal quale affluiscono i passeggeri diretti sia a Bari che all'intera area del Nord Barese e che consente, parimenti, di indirizzare direttamente all'aerostazione, grazie al collegamento ferroviario passante, il traffico viaggiatori proveniente dal capoluogo e dai comuni già serviti dalla stessa Ferrotramviaria (Bitonto, Terlizzi, Ruvo, Corato, Andria, Barletta).



In un prossimo futuro inoltre, tramite le previste interconnessioni a Bari e a Barletta con Rete Ferroviaria Italiana, anche le altre provincie pugliesi saranno collegate direttamente all'aeroporto di Bari, ampliando la valenza dell'opera. Il traffico ferroviario è gestito dal posto di Dirigenza Centrale Operativa (DCO) ubicato presso la stazione di Fesca, grazie ad un moderno Apparato Centrale Computerizzato Multistazione, realizzato dalla multinazionale Alstom, che consente di dirigere e controllare la circolazione dei treni sulle varie direttrici di traffico e di gestire sistemi di sicurezza, videosorveglianza, informazioni audio/video al pubblico mediante connessioni in fibra ottica agli impianti periferici installati lungo la linea ferroviaria.

PALERMO. Intitolata a Giuseppe Codiglione la Sala di comando e Controllo

Il 16 luglio 2014, a un mese dalla sua prematura scomparsa, i ferrovieri siciliani hanno voluto ricordare l'ing. Giuseppe Codiglione intitolando a suo nome la Sala di Comando e Controllo di Palermo. L'iniziativa, patrocinata dalla DTP e approvata dalla Superiore Direzione Produzione, si è svolta alla presenza di ferrovieri, amici, colleghi e familiari, primi fra tutti i fratelli Cesare e Franca, la figlia Francesca e la moglie Pia, che reggeva in braccio l'amatissimo nipotino Manfredi; proprio a lui è stata affidata la scopertura della targa, in un momento particolarmente intenso e toccante per tutti.

Ho avuto la fortuna di essere stato collega e soprattutto amico fraterno di Giuseppe – che per tutti era Peppino – per oltre un cinquantennio. Competenza, professionalità, riservatezza e serietà hanno caratterizzato la sua vita e unanime è il riconoscimento di tali valori da parte di quanti hanno avuto modo di entrare in contatto con lui. Il Direttore ha voluto essere presente e dare avvio alla cerimonia; successivamente, l'ing. Giorgio Di Marco, anch'egli fraterno amico di Peppino, ne ha ricordato, con parole intense, rotte da una forte emozione, il percorso umano e professionale: da collega prima e dirigente poi in Italferr, quindi da primo collaboratore sotto la sua DT a Roma e infine da ex ferroviere responsabile della Direzione Lavori delle opere tecnologiche del Nodo di Palermo. Buona parte del processo innovativo delle tecnologie di segnalamento siciliano, a partire dagli anni '70 ad oggi, porta la firma di entrambi. Proprio nello stesso impianto dell'SCC di Palermo, oggi impreziosito dal nome del mio amico Peppino, la nostra Telefin realizzò nel 2008 il suo primo innovativo sistema STI.

È stata, quella, un'esperienza pilota, che si è in seguito ulteriormente affermata nelle altre Sale SCC. Per tutte queste ragioni, tale intitolazione è per me motivo di grande commozione.

Il tracciato - le interferenze - le fermate ACCM di Alstom - vantaggi

Il tracciato storico della ferrovia Bari-Barletta, dopo la stazione Fesca San Girolamo si innesta sulla nuova linea realizzata per l'Aeroporto: dopo un primo tratto in rilevato, il nuovo tracciato interferisce con diverse infrastrutture sottopassandole in galleria artificiale, tra cui la linea RFI Lecce-Bologna, attraversata mediante la realizzazione di un manufatto in cemento armato varato oleodinamicamente, il sedime dell'Aeronautica Militare per circa 600 m, il sedime della Caserma Legione Allievi della Guardia di Finanza per circa 350 m, nonché l'attraversamento dell'incrocio delle strade comunali di Viale Europa e Via G. D'Annunzio sistemato con rotatoria alla fine dei lavori ferroviari ed infine l'interferenza nel sedime aeroportuale risolta con la costruzione del tunnel pedonale di collegamento. Tutte le interferenze hanno comportato la demolizione delle opere sovrastanti, ed una volta realizzata la galleria artificiale sottostante, la completa ricostruzione dei siti interessati dai lavori. In particolare, nel sedime della Caserma della Guardia di Finanza sono stati temporaneamente interessati dai lavori per la costruzione del passante parte degli impianti sportivi ivi presenti e parte dell'arredo verde che sono stati demoliti e ricostruiti a fine lavori. L'interferenza con la viabilità di superficie antistante il complesso edilizio Vele al Vento (comprendente l'Hotel Parco dei Principi) e prospiciente la Fermata Europa, ha comportato lo spostamento di primari sottoservizi inerente l'area metropolitana barese, nonché la regolarizzazione finale della rete viaria ivi confluente, con una rotatoria a cinque bracci.

A riguardo dell'interferenza all'interno dell'Aeroporto, la fermata ferroviaria al servizio dell'aeroporto di Bari-Palese, denominata Fabbricato Transito, si colloca al margine sud del perimetro del sedime aeroportuale ed a circa 240 m dall'aerostazione passeggeri dell'aeroporto stesso: il suo collegamento con l'utenza aeroportuale avviene mediante un tunnel pedonale servoassistito da tappeti mobili per una lunghezza di circa 120 m.

