Il trasporto guidato su ferro: un grande futuro!

A cura di Barbara Pignataro - Funzionario Tecnico Direzione Normazione UNI

La Commissione tecnica "Trasporto guidato su ferro" si occupa della normativa relativa alle ferrovie, ai tram, alle metropolitane e ai trasporti a fune, sia per la parte mobile (treni merci e passeggeri, tram, convogli per metropolitane, cabine per trasporti a fune) che per la parte fissa (binari, impianti fissi, impianti per trasporto a fune) che, infine, dei relativi componenti.

È un settore che ha avuto un glorioso passato caratterizzato anche da notevoli inefficienze. Si contraddistingue per un interessante presente e ha ottime prospettive per il futuro. Questo ha, nel proprio DNA, una caratteristica che lo rende, in un mondo nel quale la domanda di trasporto sia di persone che di merci è in continuo inesorabile e cospicuo aumento, particolarmente appetibile: cioè il fatto di avere un solo grado di libertà e di potersi quindi muovere per caratteristiche intrinseche al sistema solo avanti o indietro che sia sulle rotaie o lungo una fune portante, a differenza del trasporto su gomma che si può muovere liberamente su un piano e quindi con due gradi di libertà e del trasporto aereo che si muove nello spazio e conseguentemente con tre gradi di libertà. Certamente questa caratteristica comporta una notevole rigidità: se, ad esempio, un treno si ferma in linea quello che lo segue non può superarlo e proseguire come avviene nel traffico automobilistico. Ma in un mondo che tende sempre più a concentrarsi in grossi agglomerati urbani e quindi si pone il problema di trasportare grossi flussi di persone sia fra le città che in avvicinamento a esse che infine al loro interno, la rigidità accennata sopra diventa una caratteristica molto apprezzata e quasi essenziale, perché permette di muovere, occupando poco spazio, grossi flussi di persone anche su mezzi che viaggiano a distanza molto ravvicinata proprio perché, per la rigidità del sistema, consente in tutta sicurezza di far viaggiare, ad esempio, due treni che si incrociano anche a velocità relativa di 600 km/h a distanza di circa 1 metro l'uno dall'altro.

Quindi i tram all'interno di città, le metropolitane e l'alta velocità per gli spostamenti fra centri urbani contribuiranno certamente nel prossimo futuro al miglioramento del problema del trasporto di persone nei vari ambiti. Altre considerazioni a favore di questo tipo di trasporto sono quelle riconducibili al tema della sicurezza dei passeggeri e a quello dell'ambiente che stanno acquistando una rilevanza sempre più grande presso opinione pubblica, programmatori e decisori.

Molti fatti confermano queste considerazioni dalla grande attenzione che l'Europa mette sul sistema ferroviario, che a questo punto merita appieno il titolo di sistema ferroviario europeo, alle scelte di molte città, ad esempio Firenze, che oltre ad avere in esercizio una linea di tram ha quasi completato la costruzione di altre due linee e ne ha in avanzato stato di progettazione ulteriori due. E per ricordare solo un altro evento recente ma particolarmente emblematico, basta citare l'acquisto da parte del fondo americano Global Infrastructure Partners, il maggior fondo infrastrutturale al mondo, della Società italiana NTV (Nuovo Trasporto Viaggiatori, treni Italo, principale concorrente di Trenitalia) per un corrispettivo di 2,3 miliardi di euro. A dimostrazione che il grande futuro, di cui al titolo di questo scritto, è condiviso da chi è veramente un professionista del settore.

Per quanto riguarda la normativa del settore la sua necessità, più che l'opportunità, è emersa già quando i sistemi ferroviari nazionali non erano interconnessi, in quanto il trasporto guidato su ferro è molto complesso e presenta numerose interfacce ad esempio fra il rotabile, la linea aerea di alimentazione e l'infrastruttura che hanno necessità di essere ben regolate da norme per potersi interfacciare e costituire un sistema. A maggior ragione quando si sono cominciate a interconnettere le diverse reti nazionali ed è quindi iniziato il servizio ferroviario fra le diverse nazioni, prima dei soli carri merci, poi delle carrozze passeggeri e infine di locomotive ed elettrotreni si è reso necessario un complesso di norme tecniche che permettessero, in sicurezza e con efficienza, l'interoperabilità fra le diverse reti. A questo scopo, poco meno di 100 anni fa, nel 1922, nacque l'UIC, Union Internationale des Chemins de Fer, che ha iniziato una complessa attività volta a stabilire un insieme di norme che permettessero non solo l'interoperabilità fra le diverse reti ferroviarie europee ma che questa avvenisse con livelli di sicurezza e di efficienza tali da garantire sia i viaggiatori che i diversi Stati, allora proprietari di tutte le aziende ferroviarie.

Attualmente la necessità di un esteso sistema di norme è ancora più forte, sia perché comincia a esserci una reale concorrenza non solo fra i diversi modi di trasporto ma anche all'interno del trasporto guidato su ferro, specialmente sui settori più remunerativi come quello dell'alta velocità, sia perché il settore comincia a riscuotere un notevole interesse dall'industria e queste due caratteristiche, concorrenza e interesse industriale, sono tali da richiedere, a garanzia di tutti, un complesso di norme che stabilisca le regole del gioco.

Oggi la normativa di settore è portata avanti a livello europeo dal CEN per la parte meccanica e dal CENELEC per il settore elettrico, rispettivamente con il TC 256 e il TC 9X mentre a livello internazionale dall'IEC e ISO anch'essi con specifici Comitati nei quali operano numerosi esperti di vari Paesi che hanno definito un complesso di norme, oltre 600, in continua evoluzione.

Nel dossier vengono illustrati i principali lavori svolti dalla Commissione "Trasporto guidato su ferro" e una panoramica generale in ambito normativo con lo scopo di porre la giusta attenzione a questo settore molto promettente. Ringrazio vivamente il Presidente della Commissione Raffaello Romei per il suo costante impegno, per la sua professionalità e la sua preziosa collaborazione alla stesura dello stesso.

Normativa ferroviaria e processi autorizzativi

Il sistema ferroviario europeo è attualmente governato da 2 Direttive. Esse coprono due grandi temi: l'Interoperabilità e la Sicurezza.
Mentre il termine sicurezza è di per sé chiaro, occorre meglio precisare il significato della interoperabilità ferroviaria. Essa si definisce come la capacità del sistema ferroviario trans-europeo di consentire la circolazione sicura e senza soluzione di continuità di treni, garantendo il livello di prestazioni richiesto per le linee. Tale capacità si fonda sull'insieme delle prescrizioni regolamentari, tecniche e operative che debbono essere soddisfatte per ottemperare ai requisiti essenziali.

DIRETTIVA INTEROPERABILITÀ	DIRETTIVA SICUREZZA
OGGI LA 2008/57/CE RECEPITA IN ITALIA CON IL D.LGS. 191/2010 (DAL 2019 LA 2016/797/UE)	OGGI LA 2004/49/CE RECEPITA IN ITALIA CON IL D.LGS. 162/2007 (DAL 2019 LA 2016/798/UE)
Riguarda l'Autorizzazione alla Messa in Servizio (AMIS) di veicoli e sottosistemi da parte delle Agenzie Nazionali per la Sicurezza (in Italia ANSF)	Riguarda la gestione in sicurezza dell'esercizio del sistema ferroviario secondo autorizzazioni e certificazioni rilasciate dalle Agenzie Nazionali per la Sicurezza (in Italia ANSF)

La Direttiva sulla Interoperabilità Ferroviaria

Il sistema ferroviario descritto dalla Direttiva d'Interoperabilità definisce:

- i sottosistemi che costituiscono il sistema ferroviario trans-europeo;
- i componenti di interoperabilità (CI);
- i requisiti essenziali da soddisfare;
- i parametri fondamentali da verificare;
- il processo di verifica di conformità e di certificazione dei sottosistemi e dei CI;
- le specifiche tecniche d'interoperabilità (STI), emesse a supporto della Direttiva sulla Interoperabilità come Regolamenti e Decisioni;
- il processo di Autorizzazione di Messa in Servizio (AMIS) dei sottosistemi e dei veicoli.

La Direttiva sulla Interoperabilità suddivide il sistema ferroviario europeo in sottosistemi, sia di natura strutturale che funzionale.

- I sottosistemi strutturali sono:
  - ✓ Materiale Rotabile;
  - ✓ Controllo e Comando e Segnalamento (parte bordo e parte terra);
  - ✓ Infrastruttura;
  - ✓ Energia.
- I sottosistemi funzionali sono:
  - ✓ Manutenzione;
  - ✓ Esercizio e Gestione del Traffico;
  - ✓ Applicazioni telematiche per traffico passeggeri e merci.

I requisiti ai quali i sottosistemi devono essere conformi sono stabiliti nelle specifiche tecniche d'interoperabilità (STI).

La Commissione europea ha emesso, in varie fasi, le seguenti STI:

Sottosistemi strutturali
- ✓ **STI WAG** - Carri merci;
- ✓ **STI LOC & PAS** - Locomotive e Veicoli passeggeri;
- ✓ **STI INFRA** - Infrastrutture Ferroviarie;
- ✓ **STI ENE** - Alimentazione energia elettrica di trazione;
- ✓ **STI CCS** - Controllo, Comando e Segnalamento nella rete europea (sia parte terra che parte bordo).

STI dei sottosistemi funzionali
- ✓ **STI OPE** - Esercizio del Sistema Ferroviario EU;
- ✓ **STI TAP** - Applicazioni Telematiche per servizi passeggeri;
- ✓ **STI TAF** - Applicazioni Telematiche per servizi merci;
- ✓ **STI MAN** - Manutenzione.

STI trasversali a più sottosistemi
- ✓ **STI PMR** - Persone a mobilità ridotta (Rotabili e Infrastruttura);
- ✓ **STI SRT** - Sicurezza nei tunnel (Infrastruttura, Energia, CCS ed Esercizio);
- ✓ **STI Rumore** - emissioni sonore ammissibili sulla rete europea (Rotabili e Infrastruttura).

L'applicazione delle STI è obbligatoria, a meno dei casi di deroga disciplinati nella Direttiva sulla Interoperabilità.

Come si può notare, ai fini della determinazione dei parametri e requisiti da soddisfare ai fini dell'ottenimento dell'AMIS vi sono aspetti mandatori e aspetti volontari. La gestione di questi aspetti, oltre che di altri attinenti al processo di AMIS, sono da definire fra i tre principali attori coinvolti:

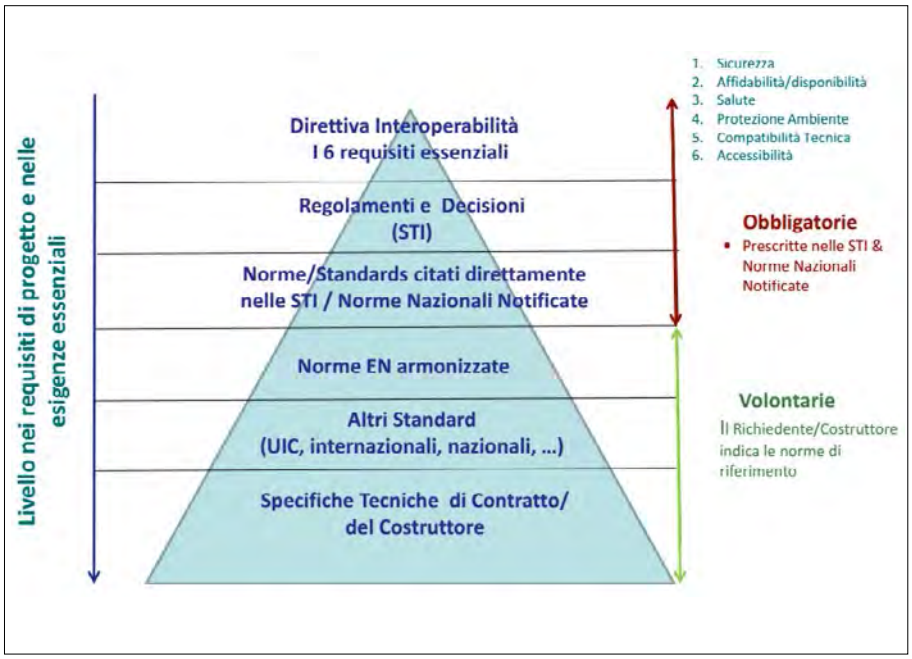
- il richiedente l'AMIS;
- l'Organismo terzo di Certificazione, detto anche NoBo (Notified Body) perché viene notificato dallo Stato membro alla Commissione europea secondo quanto stabilito dalla Direttiva sulla Interoperabilità;
- l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie (NSA), costituita in ciascuno Stato membro secondo quanto stabilito dalla Direttiva sulla Sicurezza.

La verifica di un sottosistema e la sua autorizzazione alla messa in servizio

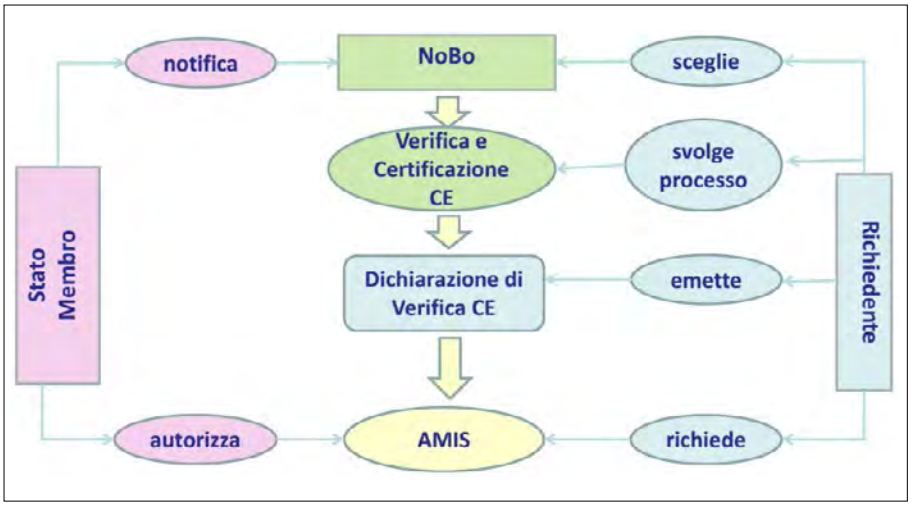
Di seguito viene sommariamente schematizzato il processo di verifica di conformità, certificazione e AMIS di un sottosistema strutturale.
Nel ruolo dello Stato membro è compreso quello della NSA.
In definitiva, il richiedente l'autorizzazione di messa in servizio (AMIS) di un sottosistema ferroviario, firmando la dichiarazione di conformità CE, è responsabile di assicurare la conformità del prodotto alla Direttiva sulla Interoperabilità e alle STI applicabili, sulla base delle verifiche di conformità e le certificazioni emesse dal NoBo.
Su questa base la NSA dello Stato membro autorizza la messa in servizio del sottosistema. La verifica di conformità è un processo che viene svolto dal NoBo, su incarico del richiedente l'AMIS, utilizzando i moduli definiti nella decisione 713/2010/CE.
Di fatto i moduli costituiscono delle procedure da seguire per svolgere il processo.

Cosa sono le STI

Come detto, le STI sono le specifiche tecniche di interoperabilità che il legislatore europeo ha ritenuto necessarie a supporto dei processi autorizzativi in campo ferroviario. Esse costituiscono, nella piramide normativa sopra presentata, il livello subito sottostante alla Direttiva sulla Interoperabilità, della quale precisano gli aspetti necessari al soddisfacimento dei requisiti essenziali.
Le STI vengono pubblicate sulla Gazzetta ufficiale



Piramide della gerarchia normativa ferroviaria europea per l'interoperabilità.



dell'Unione europea come Decisioni della Commissione o come Regolamenti della Commissione, sono firmate dal Presidente della Commissione UE e pubblicate in GUCE.
Nella legislazione italiana sono immediatamente applicabili e non hanno bisogno, come invece le direttive, di un provvedimento di recepimento legislativo nazionale.
Tutte le STI sono strutturate in:

- **articolato;**
- **allegato.**

L'articolato comprende un certo numero di articoli che trattano:

- Oggetto;
- Campo di Applicazione;
- Punti in sospeso e casi specifici nazionali (T o P);
- Valutazione della conformità;
- Abrogazione;
- Entrata in vigore.

In alcune STI l'articolato comprende anche disposizioni transitorie, soluzioni innovative, progetti in fase avanzata di sviluppo e altri aspetti.

L'allegato comprende il vero e proprio contenuto tecnico della STI. Questo contenuto ha una struttura comune per le diverse STI, anche se con diverse particolarità. I principali aspetti in comune sono:

- Introduzione;
- Ambito di applicazione tecnico;
- Ambito di applicazione geografico;
- Definizione del sottosistema;
- Interfacce;
- Requisiti essenziali;
- Descrizione dei requisiti del sottosistema;
- Componenti di interoperabilità (ICs);
- Valutazione della conformità dei componenti di interoperabilità e verifica CE del sottosistema;
- Punti aperti;
- Casi specifici nazionali;
- Appendici.

Punti aperti

Le STI possono avere dei «punti aperti», ovvero mancare dell'indicazione normativa su come la conformità ad alcuni requisiti deve essere dimostrata dal richiedente e verificata dal NoBo. Gli eventuali punti aperti sono indicati in ciascuna STI. La chiusura dei punti aperti deve essere condotta con il ricorso alle norme nazionali notificate (NNTR) che gli Stati membri devono comunicare alla Commissione.

