

Industria Ferroviaria

Il lato tecnologico delle metropolitane



**Giuseppe
Gaudiello**

Presidente ANIE Assifer



IL PRESIDENTE DI ANIE ASSIFER SCATTA PER *LESTRAD* UNA DETTAGLIATA FOTOGRAFIA DEI SISTEMI CHE GOVERNANO LE ODIERNE “FERROVIE URBANE”, DALLA TECNOLOGIA DTG, IN CUI GIOCANO UN RUOLO CENTRALE I CIRCUITI DI BINARIO, ALLA CBTC, BASATA SULLA COMUNICAZIONE DEI VARI SOTTOSISTEMI. UNA CONCLUSIONE: LA “SMART UNDERGROUND” È GIÀ UNA REALTÀ, NONCHÈ UN TOCCASANA CONTRO LA CONGESTIONE URBANA.

1. Un convoglio della metropolitana driverless della Linea 5 (Lilla) di Milano

Gli Specialisti

Quante volte è capitato di trovarsi nel traffico più congestionato di automobili, motocicli e bus, quindi scendere in quel mondo parallelo che vive al di sotto delle nostre strade per trovarsi in un traffico altrettanto congestionato (di persone), ma in quel caso essere sicuri di arrivare in tempo grazie alla metropolitana?...infinite! È sufficiente risiedere o lavorare in una grande città per apprezzare la comodità e l'efficacia di questo mezzo di trasporto. La metropolitana può essere sotterranea o anche sopraelevata e la sua caratteristica principale è quella di essere una "ferrovia urbana" con sede propria, stazioni ravvicinate, cadenzamento spinto e generalmente non comunicante con linee attigue. Ogni giorno milioni di persone vengono trasportate e la frequenza dei convogli può anche raggiungere i 90 secondi; per questo assume un ruolo di particolare importanza il sistema che governa la marcia dei treni metropolitani, non solo in ragione dell'aumento dei livelli sicurezza (evitare incidenti), ma anche a causa della capacità e della flessibilità di adattarsi alle esigenze del momento. La metropolitana, come soluzione di trasporto, nasce poco più di 150 anni fa e, nel tempo, si è evoluta adeguandosi alle nuove tecnologie. Di fatto venendo incontro alle esigenze sempre crescenti delle città.

Sistemi con driver o senza

A proposito di sistema di governo dei treni della metropolitana, ad oggi possiamo distinguere due principali tecnologie: DTG (Distance To Go) e CBTC (Communications Based Train Control). Entrambe possono contare un "Driver" alla guida del treno oppure basarsi su un sistema ATO (Automatic Train Operator) di guida automatica con diversi gradi di automazione: 1) dal semplice supporto al "Driver", con suggerimenti di ottimizzazione della marcia per mantenere un'andatura più regolare con miglior comfort dei passeggeri e minor consumo 2) fino alla guida totalmente automatica detta "Driverless", senza macchinista a bordo, che permette la diminuzione del costo del per-

2. Centrale operativa



La cura del ferro per le underground

Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha emanato numerosi provvedimenti per migliorare il servizio per il Trasporto Pubblico Locale (TPL). In particolare per le metropolitane e il trasporto rapido di massa sono stati stanziati importanti risorse. Di seguito, ecco le fasi in cui sono stati articolati i recenti finanziamenti.

- Una **prima fase** ha visto l'assegnazione, dal Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020, di 2,247 miliardi di euro in base al Piano operativo MIT e ai Patti territoriali.
- La **seconda fase** di finanziamento, attivata col DM 587 del 22/12/2017, ha stanziato 1,397 miliardi di euro, a cui si aggiunge il finanziamento di 665,77 milioni deliberato dal Cipe il 22/12/2017. Inoltre, il DM 86 del 2/3/2018 ha messo a disposizione ulteriori 191 milioni.
- La **terza fase**, che prevede un'ulteriore somma di 3,5 miliardi di euro, è all'interno del nuovo Fondo investimenti previsto dalla legge di Bilancio 2018. In tale contesto è già stato emanato dal MIT l'avviso per richiedere i finanziamenti a cui possono accedere i seguenti enti locali: Città metropolitane e comuni capoluogo delle città metropolitane; Comuni capoluogo di Regione; Comuni con oltre 100.000 abitanti. Le domande per l'accesso ai finanziamenti dovranno essere presentate entro il 31/12/2018, mentre le proposte di intervento entro il 30/9/2019.

sonale, una maggiore regolarità e la flessibilità nel servizio, l'assenza eventuale dell'errore umano oltre ai già elencati incremento del comfort per i passeggeri e la diminuzione del consumo.