INTERFERENZA CON RFI: IL MONOLITE

Nell'ambito dei lavori, il nuovo tracciato del passante ferroviario ha dovuto sottopassare la linea RFI Lecce-Bologna al km 641,942. E' stata eseguita una tipologia d'opera che ha previsto l'infissione di un monolite scatolare in cemento armato realizzato fuori opera e varato oleodinamicamente sotto la sede RFI, sostenendo il binario in esercizio con l'utilizzo di un ponte provvisorio "Sistema Essen", che ha permesso di ridurre al minimo le interferenze con l'esercizio della linea stessa e, soprattutto, ha ridotto al minimo i rallentamenti ferroviari. Il monolite è stato spinto con un'obliquità di circa 45° rispetto alla linea ferroviaria esistente per una lunghezza di 28 m circa. Il collegamento con la struttura prefabbricata tipo Tensiter è avvenuto mediante la realizzazione di manufatti gettati in opera tali da permettere di riportare l'obliquità del manufatto varato a spinta in posizione ortogonale rispetto alla linea in progetto.

INTERFERENZA CON L'AERONAUTICA MILITARE

Parte del nuovo tracciato ferroviario si sviluppa in galleria artificiale costruita con l'ausilio di una struttura prefabbricata (tipo Tensiter). Dato il completo interramento della linea, le aree sovrastanti sono state prima demolite e poi successivamente ricostruite secondo lo status quo ante. Nel sedime dell'Aeronautica Militare per circa 600 m si è proceduto con la demolizione e ricostruzione a norma della pista d'atterraggio (runway) e di rullaggio (taxiway) degli aerei militari utilizzando la struttura prefabbricata tipo Tensiter.

La struttura è costituita da una successione di archi prefabbricati (ciascuno della lunghezza di 125 cm a sezione variabile in funzione del terreno di ricoprimento) in cemento armato uguali fra loro, posati su una platea di fondazione anch'essa in cemento armato. L'armatura è stata in parte inserita all'interno degli elementi prefabbricati ed in parte posata in opera negli appositi vani fra un elemento prefabbricato e l'altro.

Successivamente gli elementi prefabbricati sono stati solidarizzati tra loro con un getto di calcestruzzo in opera che ingloba le armature aggiuntive e rende la struttura monolitica.

Nell'ambito dei lavori, in adiacenza al sedime della Cittadella della Finanza, procedendo verso nord, è stata utilizzata per circa 130 m la tipologia di muri ad U prefabbricati.

INTERFERENZA CON LA CITTADELLA DELLA FINANZA

L'intervento di realizzazione della galleria artificiale sotto il sedime militare della Cittadella della Finanza ha comportato un impegno straordinariamente complesso e singolare, stante la necessità di aver dovuto demolire e ricostruire una serie di impianti sportivi, comprese tutte le dotazioni tecnologiche a loro diretto servizio. Non solo impianti sportivi, ma anche tutti gli attrezzaggi tecnologici al servizio ed a difesa dell'area militare, invalicabile, quali gli impianti di video sorveglianza, di antintrusione, di allarme sonoro e di illuminazione interna ed esterna. Lo scavo di fondazione realizzato per l'intera estensione dell'area a profondità media di 16/18 m circa ha comportato anche la demolizione ed il ripristino dell'impianto di accumulo e di drenaggio delle acque meteoriche, nonché la realizzazione di solettoni di sostegno, a galleria realizzata e rinterrata, dei ricostruiti campi di calcetto, di tennis e della pista di atletica circostante il campo di calcio, anch'esso demolito e ricostruito per quasi tutta la sua estensione. Infine la ricostruzione del muro di recinzione del perimetro retrostante il complesso, ha comportato uno studio di livellamento del suo piano di imposta per effetto della collocazione sottostante della galleria, nonché un riposizionamento dell'ingresso di servizio opposto a quello principale sito a Viale Europa.

FERMATA EUROPA

FERMATA EUROPA

La fermata Europa, seminterrata, presenta:

- il piano accessi, costituito da un corpo centrale posizionato direttamente al di sopra della copertura delle banchine e due corpi laterali dedicati alle scale fisse, agli ascensori ed ai servizi per l'utenza;
- il piano mezzanino, completamente interrato, che si estende al di sotto ed oltre i corpi laterali del piano accessi, ed in cui sono ubicati i locali tecnici;
- il piano banchine per lo sbarco dell'utenza di lunghezza 95 mt e larghezza 3.50 mt ubicato al di sotto del piano mezzanino.

La struttura portante è costituita da travi e pilastri prefabbricati in calcestruzzo con fondazioni superficiali costituite da plinti a bicchiere e solai alveolari in calcestruzzo armato precompresso.
La copertura a sbalzo è costituita da un sistema incrociato di profilati in acciaio laminati che funge da supporto per una copertura leggera in lamiera grecata. Tale struttura porta in corrispondenza delle entrate i profilati in alluminio su cui sono montati gli elementi brise-soleil.
La struttura del corpo centrale è costituita per la parte interrata da pareti in cemento armato gettato in opera sulle quali insiste il solaio, a quota piano terra, costituito da travi a doppio T in cemento armato precompresso. Nella parte fuori terra è sempre la stessa parete verticale rastremata a portare un solaio alveolare tessuto in direzione perpendicolare all'asse ferroviario. Sopra il solaio alveolare insiste una ulteriore struttura in acciaio, composta da profilati laminati a caldo, che ha la funzione di portare i pannelli fotovoltaici e gli elementi di finitura architettonica degli aggetti.