Casi nazionali

Le STI possono contenere dei «casi speciali nazionali» ovvero alcune peculiarità relative alla rete di uno Stato membro. Gli eventuali casi nazionali sono indicati in ciascuna STI.
I casi nazionali possono essere permanenti (P) o temporanei (T).
La chiusura dei punti relativi agli eventuali casi nazionali deve essere condotta con il ricorso alle norme nazionali notificate che gli Stati membri devono comunicare alla Commissione.
Le NNTR di tutti gli Stati membri sono registrate nel database dell'Agenzia Ferroviaria Europea denominato NOTIF-IT.

Deroghe

Le STI possono contenere al loro interno alcune condizioni di deroga e di gestione del transitorio di applicazione. Il processo di deroga all'applicazione di una STI è definito all'articolo 9 della Direttiva sulla Interoperabilità 57/2008/CE.
La richiesta di deroga (totale o parziale) all'applicazione di una STI deve essere preparata dal richiedente.
La decisione sull'applicazione delle deroghe spetta alla Commissione europea, su richiesta dello Stato membro interessato.
In Italia la richiesta di deroga va inoltrata al Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (MIT).

Le norme

Nella maggioranza dei casi le norme sono guida di buona pratica, utilizzate in maniera totalmente volontaria dai produttori/operatori al di fuori dalle obbligazioni contrattuali o regolamentari. Quando invece sono richiamate in documenti di livello legislativo (esempio STI) sono obbligatorie. In Europa le norme EN sono norme armonizzate e hanno la presunzione di conformità ai requisiti essenziali delle direttive collegate.

Le norme EN emesse per il settore ferroviario hanno quindi la presunzione di conformità ai requisiti essenziali della Direttiva sulla Interoperabilità.
A livello internazionale esistono una serie di soggetti normatori, indicati nella tabella 1 sottoriportata.

In Italia i Comitati CEN e ISO del settore ferroviario sono seguiti dalla Commissione UNI CT 050 "Trasporto Guidato su Ferro", mentre i Comitati CENELEC e IEC sono seguiti dalla Commissione CEI CT 9.
Come risultato delle attività normative svolte dal CEN e dal CENELEC in campo ferroviario si è formato un corpo normativo unico al mondo che tende a imporsi anche in altre regioni mondiali. Le norme elettriche europee (CENELEC), per la maggior parte sono comunque trasposte in norme IEC. Ad esempio la EN 50126 trasposta ha status legale in Giappone.
I paesi asiatici (Cina, Giappone e India) stanno rinforzando la loro presenza in campo normativo.
La Cina e il Giappone hanno richiesto e ottenuto col consenso europeo la creazione di un Comitato ferroviario ISO al quale vengono proposte come norme le EN elaborate dal CEN/TC 256.
È comunque innegabile, alla luce dei risultati attuali, che la normalizzazione europea costituisca un vantaggio competitivo per l'industria europea.
Nel mondo del trasporto urbano (tram e metro) non ci sono leggi europee che armonizzino le condizioni per la messa sul mercato, poiché:

- non è sentito il bisogno di interoperabilità;
- l'organizzazione di questo tipo di trasporto è tipicamente regionale.

Poiché questa mancanza d'armonizzazione può costituire un ostacolo all'apertura del mercato in questo campo:

- le associazioni industriali europee (UNIFE) e dei trasporti pubblici (UITP) hanno proposto un percorso volontario di armonizzazione basato sulle norme EN esistenti per il settore ferroviario e sui regolamenti e metodi di assicurazione sicurezza europei;
- la CE ha accompagnato questa iniziativa dando un mandato di normalizzazione al CEN/CENELEC. In ambito CEN/TC 256 è stata avviata una attività specifica sulle "Urban Rail".

La Direttiva sulla Sicurezza Ferroviaria

Gli obiettivi della Direttiva Sicurezza sono:

- armonizzare le disposizioni e i regolamenti relativi alla sicurezza d'esercizio degli Stati membri:
- definire le responsabilità degli attori coinvolti (agenzie nazionali della sicurezza, enti investigativi sugli incidenti ferroviari, operatori ferroviari, gestori infrastrutture);

TABELLA 1 - SOGGETTI NORMATORI DEL SETTORE FERROVIARIO A LIVELLO INTERNAZIONALE

	Norme Elettriche	Norme Meccaniche
Europa	CENELEC/TC9x Circa 250 standards. Vengono proposti all'IEC/TC9	CEN/TC256 Circa 350 standards. Vengono proposti all'ISO/TC269
Internazionali	IEC/TC9 Circa 200 standards. In buona parte derivano da ENs del TC9X	ISO/TC269 In discussione la strategia di migrazione fra CEN/TC256 e ISO/TC269

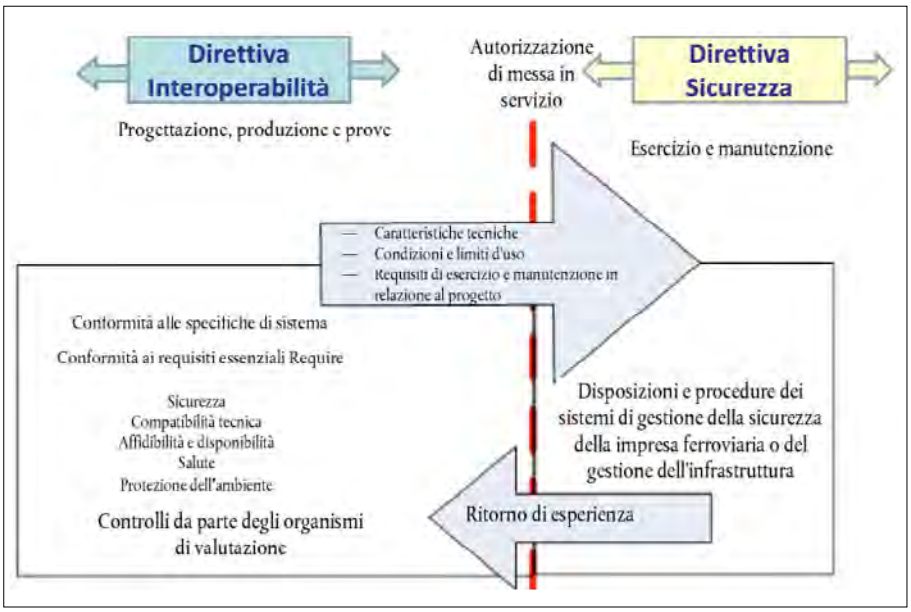
- stabilire obiettivi, metodi e indicatori di sicurezza comuni;
- istituire in ogni Stato membro le agenzie per la sicurezza e gli enti per l'investigazione degli incidenti ferroviari;
- definire principi comuni per la gestione, la regolamentazione, e il controllo della sicurezza ferroviaria;
- l'applicabilità geografica della Direttiva Sicurezza coincide con quello della Direttiva Interoperabilità.

La responsabilità della sicurezza dell'esercizio ferroviario è affidata a diversi attori:
- il gestore dell'infrastruttura (GI);
- l'impresa ferroviaria (IF): impresa che fornisce la trazione dei veicoli, indipendentemente dal fatto che sia o meno fornitrice del servizio di trasporto e/o detentrice dei veicoli;
- la Direttiva impone anche l'identificazione per ogni veicolo ferroviario di un soggetto responsabile per la manutenzione (SRM);
- l'agenzia nazionale per la sicurezza ferroviaria (NSA - ANSF in Italia);
- l'organismo in carico delle investigazioni degli incidenti ferroviari (DIGIFEMA in Italia).

I GI e le IF devono attivare e mantenere sistemi di gestione della sicurezza (SGS) che devono essere:
- conformi ai metodi comuni per la sicurezza europei (CSM);
- sottoposti ad audit esterni indipendenti;
- verificati dall'agenzia nazionale per la sicurezza ai fini del rilascio delle autorizzazioni di sicurezza (al GI) e i certificati di sicurezza (IF).

La NSA rilascia alle IF il certificato di sicurezza e ai GI l'autorizzazione di sicurezza.
Lo schema 1 seguente, tratto da una Raccomandazione della Commissione europea, mostra i campi di applicazione delle due direttive ferroviarie e le loro interfacce, estese a tutto il ciclo di vita del sistema ferroviario.

Mauro Finocchi
Membro Commissione UNI "Trasporto guidato su ferro"
Delegato italiano al CEN/TC 256



Schema 1 - Campi di applicazione delle due direttive ferroviarie.

Evoluzione delle norme italiane sui rotabili delle metropolitane e delle tranvie, nel quadro europeo

Premessa

La Sottocommissione 04 della CT 050 di UNI, "Materiale rotabile per trasporti urbani e suburbani (tranvie, metropolitane, ferrovie leggere)", ha proseguito l'attività svolta dall'omologa Sottocommissione dell'UNIFER, prima che, nel novembre 2013, l'attività di normazione del settore ferrotranviario affidata a quell'ente federato passasse direttamente in carico all'UNI. Nei primi anni la SC 04 si è concentrata prioritariamente nell'aggiornamento delle normepiù qualificanti in materia di veicoli delle metropolitane e delle tranvie. Ci si riferisce alla UNI 11174, "Materiale rotabile per tranvie e tranvie veloci - Caratteristiche generali e prestazioni", e alla UNI 11378, "Metropolitane - Materiale rotabile per metropolitane - Caratteristiche generali e prestazioni".

Le vecchie norme sui rotabili delle metropolitane e delle tranvie

La UNI 11174, la cui prima edizione venne pubblicata nel 2005, è stata la prima norma italiana impostata in maniera radicalmente nuova rispetto alle norme sui rotabili ferrotranviari prodotte fino ad allora. Infatti, tradizionalmente le norme rispecchiavano rotabili già realizzati, o in corso di sviluppo, con l'evidente quanto lodevole intento di standardizzare i vari tipi di rotabili, affinché venissero ripetuti uguali a sé stessi in successive produzioni, evitando la realizzazione ogni volta di prodotti diversi. Tali norme si basavano su un disegno del rotabile ("figurino") che ne definiva tutte le principali dimensioni, la disposizione delle porte e dei finestrini, ecc.
Per le metropolitane italiane, le norme di questo tipo erano le "gloriose" UNI 7247 e UNI 7248 (rispettivamente "Carrozze con cabine di guida…" e "Carrozze senza cabina di guida - Dimensioni principali"), pubblicate nel 1973. Tali norme, che rispecchiavano i veicoli dei primi lotti della metropolitana di Milano, entrati in servizio a partire dal 1964, hanno effettivamente determinato la standardizzazione dei rotabili, venendo prese a riferimento anche per la linea A di Roma (inaugurata nel 1980), la linea 1 di

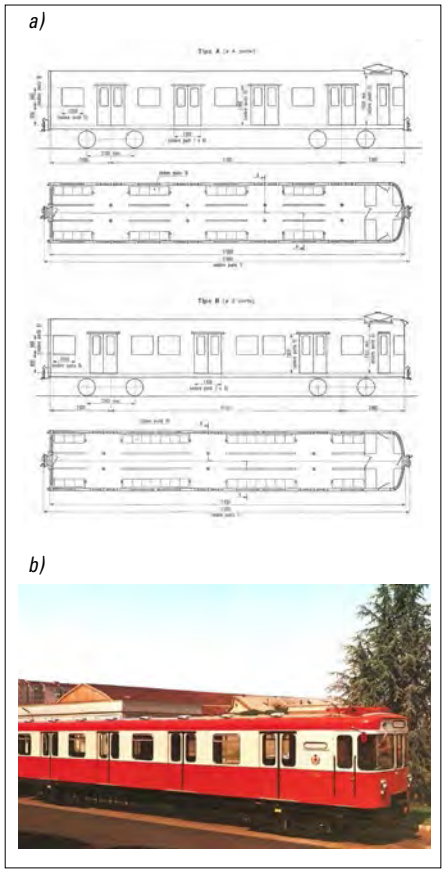


Figura 1a)- "Figurino" delle carrozze con cabina di guida della UNI 7247:1973.
Figura 1b)- Una delle prime motrici della linea 1 della metropolitana di Milano (foto Gruppo Aziende Milanesi).

Napoli (1993), ecc. (vedere figura 1). Anzi, l'applicazione è stata talmente "rigorosa" che nel 1990, in occasione del prolungamento Termini-Rebibbia della linea B di Roma, l'intero sistema è stato adeguato ai suddetti standard, riducendo le dimensioni delle casse dalle originarie dimensioni di 19,1 m di lunghezza e 3,04 m di larghezza ai 17,0 m e 2,85 m delle carrozze secondo UNI 7247 e UNI 7248.
Parlando di tram, è inevitabile partire dalla Germania, dove, anche nei decenni in cui negli altri Paesi occidentali il sistema tram veniva abbandonato o quasi, hanno continuato a essere sviluppate innumerevoli tranvie e metropolitane leggere (Stadtbahn). In quel Paese, norme che definivano i rotabili in tutto e per tutto portarono effettivamente a consolidare gli standard di relativamente pochi tipi di veicoli, replicati in centinaia di esemplari, a opera di più costruttori.
Nel blocco orientale del Comecom la standardizzazione fu ancora più spinta e transnazionale, ovviamente favorita dall'economia pianificata.
In Italia, l'esiguità delle ordinazioni di nuovi tram, le specificità di ciascuna rete e l'evoluzione tecnologica hanno fatto sì che i tipi di rotabili definiti dalle norme trovassero poche ripetizioni, o addirittura nessuna, rendendo perciò poco utili le norme stesse.
La figura 2 mostra come si presentavano le vecchie norme di tram, tutte ritirate in occasione della pubblicazione della UNI 11174. L'ultima è stata la UNI 9251, pubblicata nel 1988, che rispecchiava pedissequamente i "jumbotram", ovvero i tram della serie 4900 dell'ATM di Milano, entrati in servizio a partire dal 1976. Questo tram non è più stato replicato, per cui la norma è rimasta come la "fotografia" di un prodotto unico.
Anche per le metropolitane leggere è andata in

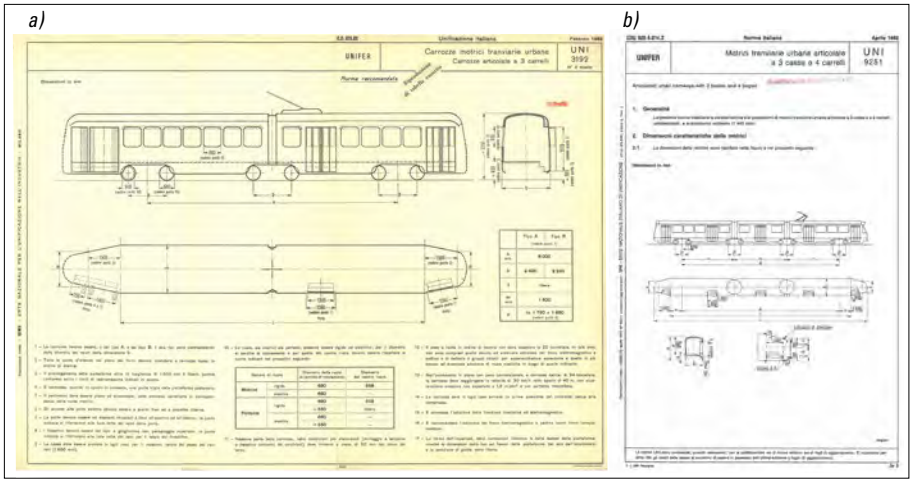


Figura 2a) e 2b) - Esempi di come si presentavano le vecchie norme di tram: UNI 3192:1952 e UNI 9251:1988.

maniera analoga. In considerazione dell'interesse che stava maturando anche in Italia verso sistemi di metropolitana leggera - si pensi ai progetti di pre-metro di Torino e della Linea Tranviaria Rapida di Napoli (LTR) degli anni ottanta - nel 1982 fu pubblicata la UNI 8378 "Metropolitane leggere - Motrici - Dimensioni, caratteristiche e prestazioni". Sebbene la norma prevedesse quattro possibili configurazioni, a due e tre casse ("esecuzioni"), sono stati realizzati pochissimi rotabili che fossero veramente conformi. Le motrici della serie 7000 dell'ATM di Torino, concepite appunto per il pre-metro (1983), le motrici della prima generazione della metropolitana di Genova (fine anni ottanta) e quelle della seconda generazione (1992), nonché gli elettrotreni della ferrovia a scartamento ridotto Roma-Pantano ATAC 820-825 (a tre casse, 1989) e 831-836 (a due casse, 1999) sono riconducibili alle varie esecuzioni della UNI 8378, ma con deviazioni più o meno rilevanti. Solo i veicoli dell'LTR di Napoli (1990) sono pienamente conformi alla UNI 8378, "esecuzione II" (figura 3).

La UNI 8378, così come le UNI 7247 e UNI 7248, sono state ritirate nel 2010, con la pubblicazione della UNI 11378, ovvero la norma sui rotabili delle metropolitane omologa della UNI 11174.

Evoluzione delle norme italiane relative ai rotabili

Una prima evoluzione nelle norme italiane sui tram si ebbe con la UNI 8944, del 1986, che codificava la prima generazione di tram a pavimento basso, caratterizzati da due casse principali (più eventuale "carrozzino" centrale), tre carrelli, di cui due motori alle estremità, e pavimento ribassato nella zona centrale, fra i carrelli motori. Così si presentavano il prototipo dell'Officina Meccanica della Stanga (Firema) del 1984, i tram Alsthom di Grenoble (1987), i TPR ("tram a pianale ribassato") Fiat Ferroviaria-Ansaldo Trasporti di Torino (1989), i Socimi di Roma (1990).

