

Voci in galleria

Ilaria De Poli

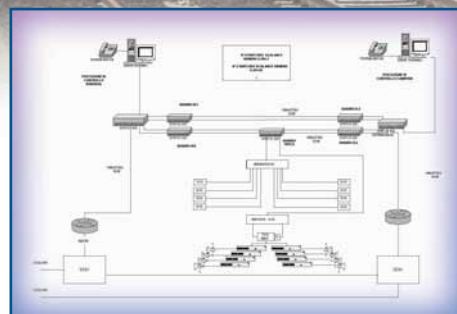
Forte di circa 16 mila km di binari, capillarmente diffusi lungo l'intero Stivale, la rete ferroviaria italiana sembra l'infrastruttura principale sulla quale puntare per porre rimedio ai problemi di viabilità e inquinamento del Belpaese. Nonostante infatti le molte critiche alle quali le Ferrovie dello Stato sono quotidianamente esposte, il treno è forse il mezzo più comodo e pulito per viaggiare; moltissimi italiani utilizzano i convogli di FFSS per spostarsi evitando lunghe code su strade e autostrade e non dover pensare alla guida. In linea con questo, la commissione trasporti del Parlamento Europeo sta dando il via libera a un progetto di direttiva che prevede la liberalizzazione del trasporto ferroviario dei passeggeri dal 2008 a livello internazionale e dal 2015 a livello nazionale. Con l'ampliamento della rete e l'inserimento delle tratte ad Alta Velocità, poi, le Istituzioni intendono favorire il trasferimento su rotaia di buona parte del trasporto merci, oggi per lo

più su gomma. Ulteriori innovazioni riguardano la normativa: il decreto 28 ottobre 2005 sulla Sicurezza nelle gallerie ferroviarie, entrato in vigore l'8 aprile 2006 a seguito della sua pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale, ha "lo scopo di assicurare un livello adeguato di sicurezza nelle gallerie ferroviarie mediante l'adozione di misure di prevenzione e protezione atte alla riduzione di

situazioni critiche, che possano mettere in pericolo la vita umana, l'ambiente e gli impianti della galleria" (Art.1 - www.ambiente.it). Il decreto si applica "a tutte le gallerie ferroviarie di lunghezza superiore a 1.000 m (...)".

Proprio nel rispetto di queste direttive e con un occhio particolare alla sicurezza, l'azienda d'ingegneria Venture di Milano ha realizzato per la galleria ferroviaria sarda Bonorva-Campeda, di circa 7 km, gli impianti di sicurezza, ossia un impianto luce e forza motrice, un impianto di telefonia d'emergenza e diffusione sonora con tecnologia Voip e un impianto idrico di spegnimento incendi, con un sistema di supervisione integrato. Le apparecchiature impiegate, firmate Siemens, sono collegate a una rete in fibra ottica basa-

All'interno della galleria ferroviaria sarda Bonorva-Campeda l'avanzato impianto messo a punto da Venture impiega gli switch Siemens



Schema dell'impianto di telefonia e diffusione sonora

ta sui protocolli Profibus DP ed Ethernet. È stato inoltre realizzato un impianto di radiopropagazione che consente la comunicazione in galleria tramite telefono cellulare Vodafone o Tim.