FERMATA AEROPORTO

La fermata Aeroporto, seminterrata, presenta:

- il piano accessi, costituito da un corpo centrale posizionato direttamente al di sopra della copertura delle banchine e due corpi laterali dedicati alle scale fisse e mobili, agli ascensori ed ai servizi per l'utenza;
- il piano mezzanino, completamente interrato, che si estende al di sotto ed oltre i corpi laterali del piano accessi, ed in cui sono ubicati i locali tecnici;
- il piano banchine per lo sbarco dell'utenza di lunghezza 95 m e larghezza 3,50 m, ubicato al di sotto del piano mezzanino.

La Fermata Aeroporto, poiché la linea ferroviaria è collocata ad una distanza di circa m 240 dal terminal aeroportuale, comprende tre differenti manufatti con caratteristiche architettoniche e funzionalità specifiche:

- la fermata Aeroporto per l'arrivo dei treni;
- il tunnel per il collegamento pedonale, in uscita dal piano banchina della fermata;

- il fabbricato "Transito", emergente dal piano stradale, per l'accesso al terminal passeggeri dell'aerostazione "Karol Wojtyla" o l'uscita da esso per raggiungere i treni.

Le strutture portanti impiegate sono similari nelle due stazioni.

INTERFERENZA CON IL SEDIME AEROPORTUALE: TUNNEL DI COLLEGAMENTO E USCITE DI EMERGENZA

Il collegamento tra il livello banchine della fermata Aeroporto per l'arrivo dei treni ed il fabbricato "Transito", per l'ingresso/uscita dell'utenza da/per l'Aeroporto "Karol Wojtyla", si realizza attraverso un tunnel interrato che attraversa in direzione nord-sud tutta l'area compresa tra la linea ferroviaria e l'aerostazione, sottopassando la strada a doppia carreggiata di uscita dall'aerostazione, la collina a verde, la strada a doppia carreggiata di accesso al livello arrivi dell'aerostazione, la perimetrale di accesso al parcheggio multipiano accostandosi alle grandi fondazioni delle pile che sorreggono il viadotto di accesso al piano "partenze" dell'aerostazione. La struttura è costituita da una successione, per una lunghezza di 240 m, di conci prefabbricati tipo Tensiter.
Al fine di facilitare il transito dei passeggeri, un tratto di circa 120 m è organizzato in tre segmenti, uno centrale destinato al normale transito pedonale, e due laterali attrezzati con tappeti mobili (uno per ciascun senso di marcia), mentre i restanti 100 m di sezione media di 6 m sono solo pedonali. Lungo il tunnel si sviluppa un controsoffitto modulare ispezionabile in pannelli di fibra minerale, all'interno del quale trovano alloggiamento gli impianti elettrici, di video-sorveglianza, di ventilazione, a fluido e tecnologici.
A servizio del tunnel vi sono quattro uscite di emergenza ubicate all'interno del sedime aeroportuale, necessarie a garantire la sicurezza all'interno della galleria pedonale: la n. 1 e la n. 2, con stile agreste-mediterraneo, sono rivestite da elementi modulari in tufo carparo ed hanno il piano di sbarco sulla collina a verde, mentre la n. 3 e la n. 4 hanno il piano di sbarco nella zona adiacente il parcheggio multipiano e le coperture realizzate in acciaio e vetro per mitigare l'impatto visivo e fornire un aspetto estetico gradevole.

IL "CERVELLONE" ALSTOM CHE CONTROLLA IL COLLEGAMENTO AEROPORTUALE DI BARI

IL "CERVELLONE" ALSTOM CHE CONTROLLA IL COLLEGAMENTO AEROPORTUALE DI BARI
Alstom ha realizzato per Ferrotramviaria S.p.A. l'Apparato Centrale Computerizzato Multistazione per la gestione della circolazione tra Bari e Bitonto compreso il passante per l'aeroporto civile di Bari ed il collegamento con il quartiere San Paolo. Primo impianto di nuova concezione mai realizzato per una ferrovia regionale, l'ACC-M è un sistema computerizzato che permette di gestire in sicurezza un traffico di circa 200 treni al giorno sulla tratta Bari-Bitonto, migliorando la circolazione e la puntualità.
Interfacciato a un sistema di Supervisione e Controllo, sempre realizzato da Alstom, integra la gestione e la diagnostica di altri sottosistemi quali: informazione al pubblico, telefonia, telecomunicazioni, antintrusione, rilevamento incendi, videosorveglianza e controllo varchi, consentendo all'operatore di ricevere in tempo reale tutte le informazioni necessarie per effettuare un rapido intervento e prendere decisioni tempestive.
La società Alstom (sedi di Bari e Bologna) ha progettato e realizzato: l'impianto ACC-M di segnalamento ferroviario, il centro di comando e controllo di Fesca S. Girolamo, telefonia, informazioni al pubblico e telecomunicazioni.

I VANTAGGI

Razionalizzazione: il centro di supervisione consente la massima flessibilità di esercizio e l'ottimizzazione della gestione della flotta e dell'impiego del personale addetto.

Integrazione: la gestione integrata dei vari sottosistemi (antintrusione, rilevamento incendi, telefonia, telecomunicazioni, videosorveglianza, controllo varchi, informazione al pubblico) facilita l'operatività degli addetti alla circolazione offrendo, nel contempo, una più razionale gestione delle attività di manutenzione attraverso il sistema di diagnostica.

Flessibilità e scalabilità: l'architettura di sistema consente di seguire facilmente l'evoluzione della rete ferroviaria attraverso l'inserimento di nuove linee, stazioni, interconnessioni o la modifica di quelle esistenti, con limitato impatto sulla continuità dell'esercizio.