La UNI 8944, anch'essa ritirata con l'avvento della UNI 11174, rinunciava per la prima volta a stabilire integralmente la configurazione del tram e tutte le sue dimensioni, ma si limitava alle dimensioni qualificanti. Tuttavia si riferiva ancora a un determinato tipo di veicolo; d'altronde, quando la norma era stata concepita, si pensava che i tram a pavimento basso avrebbero continuato a essere fatti così, quantomeno in Italia (figura 4).

Fattori decisivi nel determinare l'inadeguatezza delle vecchie norme sui tram sono stati:

- l'internazionalizzazione del mercato, mentre le vecchie norme UNI rispecchiavano prodotti italiani;
- l'avvento del pavimento basso che, soprattutto quando esteso a tutta la lunghezza del tram, ha generato una proliferazione di configurazioni, impossibili da "inseguire" con norme che le rispecchiassero.

Soprattutto per questa seconda ragione, persino i rigorosi tedeschi non si sono più potuti attenere a pochi tipi standard. Anzi, la loro fervida industria ha contribuito fortemente a generare e diffondere tante diverse soluzioni di tram a pavimento basso.

La UNI 11174 sui tram…

In considerazione dei suddetti mutamenti, il progetto di norma che sarebbe divenuto la UNI 11174:2005 si concentrò sulle caratteristiche generali e prestazionali, con particolare riguardo a quelle connesse con la sicurezza. Ovvero la norma rinunciava a pretese di standardizzazione industriale, impraticabile per le ragioni dette, e si riprometteva piuttosto di definire i requisiti che un nuovo tram deve avere affinché possa essere autorizzato a circolare in Italia. In questo senso è stato fondamentale l'apporto del Ministero dei Trasporti - DG MCTC (come si chiamava allora) ai lavori di sviluppo della norma.

Erano anche gli anni in cui venivano emesse numerose norme europee (EN) che disciplinano svariati sottosistemi dei rotabili ferrotranviari (esempio porte, freno,…), andando a scalzare le corrispondenti norme nazionali, per cui la UNI 11174 si è fatta carico di gestire questa transizione, specificando ove necessario requisiti aggiuntivi rispetto a quelli delle EN. Particolarmente rilevanti sono le integrazioni che la UNI 11174 ha previsto per la frenatura, rispetto alla EN 13452-1, tenendo conto delle vecchie UNI 8897 e UNI 9153, ritirate. Nel fare queste integrazioni bisogna però stare

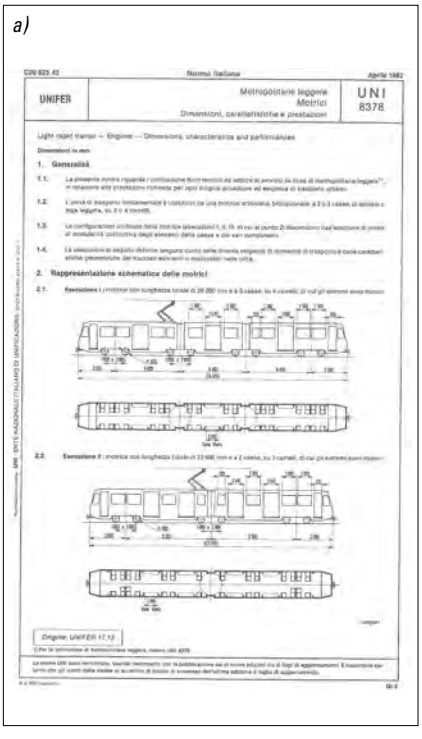


Figura 3a) e 3b) - La UNI 8378:1982 si riprometteva di standardizzare i rotabili delle metropolitane leggere: l'estratto riporta il figurino della "esecuzione II", cui rispondevano le motrici dell'LTR di Napoli, ora linea 6 della metropolitana.

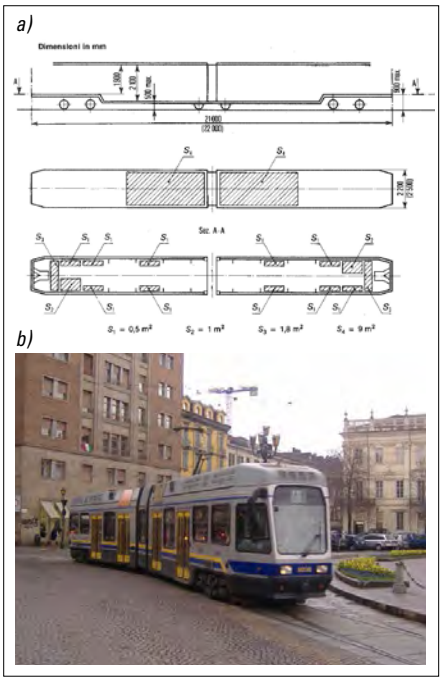


Figura 4a) e 4b) - La UNI 8944:1986 per la prima volta non si basava su un "figurino" completo, ma si limitava a indicare le dimensioni qualificanti dei tram a pavimento ribassato come i TPR di Torino (GTT serie 5000).

attenti a non introdurre requisiti incompatibili con la libera circolazione dei prodotti europei che soddisfano la normativa EN.
La UNI 11174 fornisce anche alcune integrazioni rispetto alle disposizioni di legge, in particolare il "Codice della Strada". Per esempio, la norma:

- stabilisce le dimensioni massime e i limiti d'ingombro dei tram che, ancorché a guida vincolata, sono pur sempre veicoli circolanti sulle strade;
- ha chiarito che i vetri frontali delle cabine di guida dei tram devono essere conformi a quanto prescritto dal Codice della Strada per i veicoli stradali, non agli standard ferroviari, come talvolta si era ritenuto;
- ha definito i dispositivi di illuminazione e segnalazione visiva (fanaleria), anch'essi in precedenza oggetto di diverse interpretazioni;
- ha stabilito che anche i tram devono essere muniti di dispositivo vigilante ("uomo morto").

A tali riguardi è evidente quanto sia fondamentale la partecipazione del Ministero ai lavori di normazione.

…e la UNI 11378 sui rotabili delle metropolitane

Nel caso delle vecchie UNI 7247 e 7248 l'obsolescenza è derivata principalmente dall'avvento di sistemi di metropolitana che si discostano più o meno decisamente dalle metropolitane storiche italiane prima ricordate. Citiamo i casi più significativi (figura 5):

a) metropolitana di Genova: veicoli articolati ispirati alla UNI 8378, con larghezza di soli 2,20 m;
b) metropolitana di Torino: metropolitana automatica con ruote con pneumatici;
c) metropolitana di Brescia e linea 5 della metropolitana di Milano: veicoli articolati, rispettivamente a tre e quattro casse, della lunghezza di 39/50 m e larghezza di 2,65 m (contro i 2,85 m delle metropolitane della vecchia normalizzazione);
d) linea C della metropolitana di Roma: rotabili simili come dimensioni a quelli delle metropolitane tradizionali "pesanti", ma a guida automatica.

Pertanto si ritenne opportuno sviluppare anche per i rotabili delle metropolitane una norma analoga alla UNI 11174. La UNI 11378 venne pubblicata nel 2010.
In alcune delle più moderne declinazioni del sistema di trasporto "metropolitana" si era andata affievolendo la distinzione rispetto alla "metropolitana leggera" (entrambi i sistemi sono definiti dalla UNI 8379). Pertanto il campo di applicazione della UNI 11378 è stato inteso al «materiale rotabile destinato al servizio viaggiatori sui sistemi di trasporto "metropolitana" e "metropolitana leggera"». Coerentemente, come già detto, con la pubblicazione della UNI 11378 è stata ritirata anche la UNI 8378, relativa ai rotabili delle metropolitane leggere.
Inoltre, la UNI 11378 «si applica alle metropolitane sia su ferro sia con altra via di corsa. Si applica alle metropolitane sia a guida manuale sia a guida automatica».

Norme "quadro"

Le UNI 11174 e 11378 possono essere definite norme "quadro", che coprono tutte le principali caratteristiche richieste ai rotabili tranviari e delle metropolitane, definendo esse stesse una serie di requisiti e richiamando le norme da applicare per altri aspetti. Grazie a ciò le due norme quadro costituiscono il riferimento primario per i capitolati per la fornitura di nuovi tram e nuovi treni delle metropolitane in Italia.
Rispetto alla normativa europea è interessante notare che le nostre due norme nazionali possono esistere in quanto non vi sono norme EN equivalenti.

Figura 5a) 5b) 5c) 5d) - Esempi di tram a pavimento basso in uso su tranvie italiane; dall'alto a sinistra, in senso orario: Metro Genova, veicolo di terza generazione; Metro Torino, sistema VAL con veicoli su pneumatici; linea 5 della metropolitana di Milano; linea C della metropolitana di Roma.

Il difficile equilibrio fra normativa e stato dell'arte

Nella stesura delle UNI 11174 e 11378 ci si è dovuti spesso destreggiare fra comportamenti antitetici:

- appiattirsi sulle tecnologie già consolidate e le prestazioni certamente conseguibili, accontentandosi di stabilire livelli minimi inderogabili;
- stimolare la ricerca e lo sviluppo, con i rischi di fissare velleitariamente obiettivi troppo ambiziosi, conseguibili solo con grandi costi, e di rispecchiare tecnologie proprietarie o non ancora pienamente mature.

Per esempio, uno dei vari temi critici affrontati è stato quello del rumore generato, sia all'esterno che all'interno dei rotabili. Le norme internazionali - le EN ISO 3095 e 3381 - definiscono i metodi di prova, non le prestazioni da soddisfare, mentre le UNI 11174 e 11378 hanno avuto l'ambizione di stabilire i limiti di rumore da non eccedere, cercando un ragionevole compromesso fra realtà industriale e obiettivi ambientali.
Un altro aspetto lungamente discusso, di cui le UNI 11174 e 11378 si sono fatte carico, è quello dell'interfaccia fra pavimento del veicolo e banchine di fermata/stazione onde permettere l'incarrozzamento dei passeggeri con disabilità su sedia a ruote.
Anche in questo caso si è cercato di trovare un equilibrio fra posizioni opposte:

- accettare "quel che viene" per effetto delle deflessioni delle sospensioni, dei movimenti cinematici, delle usure e delle tolleranze, ritrovandosi *gap* impraticabili da parte di questi passeggeri con disabilità;
- applicare acriticamente gli standard per il superamento delle barriere architettoniche in ambiente edilizio, con il rischio dell'irrealizzabilità tecnica o, quantomeno, di ritrovarsi con costi di manutenzione dei veicoli e dell'infrastruttura molto elevati.

Per mantenere un equilibrio fra i suddetti opposti - appiattimento o "fughe in avanti" - è fondamentale la partecipazione ai lavori di normazione dei vari soggetti interessati, con punti di vista e sensibilità diversi: costruttori di rotabili e sottosistemi, esercenti del trasporto pubblico, Ministero, società d'ingegneria, università. Oltre che un arricchimento agli effetti dei contenuti e dell'equilibrio delle norme, tale partecipazione plurale fa sì che le riunioni per lo sviluppo dei progetti di norma costituiscano ottime occasioni di confronto fra le varie parti, con la possibilità di discutere su problemi concreti in maniera abbastanza aperta; certamente più aperta di quanto può avvenire nei consueti rapporti fra committente e fornitore, perché in tali circostanze i rapporti fra i vari soggetti, compresi l'Autorità competente ed eventuali consulenti, sono necessariamente condizionati dai vincoli contrattuali e istituzionali.

La revisione delle UNI 11174 e 11378

La revisione della UNI 11174 (pubblicata nel novembre 2014) e della UNI 11378 (settembre 2017) si è resa opportuna:

- per l'uscita o la revisione di ulteriori importanti norme europee, con particolare riguardo alla EN 15227, relativa alla resistenza passiva dei rotabili in caso d'urto;

- per prendere in carico altre EN non considerate nella prima emissione;
- per tenere conto dei ritorni d'esperienza derivanti dall'applicazione delle due norme quadro;
- per definire meglio alcuni requisiti critici, quali ad esempio la visibilità del conducente. In figura 6 è riportato lo schema introdotto nella UNI 11174:2014 per definire i requisiti minimi di visibilità dei conducenti dei tram.

Le norme ovviamente permettono anche di uniformare la terminologia relativa alla materia trattata. Così, per esempio, la UNI 11174:2014 ha fissato il termine di tram «multiarticolato» per definire un «Rotabile (tram) articolato composto da casse relativamente corte, alcune dotate di carrello e altre no; quelle senza carrello sono sospese fra le casse con carrello. I carrelli non ruotano rispetto alla rispettiva cassa, o dispongono soltanto di una limitata libertà di rotazione». In figura 7 è rappresentato un tipico tram multiarticolato.
Inoltre le norme, ma ancor meglio le norme quadro, possono contribuire a fare conoscere meglio non solo altre norme, ma anche altri documenti tecnici pertinenti. In questo spirito, nella revisione della UNI 11378 si è ritenuto utile fare riferimento ai criteri dell'automazione delle metropolitane definiti dall'UITP, in particolare dall'Observatory of automated metros. Le metropolitane a guida automatica senza alcun tipo di personale a bordo, com'è il caso delle metropolitane automatiche italiane (Torino, Milano linea 5, Brescia, Roma linea C), corrispondono al *Grade of Automation 4*. Gli stessi criteri sono adottati anche dalla CEI EN 62267, "Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Trasporti guidati urbani automatici (AUGT) - Requisiti di sicurezza".
Si segnala anche che la revisione della UNI 11378:

- ha tenuto conto di una nuova norma italiana, la UNI 11624, anch'essa prodotta dalla Sottocommissione SC 04, relativa ai sistemi di registrazione dati di bordo ("scatola nera");
- si preoccupa dei limiti dei campi magnetici a bordo dei treni compatibili con il funzionamento regolare dei pacemaker cardiaci.

L'apertura verso l'Europa

Rispetto alle metropolitane e le tranvie, l'amplissimo corpus di norme sul materiale rotabile prodotte dal CEN/TC 256 (il Comitato tecnico del CEN responsabile delle applicazioni ferroviarie) si presenta così composto:

- norme su sottosistemi e componenti il cui campo di applicazione è dichiaratamente limitato ai rotabili delle ferrovie, con esclusione di metropolitane e tram;
- norme su sottosistemi e componenti il cui campo di applicazione è esteso ai rotabili su ferro in genere. In alcuni casi le metropolitane e i tram sono espressamente contemplati (è per esempio il notevole caso delle norme relative alla verifica strutturale delle casse, ovvero le EN 12663 e 15227, con quest'ultima che contempla addirittura i tram-treni); in altri casi, anche se l'applicazione alle metropolitane e ai tram non è esclusa, risulta tuttavia evidente che le norme hanno un'impostazione molto ferroviaria;
- una sola norma concepita specificatamente per il trasporto urbano e metropolitano: la EN 13452, sui sistemi di frenatura dei "mass transit";
- nessuna norma sui rotabili completi.

Nel 2012 la Commissione europea, a seguito di un lavoro preparatorio durato due anni, ha chiesto agli organismi di normazione europei, fra cui il CEN, di predisporre nuove norme sui temi del trasporto pubblico urbano in tutti i suoi aspetti, anche i più innovativi. In questo quadro il CEN/TC 256 ha messo in cantiere una serie di progetti di norma su temi riguardanti le tranvie e le metropolitane (veicoli e infrastruttura). Questo programma di produzione normativa ha preso il nome di "Urban rail".
In qualche caso si prevede la produzione di norme apposite, su temi tipici del trasporto urbano e metropolitano (per esempio il progetto di norma, appena avviato, sui provvedimenti e i dispositivi per mitigare il rischio di investimento dei pedoni da parte dei tram). Nella maggior parte dei casi, invece, si tratta di aspetti già adeguatamente disciplinati per le ferrovie, ma non ancora, o in maniera non altrettanto esaustiva, per le metropolitane e le tranvie. In questi casi il programma *Urban rail* prevede che, in sede di revisione delle norme EN "ferroviarie" interessate, la norma venga sdoppiata, con una prima parte che rimane concentrata sui veicoli delle ferrovie e una seconda parte da dedicare a metropolitane e tram.
Inizialmente il programma *Urban rail* prevedeva un'attività vastissima e molto frazionata sui vari argomenti. Visto che molti progetti stentano a essere avviati, per scarsità di esperti disposti a parteciparvi, il programma è stato un po' ridimensionato, e al momento per i rotabili sono previste tre norme nuove e più di dieci da sdoppiare (più altre per l'infrastruttura).
Osserviamo per inciso che in Italia, con le UNI 11174 e 11378 che definiscono le condizioni di applicabilità di molte EN alle metropolitane e ai tram, ci siamo "portati avanti": la posizione italiana in materia di illuminazione interna ed esterna dei rotabili, visibilità del conducente, e vari altri temi, esiste già! Non sono norme apposite, come si sta cercando di fare in ambito europeo; sono punti delle norme quadro UNI 11174 e 11378, ma si tratta comunque di una regolamentazione esaustiva.
Come abbiamo visto, i normatori europei continuano a non prevedere norme che, come le UNI 11174 e 11378, coprano l'intero veicolo tranviario o metropolitano, per cui tali norme quadro sembrano destinate a rimanere una prerogativa italiana, almeno per il momento.
Segnaliamo però che, proprio per facilitare la conoscenza della posizione italiana sui vari temi critici e per "presentare" le nostre norme quadro, la UNI 11378 è stata recentemente (maggio 2018) pubblicata anche in versione inglese.

