

SISTEMA EUROPEO DI CONTROLLO DEI TRENI

Il sistema europeo di controllo dei treni (ETCS – European Train Control System) è una componente dell'ERTMS (European Railway Transport Management System - Sistema europeo di gestione del trasporto ferroviario), previsto per sostituire i numerosi sistemi di ripetizione dei segnali e di segnalamento in cabina, che sono attualmente in uso sulle reti ferroviarie europee.

In Italia ad esempio le reti sulle quali al momento è già garantito questo tipo di segnalamento sono:



Tale sistema permetterà un passaggio rapido delle frontiere, garantendo al tempo stesso la sicurezza della circolazione; sarà adottato in prima battuta sulle linee a grande velocità e successivamente sulla totalità della rete tradizionale; la sua sperimentazione è partita nel 2000 sulle ferrovie in Svizzera, Germania, Austria ed quindi in Italia.

Tra gli altri sistemi di segnalamento nazionali, quelli più importanti sono:

- in Francia il TVM (Transmission Voie-Machine - Sistema di trasmissione binario-locomotore);
- in Germania il LZB (Linienzugbeeinflussung – Comando automatico continuo della marcia dei treni).

TVM (Trasmissione binario-locomotore)

TVM è un sistema di segnalamento ferroviario di cabina, in servizio sulle linee a grande velocità della rete ferroviaria del TGV, nel Tunnel della Manica, sulle linee High Speed del Regno Unito e del Belgio; ed è molto diverso dalle linee classiche di segnalamento.

In effetti, tenuto conto dell'attuale velocità elevata della circolazione dei treni, l'osservazione tradizionale del segnalamento laterale da parte del conducente non è più praticabile, poiché non lascerebbe un tempo di reazione sufficiente; ciò rende necessaria l'installazione di un sistema automatico di segnalamento.

Il sistema TVM si fonda sul principio della trasmissione dell'informazione ai treni attraverso impulsi elettrici trasmessi dai binari: un'antenna posta sotto il treno capta il segnale che è decodificato da un computer di bordo e dà al conducente l'indicazione della velocità attuale e della velocità massima attraverso una strumentazione posta sul quadro di bordo.

Il conducente controlla totalmente il percorso del treno, ma in caso di anomalia rispetto ad esso, il sistema assume il controllo assicurando l'arresto automatico del convoglio.

La linea è divisa in settori lunghi circa 1500 metri, i cui limiti sono contrassegnati da un triangolo giallo su fondo blu. Gli strumenti di bordo riportano la velocità massima autorizzata sul tratto di percorrenza, così come la velocità massima in funzione del profilo della linea nel tratto successivo.

La velocità massima autorizzata dipende da vari fattori, come la prossimità dei treni (la velocità massima diminuisce regolarmente nei settori prossimi alla parte posteriore del treno precedente), l'ubicazione dell'apparecchiatura di binario, gli eventuali limiti di velocità, la velocità massima del treno o la distanza sino alla fine della LGV.

Poiché un treno non può generalmente fermarsi nei limiti di un solo settore (la cui misura può variare da alcune centinaia di metri a qualche chilometro), il conducente riceve l'ordine di rallentare progressivamente parecchi settori prima del punto di fermata .

Due versioni del sistema TVM sono in servizio sulle LGV (linee aAlta Velocità): il sistema TVM-430 e quello TVM-300.

Il primo, che è più recente, è stato installato dapprima sulla Linea LGV Nord verso il Tunnel della Manica, poi sulle successive LGV in Francia sulla Linea LGV dell'Est europeo, del Belgio e dell'Inghilterra; esso fornisce maggiori informazioni in confronto con il TVM -300; presenta inoltre il vantaggio di consentire al sistema informatico a bordo del treno di rispettare, in una curva continua, il controllo della velocità in caso di uso del freno d'urgenza, spingendo efficacemente il conducente a ridurre la velocità di sicurezza senza allentare la frenata.

Quando un treno arriva su una linea LGV provenendo da una linea ordinaria, o al contrario la lascia, passa su un anello posto al suolo che opera lo spostamento del quadro di bordo al sistema di segnalamento appropriato; ad esempio, un treno che lascia una linea LGV vede il suo sistema di quadro TVM disattivato allorché il sistema di controllo della velocità per le linee ordinarie, se è in funzione, è attivato (nel caso della Francia è il KVB).

Il sistema della TVM è stato creato dal gruppo CSEE; si tratta di uno dei sistemi più avanzati al mondo, malgrado il fatto che si basi su componenti relativamente datati, come i relais.

In particolare il sistema del TVM-430 comprende 2 sottosistemi: uno è situato sulla strada, l'altro a bordo del treno. Entrambi fanno ricorso a microprocessori della classe Motorola 68020, come quelli impiegati sui primi modelli di Apple Macintosh, e sono programmati in linguaggio Ada, linguaggio informatico spesso usato nei sistemi critici di sicurezza. Tale sistema si rifà al concetto di ridondanza; la probabilità che si verifichi un guasto pericoloso è stimata come molto remota.

Il sottosistema a terra del TVM 430 comprende delle postazioni lungo i binari che controllano delle sezioni di binari della lunghezza di circa 15 km.: ciascuno di essi è collegato al centro di controllo della circolazione e controlla direttamente circa 10 settori.

L'informazione di segnalamento è codificata con segnali di corrente alternativa che sono immessi nelle rotaie.

LZB (Linienzugbeeinflussung – Comando automatico continuo della marcia dei treni)

Il Comando automatico continuo della marcia dei treni è un sistema di segnalamento ferroviario in cabina in uso nei treni in Germania a partire dai 160 Km/h; esso controlla i treni in maniera permanente; è stato adottato, oltre che in Germania, anche in Austria e in Spagna.

A differenza del sistema tedesco tradizionale di controllo della velocità, Indusi/PZB, l'LZB consente la sorveglianza permanente del treno e, di conseguenza, la fermata dello stesso nelle distanze regolamentari, previste dalle norme di sicurezza.

Un computer centrale controlla il treno, che gli trasmette la sua posizione e la sua velocità costantemente; il computer elabora gli ordini da dare a ciascun treno; a bordo treno esiste poi un altro apparecchio che controlla se il conducente si conforma agli ordini ricevuti.

Al fine di permettere al treno e al computer centrale di scambiare le informazioni, la linea è dotata di un cavo a forma d'anello che passa per una centralina. Una parte del cavo passa al centro del binario e l'altra è rappresentata da un binario: inoltre, queste due parti del cavo si incrociano ogni 100 metri per evitare le perturbazioni elettriche.

Le linee ferroviarie dotate del Sistema LZB hanno anche il segnalamento tradizionale per i treni che non ne sono dotati; esso è previsto per consentire circolazioni differenti (treni rapidi, treni ordinari).

In cabina il conducente riceve altre informazioni rispetto a quelle che riceverebbe senza la dotazione dell'LZB. Oltre all'indicazione della velocità attuale c'è un apparecchiatura che indica la distanza ad un certo punto di riferimento (bersaglio) e la velocità che il treno dovrebbe adottare in quel punto.

Se il computer del treno decide, sulla base delle caratteristiche del sistema frenante, che la velocità obiettivo non può essere raggiunta, esso determina una frenatura d'urgenza calibrata alla circostanza.

I treni possono essere dotati di un sistema di pilotaggio automatico; in tal caso il conducente ha il compito di controllare il binario nel caso ci fosse un problema, poiché è il sistema che si occupa della velocità.