Gli impianti tecnologici in galleria realizzati da Telefin
Il sistema di telefonia e diffusione sonora di emergenza

autori: Ing. Bernardo Grilli - D.T. Ferrotramviaria Engineering S.p.A. / Giuseppe Leano resp. Ufficio Sviluppo Impianti - Telefin S.p.A.

Il complesso di impiantistica realizzata all'interno della galleria è costituito essenzialmente dai seguenti sottosistemi:
- Impianto di cavi in fibra ottica e rame
- Sistema di trasmissione dati (Rete Dati)
- Impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza
- Sistema di Supervisione
- Impianti di alimentazione
- Impianti UHF GSM DCS HIPERLAN

Nel seguito, per ciascuna tipologia impiantistica, descriviamo sinteticamente le caratteristiche salienti.

Cavo ottico

Per l'intervento in questione sono stati posati, nelle apposite canalizzazioni già predisposte in galleria, n°1 cavo a 16 Fibre Ottiche tipo MM, protezione esterna in Afumex, posato in ragione di uno per ogni lato di gallerie a doppio binario, dedicato per le applicazioni di sicurezza in galleria. Tale cavo è stato attestato presso la fermata Europa in apposito armadio di terminazione tipo N3 standard ETSI 300-119 (in appositi sub-telai N3), inoltre è stato posato un ulteriore cavo a 8 Fibre ottiche SM su un lato della galleria per il collegamento delle apparecchiature di radiopropagazione e per un ulteriore via di richiusura della rete dati dei TEM(help point).
Le fibre dedicate ai servizi interni alla galleria sono sezionate e terminate in apposito box ottico all'interno del colonnino TEM.

Box ottico

Rete Dati

In ottemperanza a quanto prescritto dalle "linee guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie (DM 03/96 fasc. 4101)" ed alla specifica RFI / TT 597 "impianti di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie", il sistema di telefonia di emergenza e diffusione sonora è stato realizzato tramite sistemi digitali, con diagnostica integrata e controllo remoto continuo per assicurarne la funzionalità in caso di emergenza.
I vari sottosistemi per l'emergenza presenti in galleria sono connessi ai rispettivi sistemi di controllo (SERVER/IP-PBX) presenti nella fermata Europa tramite una rete Gigabit Ethernet (1Gbit/sec – standard IEEE802.3) su fibra ottica dedicata. La "rete di galleria" è condivisa dai vari sottosistemi tramite apparati di rete (router, switch) presenti agli imbocchi della galleria e nelle nicchie sede di installazione degli apparati.

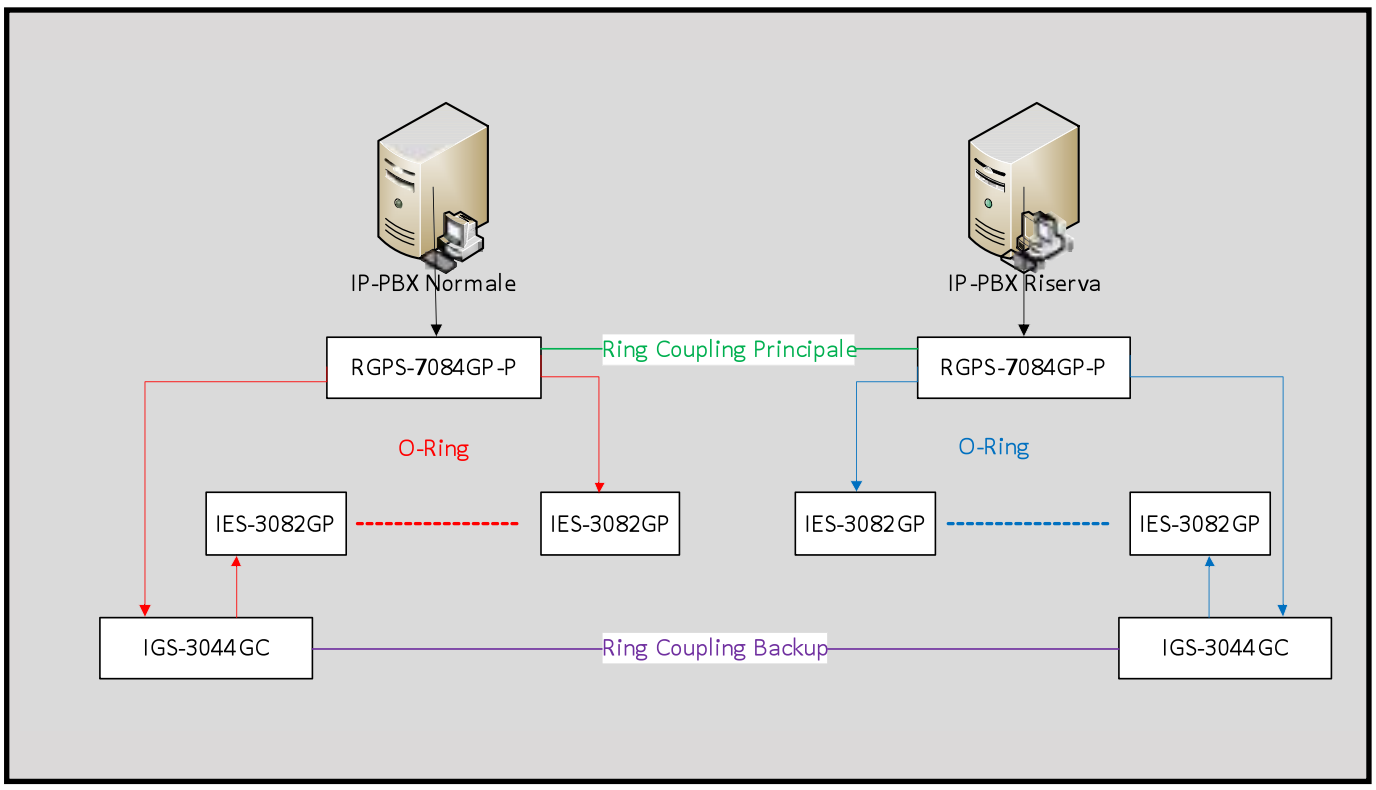
La rete dati è stata strutturata in VLAN, per ciascun sottosistema, configurate con priorità configurabili per soddisfare le esigenze funzionali richieste per il collegamento degli impianti seguenti:
- VLAN - Fonia (telefonia e diffusione sonora di emergenza) e supervisione degli apparati di telefonia e diffusione sonora di emergenza
- VLAN - TVCC.