Sergio Viganò
Presidente UNI/CT 50/SC 04 "Materiale rotabile per trasporti urbani e suburbani (tranvie, metropolitane, ferrovie leggere)".

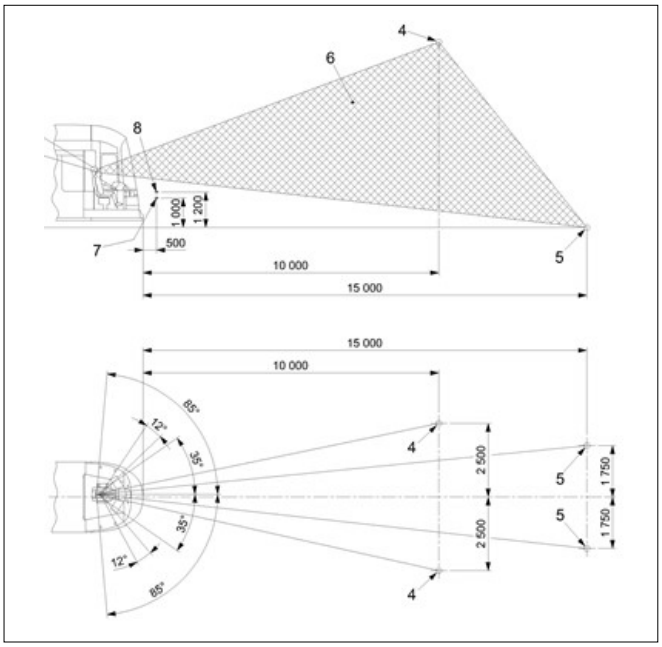


Figura 6 - Campo di visibilità del conducente dei tram definito dalla UNI 11174:2014.

Figura 7- Esempio di tram "multiarticolato": il Sirio delle tranvie di Firenze.

Evoluzione delle norme per la qualità per il settore ferroviario

Nel settore ferroviario europeo da oltre 10 anni si è cercato di dare una risposta alla domanda di stabilire una base comune per la valutazione dell'intera catena di fornitura (rotabili compresi) mediante l'adozione di regole comuni.
L'esempio più rilevante è stato quello di IRIS (International Railway Industry Standard), sviluppato in Europa sotto l'egida di UNIFE, associazione europea dei costruttori di rotabili ed equipaggiamenti ferroviari, che partendo dalla norma di Qualità più conosciuta e diffusa (ISO 9001) ha aggiunto una serie di contenuti specifici del settore ferroviario (RAM, Project Management, ecc.) derivati dalle esperienze dei principali costruttori e operatori europei. Poiché IRIS aggiunge, ma non toglie alcun requisito della ISO 9001, le aziende che si sono certificate IRIS hanno potuto ottenere contestualmente il Certificato ISO 9001, accorgimento utile alle aziende che non operano esclusivamente nel settore ferroviario.
Dopo una buona partenza in Europa, lo standard si è diffuso in Cina e ultimamente in Russia; a fine 2017 risultavano emessi circa 1600 certificati, di cui oltre 700 in Cina e 115 in Federazione Russa.
Lo standard IRIS non ha però preso piede né in USA, né nel Regno Unito, né in Giappone, ma anche nell'Europa continentale non si è diffuso capillarmente nella catena di fornitura, a mio parere per due ragioni principali:

- un approccio molto strutturato, poco adatto alle piccole e medie aziende, che hanno ritenuto troppo costoso adeguarsi a tale standard; come conseguenza i costruttori, principali sponsor dell'operazione IRIS, o accettavano aumenti di costo del prodotto, o rinunciavano all'obiettivo di avere l'intera catena di fornitura certificata secondo lo standard IRIS come spesso è avvenuto);
- uno scarso seguito da parte dei principali committenti (gli operatori ferroviari) che sebbene coinvolti nell'emissione dello standard, hanno continuato a qualificare i costruttori e gli altri fornitori sulla base di normative interne preesistenti, o della ISO 9001.

Nel 2015, in concomitanza della revisione della ISO 9001, UNIFE ha rilanciato il progetto con due obiettivi principali:

1. aumentare il coinvolgimento degli operatori ferroviari europei, recependo le loro aspettative di una qualità dei prodotti superiore;
2. aumentare la diffusione dello standard per ridurre costi e sprechi di certificazioni multiple.

Il lettore esperto di qualità, riconoscerà la difficoltà di agire sui requisiti di uno standard di Sistema, per influenzare positivamente la qualità dei prodotti.
Per il primo obiettivo UNIFE, ha firmato dei rapporti di collaborazione con diversi operatori europei e russi (DB, SNCF, SNCB, SBB, Rzd), i quali hanno proposto alcune innovazioni in termini di requisiti (ad esempio *integration maturity and operational maturity*).
Nello schema logico di UNIFE le aziende certificate secondo requisiti più stringenti dovrebbero garantire una migliore qualità del prodotto, grazie a una maggiore articolazione dei processi; pertanto il Gruppo di lavoro che ha preparato il nuovo standard, ha creato una struttura molto dettagliata di requisiti, rinforzando aree quali il *Project Management* e soprattutto il controllo dei processi esterni e dei fornitori, area in cui gli operatori hanno storicamente dedicato molte risorse, ed estendendo il requisito di *"risk management"* a numerosi processi aziendali.
Dalla corposità dei requisiti sulla gestione delle forniture, può nascere un beneficio per gli operatori, ossia poter alleggerire il carico di lavoro sulle strutture interne di Qualità Fornitori, delegando agli enti certificatori l'onere di verificare le imprese.
Per quanto riguarda il secondo obiettivo, oltre al maggiore coinvolgimento degli operatori grazie agli accordi di collaborazione, la novità è stata il conferimento dello standard a ISO, che lo ha pubblicato come ISO/TS 22163 nel maggio 2017 (NB: solo i requisiti sono stati trasferiti a ISO, lo schema di certificazione rimane di gestione UNIFE come sistema IRIS 3.0).
Anche qui il lettore esperto di qualità avrà notato la similitudine con il settore *automotive* e la ISO/TS 16949, che è stata conferita a ISO sebbene originata in ambito costruttori, anche se è doveroso segnalare come il settore *automotive* ha poi mutato indirizzo e ora ha ripreso il controllo della norma IATF 16949.
Vale la pena ricordare come la dicitura ISO/TS significhi *Technical Specification* in quanto tale specifica (e non standard quindi) è stato sviluppato senza seguire il percorso previsto da ISO, ma è stato adottato in seguito a una verifica di conformità alle regole ISO e a una conferma della rilevanza per il settore ferroviario.
Queste attività sono state oggetto del *Ad Hoc Group* apposito (AHG 15) in ambito TC 269; considerata la nutrita rappresentanza di Paesi ove lo standard IRIS non è utilizzato (esempio: UK, Japan) e che potevano avere interesse a evitare possibili incongruenze con i loro standard nazionali, il rilascio della ISO/TS 22163 è sicuramente positivo.

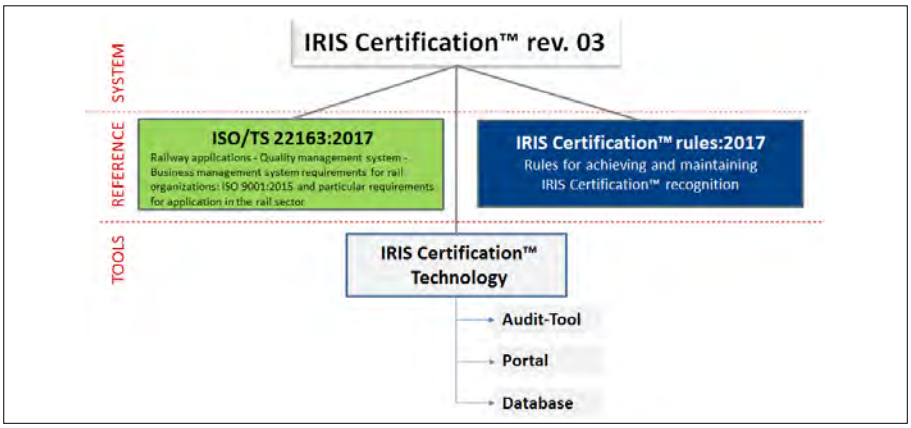


Immagine gentilmente concessa da: IRIS management Centre.

Cosa succede alle aziende del settore?

Come noto il periodo di transizione alla certificazione ISO 9001:2015 termina il 19 settembre 2018.
Lo schema di certificazione IRIS 3.0 (ricordiamo sempre gestito da UNIFE) prevede la stessa data di transizione alla nuova specifica ISO/TS 22163.
A causa del breve periodo intercorso dal suo rilascio ad oggi, le aziende già certificate hanno un periodo molto breve per gestire la transizione, specie considerando che le regole di certificazione prevedono che gli audit si svolgano con tre mesi di anticipo sulla scadenza del certificato. Sono stati emessi ancora pochi certificati ed esistono alcuni dubbi sulla possibilità che tutte le aziende attualmente certificate IRIS completino la transizione entro la data ultima.
Mantenendo l'allineamento della ISO/TS 22163 con la ISO 9001, anche oggi è garantito che con un unico ciclo di audit si possano ottenere entrambi i certificati.
La nuova specifica contiene numerosi nuovi requisiti, in alcuni casi penalizzanti per le aziende meno strutturate: ad esempio ci sono ben 22 processi obbligatori, i capitoli relativi al *Project Management* (è indubbio che il settore ferroviario, almeno a livello OEM, sia organizzato più per commesse che per linee di prodotto) sono diventati molto corposi, così come alcuni supplementi opzionali del precedente IRIS 2.1 (esempio: Processi speciali) sono diventati requisiti base della ISO/TS 22163.

Evoluzione prevista

Il percorso individuato dal TC 269 continua con la "promozione" della 22163 a "ISO standard" (perderà la dicitura TS) a seguito di un ulteriore lavoro di armonizzazione con normative Giapponesi e dei Paesi anglosassoni e con uno sviluppo dei requisiti per rispondere alle esigenze delle piccole e medie imprese. A tale scopo sta lavorando il *Working Group* 5, sempre in ambito TC 269.

Conclusioni

Una specifica tecnica internazionale, rilasciata da ISO, è una premessa importante e necessaria per la standardizzazione delle norme qualità del settore ferroviario, ma esistono ancora diversi elementi che possono inficiare il successo di questa iniziativa:

- la ISO/TS 22163 è di fatto nata in Europa sotto la spinta di costruttori e operatori europei. Per una azienda extraeuropea, il maggiore *driver* per muovere in questa direzione è la penetrazione del mercato europeo (ragione della divulgazione di IRIS in Cina);
- nel *Working Group* 5 è ancora limitata la rappresentanza dei Paesi anglosassoni (USA non sono membri di TC 269) per cui il lavoro di armonizzazione con le norme di tali Paesi si presenta difficile;
- uno dei fattori che ha limitato la diffusione di IRIS presso le piccole e medie aziende, è stata la corposità dei requisiti, e la nuova specifica tecnica accentua tale caratteristica.

A mio avviso sarà la determinazione degli operatori europei a utilizzare tale specifica tecnica come requisito per la partecipazione ai propri bandi di gara a favorire la divulgazione mondiale della ISO/TS 22163.

Emilio Sereni
Delegato italiano ISO/TC 269/WG 5 "Rail quality management system"

Ferrovie turistiche: la Legge 128

Lo scorso 23 agosto è stata promulgata una legge dello Stato, la Legge 128/2017, riguardante le "Disposizioni per l'istituzione di ferrovie turistiche mediante il reimpiego di linee in disuso, o in corso di dismissione, situate in aree di particolare pregio naturalistico o archeologico".

Legge che ha come finalità la salvaguardia e la valorizzazione delle tratte ferroviarie di maggiore interesse culturale, paesaggistico e turistico, compresi i tracciati ferroviari, le stazioni e le relative opere d'arte e pertinenze.

Tra gli obiettivi della legge c'è anche quello di mantenere in esercizio i treni storici abilitati a percorrerle, nonché quello di disciplinare l'utilizzo di un nuovo tipo di veicolo ferroviario esclusivamente turistico, denominato ferrociclo, che si muoverà a propulsione muscolare, eventualmente assistita, e capace di trasportare 4-5 persone ciascuno (vedi articolo U&C n.3 marzo 2018 "Ferrocicli e ferrovie turistiche: si viaggia "slow").

La Legge 128 costituisce uno dei rarissimi casi nella storia della Repubblica in cui l'approvazione dei legislatori è avvenuta all'unanimità sia nell'aula della Camera che nell'aula del Senato, a conferma che il fenomeno delle ferrovie turistiche, ormai diffuso a livello mondiale con tipologie di servizi anche molto diversi, è orizzontale agli schieramenti politici e può divenire, anche nel pensiero generale dei nostri parlamentari, una nuova forma di turismo culturale, naturalistico e ambientale che si va ad affiancare a quello più consolidato della classica visita alle nostre città storiche e d'arte.

Prima però di addentrarci nelle peculiarità della nostra Legge 128 diamo una visione di contesto (figura 1) sulla situazione del turismo ferroviario in Europa che nel suo insieme muove circa 20 milioni di turisti, per un fatturato in continua crescita che, tra diretto (500 mln) e indotto (1,3 mld), raggiunge 1,8 miliardi di euro l'anno.

Osservando il diagramma riportato nella figura 1 si rimane colpiti dal fatto che il Regno Unito con solo il 16% delle linee ferrate produca più del 55% dei turisti

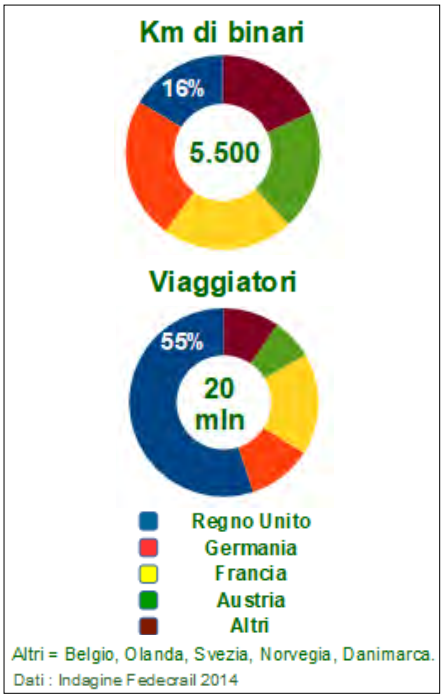


Figura 1- Rete Europea.

Foto di Palau Marina.

trasportati, ma dietro questi numeri c'è una logica storica. Bisogna infatti considerare il fatto che il Regno Unito è la nazione in cui è nata l'archeologia industriale e che, forti di questo loro modello culturale, nel momento in cui, fra il 1960 e il 1970, il governo decretò il taglio di circa 9.600 km di linee, nacquero molte associazioni che si ponevano l'obiettivo di salvaguardare il meglio di quell'immenso patrimonio storico e tecnico che altrimenti sarebbe andato definitivamente perduto. Ovviamente furono scelte le linee più belle dal punto di vista paesaggistico e, probabilmente, quelle dove i costi di esercizio potevano essere ragionevolmente contenuti, con una lunghezza media di poco più di 10 km, fino a un massimo di 35 km, e anche preservando circa 2.000 rotabili, tra locomotive a vapore e locomotori, altrimenti destinati alla totale scomparsa.

I relatori della nostra legge, nello scriverla, non hanno però preso a riferimento il modello inglese ma trovandovi maggiori attinenze al nostro scenario hanno approfondito l'analisi del modello di turismo ferroviario francese che negli ultimi 30 anni si è sempre più consolidato. Paese la Francia, dove il turismo ferroviario è partito attorno alla metà degli anni '80, con 1200 Km di linee disponibili, arrivando nel 2016 a trasportare (tabella 1) circa 3,5 milioni di turisti l'anno con modalità differenziate tra traffico specializzato, generato da 3 linee alpine, per 1 milione di turisti, traffico storico contemplativo per circa 1,5 milioni di turisti, traffico combinato treno-ferrocicli per circa 300 mila turisti e infine traffico ferrocicli per oltre 700 mila turisti.

TABELLA 1 - TIPOLOGIE DI UTILIZZO IN FRANCIA

Passeggeri		
Professionali	1.000.000	29%
Contemplative	1.500.000	43%
Treno + Velorail	300.000	9%
Velorail	700.000	20
Totali	3.500.000	100,00%

In Francia sono poi maturati anche diversi modelli organizzativi finalizzati a favorire:

a) il mantenimento delle esperienze antiche maturate dai volontari, la delega alle associazioni della gestione dei mezzi storici;
b) l'allargamento della base d'utenza, affiancando al turismo contemplativo, effettuato su treni storici, il turismo attivo salutista, effettuato ricorrendo ai ferrocicli a propulsione muscolare;
c) il coinvolgimento del territorio (figura 2) con l'assegnazione della gestione commerciale a reti di espressioni pubbliche e private.

Struttura organizzativa, quella francese, che ha portato impegno e lavoro ad almeno 3000 volontari e circa 800 dipendenti a tempo pieno.

