

MASSIMO GIUSSANI

I veicoli su rotaia, che si tratti di locomotive o vagoni ferroviari, tram o metropolitane, sono dotati di numerosi sottosistemi elettromeccanici ed elettronici interconnessi tra loro. All'ovvia gestione dell'alimentazione nei veicoli a trazione elettrica, si affiancano i sistemi di controllo della trazione e dei freni, i dispositivi antislittamento e i sistemi di sicurezza. Nelle cabine di controllo, a fianco dei tradizionali componenti elettromeccanici, trovano posto pannelli operatore di ultima generazione, PLC, sistemi di monitoraggio, di datalogging e di comunicazione. Nei veicoli adibiti al trasporto passeggeri sono inoltre presenti i circuiti per l'apertura e chiusura sicura delle porte, i sistemi di illuminazione e condizionamento e, sempre più spesso, reti di comunicazioni per l'accesso a servizi informativi e alla rete Internet.

SPECIFICHE SEVERE

Nella loro eterogeneità tutti questi sistemi sono accomunati da requisiti di robustezza eccezionali, in certi casi più severi delle specifiche militari statunitensi Mil-Std. Buona parte delle caratteristiche richieste ai componenti per applicazioni ferroviarie, descritte nello standard europeo EN 50155, contempla un'elevata resistenza alle difficili condizioni operative, in particolare per quanto riguarda le vibrazioni e le condizioni meteorologiche. I componenti devono tollerare urti e vibrazioni, sopportare temperature elevate, essere impermeabili alla polvere, allo sporco e all'acqua e devono poter essere utilizzabili all'interno di spazi ristretti. La resistenza allo stress meccanico è particolarmente importante: la protezione dei componenti viene ottenuta tramite l'impiego di materiali come l'acciaio, le leghe alluminio-zinco e il poliestere rinforzato con fibre di vetro, combinati con l'utilizzo di cordoni di saldatura e collegamenti a vite opportunamente pensati per sopportare sollecitazioni e carichi elevati.

Rittal, azienda tedesca specializzata in armadi per quadri di comando, utilizza questi accorgimenti su tutti i nuovi prodotti destinati al settore ferroviario, come gli armadi compatti per l'impianto frenante del carrello, i contenitori

in materiale plastico in corrispondenza delle prese di corrente e i sistemi di condizionamento degli apparati. Per assicurare la rispondenza alle normative, Rittal dispone di un laboratorio di prova accreditato in cui poter eseguire verifiche come la simulazione delle condizioni climatiche, le prove di sollecitazione meccanica EN 50155, di resistenza ai getti d'acqua secondo EN 60529 o UL 50, di resistenza di isolamento tra i conduttori attivi e la messa a terra secondo EN 50298, i test di tenuta secondo EN 60529. Per quanto riguarda la tenuta delle connessioni elettriche alle vibrazioni, Phoenix Contact ha recentemente ottenuto la certificazione EN 50155 per i morsetti a molla destinati alle ap-

trasferimento di energia sono proporzionali al quadrato della corrente erogata che, a parità di potenza necessaria alla locomozione, è elevata. Come per le normali linee elettriche è più conveniente utilizzare tensioni molto più alte (nell'ordine delle decine di kV) in alternata così da poter ridurre le perdite e facilitarne la conversione per mezzo di trasformatori. Le linee ad alta velocità, ad esempio, utilizzano una linea a 25 kV in alternata. I sistemi di conversione dei treni che oltrepassano i confini tra gli Stati devono essere in grado di adattarsi ai diversi standard nazionali (solo in Europa sono quattro).

Le locomotive elettriche moderne utilizzano motori a induzione tri-

phase induttori a basse perdite, SMP utilizza materiali compositi in polvere appositamente sviluppati. Il ricorso a un materiale privo di magnetostrizioni fa sì che durante il funzionamento gli induttori siano estremamente silenziosi e possano pertanto essere montati anche sulle carrozze passeggeri.

Le alte temperature nelle applicazioni ferroviarie richiedono un'elevata affidabilità; per questo motivo, tutti gli induttori SMP sono dotati di un sistema di isolamento con omologazione UL di classe H che comporta una resistenza a temperature di 180 °C.