La realizzazione delle VLAN garantisce un miglior livello di sicurezza (le singole utenze di una VLAN possono comunicare solo con le utenze della stessa VLAN) oltre che consentire un miglior controllo ed una efficiente gestione del traffico di rete.
Le VLAN di Fonia, Diagnostica e supervisione degli apparati di telefonia e diffusione sonora di emergenza assicurano un livello di QoS per garantire il traffico voce.

Architettura

La rete dati è strutturata sui seguenti livelli operativi:
- Il livello di galleria, realizza la rete dati interna alla galleria, in cui sono inseriti apparati "switch" per realizzare i punti di accesso (nodi di rete) delle periferiche dei vari sottosistemi
- Il livello di PGEP, realizza la parte di rete nella fermata Europa in cui sono inseriti gli elaboratori dei sottosistemi di galleria; i SERVER/IP-PBX ridondati di gestione, la postazione telefonica posizionata nel PGEP di fermata Europa
- Il livello di Posto Centrale, realizza la parte di rete in cui è inserita la consolle di posto centrale per l'emergenza e supervisione.

La rete è stata realizzata utilizzando 2 coppie di fibre del cavo 16 F.O. MM e applicando il protocollo O-Ring per la gestione della funzionalità di ridondanza degli anelli di galleria. Gli switch-router presso il PGEP garantiscono la funzione di Ring Master per la gestione dei 2 anelli di galleria e implementare il Ring Coupling Principale di richiusura.
I dispositivi garantiscono inoltre la funzionalità di gateway per il trasporto dei pacchetti della rete dati di galleria verso una futura rete SDH di Ferrotranviaria implementando così due vie di collegamento verso il Posto Centrale e realizzando di conseguenza l'anello di "richiusura" esterno alla galleria.
L'architettura a doppio anello "interno" di galleria è stata configurata in modo tale da consentire il raggiungimento di tutti i nodi anche in caso di perdita completa di un nodo o in caso di interruzione in una delle coppie di fibre ottiche. L'ulteriore anello sul cavo 8 F.O. SM garantisce la funzionalità di Ring Coupling di Backup per la richiusura in caso di guasto di uno o entrambi anelli interni.
A livello architetturale la gestione O-Ring dei 2 anelli di galleria corrisponde al seguente schema:



Supervisione della rete di trasmissione dati

La rete dati è gestita e supervisionata tramite appositi applicativi software disponibili sulla postazione di supervisione tecnica (PST) e sul server IP-PBX. Tale gestione e supervisione comprende tutti gli apparati e i terminali (compresi i telefoni) della rete. Il software di gestione assolve alle seguenti funzioni principali:
- Configuration management – Modifica di parametri, inserimento dello stato dei componenti, configurazione di rete, aggiornamento SW da remoto
- Fault management – Messaggi di errore, statistica degli errori, diagnostica degli errori, programmi di test, correlazione allarmi "padre-figlio"
- Performance management – Statistiche in tempo reale e storiche, soglie d'intervento, allarmi
- Security management – Gestione accessi, autenticazione per l'ingresso, password, protezione tramite "firewall".

L'aggiornamento del software degli apparati di rete è eseguibile sia tramite connessione remota dalla fermata Europa sia tramite interfaccia locale utilizzando semplici tool di configurazione.
La diagnostica degli apparati di rete è basata su protocollo standard SNMP e MIB-II ed è conforme agli standard "Syslog", HTTPS.

Il sistema di telefonia e diffusione sonora di emergenza

L'impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza ha la funzionalità principale di rendere disponibile sia al pubblico che al personale di servizio la chiamata telefonica di emergenza dalla galleria verso uno o più posti remoti (Posto Centrale e PGEP).

L'impianto è in grado di:

- Comunicare ai viaggiatori (tramite un sistema di diffusione sonora con trombe opportunamente dislocate) le istruzioni per l'evacuazione della galleria e di fornire le indicazioni necessarie a supportare e facilitare le eventuali operazioni di soccorso
- Poter effettuare comunicazioni dirette ai viaggiatori su tutta/parte della galleria e di effettuare comunicazioni di servizio su tutta l'estensione della galleria.

Per realizzare tali funzioni l'architettura di impianto prevede quanto segue.