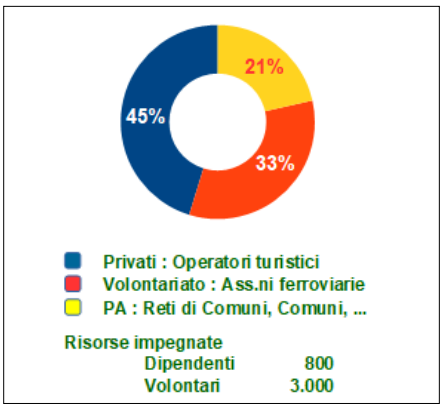


Figura 2 - Modalità di gestione.

In Italia la Legge 128, ancora da consolidare con l'emissione delle necessarie norme attuative, disegna uno scenario generale che prevede un'infrastruttura (tabella 2) di ruoli e competenze che, affiancata e confrontata con quella francese, da un lato mostra similitudini positive, quali il ruolo delle associazioni e delle reti pubbliche-private sui territori, ma anche dei punti di debolezza, quali il vincolo dell'esercizio dei treni riservato alle sole

TABELLA 2 - RUOLI TECNICI E COMMERCIALI

RUOLI	FRANCIA	ITALIA
Proprietà	Stato / Regioni	Stato / Regioni
Manutenzione	SNFC e/o Associazioni	RFI o Gestori
Eserc. Treni	Impr. Ferr. e/o Assoc.	Trenitalia e/o Impr. Ferr.
Gestione Prog.	Reti Comuni, Assoc.	Reti Comuni, Assoc.
Gestione Comm.	Reti Comuni, Assoc.	Fondazione FS, Assoc.
Ferrocicli	Associazioni	Associazioni
Regolamenti	STRMG	ANSF

imprese ferroviarie, imposizione che potrebbe limitare l'avvio e lo sviluppo dei nostri progetti.

Leggendo però il nuovo assetto dell'infrastruttura ferroviaria turistica europea (figura 3) non si può che intravedere un futuro promettente, l'Italia con i suoi 1.230 Km di binari turistici, salvo suicidi

commerciali, dovrebbe arrivare a servire 2-3 milioni di turisti l'anno. Se poi alle previsioni matematiche aggiungiamo anche l'attrattività esclusiva dei nostri percorsi i numeri dovrebbero essere ben più alti.

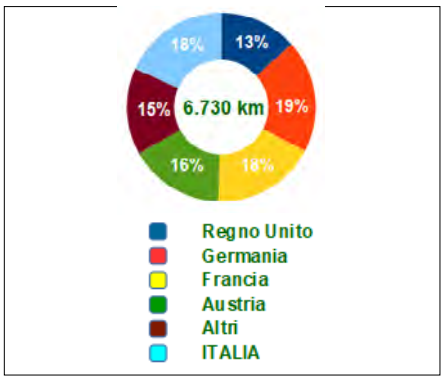


Figura 3 - Nuovo assetto 2018 Rete UE.

Quando si potrà realizzare tutto ciò, tra 3 o tra 10 anni?

Questa è una risposta difficile da dare, ci sono ancora tanti ostacoli da superare: l'ostracismo delle amministrazioni locali, i regolamenti di circolazione inattuabili, la cultura dell'asfaltare per poi rimpiangere, le sabbie mobili della burocrazia, l'esclusione delle associazioni dalla conduzione dei treni storici, la costituzione delle reti territoriali, la formazione dei volontari.

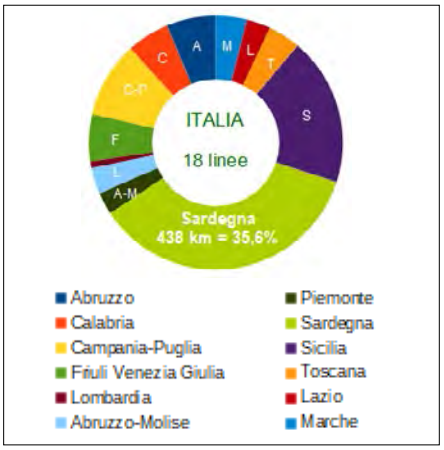


Figura 4) - Rete Ferrovie turistiche in Italia.

Ma cerchiamo di essere positivi ed entriamo (figura 4) nel novero dei 1.230 Km di ferrovie turistiche riconosciute dalla legge per capire da dove potrebbe avviarsi il processo di emulazione positiva tra regioni. Beh, certamente dalla Sardegna, vuoi per il peso dei suoi 438 Km, vuoi perché di fatto le sue linee sono già turistiche da 27 anni, vuoi perché interamente percorribili dai ferrocicli e dai treni storici, vuoi perché l'ARST, gestore dell'infrastruttura, ha presentato un Piano di rilancio del Trenino Verde basato sulla strategicità turistica dei vecchi binari all'attenzione della Regione Sardegna, proprietaria dell'infrastruttura, rimane solo la scommessa della messa in rete e dell'impegno diretto da parte del territorio nelle sue componenti pubbliche e private.

Gianfranco Damiani
Relatore norma UNI 11685 "Specifiche costruttive ferrocicli"

Alberto Sgarbi
Presidente Federazione Italiana delle Ferrovie Turistiche e Museali

Prescrizioni di sicurezza delle installazioni di trasporto a fune

Il Gruppo di lavoro UNI/CT 050/GL 01 "Prescrizioni di sicurezza delle installazioni di trasporto a fune", istituito in seno alla Commissione tecnica UNI/CT 050 "Trasporto guidato su ferro", svolge attività di normazione nel settore degli impianti a fune per il trasporto di persone (funivie, funicolari, sciovie ecc.), sia a livello europeo che nazionale.
A livello europeo, tale settore, è disciplinato dal Regolamento (UE) 2016/424 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2016, che è entrato in vigore il 21 aprile 2018 abrogando la Direttiva 2000/9/CE del 20 marzo 2000.
Il suddetto regolamento, oltre a stabilire norme riguardanti la messa a disposizione sul mercato e la libera circolazione dei sottosistemi e dei componenti di sicurezza, definisce i requisiti essenziali alla progettazione, alla costruzione e alla messa in servizio dei nuovi impianti a fune.
Lo stesso regolamento stabilisce che gli impianti a fune realizzati conformemente alle norme armonizzate o a parti di esse, i cui riferimenti sono stati pubblicati nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea si presumono conformi ai requisiti essenziali, definiti nell'allegato II del regolamento, che assicurano un elevato livello di tutela della salute e della sicurezza delle persone e dei beni.
Le norme armonizzate in materia vengono emanate dal Comitato tecnico CEN/TC 242, con sede a Parigi presso l'AFNOR - Association Française de Normalisation, e recepite in Italia attraverso l'UNI.
In seno al CEN/TC 242 sono istituiti i Gruppi di lavoro (WGs - Working Groups) di seguito elencati:

- WG1 *Terminologie;*
- WG2 *Exigences générales et calculs;*
- WG3 *Câbles;*
- WG5 *Véhicules;*
- WG7 *Génie civil;*
- WG8 *Maintenance et inspection;*
- WG13 *Tapis roulants;*
- WG14 *Securité incendie;*
- WG15 *Sécurité des travailleurs.*

Al suddetto Comitato tecnico, e quindi ai WGs, partecipano tutti gli Stati membri con esperti nominati dai propri Organismi nazionali di normazione.
Pertanto, attraverso l'UNI, l'Italia partecipa con propri esperti ai lavori del CEN/TC 242, che fondamentalmente riguardano la redazione e la revisione di norme tecniche nel settore degli impianti a fune per il trasporto di persone.
Dopo la redazione di una proposta di una nuova norma tecnica o di una sua revisione, la stessa viene trasmessa dal CEN/TC 242 a tutti gli Stati membri per la relativa votazione.
In tale contesto il GL 01, dopo gli opportuni esami e valutazioni della proposta, esprime il proprio voto.
A livello nazionale, l'attività di normazione viene svolta dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel rispetto di quanto disciplinato dal Regolamento (UE) 2016/424.
Tuttavia, in tale ambito, il GL 01 svolge un'attività propositiva di norme o di linee guida in ambiti non regolamentati da apposite norme.
Allo stato attuale, in particolare, il GL01 ha completato la stesura delle "Linee guida per la progettazione dei sistemi di trasporto persone ad automazione integrale con trazione a fune (APM)", di cui se ne parlerà ampiamente nel prossimo paragrafo, che hanno già esaurito la fase d'inchiesta pubblica e prossimamente verranno emanate.

Giuseppe Vindigni
Coordinatore UNI/CT 050/GL 01 "Prescrizioni di sicurezza delle installazioni di trasporto a fune"

Linee guida per la progettazione dei sistemi di trasporto persone ad automazione integrale (APM) con trazione a fune

Il Gruppo di lavoro UNI che si occupa di impianti a fune è inserito nel contesto più ampio delle attività della Commissione che si occupa di sistemi di trasporto operanti su ferro (le funi sono notoriamente in acciaio), vale a dire quelli "a impianto fisso" - alias ferroviari, metropolitani, a fune e simili - che prevedono appunto un impianto per poter consentire la circolazione di veicoli o convogli. Tale Gruppo di lavoro ha redatto di recente (2015-2018) le linee guida in titolo, giunte a inchiesta pubblica con l'inizio del 2018; il coordinatore responsabile è Giuseppe Vindigni (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) e partecipano alle attività le principali aziende di progettazione, costruzione, esercizio e manutenzione nonché consulenti nel mondo degli impianti a fune oltre che una selezionata rappresentanza universitaria. Nel seguito si sintetizzano i motivi e contenuti principali delle linee guida.

Figura 1 - Un "people mover" con trazione a fune e su cuscino d'aria, in servizio presso un aeroporto (Zurigo - CH).

Perché le linee guida su questo tema

È conclamata da tempo l'esigenza di adottare sistemi di trasporto pubblico a guida vincolata capaci di soddisfare la mobilità urbana con elevata frequenza e affidabilità, quindi con caratteristiche, per quanto possibile, similari a quelle del veicolo privato. In tale contesto, nel perseguimento di una maggiore sostenibilità energetica e ambientale, nonché di potenzialità orarie approssimativamente comprese tra quelle dei mezzi di superficie - quali autobus e tranvie - e quelle delle metropolitane (classiche o automatiche), si può ricorrere a sistemi a elevata automazione che meglio si prestano a servizi con frequenza variabile nel corso della giornata, con contenuti costi d'esercizio, eventualmente in presenza di percorsi con andamento plano-altimetrico irregolare. Tra i sistemi di trasporto innovativi ad automazione integrale - riconoscibili anche come APM (Automated People Mover) - quelli con trazione a fune hanno avuto negli anni duemila uno sviluppo significativo (figura 2), con molte soluzioni, alcune delle quali operative e in esercizio. Sovente si è trattato di sviluppi, migliorie o adattamenti a nuove situazioni di contorno - solitamente ambiti urbani o comunque molto antropizzati - di impianti già ampiamente sperimentati nei loro luoghi d'utilizzo originario, tipicamente aree montane, prevalentemente sciistiche. Altre volte si è trattato di sistemi che, pur utilizzando tecnologie correnti - ad esempio ammorsamenti automatici - assumono caratteristiche generali assimilabili ad altri e più tradizionali servizi di trasporto urbano operanti in sede fissa.

Prerogativa di tali sistemi di trasporto è l'assenza di motore di trazione a bordo, il che consente una motorizzazione elettrica in stazione e la trasmissione del moto con un organo meccanico a bassa inerzia, la fune, con conseguente contenuto di consumo energetico [kWh/p·km, gep/p·km, kWh/t·km, gep/t·km] se ben utilizzati, con assenza di emissioni.

Il documento, in pubblicazione (II semestre 2018), contiene le linee guida che possono essere di base e di ausilio per la stesura anche di capitolati tecnici, in riferimento alla normativa europea e italiana, alle norme UNI inerenti agli impianti a fune e, quando applicabile, alle metropolitane.

Scopo e campo di applicazione

Le linee guida trattano, in maniera sistematica e coordinata, i requisiti, i criteri generali e le modalità per la progettazione di sistemi di trasporto persone ad automazione integrale con trazione a fune.

Scopo delle linee guida è delineare una metodologia di progettazione di nuovi sistemi per il trasporto di persone ad automazione integrale, in sede completamente riservata o aerea, riconosciuti in letteratura anche come APM (Automated People Movers), con riferimento particolare ai sistemi con trazione a fune.

L'obiettivo delle linee guida è fornire le specificità di servizio proprie di un servizio di trasporto automatico in ambito urbanizzato o fortemente antropizzato, non a uso sportivo né ricreativo, escludendo quindi i tipici servizi di trasporto per aree montane e parchi a tema.

In tali ambiti urbani si riscontrano dunque aspetti e temi normativi a vario titolo - legislativi e di norme tecniche - per la progettazione non sempre propri degli impianti a fune tradizionali, inizialmente concepiti per altri ambienti. Viene quindi contemplata la possibilità di trasporto di elementi accessori, accesso da parte di ogni genere di persone - anche con difficoltà motorie, visive o acustiche - in base alle normative vigenti inerenti a queste ultime, richiamate all'occasione nel testo.

Quanto descritto non va a sovrapporsi né a contraddire le norme tecniche vigenti, tuttavia - come emerge nelle linee guida - le amplia al fine di garantire un'accessibilità al largo pubblico, prevedere le vie di fuga e le connesse tecnologie finalizzate alla qualità del servizio, all'efficienza energetica e alla sicurezza, a cura anche del personale, insediato in remoto presso le appropriate sale di controllo.

Cenni storici

La nascita degli *Automated People Mover* affonda le radici nell'evoluzione tecnologica dei cosiddetti *Sistemi ettometrici o Sistemi a breve e media distanza*. Le prime realizzazioni di questo tipo d'impianti furono installate per favorire gli spostamenti all'interno di aree circoscritte, quali aeroporti e

Figura 2 - Alcuni esempi di APM a fune, quelli in Italia: Milano, Perugia, Venezia e Pisa.

Figura 3 - Una moderna sala regia per controllo dei veicoli e della linea di un APM operante sia in ambito urbano sia extra urbano.

parchi tematici. I committenti chiedevano impianti a elevato *comfort* e attrattività che fossero in grado di offrire una buona capacità di trasporto su distanze inferiori a un chilometro circa. Più recentemente, diverse città hanno scoperto l'utilità di questi sistemi e li hanno adottati per collegare i centri storici a stazioni o grandi parcheggi. Essi si sono rivelati molto utili come anello di collegamento fra diversi modi di trasporto. È in questo ambito che l'automazione ha fatto il suo ingresso nel mondo dei trasporti pubblici, in virtù dei benefici connessi all'automazione integrale su linee anche brevi e dirette. Il controllo automatico della marcia dei veicoli ha inoltre permesso di ridurre al minimo l'intervallo fra i passaggi, ottenendo così buone potenzialità con mezzi più leggeri e meno performanti.
Oggi si fa correntemente uso del termine APM per indicare un impianto completamente automatico a guida vincolata che opera su distanze anche relativamente contenute con veicoli di capienza o capacità dell'ordine delle decine o poche centinaia di passeggeri. È proprio in relazione al livello di automazione del sistema che è possibile operare la distinzione con altre modalità di trasporto simili come ad esempio funicolari terrestri o ascensori inclinati (tabella 1).
Attualmente nel mondo operano un centinaio di sistemi automatici a guida vincolata. Gli scenari rivoluzionari che si prospettarono inizialmente negli anni '70 non si sono sinora verificati, ma negli ultimi anni diversi sistemi sono stati realizzati.
Nell'ambito dei sistemi di trasporto per medie-brevi distanze si colloca la categoria che si analizza, dei sistemi di trasporto di derivazione funiviaria.

Alcuni aspetti tecnici

La trazione a fune è più adatta al superamento di dislivelli, in quanto permette di superare pendenze elevate senza incontrare problemi di aderenza; inoltre è possibile recuperare una certa quantità di energia potenziale dai veicoli in discesa dove il veicolo in discesa funge da contrappeso per alleggerire lo sforzo necessario alla salita dell'altro veicolo. A fronte di questi vantaggi bisogna, però, tenere in conto la velocità massima - 10-12 m/s nei sistemi a navetta o poco più in alcuni Paesi - che può porre un limite alla lunghezza della linea o delle sue tratte e alla portata oraria. La configurazione a fune di trazione comandata in modo centralizzato consente alle carrozze di funzionare senza avere a bordo di ogni veicolo motori, riduttori, organi di captazione, necessariamente dei freni e sistemi di guida. Questo facilita le operazioni di controllo e manutenzione e, riducendo il peso dei veicoli, permette risparmi energetici. Il tutto è comandato da una sala di controllo centrale, e i veicoli e le stazioni sono generalmente impresenziati.
In tempi recenti sono emerse anche proposte di soluzioni ibride con piccole motorizzazioni elettriche a bordo per le sole funzioni di accelerazione e frenatura.
Invero, quasi tutti gli impianti a fune sono automatici, ma di regola sono comunque presidiati: secondo i casi, sono presidiati i veicoli o le stazioni oppure entrambi. L'automatismo integrale consente di non presidiare né i veicoli né le stazioni; esiste un posto centrale di controllo, che non necessariamente viene collocato presso l'impianto e può anche essere in comune con altri impianti di trasporto.
Gli elementi principali che compongono il sistema sono i seguenti, tutti compresi nelle linee guida UNI:

- Veicoli;
- Dispositivi di serraggio (morse);
- Fune;
- Infrastruttura;
- Stazione motrice;
- Stazione di rinvio;
- Stazione intermedia (eventuale);
- Sala di controllo centrale.

