Sistemi frenanti per treni ad alta velocità, stabiliamo le regole

di Marco Violani

Il sistema ferroviario comunitario, sia passeggeri che merci, sta rapidamente cambiando sulla base delle direttive comunitarie che aprono il mercato a più concorrenti.
Storicamente il sistema ferroviario era gestito su base nazionale da ogni stato membro che provvedeva tramite apposite aziende ferroviarie statali (monopoliste e spesso dipendenti direttamente dal Ministero dei Trasporti), a curarne i principali aspetti: la sicurezza, la regolamentazione del servizio, l'infrastruttura e il materiale rotabile.
La direttiva CEE n° 440 del 1991 ha imposto la separazione contabile tra la gestione dell'infrastruttura e quella dei servizi di trasporto riorganizzando il sistema ferroviario europeo per la liberalizzazione e l'apertura alla concorrenza del mercato. Successive direttive hanno completato la legislazione in merito alla liberalizzazione ferroviaria.
È quindi in corso un'evoluzione da un'organizzazione dove ogni stato membro gestiva il sistema ferroviario nazionale in ogni sua parte ad una dove, su una base regolamentare europea e con un'infrastruttura interoperabile, possono circolare treni di diversi operatori che offrono un servizio di trasporto in concorrenza tra loro.
Nelle considerazioni iniziali della direttiva 2004/49/CE sulla sicurezza delle ferrovie si riporta testualmente:
"I livelli di sicurezza del sistema ferroviario comunitario sono generalmente elevati, in particolare rispetto a quelli del trasporto su strada. Nell'attuale fase di ristrutturazione, che separerà le funzioni di compagnie ferroviarie precedentemente integrate e porterà il settore delle ferrovie da un ambito di autoregolamentazione ad un ambito di regolamentazione pubblica, è importante che sia almeno mantenuta la sicurezza. Ove ragionevolmente praticabile, la sicurezza dovrebbe essere ulteriormente migliorata alla luce del progresso tecnico e scientifico e tutelando la competitività del modo di trasporto su rotaia."
Si ricava quindi immediatamente, in un contesto in rapida evoluzione come quello ferroviario, l'importanza delle normative per garantire la sicurezza del trasporto su rotaia favorendo al contempo il libero mercato.
L'uso delle normative è quindi duplice:

- dal punto di vista della sicurezza, esse permettono alle autorità nazionali con compiti di regolamentazione e supervisione della sicurezza ferroviaria di esercitare il proprio ruolo verificando i requisiti tramite procedure atte a testarli. I requisiti e le procedure sono stati entrambi concordati su di una base comune a livello europeo;
- dal punto di vista degli operatori ferroviari le norme, stabilendo requisiti uguali per tutti, permettono di bandire gare affidabili per l'acquisto di materiale rotabile per poi, in fase di aggiudicazione delle stesse, confrontare tecnicamente e di conseguenza economicamente i differenti tipi di veicoli offerti dai produttori.

Inoltre gli operatori hanno interesse alla normativa internazionale al fine di aumentare il numero di ricambi intercambiabili tra diversi fornitori sui treni in modo da ottenere un libero mercato delle parti di ricambio e quindi un vantaggio economico per i costi di manutenzione.
Questa premessa serve a definire il contesto delle due norme di cui stiamo trattando:

- UNI EN 15734-1 Applicazioni ferroviarie - Sistemi frenanti per treni ad alta velocità - Parte 1: Requisiti e definizioni;
- UNI EN 15734-2 Applicazioni ferroviarie - Sistemi frenanti per treni ad alta velocità - Parte 2: Metodi di prova.

L'importanza dei sistemi frenanti per la sicurezza dell'esercizio ferroviario, a parte ovvie ragioni quali garantire l'arresto per il servizio e l'immobilizzazione dei treni, oltre al controllo della velocità in discesa, è data dal fatto che un sistema ferroviario prevede sistemi di distanziamento dei convogli in corsa su di una linea indipendenti dalla mutua visibilità dei veicoli (a differenza della strada in cui i veicoli circolano "a vista") poiché gli spazi di frenatura sono molto maggiori della distanza di visibilità stessa.
La segnaletica ferroviaria fornisce "ordini di marcia" ed "informazioni" precise al macchinista impegnato nella condotta del convoglio sulla linea e l'impianto frenante deve garantirne il rispetto. I sistemi di controllo della marcia dei treni, quali ad esempio l'ERTMS, prevedono inoltre che nel momento in cui il treno stia per trovarsi in una condizione non sicura si azioni automaticamente la frenatura di emergenza fino ad arrivare all'arresto del convoglio.
La velocità massima permessa ad un treno su di una linea è quindi funzione della prestazione frenante del rotabile (oltre che delle carat-

teristiche della linea) per cui dal punto di vista dell'esercizio è fondamentale l'armonizzazione del materiale rotabile necessaria per mantenere un determinato livello di traffico soprattutto sulle linee ad alta velocità in presenza di diversi operatori ferroviari.