All'interno della galleria e in prossimità degli imbocchi:

- Postazioni telefoniche di tipo "Help-Point" connessi a diffusori acustici, che includono il sistema di amplificazione audio per la diffusione sonora e gli alimentatori per gli apparati TLC

Presso la fermata Europa (PGEP):

- Consolle telefonica
- SERVER/IP-PBX VoIP ridondato

Presso il DCO di Fesca:

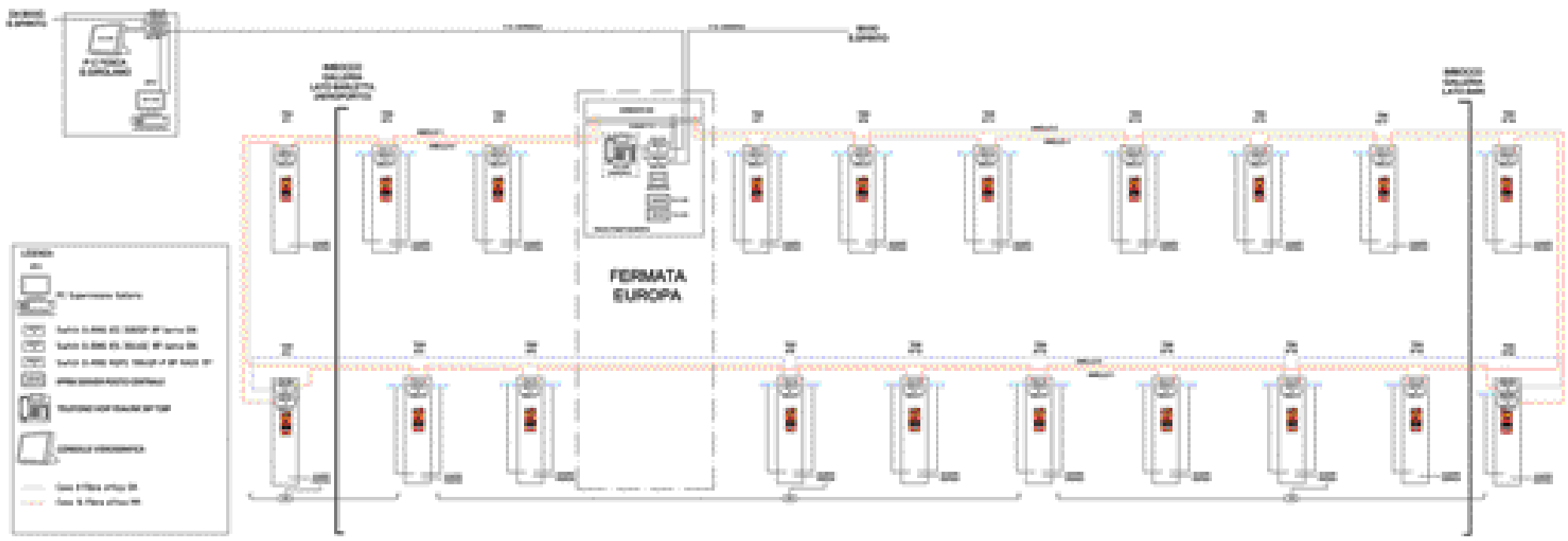
- Consolle videografica (Posto Centrale)
- PC Diagnostica (SPVI)

L'invio della chiamata di soccorso dal TEM è realizzata semplicemente premendo un pulsante, con conseguente squillo della consolle del gestore dell'emergenza.

Sotto il pulsante o nelle immediate vicinanze è posizionato un commutatore, da azionare con chiave tripla che permette all'agente FS di effettuare annunci di diffusione sonora.

La gestione dell'emergenza e la diffusione delle comunicazioni è possibile sia da posti microfonici PGEP, che dal Posto Centrale.

Il sistema è in grado di gestire più consolle ubicate in sedi diverse e di fornire le opportune funzioni per l'assegnazione flessibile del ruolo di "postazione operativa". In condizioni di normale funzionamento la postazione operativa è quella del Gestore dell'emergenza del Posto Centrale ubicato nella stazione di Fesca S. Girolamo.



PIASTRA VIVAVOCE

La piastra vivavoce, conforme a norma IP65, è dotata di tasto a fungo luminoso (accensione luce da software), scritta SOS costantemente illuminata ed interruttore a chiave tipo FS 47/1 (Diffusione Sonora). Sia il doppio microfono che l'altoparlante sono di tipo anti-intrusione. Una segnalazione luminosa tramite LED posto nella parte superiore della piastra indica lo stato di funzionamento del viva voce di emergenza.

AMPLIFICATORI

Due amplificatori mod. ADA200-T-1 di 200W RMS posizionati all'interno del colonnino pilotano due linee distinte di trombe per la diffusione sonora.

Essi hanno le seguenti caratteristiche:

- Classe D
- Potenza max singolo modulo 200W-RMS
- Tensione in uscita, verso i diffusori, 50-70-100V, isolata a 4 KV
- Ingresso alimentazione 230V protetto contro sovratensioni
- Doppio isolamento
- Doppio ingresso audio con livello AUX
- Ingresso di abilitazione linea AUX1/AUX2
- Segnalazioni luminose di stato
- Interfaccia RS485 optoisolata per controllo da remoto
- Contatti in uscita (normalmente chiusi) verso micro-PLC di segnalazione relative a:
  - Alimentazione OK
  - Guasto generale
  - Linea diffusori aperta
  - Linea diffusori in cortocircuito
  - Linea diffusori in sovraccarico
  - Sonda per il monitoraggio della temperatura finale
- Monitoraggio alimentazione finale
- Dip-switch per impostazione indirizzo interfaccia RS485