DTG - Distance To Go

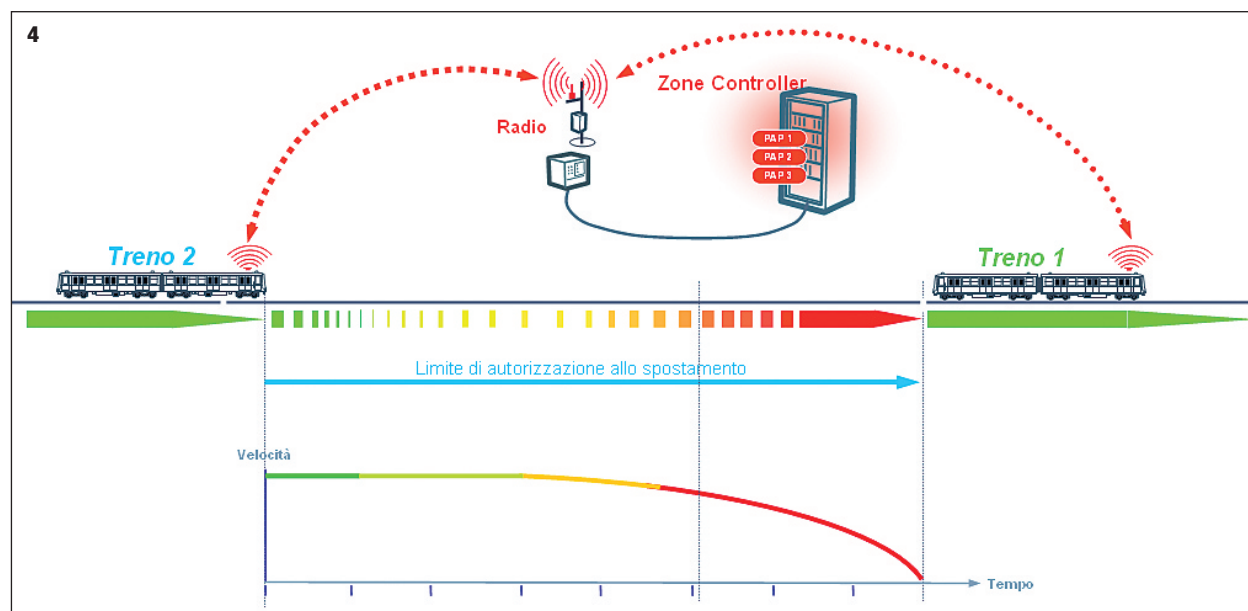
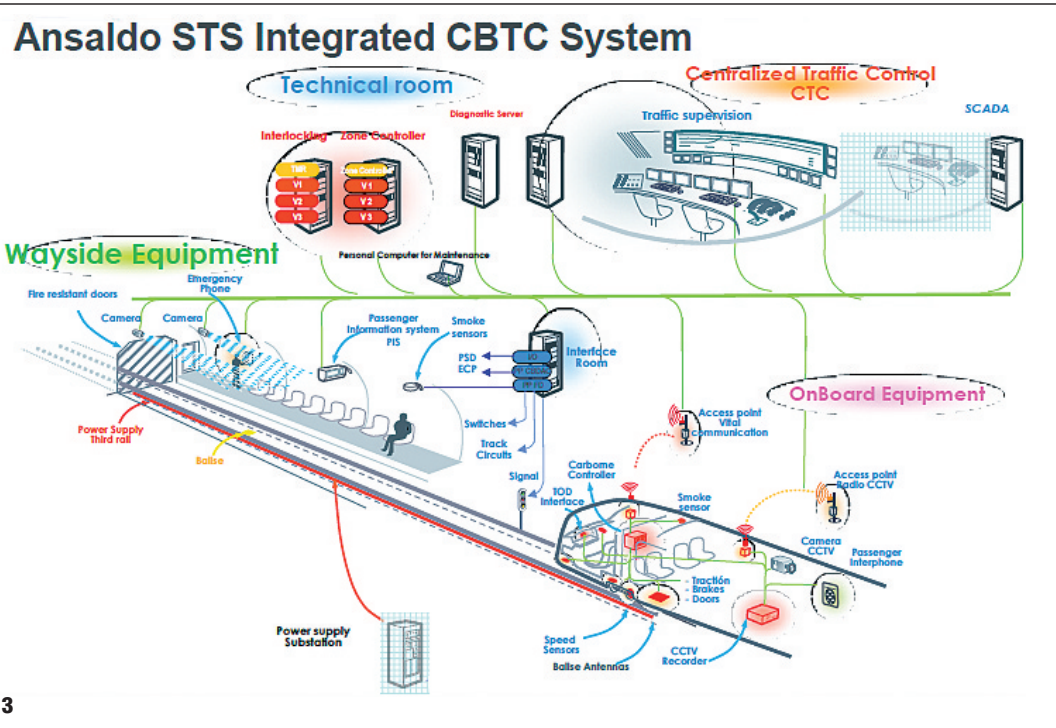
Il sistema di segnalamento DTG, antecedente al CBTC, è basato sull'integrazione di più sottosistemi che gestiscono il percorso che deve effettuare il treno e la sua velocità. La tecnologia si basa, principalmente, sull'utilizzo di dispositivi posizionati lungo i binari (CDB-Circuiti di Binario) che, sezionando la linea in porzioni predefinite, identificano la posizione del treno e forniscono, al treno stesso, le informazioni fondamentali per determinare la sicura modalità di marcia.