L'ambito applicativo di questi sistemi di trasporto automatici è prevalentemente orientato a zone con densità di popolazione medio-alta e di conseguenza in contesti in cui sono spesso presenti anche altre opere civili (strade, edifici, ponti ecc.) o barriere naturali (fiumi, zone collinari/montuose ecc.). Il rispetto di questi elementi e delle normative atte alla loro tutela nonché alla sicurezza delle persone che vivono in tali aree rendono indispensabile un attento e laborioso processo di progettazione necessario a soddisfare i vincoli appena citati che molto spesso porta, ad esempio, alla definizione di una *linea di trasporto tortuosa e con altimetria estremamente variabile*. Queste necessità, unite a quelle relative alla progettazione meccanica classica degli impianti a fune, rendono di fatto essenziale un documento unificato che delinei in maniera chiara ed efficace la procedura operativa per la progettazione complessiva degli APM a fune e che si è cercato di rendere concreta nelle linee guida; quest'ultime sono inclusive anche di aspetti relativi all'esercizio degli impianti.
Deve preventivamente valutarsi l'entità della domanda di trasporto sulla linea o linee in esame e la qualità del servizio che si persegue (per esempio, l'attesa media in coda), per una consapevole scelta della configurazione dell'APM che meglio risponda ai requisiti minimi di servizio e per un adeguato dimensionamento dei veicoli, delle stazioni e di tutte le componenti; questo avviene in funzione del numero di utenti orari per direzione, quali tornelli o tipologie di accesso al sistema, della presenza di scale tradizionali e mobili, ascensori, servizi, ecc.
Un altro motivo per il quale è necessario analizzare attentamente l'entità della domanda di trasporto sulla linea riguarda la diretta dipendenza dell'efficienza energetica dall'effettivo utilizzo del sistema. Oltre a garantire il servizio minimo desiderato è, infatti, anche opportuno non sovradimensionare eccessivamente la potenzialità di linea in quanto l'energia specifica associata all'utilizzo dell'impianto [kWh/(pass·km)] aumenta notevolmente se il fattore di carico medio dei veicoli è basso.
Contestualmente occorre identificare il tipo di configurazione più congruente per soddisfare la domanda di trasporto. Nel documento si forniscono le informazioni necessarie per la scelta preliminare della configurazione dell'APM più consona alle esigenze progettuali; si esaminano nello specifico i principali vantaggi e svantaggi delle diverse configurazioni disponibili, mostrandone le differenze in termini di lunghezza media del tracciato, potenzialità oraria media del sistema, velocità media e servizio effettuato; le linee guida quindi, oltre a contemplare i riferimenti normativi e definizioni, prevedono la trattazione a partire dall'analisi della domanda di trasporto, di capacità dei convogli, programmi di esercizio, tracciato plano-altimetrico, condizioni al contorno di connotazione ambientale, via di corsa e tracciato, veicoli e linea, calcolo della linea, verifiche sull'anello traente, problematiche specifiche degli APM nella trasmissione del moto e nella frenatura, schema del processo progettuale, sicurezza nei sistemi automatici per il trasporto di persone, piano di manutenzione e revisioni.

Bruno Dalla Chiara
Membro UNI/CT 050/GL 1 "Prescrizioni di sicurezza delle installazioni di trasporto a fune"
Professore di Trasporti al Politecnico di Torino, Dip. DIATI

TABELLA 1 - COMPARAZIONE GENERALE TRA APM A FUNE, ASCENSORI INCLINATI E FUNICOLARI TERRESTRI

	APM a fune	Ascensori inclinati	Funicolari terrestri
Automazione integrale	Sì	Sì	No
Conducente od operatore a bordo veicolo	No	No	Sì
Via di corsa riservata	Sì	Sì	Sì/No
Porte automatiche per gli accessi in stazione	Sì	Sì	No
Sala di controllo centrale	Sì	No	No/Sì

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI SALIENTI

[1]. Dalla Chiara B., Fassio C., Masanotti A., Zannotti G., "Una metodologia per la progettazione di sistemi automatici per il trasporto persone (APM) di derivazione funiviaria", Ingegneria Ferroviaria, anno LX, numero 5, pp. 389-405, maggio 2005.
[2]. Dalla Chiara B., Degioanni P., "Un Automated People Mover (APM) con trazione a fune e struttura a rete", Ingegneria Ferroviaria, anno LXII, numero 5, pp. 417-431, maggio 2007.
[3]. Affatato M., Blengini S., Dalla Chiara B., Vair E., *Automated People Mover with rope traction: engineering and modelling an innovative hybrid solution to optimise energy use / Automated People Mover* con trazione a fune: progettazione e modellizzazione di una soluzione ibrida innovativa finalizzata al risparmio energetico, Ingegneria Ferroviaria, vol. LXX, ISSN: 0020-0956. Numero 11, pp. 901-923, novembre 2015.
[4]. Navone M., Dalla Chiara B., Blengini S., Vair E., *Cable driven Automated People Movers for urban applications: modelling the roller for investigating energy consumption*, Impianti automatici con trazione a fune per trasporti urbani: modellazione dei rulli per la verifica del consumo energetico, Ingegneria Ferroviaria, vol. LXX, ISSN: 0020-0956. Numero 9, pp 631-663, settembre 2017.

Barriere antirumore stradali e ferroviarie

Nel presente articolo si fa il punto sulla normativa tecnica relativa ai sistemi antirumore per infrastrutture stradali e ferroviarie, quali le barriere antirumore e i rivestimenti fonoassorbenti di muri o pareti di gallerie, che consentono una riduzione dei livelli di inquinamento acustico presso i ricettori nelle aree circostanti le infrastrutture.

Nel caso del rumore di origine stradale, il fondamento è la norma tecnica europea armonizzata UNI EN 14388 che, ai sensi del Regolamento europeo sui Prodotti da Costruzione (*Construction Product Regulation*, CPR 305/2011), individua un metodo comune per valutare le prestazioni di barriere e simili, intese come un *prodotto da costruzione* che inserito nell'*opera*, ovvero l'infrastruttura stradale, contribuisce al soddisfacimento dei requisiti base dell'opera stessa. Il Regolamento CPR 305/2011 fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e abroga la Direttiva 89/106/CEE. Misurata la prestazione, la norma armonizzata UNI EN 14388 fornisce indicazioni per garantire la costanza della prestazione a valle del sistema produttivo e minimizzarne il decadimento nel tempo, previa adizione di un idoneo piano di manutenzione. La valutazione della prestazione e il controllo in produzione consentono di applicare la marcatura CE al prodotto quando immesso sul mercato. L'obbligo di marcatura CE è stato sancito dal Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106 *Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del Reg. (UE) n. 305/2011*. Questo Decreto, approvato per volontà del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Ministero dei Trasporti, Ministero per lo Sviluppo Economico, Ministero della Giustizia e Vigili del Fuoco, oltre a fornire utili indicazioni operative, ribadisce l'obbligo di marcatura CE e introduce un sistema sanzionatorio e di vigilanza che coinvolge tutti gli operatori economici. L'obiettivo è quello di garantire la sicurezza dei prodotti impiegati e la concorrenza leale tra fabbricanti.

Per quanto riguarda le infrastrutture ferroviarie un analogo impianto tecnico normativo è alla base del sistema di omologazione adottato dagli Enti Gestori dei singoli Paesi. L'armonizzazione a livello europeo è garantita dalle direttive europee di interoperabilità ferroviaria e dalla loro declinazione tecnica espressa nelle specifiche tecniche di interoperabilità (*Technical Specifications for Interoperability, TSI*), che a loro volta richiamano i metodi di prova e valutazione codificati nelle norme tecniche europee. È in atto un costante coordinamento tra i Gruppi di lavoro CEN responsabili dell'elaborazione delle norme tecniche europee per garantire che le prestazioni normate e i metodi di prova siano esattamente gli stessi sia in ambito stradale che ferroviario, dato che si tratta degli stessi sistemi antirumore, che in genere i fabbricanti propongono per entrambi i settori.

La norma armonizzata

Alla base del sistema di marcatura CE delle barriere antirumore per applicazioni stradali c'è la dichiarazione di prestazione (*Declaration of Performance, DoP*), redatta dal fabbricante in conformità alla norma armonizzata UNI EN 14388 (o *norma prodotto)*. La versione armonizzata attuale è del 2005. Esiste anche una versione del 2015 che però non è stata armonizzata (cioè pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea), come molte altre, a causa di obiezioni formali e quindi non è valida ai fini della marcatura CE. Nel corso del 2017 è stato completato l'iter di aggiornamento della norma per rispondere alle obiezioni formali e si prevede la pubblicazione della nuova versione entro il 2018. Oltre alle migliorate procedure di prova previste nelle singole norme tecniche di supporto, la principale novità introdotta a livello procedurale riguarda l'individuazione del prodotto oggetto di marcatura come *sistema barriera*, sia esso un unico elemento autoportante o un kit composto da elementi acustici e strutturali diversi tra loro (secondo l'art. 2, comma 2, del CPR 305/2011, per kit si intende un prodotto da costruzione immesso sul mercato da un singolo fabbricante come insieme di almeno due componenti distinti che devono essere assemblati per essere installati nelle opere di costruzione). La dichiarazione di prestazione deve essere pertanto predisposta per il sistema barriera per poterlo incorporare nell'opera, che è l'infrastruttura stradale. È un cambio di prospettiva rispetto al passato in cui di frequente la dichiarazione di prestazione è stata riferita al pannello, mentre si è intesa per opera la barriera di cui il pannello fa parte. Nella nuova versione della norma l'appendice ZA, ovvero la parte di norma che stabilisce le relazioni tra norma armonizzata e regolamento CPR 305/2011 identificando le informazioni minime inderogabili da includere nella DoP, non distingue più tra pannello e montante ma si riferisce in generale ai *"dispositivi di riduzione del rumore"*. Al di là degli aspetti squisitamente formali si tratta di un cambiamento di prospettiva che tocca le responsabilità degli attori del mercato: l'impresa responsabile del contratto di costruzione della strada può approvvigionare sul mercato i diversi componenti della barriera anche separatamente; in questo caso però si assume la responsabilità della prestazione dichiarata per il sistema e della supervisione del sistema di controllo in produzione. A supporto degli operatori del settore UNI ha predisposto la UNI 11160 "Linee guida per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo di sistemi antirumore per infrastrutture di trasporto via terra". Si tratta di una norma pubblicata prima dell'entrata in vigore del CPR 305/2011 e che sarà oggetto di una prossima attività di revisione.

Le difficoltà che possono emergere nella valutazione della prestazione della barriera, un prodotto che non si ripete sempre uguale anche in uno stesso intervento, sono da affrontare secondo il concetto di *famiglia di prodotti*, introdotto con la UNI/TR 11338:2009. Per famiglia si intende un gruppo di prodotti omogenei aventi gli stessi materiali costituenti e lo stesso aspetto ma prestazioni differenziate al variare di parametri d'influenza quali spessori e massa volumica dei materiali, foratura delle lamiere, ecc. Un fabbricante può scegliere di effettuare un'unica marcatura CE per una famiglia di prodotti fra loro omogenei, purché individui un campione le cui prestazioni (oggetto di valutazione) risultino certamente inferiori rispetto a quelle di tutti gli altri prodotti appartenenti alla stessa famiglia (criterio conservativo). In tal caso egli assegna i risultati ottenuti dalle prove e dalle valutazioni a tutti i prodotti appartenenti alla famiglia. La UNI/TR 11338 è anch'essa in revisione per essere allineata alla nuova norma europea EN 14388. Lo scopo è sempre quello di rendere facilmente applicabile la norma prevenendo inutili duplicazioni di prove e dichiarazioni.

Un'ulteriore semplificazione consiste nella possibilità offerta dal CPR 305/2011 (art. 1, comma 35) di utilizzare i risultati di prove effettuati da terzi per la valutazione della prestazione della barriera. La modalità di utilizzo di questo tipo di risultato si basa sulle procedure di *"sharing e cascading"* già in uso in altri settori, quale per esempio quello dei serramenti degli edifici.

Chiarite le modalità con cui predisporre la dichiarazione di prestazione, resta da affrontare il secondo momento del sistema di marcatura CE: la verifica della costanza della prestazione attraverso un sistema efficiente di controlli da applicare nel sistema produttivo. In base al Mandato M/111 che

la Commissione europea ha dato al CEN, alle barriere antirumore stradali si applica il sistema di attestazione 3, ovvero spettano al fabbricante il compito e la responsabilità di redigere e applicare un sistema di controllo di qualità in produzione (*Factory Production Control, FPC*). Questa attività non sottoposta a verifica di ente terzo viene spesso liquidata con generiche garanzie riguardo alla certificazione di qualità del sistema aziendale, ma questo non è corretto. Si tratta invece di redigere e applicare un documento puntuale che parte dai controlli in accettazione delle materie prime, prosegue con i controlli in produzione e sulle attività produttive fino al controllo finale sul prodotto finito e sulle modalità di imballo e trasporto in cantiere. Per colmare la lacuna normativa le aziende associate a UNICMI, associazione che riunisce molti fabbricanti di barriere antirumore, hanno adottato un protocollo di controlli come base per la predisposizione del FPC (*UX99 - Procedure operative in fase di prequalifica, controlli in produzione e collaudo*, disponibile sul sito www unicmi.it). Si tratta di una procedura piuttosto articolata e complessa in quanto le barriere antirumore sono spesso realizzate con materiali eterogenei (metallo, calcestruzzo, legno, materiali plastici e fibrosi, gomme e altro). Il documento affronta anche la problematica connessa alla sovrapposizione di processi di marcatura CE per componenti, ad esempio l'applicazione della UNI EN 1090-1 (*Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali*) per la carpenteria metallica utilizzata spesso come struttura portante delle barriere antirumore.

Le norme tecniche di supporto

Per norme di supporto si intendono le norme tecniche che operativamente consentono di valutare le singole prestazioni previste dalla norma armonizzata (strade) o dalle specifiche tecniche di interoperabilità (ferrovie). Si possono dividere in tre gruppi: norme di prova delle caratteristiche acustiche, norme di prova delle caratteristiche non acustiche e norme di determinazione della prestazione a lungo termine (durabilità). Il quadro complessivo è riportato nel prospetto 1.

Per quanto riguarda le prove acustiche, si distingue tra prove in campo sonoro diffuso, idealizzazione del campo riverberante che esiste all'interno di gallerie o di trincee profonde, e campo sonoro diretto, come quello al quale sono esposte le barriere in campo aperto lungo strade e ferrovie. Infatti, la medesima barriera può avere prestazioni nettamente diverse in funzione del tipo di campo sonoro che incide su di essa. È quindi estremamente importante qualificare le prestazioni dei dispositivi contro il rumore da traffico per il campo sonoro al quale saranno sottoposti una volta installati. Le prove più innovative sono quelle secondo la norma UNI EN 1793-5, che recepiscono i risultati del progetto europeo QUIESTT. Il segnale sonoro riflesso dal dispositivo in prova viene acquisito simultaneamente da un *array* di nove microfoni. Ciò permette una miglior caratterizzazione del reale comportamento del campione in riflessione. Inoltre sono stati introdotti fattori compensativi per la direttività della sorgente sonora usata e tecniche avanzate di elaborazione per una ottimale sottrazione del segnale. La misurazione può essere fatta *in situ*, cioè su barriere installate a fianco di una strada e nelle reali condizioni d'uso, ma può essere fatta anche su prototipi in vera grandezza costruiti nei pressi di un laboratorio di prova o dello stabilimento del produttore. Non ci sono limiti alla complessità del dispositivo antirumore in prova, che può essere anche non piatto e composto da materiali differenti. Lo stesso *array* di nove microfoni è usato anche per la misurazione dell'isolamento acustico per via aerea. In entrambi i casi il segnale di prova è un ESS (Exponential Swept Sine) o un MLS (Maximum Length Sequence), fortemente immune al rumore di fondo, tanto che le prove possono essere eseguite sul sito di un cantiere stradale o ferroviario. In campo ferroviario la specifica tecnica provvisoria CEN/TS 16272-5 pubblicata nel 2014 è in aggiornamento per essere allineata alla EN 1793-5.

Per quanto riguarda le prove di tipo meccanico, le classiche prove di tipo statico in uso da tempo nel settore stradale (UNI EN 1794-1) sono state aggiornate nel passaggio al settore ferroviario (prEN 16727-1); inoltre sono state aggiunte prove di tipo dinamico, o a fatica (prEN 16727-2-1), date le condizioni più severe alle quali sono esposte le barriere ferroviarie, ripetutamente sollecitate da un'onda d'urto a ogni passaggio di un treno. Al momento di andare in stampa (inizio febbraio 2018) i progetti di norma ferroviari hanno terminato la fase di voto formale e se ne prevede la rapida pubblicazione. Alle prove sperimentali è stato aggiunto anche un metodo di calcolo previsionale di matrice tedesca (EN 16727-2-2), che è al vaglio del CEN per essere incorporato negli Eurocodici.