CONSOLE VIDEOGRAFICA

DIAGNOSTICA

L'intero complesso del sistema per la gestione delle emergenze in galleria viene costantemente controllato e verificato attraverso l'applicativo Zabbix installato sui server centrali; i dati raccolti possono essere consultati dalla postazione di supervisione mediante l'utilizzo di un browser web, ottenendo così il monitoraggio (statistiche sullo stato dei sistemi) dei dispositivi quali server, postazioni microfoniche ecc., ad es. per conoscere la quantità di banda effettivamente utilizzata, il carico, i dati sulle interfacce di rete, e le prestazioni del sistema in generale.
In generale potremo distinguere tre livelli di informazione per le operazioni di supervisione/diagnosi del sistema e delle sue componenti:

- Monitor del Traffico di rete: comprende tutte le informazioni di stato provenienti dalle postazioni microfoniche centrale/locali, dalle schede di conversione fonia-voip delle postazioni periferiche ed dai server centrali in grado di fornire un quadro in tempo reale del flusso dati circolante nella rete e la sua ripartizione nei vari livelli del sistema
- Soft-Failure: comprende tutte le segnalazioni di errore non critici (come incongruenza dati, guasti non bloccanti, allarmi esterni...) provenienti dalle consolle telefoniche centrale/locali, dalle schede di conversione fonia-voip e dai server che non compromettono il funzionamento del sistema ma comportano un calo temporaneo delle prestazioni globali
- Hard-Failure: comprende tutte le segnalazioni di errore critiche provenienti dalle postazioni microfoniche centrale/locali, dalle schede di conversione fonia-voip delle postazioni periferiche ed dai server centrali che richiedono un intervento urgente da parte dei tecnici del sistema onde scongiurare il blocco di un intero sottosistema

La supervisione degli apparati di rete avviene tramite il sw proprietario Open Ring installato sulla postazione PST.

IMPIANTI UHF GSM DCS HIPERLAN

È stato realizzato un sistema radio multi banda di proprietà della società Ferrotranviaria SpA, finalizzato alla copertura GSM della linea ferroviaria in galleria Bari-Palese, nonché la copertura HIPERLAN, conforme a quanto già realizzato presso le stazioni di Bari, Barletta, Ruvo e Bitonto, necessaria alla comunicazione terra-treno in prossimità della stazione Europa. Il progetto ha previsto inoltre l'integrazione, sullo stesso mezzo fisico di trasporto, cavo fessurato, della propagazione UHF per sistemi PMR.

- Il sistema in galleria è stato realizzato "a larga banda" sulle bande UHF e GSM 900, per poter rendere un servizio indipendente da eventuali modifiche o aggiunte da parte degli operatori di telefonia mobile;
- Il sistema in banchina e nei pressi della stazione Europa è stato realizzato "a larga banda" sulle bande UHF, GSM 900 e HIPERLAN, per poter veicolare oltre ai servizi espressi al punto 1 in galleria anche la comunicazione terra-treno richiesta;
- La copertura radio nelle bande UHF e GSM in galleria è stata realizzata tramite cavo fessurato (o cavo radiante) con sezione 7/8 e 1-1/4 di pollice. Mentre la copertura radio HIPERLAN in banchina (e nelle zone limitrofe) della stazione Europa è stata realizzata con speciali antenne filari ottimizzate per le frequenze HIPERLAN;

Caratteristiche generali del sistema
Il sistema si compone di 3 infrastrutture integrate e concomitanti, non interferenti tra loro, ovvero nello specifico:

- Infrastruttura di sicurezza UHF che prevede la copertura radio della galleria con segnali nella banda 400-470MHz atti alla ripetizione delle comunicazioni PMR dedicate ai VV.FF;
- Infrastruttura di comunicazione mobile che prevede la copertura radio della galleria con segnali nella banda GSM 925-960MHz (download) atti alla ripetizione delle comunicazioni verso i tre principali operatori nazionali di telefonia mobile TIM, VODAFONE e WIND (operatore 3 opera in frequenze roaming attraverso TIM);
- Infrastruttura di comunicazione terra-treno che prevede la copertura radio delle banchine della stazione Europa e delle zone limitrofe con segnali nella banda HIPERLAN 802.11h 5.470-5.720MHz (TDD) atti alla interconnessione Radio-LAN tra i treni (client mobili) e la rete LAN/WAN cablata di Ferrotranviaria SpA;

Infrastruttura UHF
Prevede tutto il necessario in termini cablaggio RF ed apparati attivi per consentire la ripetizione attiva dei segnali UHF per apparati PMR in banda 400-470MHz (sistema radio utilizzato da VV.FF.) sia analogici sia digitali.
Sono state adottate le seguenti apparecchiature:

- Apparato di riamplificazione UHF analogico e digitale, con potenza di uscita configurabile da 1 a 25W ed operante sulle bande PMR dei 400-440MHz e dei 450-527MHz.
- N°9 diplexer a bassa perdita per l'inserimento del segnale UHF all'interno dell'infrastruttura RF predisposta per i segnali GSM e relativi cavi bassa perdita di raccordo.
- N°2 antenne terminali direttive;

Infrastruttura GSM/DCS
Si tratta di una rete RF per il trasporto, la diffusione e la riamplificazione intermedia delle due bande mobile GSM900 e DCS1800. In particolare costituita dai seguenti blocchi.