La norma UNI EN 15734-1 stabilisce i requisiti principali dei sistemi frenanti dei rotabili per alta velocità partendo dai principi di sicurezza (Safety) e rifacendosi allo stato dell'arte attuale definendolo, in accordo alle direttive comunitarie, come livello di sicurezza di riferimento accettato.

Lo stato dell'arte è definito dall'architettura cosiddetta UIC (Union Internationale des Chemins de Fer) cioè basata sui principi per cui il sistema di frenatura deve essere "continuo" (agisce su tutti i veicoli del treno, sotto un unico comando), "automatico" (entra spontaneamente in azione nei casi di avaria tali da causare la rottura o il malfunzionamento della linea di comando) e "inesauribile" (permette di ottenere la sfrenatura solo quando le capacità di energia per frenare sono state sufficientemente ripristinate per una nuova frenatura).

Sono inoltre riportate le caratteristiche peculiari dell'architettura UIC, cioè che il mezzo per ottenere la frenatura è l'aria compressa, che la linea di comando è energizzata (pressurizzata) per rilasciare i freni, che gli attuatori della frenatura sono più di uno e decentralizzati lungo il convoglio e soprattutto che tutti i componenti sono ormai di progettazione provata dall'esperienza.

La norma procede quindi con la definizione dei requisiti dei vari tipi di freno applicabili sui treni europei ad alta velocità e con i criteri di applicazione degli stessi.

Per motivi evidentemente economici e di impatto ambientale si prescrive che i convogli devono essere preferibilmente muniti di freni senza usura (freni elettro-dinamici) che ottengono l'azione frenate usando i motori di trazione come generatori. L'energia di frenatura deve preferibilmente essere restituita alla rete elettrica principale.

Si definiscono poi i requisiti sia della frenatura di emergenza, cioè la modalità di frenatura con il più alto livello di sicurezza la cui applicazione garantisce le condizioni di sicurezza dell'esercizio ferroviario, sia della frenatura di servizio cioè quella normalmente usata dal personale di condotta per regolare la velocità del convoglio in base alle esigenze di servizio.

Di fondamentale importanza sono poi i requisiti sulle prestazioni di frenatura dei treni ad alta velocità contenuti nel capitolo 6: permettono infatti l'armonizzazione delle prestazioni di frenatura fra i vari costruttori di rotabili garantendo di fatto l'uniformità delle flotte dei vari operatori e permettendo, come detto, il livello di traffico previsto sulle linee ferroviarie ad alta velocità.

L'attestazione del rispetto dei requisiti della norma permetterà, per la parte freno, alle autorità nazionali con compiti di regolamentazione e supervisione della sicurezza ferroviaria di concedere l'autorizzazione ad un nuovo treno ad alta velocità per essere utilizzato in esercizio (in gergo "ammissione tecnica" o "autorizzazione di messa in servizio").

L'attestazione dovrà essere conseguita tramite la procedura di cui la norma UNI EN 15734-2 stabilisce i requisiti principali. La norma, molto dettagliata, specifica tutte le prove necessarie alla verifica di tutti i requisiti specificati nella prima parte fornendo, oltre alle grandezze da misurare, anche il dettaglio delle prove da eseguire ed il programma delle verifiche sotto forma di check list di prova.

Il livello accurato di dettaglio e il programma di prove ben specificati nella norma sono di grande importanza per tutti gli attori della complessa procedura di messa in servizio di un treno ad alta velocità.

Prima fra tutti ne beneficerà l'autorità nazionale con compiti di regolamentazione e supervisione della sicurezza ferroviaria che grazie a questa norma avrà documentazione chiara e soprattutto uniforme al variare dei costruttori dei convogli.

Gli operatori ferroviari, in fase di acquisto dei convogli, saranno in grado di valutare le offerte in maniera corretta, avendo la garanzia che i costruttori in gara agiranno in modo uniforme e con regole certe.

Infine, grazie a queste norme, i costruttori di treni potranno dare vita ad una progettazione del sistema frenante dei convogli ad alta velocità sulla base di requisiti certi e potranno quantificare in anticipo l'investimento necessario alla non semplice procedura di verifica dell'impianto frenante.

Concludendo la pubblicazione di queste due norme è un ulteriore passo avanti verso la liberalizzazione e l'apertura alla concorrenza del mercato, iniziata con la direttiva CEE n° 440 del 1991.

Marco Violani
Esperto CEN TC 256 Working Group 36 Alarm Systems e 47 Brake Systems

BRAKING SYSTEMS OF HIGH SPEED TRAINS: LET'S SET THE RULES

The standard UNI EN 15734-1 e 2 describe the functionality, consyraints, performance and operation of a brake system for use in high speed trains as described in the TSI high speed rolling stock, operating on routes of the European railways and their infrastructure systems.
These two standards, if properly applied, can enhance the safety of rail transport while facilitating the free market.
More details in this text.