Le ferrovie si rinnovano

Il Sistema di Comando e Controllo (SCC), strumento primario per il concreto ammodernamento dell'infrastruttura della rete ferroviaria italiana, permette la gestione del traffico su rotaia da un'unica postazione centrale. Sviluppato a partire dagli anni '90 per RFI (Rete Ferroviaria Italiana), la società di Gruppo Ferrovie dello Stato che si occupa dell'infrastruttura, ha giurisdizione su centinaia di km di linea ferroviaria, caratterizzata da importanti flussi di traffico sia merci, sia passeggeri e da elevate velocità di marcia dei treni. Il sistema è pensato per gestire componenti e apparati di diversa tecnologia, elettromeccanica e computerizzata; è flessibile e capace di adattarsi all'evoluzione della rete ferroviaria, soggetta a continui sviluppi (raddoppi, nuovi piani regolatori delle stazioni, introduzione di tecnologie). Inoltre, rispetto agli apparati di precedente generazione, SCC opera secondo una visione 'globale': oltre a gestire la circolazione e a minimizzare eventuali anomalie, integra un sottosistema di diagnostica degli apparati, controlla l'impianto di telesorveglianza delle stazioni e regola le informazioni al pubblico, aumentando la qualità del servizio. Migliora inoltre la regolarità del traffico, aumenta la puntualità dei treni, riduce i disservizi in termini sia di estensione, sia di durata, amministra le emergenze e diffonde in tempo reale le informazioni ai passeggeri. Collegamenti e apparecchiature han-

I sistemi Siemens su Ethernet e Profibus sono impiegati dalle Ferrovie per la comunicazione e la gestione d'impianto



Le due porte analogiche degli switch Scalance X204-2, posti all'interno di ciascun quadro di telefonia, sono impiegate come voice gateway per la diffusione sonora e la telefonia

no livelli di ridondanza spinti, percorsi fisicamente separati, apparati di comunicazione differenziati.

La postazione centrale SCC della rete ferroviaria sarda è a Cagliari e unisce il nord al sud dell'isola, attraversando gli snodi di Chilivani (verso Olbia e Golfo Aranci) e Decimomannu (verso Iglesias e Carbonia). Utilizza esclusivamente sistemi trasmissivi con tecnologia SDH di Marconi su fibra ottica; per la realizzazione dell'impianto sono stati posati circa 450 km di cavi in fibra, coprendo tutte le linee ferroviarie della Sardegna. Attraverso SCC gli operatori gestiscono contemporaneamente e in maniera integrata tre sottosistemi: circolazione, informazione al pubblico e diagnostica. Il primo è utilizzato per il controllo e la gestione del traffico ferroviario; il secondo consente di diffondere automaticamente e in tempo reale tutte le informazioni sulla marcia dei treni; il terzo facilita la manutenzione, fornendo le informazioni di diagnostica e monitorando sia le apparecchiature installate nel posto centrale di Cagliari (server, workstation, quadro sinottico ecc.), sia quelle dislocate nelle stazioni e lungo le linee (server e apparati SCC periferici, passaggi a livello, quadri e centraline di alimentazione elettrica e telefonica ecc.). Attraverso un maxi schermo di oltre 10 m² realizzato con 10 pannelli elettronici, il posto centrale governa 465 km di linea, comprendenti 41 stazioni suddivise in sei tratte, 19 fermate tra secondarie e principali e 24 sistemi per la gestione dei passaggi a livello.

Dalla galleria al centro

In linea con il piano di ammodernamento dell'infrastruttura ferroviaria sarda pensato da RFI, gli impianti realizzati da Venture all'interno della galleria Bonorva-Campeda sono stati pensati per essere gestiti e controllati da tre postazioni remote, collegate via rete SDH in fibra ottica. Esse sono situate ai due imbocchi della galleria e presso il posto centrale di Cagliari, dove risiede anche il sistema SCC. Un ulteriore collegamento in remoto, via Internet tramite una VPN, consente a Venture di intervenire sui sistemi direttamente dalla sede milanese. Per quanto concerne la sicurezza, vengono impiegati i sistemi di autenticazione tipici di Windows; inoltre, il router sito a Cagliari consente il collegamento alla VPN solo da indirizzi predeterminati.