BUS DI COMUNICAZIONE

Negli anni novanta, IEC e UIC (International Union of Railways) hanno creato un sistema a bus di campo specifico per ambiente ferroviario, denominato TCN (Train Communication Network). Il sistema, basato su un bus orientato al veicolo (MVB, Multifunction Vehicle Bus) e su un bus rivolto ai treni passeggeri (WTB, Wire Train Bus), garantisce il trasferimento deterministico dei dati in modalità punto-punto o multicast in forma periodica o su richiesta. Scopo delle specifiche WTB era di garantire l'interoperabilità dei numerosi componenti distribuiti lungo il treno: Bombardier e Siemens hanno utilizzato lo standard praticamente su ogni veicolo realizzato a partire dal 1995.

Le esigenze di banda maturate in anni recenti stanno però rendendo obsoleti molti dei bus del passato, motivo per cui nuove generazioni di tecnologie di comunicazione stanno cominciando a prendere piede anche in ambito ferroviario. Ad esempio EthernetIP e CANopen si stanno proponendo, rispettivamente come sostituti (o quanto meno ausiliari) di WTB ed MTB. In entrambi i casi le motivazioni vanno ricercate, oltre che nella maggior banda disponibile, nel supporto esteso di cui godono e nel costo assai meno oneroso. I pannelli presenti nella cabina di guida, le videocamere a circuito

Elettronica su rotaia

Robustezza e affidabilità sono caratteristiche indispensabili per le applicazioni nel settore ferroviario



Fonte Phoenix Contact

plicazioni di I/O in ambito ferroviario. Oltre a semplificare le operazioni di installazione, questi morsetti possono vantare un intervallo di temperature di funzionamento compreso tra -40 °C e +85 °C.

TRAZIONE ELETTRICA

Le locomotive a trazione elettrica (esclusiva o associata a motori diesel) offrono ulteriori opportunità all'industria elettronica ed elettrotecnica: oltre ai motori elettrici e ai relativi sistemi di pilotaggio e controllo, sulle locomotive trovano posto i sistemi di conversione della potenza, batterie e bobine per l'immagazzinamento dell'energia e sistemi di recupero dell'energia cinetica durante la fase di frenata.

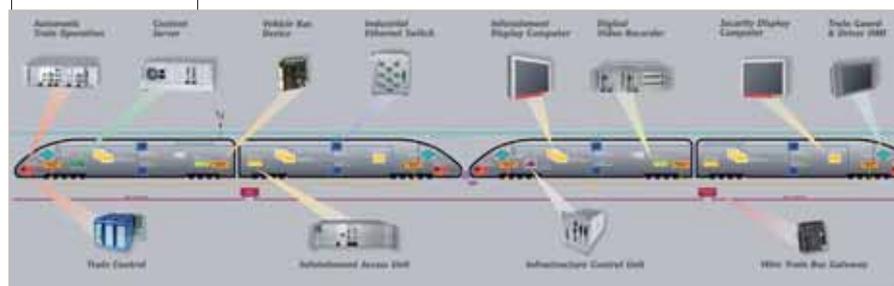
Per motivi storici l'alimentazione della rete ferroviaria in Italia si è sviluppata principalmente in corrente continua, alla tensione di 3 kV. Questa modalità di erogazione è tuttavia poco efficiente in quanto le perdite associate al

fase di tipo brushless pilotati da inverter elettronici basati su IGBT, IGBT e GTO.

L'azienda tedesca SMP, distribuita in Italia da Sisram, ha sviluppato una serie di induttori espressamente pensati per soddisfare i requisiti del settore ferroviario e destinati ad applicazioni di azionamento, di produzione di energia elettrica e di misurazione e regolazione. Sull'attuale treno ICE 3 sono montate diverse tonnellate di bobine SMP nei convertitori statici di frequenza per i motori asincroni trifase e gruppi di bordo.