Alcuni esempi della tipologia di queste informazioni sono: la velocità massima consentita, eventuali pendenze o curve, la modalità di percorrenza del tratto di linea e così via. Queste informazioni vengono trasmesse attraverso un accoppiamento trasmettitore (lungo i binari) e ricevitore (a bordo treno) e una volta ricevute, vengono elaborate dal computer di bordo che adegua conseguentemente i suoi parametri per la marcia sicura. Un dispositivo centrale in sicurezza (IXL-Interlocking) gestisce il distanziamento tra i treni e le posizioni degli scambi per evitare percorsi convergenti, inoltre controlla le posizioni di tutti

i treni e conseguentemente fornisce le informazioni che verranno trasmesse al bordo. Tutto viene supervisionato da un sistema ATS (Automatic Train Supervision) che seguendo la tabella giornaliera delle corse e monitorando la circolazione in tempo reale, cadenza l'andamento di tutti i convogli.

CBTC - Communications Based Train Control

Negli ultimi decenni la potenza di comunicazione "via rete" è aumentata esponenzialmente sia come velocità, sia come quantità di dati e questa innovazione ha trovato una sua ottimale applicazione anche nel mondo metropolitano. Da questo concetto è nato il CBTC che basa la sua potenza sulla possibilità di far comunicare tutti i sottosistemi tra loro, in tempo reale, diminuendo i tempi di risposta e aumentando di fatto le performance. Diventa quindi protagonista il sistema di comunicazione radio - che sarà continuo, bidirezionale e sicuro - tra apparati di bordo e apparati di terra, infrastruttura basata sull'utilizzo di un sistema wifi a doppio anello ridondato e criptato. Non è più necessario avere dispositivi lungo linea che identificano la posizione del treno all'interno di por-