Il sistema di gestione dell'impianto luce e forza motrice (che alimenta tutti i quadri) e dell'apparato idrico antincendio im-

piega: i PLC Siemens ET200S, collegati tramite un anello in fibra ottica con protocollo Profibus DP; due postazioni S7400 WinAC, una a ogni imbocco della galleria, con collegamenti Profibus DP-MPI in fibra ottica; un quadro alimentato ogni 250 m circa di galleria, per la gestione degli apparati del relativo tratto, per un totale di circa 60 nodi slave Profibus connessi in rete, monitorati da remoto. L'operatore presso una delle postazioni centrali è quindi in grado di visualizzare le eventuali anomalie in corso su ciascun quadro. Un crepuscolare monitora inoltre la qualità dell'illuminazione all'interno della galleria e invia un segnale d'allarme nel caso in cui un'eccessiva percentuale di fluorescenti sia fuori uso, compromettendo la visione. Si consideri, infine, che MPI individua un profilo della rete Profibus DP con tempi di risposta e alcuni parametri definiti in modo personalizzato, in base alle esigenze dell'applicazione.

Per quanto concerne l'impianto di telefonia e diffusione sonora, Venture ha scelto di utilizzare una soluzione Voip. Ogni 900 m circa di galleria è stato inserito un quadro che gestisce i telefoni viva-voce, simili a quelli che si trovano presso le colonnine di SOS delle autostrade, e gli amplificatori per la diffusione in galleria di messaggi vocali e istruzioni ai passeggeri in caso di treno fermo o d'incidente. L'impianto è costituito in tutto da 8 quadri, 4 per parte dato che la galleria è predisposta per il passaggio di un doppio binario. Ogni quadro controlla 8 telefoni analogici viva-voce per un totale di circa 60 telefoni; per la diffusione sonora invece viene impiegata una batteria di 8 amplificatori.

Ogni quadro presenta tre funzioni: la prima è quella di normale chiamata telefonica, in viva-voce, utilizzabile da chiunque. Premendo l'apposito tasto, la chiamata viene indirizzata a 7 telefoni, 5 ubicati nel centro di Cagliari e due agli imbocchi della galleria. Le altre due funzionalità sono riservate ai ferrovieri e si attivano con delle chiavi speciali in dotazione. In tal modo, essi possono effettuare una normale chiamata di servizio al centro, oppure attivare il sistema di diffusione sonora. "Punto particolarmente critico dal punto di vista tecnologico è stato gestire il passaggio del segnale da analogico a digitale e viceversa per le funzioni di telefono viva-voce e diffusione sonora" puntualizza Gerardo Paladini di Venture, che ha realizzato l'installazione. "Il segnale infatti parte analogico, poi via gateway si trasforma in digitale, per la trasmissione in rete su fibra ottica fino al software di gestione, che ha funzione di centralino telefonico, installato su server con Windows 2003 server; torna poi analogico, tramite un altro gateway, a livello degli amplificatori".

Gli switch Scalance X204-2 forniti da Siemens, posti all'interno di ciascun quadro di telefonia, sono dotati di 4 porte, due analogiche in rame impiegate come voice gateway rispettivamente per la diffusione sonora e la telefonia, e due ottiche che vanno a costituire l'anello Ethernet TCP-IP.

Tramite Snmp il sistema fornisce informazioni di diagnostica in remoto e consente il monitoraggio delle porte di ogni

switch direttamente dal server centrale, collegato a un database WinCC Sequel Server, che funge da centralino telefonico software. L'anello in fibra ottica a 100 Mbps che collega i quadri viene gestito da uno switch Siemens Scalance X400; un ulteriore Scalance X400 provvede al collegamento con il router Catalyst di Cisco e i sistemi Marconi di gestione della dorsale in fibra a 2 Mbps, fino a Cagliari; un terzo Scalance X400 funge da semplice ripetitore del segnale per coprire la distanza, di circa 3 km, dall'imbocco della galleria alla dorsale. Il centro di Cagliari ospita 5 postazioni di supervisione, di cui tre dotate solo di telefono con cuffia; la rete telefonica è privata ma predisposta per l'uscita su rete pubblica Telecom: in caso di mancata risposta, la telefonata d'emergenza può essere re-indirizzata al 118.