I componenti induttivi devono essere in grado di accumulare elevati quantitativi di energia in volumi ridotti, contenendo le perdite e offrendo un buon comportamento in termini di compatibilità elettromagnetica. SMP offre bobine e filtri per frequenze fino a 200 kHz e correnti fino a 1.000 A, nelle dimensioni con diametro compreso tra 36 e 300 mm e un peso compreso tra 50 g e 130 kg. Per pro-

Fonte MEN Mikro Elektronik Nuremberg



chiuso, i server che ospitano i contenuti dei servizi informativi e di infotainment, i moduli Wlan, Gps e Gsm sono spesso connessi tra loro per via Ethernet.

Le applicazioni di infotainment sono sempre più frequentemente unite a funzioni logistiche e di monitoraggio della sicurezza dei passeggeri. L'azienda di Norimberga MEN ha messo a punto un sistema misto conforme alle specifiche EN 50155 che unisce in un cestello CompactPCI una scheda per gestire svariati canali Fast Ethernet (F211), una scheda di accesso wireless tramite Umts, Hdspa e Gsm (F212), un modulo GPS (F210) e una scheda CPU (F14) con espansione multimediale. Il sistema, denominato 'InfotainMEN' è utilizzato come piattaforma per la TV 'mobil info' di TrendNetwork che trasmette informazioni e pubblicità su treni, tram e autobus.

MEZZI SPECIALI

Nelle applicazioni su singolo locomotore, come è il caso dei mezzi di costruzione e manutenzione delle linee ferroviarie, la scelta del tipo di bus è dettata principalmente da esigenze di praticità e sicurezza. Nei mezzi d'opera che ha progettato per conto delle ferrovie spagnole (Adif), l'italiana Cometi Mecnan ha scelto Interbus per le sue caratteristiche di velocità e determinismo. Il bus di campo viene utilizzato per trasportare i segnali di I/O dal controllore centrale, un PLC Ilc 350 Eth di Phoenix Contact, alle cassette posizionate nella zona del terrazzino e della gru. La diagnostica di rete permette, in caso di guasto, di isolare con rapidità la fonte dei problemi. Il PLC si occupa di tutte le operazioni di posizionamento del carro con relativa impostazione degli interblocchi elettrici e meccanici atti a impedire l'invasione del binario opposto a quello sul quale si sta lavorando. I segnali di controllo elettronico della gru, i cui movimenti possono essere limitati in altezza per non superare una certa quota, nonché i segnali di impostazione lavoro a destra o a sinistra, di uso della cesta o di uso del gancio gru, sono tutti impostabili dalla cabina. Il PLC è completato da un pannello operatore TP04M in collegamento Ethernet posto a metà carro per gestire e controllare le modalità di lavoro della macchina. Il banco nella cabina utilizza una pulsantiera



Fonte SMP

di comando di tipo elettromeccanico, come normalmente richiesto in campo ferroviario, e un pannello operatore con schermo tattile. Nel quadro di controllo, situato in cabina, il PLC dialoga con la gru attraverso una scheda di controllo dedicata. Nel quadro di controllo in cabina sono presenti circa 70 ingressi e 100 uscite digitali tra la cabina e

le cassette decentralizzate, basati su moduli di I/O della serie Inline di Phoenix Contact.

readerservice.it

Cometi Mecnan n. 17

MEN Mikro Elektronik n. 18

Phoenix Contact n. 19

Rittal n. 20

Sisram n. 21

SMP n. 22

FATE NAVIGARE IL VOSTRO BUSINESS
SULLA CRESTA DELL'ONDA.

WWW.ILB2B.IT

SBARcate IN RETE CON IL PORTALE DI RIFERIMENTO DEL
BUSINESS TO BUSINESS.

NAVIGARE SU WWW.ILB2B.IT, il portale completamente rinnovato dedicato al mondo dell'industria, significa essere su un sito che vanta oltre **350.000 visitatori**, quasi **2 milioni di page view**, **4 newsletter specifiche** e un database selezionato di **professionisti delle aree Elettronica, Automazione, Meccanica, Ambiente e Energia.**

Entra in contatto con i professionisti del tuo settore.



FIERA MILANO
EDITORE