Per garantire il requisito della "sicurezza nell'uso

PROSPETTO 1 - NORME PER I DISPOSITIVI DI RIDUZIONE DEL RUMORE DA TRAFFICO STRADALE E FERROVIARIO

Argomento	Settore stradale	Settore ferroviario
Assorbimento acustico in campo diffuso	UNI EN 1793-1	UNI EN 16272-1
Isolamento acustico per via aerea in campo sonoro diffuso	UNI EN 1793-2	UNI EN 16272-2
Spettro normalizzato di rumore della sorgente (stradale o ferroviaria)	UNI EN 1793-3	UNI EN 16272-3-1 UNI EN 16272-3-2
Diffrazione intrinseca in campo sonoro diretto	UNI EN 1793-4	UNI EN 16272-4
Riflessione sonora in campo sonoro diretto	UNI EN 1793-5	UNI CEN/TS 16272-5 (in aggiornamento a EN 16272-5)
Isolamento acustico per via aerea in campo sonoro diretto	UNI EN 1793-6	UNI EN 16262-6
Insertion loss	-	UNI CEN/TS 16272-7
Prestazioni meccaniche e requisiti di stabilità	UNI EN 1794-1	prEN 16727-1 (formal vote chiuso il 04-01-2018)
Prestazioni meccaniche sotto carichi dinamici causati dalla circolazione ferroviaria - Resistenza a fatica	-	prEN 16727-2-1 (formal vote chiuso il 04-01-2018)
Prestazioni meccaniche sotto carichi dinamici causati dalla circolazione ferroviaria - Metodo di calcolo	-	UNI EN 16727-2-2
Requisiti generali per la sicurezza e l'ambiente	UNI EN 1794-2	UNI EN 16727-3
Comportamento alla combustione dei dispositivi per la riduzione del rumore e classificazione	UNI EN 1794-3	-
Durata a lungo termine - Caratteristiche acustiche	UNI EN 14389-1	prEN 16951-1 (formal vote chiuso il 28-12-2017)
Durata a lungo termine - Caratteristiche non acustiche	UNI EN 14389-2	prEN 16951-2 (formal vote chiuso il 28-12-2017)
Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Specifiche (norma armonizzata)	UNI EN 14388	-
Linea guida sulla marcatura CE dei dispositivi di riduzione del rumore da traffico stradale	UNI/TR 11388	-
Linee guida per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo di sistemi antirumore per infrastrutture di trasporto via terra	UNI 11160	UNI 11160

dell'infrastruttura" le barriere antirumore devono essere sottoposte alle prove e alle valutazioni contenute nelle UNI EN 1794-2 e UNI EN 16727-3 e che riguardano la caduta di frammenti in caso di impatti, la riflessione e la trasmissione della luce, le vie di fuga e la classificazione in termini di rischio ambientale dei materiali utilizzati.
Il comportamento al fuoco delle barriere antirumore è trattato nella UNI EN 1794-3 che, oltre alla tradizionale prova che simula il fuoco da sterpaglia, introduce un criterio di corrispondenza tra la classificazione dei materiali componenti in termini di reazione al fuoco secondo le norme serie UNI EN 13501 e la modalità di impiego del sistema antirumore su strada.
La valutazione della durata a lungo termine si basa, per le caratteristiche acustiche, sull'esperienza pregressa dei fabbricanti e sulla possibilità di eseguire prove ripetute nel tempo sui sistemi antirumore installati sul sito stesso di esercizio (UNI EN 1793-5, UNI EN 1793-6 e loro corrispondenti ferroviari). Per le caratteristiche non acustiche è necessario definire le condizioni ambientali di esposizione, poiché la vita utile dei dispositivi dipende dall'effetto di pioggia, cicli di gelo/disgelo, alte o basse temperature, condensa di vapore d'acqua, presenza di agenti chimici (per esempio sali antigelo), polveri, agenti biologici, raggi UV, ecc. Sono pertanto definite le classi di esposizione - secondo EN 60721-3-4 - tra le quali il fabbricante deve scegliere quelle da prendere a riferimento nella DoP.
Il Gruppo di lavoro responsabile del settore stradale (CEN/TC 226/WG 6) ha attivato un *Task Group* (TG4) per l'elaborazione di una norma relativa al settimo requisito di base delle opere di costruzione: la sostenibilità ambientale. Infatti, secondo il CPR 305/2011 le opere di costruzione devono essere concepite, realizzate e demolite in modo che l'uso delle risorse naturali sia sostenibile e garantisca in particolare:

a) il riutilizzo o la riciclabilità delle opere di costruzione, dei loro materiali e delle loro parti dopo la demolizione;
b) la durabilità delle opere di costruzione;
c) l'uso, nelle opere di costruzione, di materie prime e secondarie ecologicamente compatibili.

Lo stesso CPR 305/2011 chiarisce che (premessa n. 56) *"ai fini della valutazione dell'uso sostenibile delle risorse e dell'impatto delle opere di costruzione sull'ambiente si dovrebbe fare uso delle dichiarazioni ambientali di prodotto, ove disponibili"*. Queste dichiarazioni ambientali sono le ben note EPD (Environmental Product Declaration) a norma UNI EN 15804 che molti fabbricanti in altri settori già hanno. La prossima norma per i dispositivi antirumore stradali si configurerà quindi come una PCR (Product Category Rule) che declina le regole base della UNI EN 15804 per la categoria delle barriere antirumore e dispositivi correlati.

Giovanni Brero
Coordinatore UNI/CT 002/GL31 "Barriere antirumore ferroviarie"

Massimo Garai
Presidente Commissione "Acustica e Vibrazioni"
Coordinatore CEN/TC 256/SC 1/WG 40 "Noise barriers"

La normazione ai fini della creazione di un unico spazio ferroviario europeo (SERA)

Introduzione

L'obiettivo dell'Europa è stimolare la crescita e l'occupazione in modo intelligente, sostenibile e inclusivo mediante la strategia Europa 2020 (e.g. Horizon 2020, Shift2Rail, ecc.) e le correlate iniziative. L'importanza della normazione ai fini dell'occupazione, della crescita e della ripresa economica è stata ribadita nella comunicazione della Commissione sulla politica industriale "Per una rinascita industriale europea", in cui si evidenziava la necessità che il sistema europeo di normazione fornisse un contributo nel campo della politica industriale, dei servizi, dell'innovazione e dello sviluppo tecnologico.
Detta comunicazione individuava sei settori in rapida crescita nei quali era necessario un intervento prioritario: tecnologie di fabbricazione avanzate, tecnologie abilitanti fondamentali, bioprodotti, politica industriale sostenibile, costruzioni e materie prime, veicoli puliti e reti trasportistiche e reti intelligenti.
Gli effetti positivi della normazione sono ben noti e riconosciuti. Per garantire tuttavia che il sistema europeo di normazione sia in grado di rispondere alle sfide odierne, la Commissione ha proposto nel 2011 un pacchetto di riforme di cui fa parte il Regolamento sulla normazione europea 1025/2012, entrato in vigore a partire dal 1 gennaio 2013.
Tale riforma era intesa a rendere il sistema più inclusivo, rapido, reattivo, trasparente e flessibile nonché ad ampliarne il campo di applicazione. Una delle innovazioni introdotte da tale riforma è l'obbligo per la Commissione di adottare un programma di lavoro annuale dell'Unione per la normazione europea ("UWP"), che identifica le priorità strategiche della normazione europea in base agli obiettivi politici di indirizzo stabiliti dalla Commissione nella sua attività di programmazione. Attraverso comunicazioni annuali si identificano i settori prioritari nei quali la Commissione intende avvalersi della normazione europea, come strumento politico a supporto della legislazione e delle politiche dell'Unione nuove o già esistenti. Tale intento conduce a richieste di normazione formali (mandati) agli organismi europei di normazione, lasciando tuttavia spazio anche ad azioni preliminari o secondarie, in questo campo, auspicate o avviate dalla Commissione senza il conferimento di mandati. Considerando la natura privata della normazione europea, l'attuazione pratica di tutte dette priorità e azioni resta sempre sotto la responsabilità, la disponibilità e la discrezione degli OEN (Organismi Europei di Normazione). La Commissione continua a rivestire il ruolo di promotore delle attività di normazione europea attraverso le richieste di normazione o altre azioni e fornendo finanziamenti dell'Unione a favore della normazione europea a sostegno delle priorità dell'Unione.

La normazione ai fini della sicurezza e dell'interoperabilità del settore ferroviario

Secondo la Direttiva europea 98/34/CE del 22 giugno 1998: *"«norma» è la specifica tecnica approvata da un organismo riconosciuto a svolgere attività normativa per applicazione ripetuta o continua, la cui osservanza non sia obbligatoria e che appartenga a una delle seguenti categorie: norma internazionale; norma europea; norma nazionale"*.
Tale definizione verrà ripresa, successivamente, dal Regolamento (UE) 1025/2012 che rappresenta uno dei numerosi strumenti predisposti, dalla Commissione, ai fini della realizzazione concreta dell'interoperabilità.
Si scorgono, già, quindi, i "prodromi" delle norme come elementi che consentono di abbattere i vincoli e le barriere che hanno limitato, nel tempo, l'interoperabilità nel sistema ferroviario trans-europeo.
Il quadro normativo è, pertanto, uno dei "pilastri" che si incarica di reggere l'implementazione e lo sviluppo dell'interoperabilità del sistema ferroviario trans-europeo. L'interoperabilità, però, non può prescindere dalla sicurezza. Per tale ragione, e tralasciando per brevità espositiva il lungo processo dalla realizzazione e attivazione dei primi strumenti volti all'attuazione dell'interoperabilità ferroviaria, la Commissione europea emette la Direttiva 2004/49/CE e successivamente la 2008/57/CE che attengono alla sicurezza, la prima, e alla interoperabilità la seconda. Esse, che appartengono rispettivamente al "secondo pacchetto ferroviario" e al "terzo pacchetto ferroviario", forniscono le modalità e, ancora parzialmente gli strumenti, con i quali si autorizzano i veicoli ferroviari, si rilasciano i certificati di sicurezza

alle Imprese Ferroviarie (IF), le autorizzazioni di sicurezza ai Gestori delle Infrastrutture (GI), ecc., e definiscono le responsabilità che ricadono sui soggetti che costituiscono il sistema ferroviario trans-europeo. In particolare, esse individuano i Gestori delle Infrastrutture (GI), le Imprese Ferroviarie (IF), le Agenzie Nazionali di Sicurezza (NSA), gli Organismi Notificati (ON), gli Organismi Designati (OD), i Laboratori e infine i Fabbricanti e i Soggetti Responsabili della Manutenzione (SRM) come i principali attori del sistema ferroviario sia esso nazionale o trans-europeo.
Ciascuno di essi ricopre ruoli definiti e assume le previste responsabilità nel sistema ferroviario nazionale e trans-europeo.
Le direttive hanno altresì il compito di definire, e in particolare se ne incarica la Direttiva Interoperabilità (Direttiva 2008/57/CE), quali sono i sottosistemi strutturali in cui è suddiviso il sistema ferroviario trans-europeo, come dettagliato nell'articolo di Mauro Finocchi a pagina 16.
La questione, ora, che si deve affrontare è come si può fornire l'evidenza che i requisiti essenziali delle direttive vengano soddisfatti. A tale scopo il legislatore ha definito, per ciascuno dei sottosistemi elencati pocanzi, le "specifiche tecniche di interoperabilità" (STI).
La specifica tecnica di interoperabilità (STI) si configura, pertanto, ai sensi di quanto enuncia la direttiva (articolo 2, lettera i) come *"una specifica adottata a norma della presente direttiva di cui è oggetto ciascun sottosistema, al fine di soddisfare i requisiti essenziali e garantire l'interoperabilità del sistema ferroviario"*.
Essa ha identificato un complesso di parametri di base la cui conformità conduce a considerare che il requisito essenziale sia soddisfatto.

Le Specifiche Tecniche di Interoperabilità

Ogni sottosistema è oggetto di una STI (vedi anche l'articolo di Mauro Finocchi a pagina 16). Ove necessario, un sottosistema può essere oggetto di più STI e una STI può abbracciare vari sottosistemi.
I progetti di STI e i relativi progetti di modifica, sono elaborati dall'Agenzia Europea (ERA sino al maggio 2016, poi EUAR ai sensi di quanto disposto dal Regolamento (UE) 2016/796) su mandato della Commissione attraverso "atti di esecuzione".
Le specifiche europee sono sviluppate in base al "Nuovo Approccio" in materia di armonizzazione tecnica e di normalizzazione. Esse consentono di beneficiare di una presunzione di conformità rispetto a determinati requisiti essenziali. In tale contesto si inserisce, con un ruolo fondamentale, la normazione europea. Gli obiettivi ambiziosi di consentire l'interoperabilità, garantendo nel contempo la sicurezza, si ottengono integrando e/o fornendo complementarietà alle STI con le norme "armonizzate" che sono elaborate in base al nuovo approccio in materia di armonizzazione tecnica e di normalizzazione dagli organismi normatori europei CEN-CENELEC ed ETSI, su mandato della Commissione, attraverso specifici mandati e le "Request for Standardisation" (RfS).
Nel quadro globale, dove un approccio "olistico" aiuta a comprendere come si possa implementare l'interoperabilità per mezzo di un complesso di strumenti via via approntati e implementati nel sistema ferroviario trans-europeo, nonché la loro interazione, è da ricordare che nel dicembre 2007 viene firmato il Trattato di Lisbona che modifica il trattato che istituisce la Comunità europea e dà vita, pertanto, all'Unione europea. Il trattato entra in vigore il 1 dicembre 2009 e fornisce nuovo impulso alla liberalizzazione, da un lato, e all'interoperabilità, dall'altro, del sistema ferroviario trans-europeo.
Da questo momento le STI vengono predisposte e pubblicate come "Regolamenti" che hanno immediata efficacia e applicabilità negli Stati membri dell'Unione europea. In particolare, poi, per le STI che sono entrate in vigore dopo il 1 gennaio 2010 si applica quanto di seguito disposto:

- le norme che sono elencate nell'allegato delle STI sono cogenti;
- le norme che sono elencate nelle linee guida che accompagnano le STI si applicano su base volontaria.

Come citato nella parte iniziale del testo, il Regolamento (UE) 1025/2012 sulla normazione europea, è uno strumento potente per fare convergere gli Stati membri su un quadro normativo comune che consenta l'effettiva interoperabilità. Esso, tra gli obblighi che impone agli Stati membri definisce come: *"c) «norma armonizzata»: una norma europea adottata sulla base di una richiesta della Commissione ai fini dell'applicazione della legislazione dell'Unione sull'armonizzazione"*.

Le norme armonizzate

Tali norme, in base al principio del "Nuovo Approccio" e del "Approccio Globale" per l'armonizzazione tecnica forniscono la presunzione di conformità con i requisiti essenziali. Esse dovrebbero progressivamente rimpiazzare le norme ancora presenti nelle STI vigenti coerentemente con i programmi di aggiornamento delle STI medesime.

L'applicazione delle norme: gerarchia

In base a quanto sopraesposto, si può immaginare come la normazione europea, che produce istituzionalmente standard la cui applicazione è di natura volontaria, sia oggi chiamata a un ulteriore compito che verte nell'approntare standard che hanno un doppio ufficio.
Il primo di essi, ai sensi dell'articolo 3, paragrafi 5 e 6 del Regolamento (UE) 1025/2012, è relativo alle norme armonizzate, il cui approntamento astiene gli organismi nazionali dall'intraprendere azioni quali il proporre norme simili o che trattino i medesimi argomenti.
Il secondo, ai sensi dell'articolo 3, paragrafo 6 dello stesso regolamento, prevede che a seguito della pubblicazione di una norma armonizzata tutte le norme nazionali in conflitto o sovrapposizione con la stessa vengano ritirate dall'organismo nazionale.
Ultimo, ma non per importanza, è il carattere di cogenza delle norme che siano esplicitamente citate all'interno di una specifica tecnica di interoperabilità.
Le norme armonizzate, invece, una volta pubblicate sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, diventano riferimenti ai quali conformarsi volontariamente, poiché forniscono la presunzione di conformità con i requisiti essenziali. L'applicazione delle norme armonizzate è infatti uno dei modi per rispettare la legislazione vigente.
Va anche sottolineato come la comunicazione periodica, con la quale la Commissione, ai sensi della legislazione europea, pubblica l'elenco delle norme armonizzate sviluppate dagli OEN, indica anche le date di cessazione della presunzione di conformità con i requisiti essenziali delle norme vigenti. Esse coincidono, se non altrimenti specificato, con le date di ritiro (DoW) delle norme. In ogni caso, la presunzione di conformità cessa nel momento in cui la norma non sia più presente nell'elenco citato. Questa informazione ha un'assoluta rilevanza poiché una non conformità con i requisiti essenziali conduce a una non conformità verso uno o più requisiti delle STI.

I pacchetti ferroviari

I primi due pacchetti ferroviari dell'Unione europea comprendono direttive che stabiliscono requisiti tecnici e organizzativi per una circolazione continua, transfrontaliera e sicura dei treni sull'intera rete ferroviaria europea. Nel 2001 il Parlamento europeo e il Consiglio dei ministri dell'Unione europea ha approvato il **primo pacchetto ferroviario**, composto da tre direttive. Definisce uno spazio ferroviario europeo unico per il traffico merci e prevede dal marzo 2003 modalità non discriminatorie di accesso alla rete ferroviaria per tutti gli Stati membri. Prevede la separazione tra gestore dell'infrastruttura e imprese ferroviarie, la regolamentazione d'accesso

all'infrastruttura, l'allocazione della capacità, le tariffe per l'uso dell'infrastruttura, i certificati di sicurezza e le licenze ferroviarie. Scopo di questa liberalizzazione: il rafforzamento della concorrenza tra servizi per essere più competitivi con il trasporto su strada e ridurre l'impatto sull'ambiente. Nel 2004 è stato approvato il **secondo pacchetto ferroviario** che riguarda l'interoperabilità, la sicurezza e lo sviluppo del settore ferroviario europeo, nonché l'istituzione di un'Agenzia ferroviaria europea, situata a Valenciennes, in Francia. Mira a portare nel gennaio 2007 la completa liberalizzazione del trasporto merci nell'Unione europea, ma il principio di non discriminazione non è ancora stato applicato in tutti i Paesi. Il **terzo pacchetto ferroviario**, approvato nel 2007, porta cambiamenti in tre diversi settori. A partire dall'inizio del 2010 ha luogo una prima apertura del mercato nel traffico viaggiatori ferroviario internazionale: alle imprese è consentito effettuare trasporti transfrontalieri, ma non interni a un Paese estero (divieto di cabotaggio). Si introducono determinati diritti per i viaggiatori e si migliorano altri: le imprese di trasporto avranno degli obblighi nei confronti di passeggeri e bagagli come pure in caso di ritardi e nell'assistenza alle persone con mobilità ridotta. A livello europeo è introdotta una licenza unificata per i macchinisti, che quindi non dovranno più essere sostituiti alle frontiere.