3, 4. Schemi di funzionamento del sistema CBTC

zioni di linea predefinite: è il treno stesso che comunica la sua posizione puntuale permettendo al treno successivo di "inseguirlo" in modo continuo (funzionalità chiamata "Blocco Mobile"); il treno, una volta fermo, chiede direttamente alle porte di banchina di aprirsi, il sistema di "odometria" di bordo, grazie a precisi riferimenti spaziali, permette l'arresto del treno di fronte alle rispettive porte di banchina con una precisione superiore ai 25 cm di scarto. Opportuni sistemi di controllo e supervisione - quali rilevazioni fumo e incendio, rilevazione caduta oggetti in linea, rilevazione di possibili intrusioni lungo la linea, sospetto rottura di rotaia e sorveglianza TVCC - sono connessi con il sistema di Supervisione e Controllo e sorvegliano costantemente la linea e le stazioni per una

piena sicurezza del passeggero e dei mezzi. Ogni possibile malfunzionamento o criticità viene inviato in tempo reale al Sistema di Segnalamento, che in modo automatico o assistito da un operatore interviene prontamente con procedure "FailSafe". L'informazione al pubblico è fornita da un Sistema Integrato di Comunicazioni in Stazione e a Bordo Veicolo che fornisce in tempo reale precise indicazioni su tempi di arrivo e partenza, stato del traffico, posizione dei treni e su possibili connessioni con altre linee o con altri mezzi di circolazione. Con l'utilizzo delle più moderne tecnologie di trasmissione dati è possibile rimanere connessi durante il viaggio alle linee di comunicazione per ricevere contenuti multimediali, entertainment, eccetera.

Investire in un settore ad alta innovazione

Rispetto alle straordinarie evoluzioni tecniche avvenute nel settore e alle riconosciute capacità dell'industria ferroviaria italiana di progettare, realizzare e gestire infrastrutture complesse come i moderni sistemi metropolitani descritti, si deve purtroppo rilevare una perdurante mancanza di visione nel trasporto pubblico urbano e

la sostanziale stagnazione degli investimenti nel settore. I pochi progetti metropolitani in corso di esecuzione, a meno di rare virtuose eccezioni, soffrono di problemi amministrativi, insufficienza di finanziamenti e mancanza di certezze sul loro effettivo completamento. La cura del ferro, pur così importante per il futuro delle nostre città e per una mobilità ecosostenibile, purtroppo è un obiettivo ancora lontano. ■■



5. Intensificare la cura del ferro nei contesti urbani, spiegano da ANIE Assifer, può significare risolvere in modo significativo il problema della congestione con benefici per ambiente ed economia

L'Associazione Industrie ferroviarie

ANIE Assifer è l'associazione che rappresenta le aziende italiane operanti nel settore del trasporto ferroviario e del trasporto pubblico urbano elettrificato per la costruzione di materiale rotabile, di sistemi di segnalamento & TLC, nonché di sistemi di elettrificazione. Alcuni numeri 2017: 101 aziende associate, 15.000 addetti, 3,7 miliardi di euro di fatturato, 1 miliardo di euro di export, 4% l'incidenza della spesa R&D sul fatturato. La missione di ANIE Assifer, che dal dicembre dello scorso anno è presieduta da Giuseppe Gaudiello (ingegnere, è responsabile Business Unit Railwats & Mass Transit di Ansaldo STS), è la seguente: sostenere la crescita competitiva delle Associate; favorire lo sviluppo e l'evoluzione del mercato del trasporto ferroviario; promuovere il ruolo del trasporto ferroviario e del trasporto pubblico urbano elettrificato nell'ambito dello sviluppo e della modernizzazione del Sistema Paese e delle sue infrastrutture; sostenere



l'innovazione e la ricerca di settore; contribuire al miglioramento della qualità del trasporto ferroviario e dei trasporti urbani. L'Associazione promuove e tutela gli interessi del settore in ambito Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, nonché, a livello comunitario, attraverso UNIFE (Associazione delle Industrie Ferroviarie Europee). Tra le altre attività: confronto continuo con committenti e operatori del mercato, in particolare con il Gruppo FS Italiane; presidio delle sedi tecnico-normative a livello nazionale (CEI CT9, UNI CT050) e internazionale (IEC TC9, CENELEC TC9X, ISO TC269, CEN TC256); partecipazione alle attività di riordino del quadro normativo in materia di sicurezza della circolazione ferroviaria dell'ANSF e alle attività dell'ART in materia di regolazione nel settore dei trasporti e di definizione dei livelli di qualità dei servizi di trasporto.