Centrale di captazione (Head-End)
Una centrale di testa composta da antenne rice-trasmittenti verso le BTS degli operatori mobili sulle frequenze del GSM900. La centrale di testa realizza la sola captazione passiva dei segnali e la loro ricombinazione passiva . Il sistema è predisposto per la captazione dei tre principali operatori nazionali mobili di tipo voce (non virtuali), quindi per la captazione (e successiva ripetizione in galleria) di TIM, WIND e VODAFONE.
In particolare la centrale di testa (Head-End) è composta da:

- N°3 antenne direttive Yagi a 10 elementi e 15dBi di guadagno, operante sulla banda GSM il cui range è 880-915MHz in up-link e 925-960MHz in down-link per la captazione degli operatori TIM, VODAFONE e WIND, nonché di 3 che opera in roaming su TIM;
- Infrastrutture di supporto, cavi coassiali a bassa perdita, splitter e coupler per la multiplazione FDM dei diversi operatori.
- Armadio in PVC da outdoor per l'alloggiamento dei vari dispositivi.

Infrastruttura di trasporto in fibra ottica
Un'infrastruttura in fibra ottica per il trasporto, sia in up-link sia in down-link, del segnale captato ed amplificato dalla centrale di testa (head-end), front-end verso le stazioni radio-base degli operatori di telefonia mobile. Il segnale RF bidirezionale, convertito in ottico presso la centrale di testa, è trasportato in fibra ottica verso i punti di riamplificazione e qui riconvertito in RF nelle due frequenze standard GSM900. Questa infrastruttura e tutti gli apparati attivi di trasduzione sono comunque predisposti e adatti fin da subito al trasporto ottico di tutti i

segnali RF compresi tra 100MHz e 2.200MHz, comprendendo quindi fin da subito anche segnali UHF, UMTS e LTE. In particolare il trasporto su fibra avviene con le seguenti apparecchiature:

- N°4 apparati bidirezionali di trasduzione ottica ed elettrica a larga banda da 800Mhz a 2.200MHz su lambda di 1310nm e 1550nm (seconda e terza finestra), monomodo.

Infrastruttura passiva di trasporto e diffusione RF

Un'infrastruttura in rame a larga banda, capace di trasferire tutte le portanti dei segnali UHF e GSM900 realizzata principalmente in cavo radiante da 7/8 di pollice e 1-1/4 di pollice e da antenne terminali anch'esse a larga banda. L'infrastruttura è composta da n°3 tronconi principali in galleria il primo dei quali è servito direttamente dalla centrale di testa mentre il secondo e il terzo dai 2 trasduttori ottici-elettrici di trasporto situati lungo la galleria.

Amplificazione intermedia

L'infrastruttura è composta da amplificatori di linea, 2 per ciascuno degli stadi intermedi amplificazione della galleria, applicati al relativo stadio di conversione optoelettronica. Ciascun stadio di amplificazione ha le medesime caratteristiche amplificando il segnale GSM il cui range è 880-915MHz in uplink e 925-960MHz in dowlink, per la ripetizione degli operatori mobili TIM, VODAFONE e WIND. Ciascun amplificatore è dimensionato per poter erogare una potenza sufficiente alla comunicazione con dispositivi mobili posti in galleria. In particolare con un segnale di download in aria minimo di circa -75dBm (+/-5dB nel 95% dei casi) calcolata come da IEC 61196-4 a circa 3 metri dal cavo radiante.

Infrastruttura HIPERLAN

E' stata realizzata la copertura radio con protocollo HIPERLAN (5.470-5.725 MHz) 802.11h di comunicazione tra terra e treno presso la fermata EUROPA ubicata lungo la banchina e zone limitrofe della stazione, con capacità di banda di circa 20Mbps.

Tale infrastruttura è realizzata con le stesse caratteristiche di comunicazione e compatibilità, sia radio sia di protocollo che di credenziali di accesso, già presenti presso la stazione di BARI CENTRALE e presso le stazioni di BITONTO, RUVO, BARLETTA SCALO.

Per la particolare morfologia delle stazione in oggetto, ovvero per il fatto che buona parte dell'avvicinamento dei treni è in galleria, si è ritenuto necessario l'impiego di un sistema radio di accesso (terra-treno) su cavo radiante speciale, con banda di lavoro estesa fino a 6GHz. L'impiego infatti di antenne direzionali o di antenne settoriali si è ritenuto inadatto qualora il treno occupasse buona parte dell'ingombro della galleria, occludendo di fatto la visibilità radio tra le due antenne (una a terra, l'altra sul treno).

Telefin ha curato in particolare la realizzazione dei sistemi di telecomunicazioni e diffusione sonora di emergenza in galleria provvedendo anche all'impegnativo compito del coordinamento delle varie maestranze specializzate e dedicate alle diverse tecnologie. I tempi contrattuali di realizzazione contenuti e le pesanti limitazioni imposte dalla circolazione hanno richiesto, necessariamente, l'organizzazione nei tempi e nelle procedure per fasi delle diverse squadre specialistiche peraltro tenute a lavorare solo nelle poche ore notturne assegnate durante gli intervalli di circolazione e disalimentazione della linea di contatto, per complessive 120 notti. La professionalità e l'esperienza delle maestranze, coordinate dal nostro Ufficio Sviluppi Impianti d'intesa con la D.L. di FNB ci hanno permesso di completare le opere nel rispetto dei tempi contrattuali e con la generale approvazione della Dirigenza FNB. In fase di collaudo sono intervenuti i VV.FF. con propri tecnici e attrezzature validando con soddisfazione le apparecchiature di emergenza e la relativa operatività. Analogo apprezzamento ci è giunto dalla Prefettura e 118 . Infine anche gli operatori di telefonia mobile interessati hanno potuto interfacciare i propri terminali sulla infrastruttura Telefin con uguale apprezzamento .