Flessibile e ad alta tolleranza d'errore

La soluzione realizzata da Venture presenta un vantaggio fondamentale, dato dalla struttura ad anello della rete: in caso di guasto o interruzione della linea, ad esempio per la caduta del collegamento fra uno switch e il successivo, l'impianto rimane attivo in quanto le funzionalità vengono ripristinate in 300 ms, senza che la comunicazione cada: "Si perde una sola sillaba di conversazione" precisa Paladini "cosa evidentemente di grande importanza in caso d'emergenza".

Inoltre, gli apparati ai due lati della galleria sono visti dal sistema come appartenenti a due sottoreti distinte, gestite ognuna da uno dei due server all'imbocco della galleria: "In caso di un secondo guasto all'anello, questa configurazione permette di mantenere operativi la metà degli apparati di un lato della galleria e la metà dall'altro lato, per cui basta attraversare i binari per trovare un telefono funzionante" precisa Paladini. I due server, infine, presentano scheda di rete ridondata e alimentatore ridondata (la galleria è alimentata ai due lati con una linea a 1.000 V trifase).

È la prima volta che viene impiegata una soluzione Voip di questo tipo in una galleria e i risultati sono incoraggianti: "La prima parte del sistema, completata in ottobre, in funzione da un paio di mesi, non ci ha dato alcun problema" conferma Paladini. Con la scelta degli apparati Siemens l'impianto è predisposto per supportare sistemi di security, quali TVcc per vi-

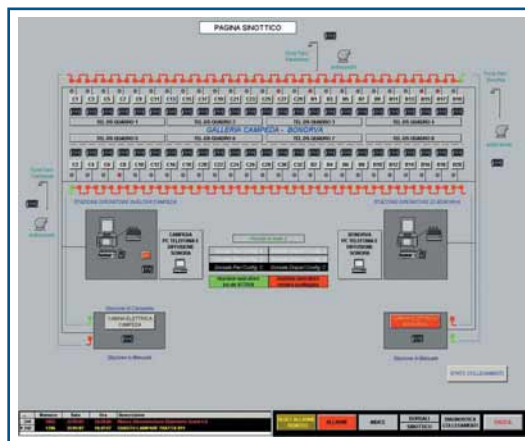
deosorveglianza e antintrusione, inserendo gli opportuni apparati. A livello software, poi, è possibile introdurre nuove funzionalità di gestione senza interventi onerosi: "La soluzione è estremamente flessibile, come richiesto da RFI, la cui rete è in continuo sviluppo" sottolinea Paolo Sanna di RFI.

Le soluzioni Siemens hanno anche semplificato le operazioni di manutenzione, ad esempio tramite l'uso della C-Plug. "Si tratta di una memoria opzionale, da inserire all'interno degli switch, sulla quale viene salvata la configurazione dell'unità. In caso di sostituzione, basta che l'addetto, anche non esperto, estraiga la C-Plug dal vecchio apparecchio e la inserisca in quello nuovo e quest'ultimo, all'avvio, carica automaticamente la configurazione precedente. Non occorre quindi che un tecnico specializzato effettui complesse operazioni di riconfigurazione da remoto".

Ulteriori vantaggi sono evidentemente legati alla natura industriale dei prodotti Siemens: "In una galleria non presidiata, in una situazione d'emergenza, non si può affidare la sicurezza delle persone ad apparecchiature nate per stare in ufficio, come sono la maggior parte dei prodotti Voip" sottolinea Paladini. L'ottima qualità della trasmissione, immune alle interferenze, costituisce un ulteriore beneficio della tecnologia impiegata, così come la velocità di riconfigurazione degli Scalance X400 in caso d'interruzione della rete: "I colleghi esperti di telefonia con i quali abbiamo lavorato si sono stupiti della rapidità dei tempi di risposta di questa soluzione" conclude Paladini.



Uno degli apparecchi dell'impianto di telefonia d'emergenza e diffusione sonora con tecnologia Voip della galleria



Pannello di controllo dell'impianto di telefonia (sopra) e pagina sinottico del supervisore di diagnostica (sotto)

Siemens readerservice.it n. 26
Venture readerservice.it n. 27