Il quarto pacchetto ferroviario

Il quarto pacchetto ferroviario rappresenta il complesso delle proposte legislative presentate dalla Commissione europea al fine di aggiornare il contesto normativo del trasporto su rotaia. Il fine principale che si prefigge è quello di dare completezza a un "unico spazio ferroviario europeo" (SERA) attraverso l'intervento su quattro aree:

- l'apertura alla competizione dei mercati nazionali del trasporto passeggeri entro il 2019;
- la separazione della gestione dell'infrastruttura dall' impresa ferroviaria (in particolare *l'incumbent*);
- la modifica del processo di autorizzazione all'entrata in servizio dei veicoli ferroviari e degli ERTMS. Rilascio dell'autorizzazione di tipo di veicolo e autorizzazione di messa sul mercato;
- la modifica dell'attribuzione delle prerogative all'emissione del Certificato di Sicurezza alle imprese ferroviarie.

Il quarto pacchetto ferroviario è costituito da un pilastro politico (liberalizzazione) e un pilastro tecnico (interoperabilità).
In particolare, i provvedimenti legislativi funzionali ai due "pilastri" sono (vedi tabella sotto):

Si ricorda, a beneficio della comprensione dell'evoluzione che comporta la sua entrata in vigore, come la Direttiva (UE) 2016/797 abbia abrogato, con effetto dal 16 giugno 2020, la Direttiva 2008/57/CE e analogamente la Direttiva (UE) 2016/798 abbia abrogato la Direttiva 2004/49/CE. Entrambe richiedono un recepimento da parte degli Stati membri entro il 16 giugno 2019 (e al più tardi il 16 giugno 2020 se gli Stati Membri comunicano la volontà di avvalersi di tale concessione).
Nell'attuazione e implementazione del quarto pacchetto ferroviario la normazione ha, nuovamente, un ruolo rilevante poiché la revisione delle STI, al fine di allinearsi con i principi espressi dalle direttive e regolamenti, non può prescindere dall'arsenale di norme armonizzate che sono state elaborate dal 2014 (nel novembre 2014 sono state pubblicate molte delle STI oggi in vigore) sino alla data, e che in alcuni casi saranno incorporate, ai sensi delle direttive, nelle pertinenti STI revisionate.
Il quadro che emerge e delinea la breve nota, pone in rilievo come l'attività degli enti normatori rappresenti un cardine sul quale si snoda la complessa attività che sottende ai compiti dei soggetti individuati come principali attori del sistema ferroviario trans-europeo.
Molto spesso vi è la tendenza a semplificare e banalizzare, associando le STI e le norme ai fabbricanti, soprattutto, di veicoli.
La realtà è molto più complessa poiché le STI e, conseguentemente, le norme da esse referenziate, debbono essere prese in carico da più soggetti quali, i Gestori dell'Infrastruttura (STI Energia, STI INFRA, STI PRM, ecc.) le Imprese Ferroviarie (STI OPE, STI TAP, ecc.) gli Organismi Notificati (tutti i sottosistemi) e in ultima istanza da tutti i soggetti che costituiscono il sistema ferroviario trans-europeo.
L'approntamento, aggiornamento e revisione delle norme, associato al programma *"Cleaning Rules"*, che ha la finalità di rimuovere i requisiti nazionali, asserviti, molto spesso, da norme nazionali, è, pertanto uno degli strumenti più efficaci per favorire il processo di liberalizzazione e interoperabilità del sistema ferroviario trans-europeo.

LIBERALIZZAZIONE	INTEROPERABILITA'
DIRETTIVA (UE) 2016/2370 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 14 dicembre 2016 che modifica la direttiva 2012/34/UE per quanto riguarda l'apertura del mercato dei servizi di trasporto ferroviario nazionale di passeggeri e la governance dell'infrastruttura ferroviaria	REGOLAMENTO (UE) 2016/796 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 maggio 2016 che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per le ferrovie e che abroga il regolamento (CE) n. 881/2004
REGOLAMENTO (UE) 2016/2337 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 14 dicembre 2016 che abroga il regolamento (CEE) n. 1192/69 del Consiglio relativo alle norme comuni per la normalizzazione dei conti delle aziende ferroviarie	DIRETTIVA (UE) 2016/797 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 maggio 2016 relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario dell'Unione europea (rifusione)
REGOLAMENTO (UE) 2016/2338 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 14 dicembre 2016 che modifica il regolamento (CE) n. 1370/2007 relativamente all'apertura del mercato dei servizi di trasporto ferroviario nazionale di passeggeri	DIRETTIVA (UE) 2016/798 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 maggio 2016 sulla sicurezza delle ferrovie (rifusione)

Il programma "Urban Rail"

Ci pare utile ricordare, brevemente, come, parallelamente alle iniziative poste in essere dai legislatori, relativamente al settore ferroviario, si sia dato corpo, anche se temporalmente differito, a un programma che attiene al trasporto urbano e suburbano. La Commissione europea, sin dal 2012, ha lanciato il programma *"Standardisation Program for Urban Rail"* che ha l'ambizione di favorire l'armonizzazione tecnologica del settore trasporto urbano. Il Regolamento (UE) 1025/2012, ha un ruolo fondamentale anche per il settore ferrotranviario e, come già affrontato in altra parte del testo, dispone che gli enti normatori europei approntino delle norme che consentano di creare l'armonizzazione tecnologica nel settore. I vantaggi per gli operatori, prima, e per i consumatori dell'Unione europea, poi, sono intuibili (sviluppo di reti di trasporto sostenibili, rimozione di barriere tecnologiche negli Stati membri, regole non discriminanti, ecc.).
Attraverso tale programma, ma è una strada intrapresa già da tempo dagli enti normatori nazionali (UNI e CEI), di concerto con gli organi preposti, si sono progressivamente sostituite norme nazionali UNI, CEI o UNI-CEI con norme europee. Molte di esse, che appartengono al settore ferroviario, vengono adattate e calate nel settore ferrotranviario.

Roberto Previati
Membro UNI/CT 050 "Trasporto guidato su ferro"

Valutazione della conformità delle norme alla legislazione europea

Una priorità della Commissione europea è la realizzazione di un sistema completo e coerente di standard armonizzati a supporto della legislazione vigente e tale da costituire un riferimento per l'industria, l'economia e la società in generale, nei vari settori interessati.

A tal fine, la Commissione conferisce alle OEN (Organismi Europei di Normazione) opportuni Mandati e/o Richieste di Standardizzazione al fine di avviare lo sviluppo delle norme ritenute necessarie. A volte tali richieste possono provenire direttamente dall'Agenzia dell'Unione europea per le Ferrovie, in particolare al fine di chiudere i punti aperti esistenti nelle STI.

La OEN incaricata di produrre la norma, nel caso accetti l'incarico, procede nel suo lavoro e attraverso le varie fasi di sviluppo e approvazione previste definisce la norma richiesta.

A questo punto si pone il problema di verificare se il risultato raggiunto risponde alla richiesta inizialmente formulata e in generale se la norma è coerente con la legislazione applicabile. Tale verifica viene affidata a una terza parte indipendente rispetto al "committente" e al "fornitore" della norma, i cosiddetti "Consulenti secondo il Nuovo Approccio" (NAC = New Approach Consultant).

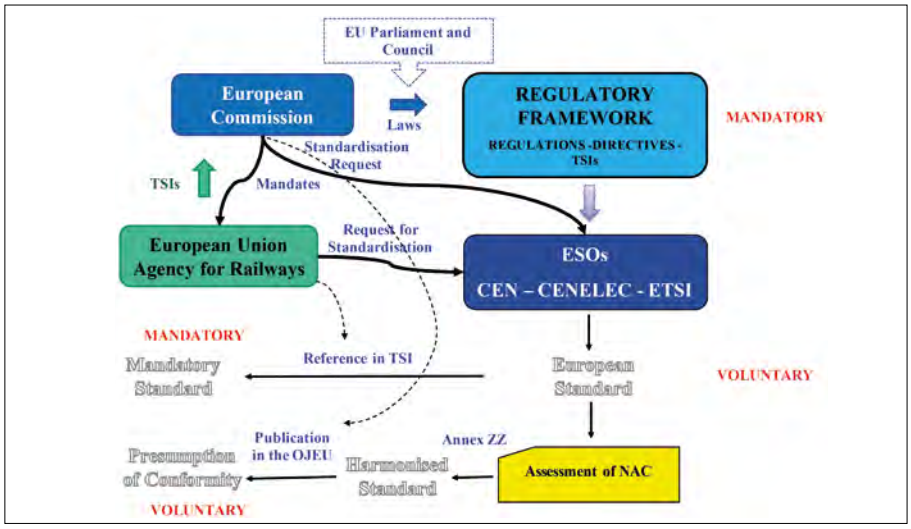
Il ruolo del consulente è infatti quello di rappresentare un'interfaccia tra il mondo della legislazione e quello della standardizzazione, effettuando un'analisi dettagliata della norma e verificandone la coerenza con la richiesta originaria e la consistenza con le direttive, i regolamenti e altri documenti legislativi che si occupano dello stesso oggetto.

Risultato della verifica è un rapporto che illustra in dettaglio l'analisi effettuata e i problemi eventualmente riscontrati, includendo anche un'analisi della coerenza della norma, della consistenza e non sovrapposizione con altre norme esistenti nel settore, dell'esistenza di punti aperti che potrebbero richiedere altre norme e in generale della qualità della norma, al fine di ottenere il miglior risultato.

Qualora la verifica abbia esito positivo, lo standard viene considerato armonizzato e viene completato con un allegato (Annex ZA per il CEN, Annex ZZ per il CENELEC) che riporta nella maniera più accurata possibile la corrispondenza tra le diverse parti della norma e le clausole della direttiva e delle STI applicabili.

La precisazione di tale corrispondenza è molto importante, in quanto identifica i punti della legislazione coperti dalla norma e per i quali, una volta che i riferimenti alla norma siano stati pubblicati sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, si applica la presunzione di conformità, il che significa che applicando le clausole dello standard si soddisfano, nei limiti dello scopo dello stesso, i requisiti essenziali specificati dalla direttiva (sotto la quale lo standard è citato) e dalla regolamentazione associata.

L'applicazione degli standard armonizzati rimane, in ogni caso, di natura volontaria. In linea di principio, la conformità ai requisiti essenziali e alle STI può essere raggiunta anche in altro modo, senza applicare lo standard, purché si possa dimostrare che i risultati ottenuti sono equivalenti. Spesso gli standard armonizzati sono citati anche nelle Guide Applicative



che sono complementari alle STI, come riferimenti "raccomandati" (ma pur sempre volontari). Fa eccezione il caso in cui una norma sia citata direttamente all'interno di una STI. In tal caso, l'applicazione di tale norma diventa obbligatoria all'interno dell'Unione europea.

La verifica di una norma non viene effettuata dal consulente solo alla fine del processo di produzione della stessa, quando ci si avvicina all'approvazione finale e quindi alla pubblicazione. Al contrario, l'attività del consulente deve iniziare al più presto possibile nell'ambito del ciclo produttivo della norma, possibilmente già quando diventa disponibile una prima bozza di documento sufficientemente completa e stabile (verifica indicativa). In ogni caso, la verifica del consulente è sicuramente richiesta in occasione delle fasi di approvazione della proposta di norma (verifica formale).

Una verifica anticipata consente di individuare al più presto possibile eventuali problemi di conformità presenti nel documento e quindi dare la possibilità di porvi rimedio prima che il documento stesso sia stato completamente sviluppato, quando l'operazione potrà presumibilmente richiedere meno tempo.

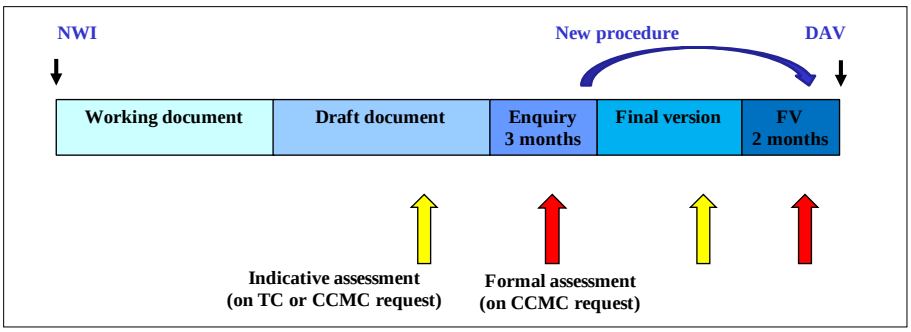
Una priorità molto sentita è infatti quella di ridurre i tempi di produzione di uno *standard*, a partire dal NWI (New Work Item = nuovo oggetto di standardizzazione) per arrivare al DAV (Date of Availability = data di disponibilità). A tal fine è stata introdotta una nuova procedura che consente, al verificarsi di determinate condizioni (tra cui la verifica positiva da parte del consulente) di passare alla pubblicazione di uno standard dopo la fase di inchiesta, saltando le fasi di messa a punto della versione finale e di voto finale.

La gestione dei consulenti è stata per molti anni affidata allo stesso CEN-CENELEC, in collaborazione con la Commissione europea e su incarico di quest'ultima. A partire dal 2018, la Commissione europea ha deciso di avere un rapporto più diretto con i consulenti, gestendoli tramite una organizzazione individuata per mezzo di un bando di gara internazionale pubblicato nell'agosto 2017. Il bando è stato vinto dalla Ernst & Young, la quale risulta pertanto incaricata di stabilire rapporti contrattuali con i consulenti, reclutati tramite un ulteriore bando e ora denominati "Consulenti per gli standard armonizzati" (HAS Consultants: Harmonised Standards Consultants).

Rispetto all'approccio precedente, la Commissione europea si prefigge con questa nuova gestione di creare una comunità di esperti che rappresentino il punto di vista della Commissione, collaborino maggiormente tra di loro scambiandosi informazioni e producendo verifiche omogenee, facilitino il dialogo tra la Commissione e gli OEN e consentano un ulteriore aumento di qualità e riduzione di tempi nella preparazione degli standard armonizzati. Ciò dovrebbe portare anche a un aumento della percentuale di standard armonizzati che vengono citati nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, creando un sistema stabile di riferimenti. Ad oggi, su circa 4.000 standard armonizzati (in tutti i settori) ce ne sono circa 600 i cui riferimenti non sono stati pubblicati.

Un'altra novità è rappresentata dal fatto che, mentre i precedenti NAC erano utilizzati solo per le norme CEN e CENELEC, i consulenti HAS saranno utilizzati anche da ETSI, che in passato interagiva direttamente con la Commissione europea. Pertanto, il numero totale dei consulenti aumenterà rispetto al passato. L'importanza e utilità del ruolo dei consulenti è stato quindi ampiamente riconosciuto e sembra destinato ad aumentare nei prossimi anni.

Paolo Umiliacchi
HAS Consultant (Consulente per Ernst & Young e la Commissione Europea per gli standard armonizzati)



Il coordinamento tra gli enti normatori e la cooperazione con i portatori d'interesse

Enti normatori, ambiti di normazione e aree geografiche

Quando si usa in modo proprio il termine norma oppure standard, ci si riferisce a un documento di specificazione dei requisiti che viene prodotto e mantenuto da organizzazioni che hanno ricevuto una specifica autorizzazione a svolgere questo compito. Tali organizzazioni sono dette propriamente "enti normatori" e operano con uno specifico "ambito di competenza normativa" e in una "specifica area geografica".
In questa prospettiva si identificano in:

- International Standardisation Organisation: operano a livello internazionale e sono riconosciute dal WTO - World Trade Organisation con la qualifica di "Committee on Technical Barriers to Trade";
- European Standardisation Organisation: sono organizzazioni per la normazione riconosciute ufficialmente dall'Unione Europea e da EFTA - European Free Trade Association;
- National Standardisation Organisation: sono organizzazioni nazionali per la normazione riconosciute con legge dello stato di cui fanno parte.

La tabella seguente riporta i vari enti normatori, suddivisi per ambito di competenza e per aree geografiche.
All'interno di ogni ente normatore si configurano Comitati che hanno l'incarico di preparare e mantenere norme con riferimento a uno specifico settore applicativo.
Nel caso del settore ferroviario abbiamo i seguenti Comitati:

- Comitati internazionali:
  - ✓ ISO TC 269 - Railway applications;
  - ✓ IEC TC 9 - Electrical equipment and systems for railways.
- Comitati europei:
  - ✓ CEN TC 256 - Railway applications;
  - ✓ CENELEC TC 9X - Electrical and electronic applications for railways.
- Comitati italiani:
  - ✓ UNI CT 050 - Trasporto guidato su ferro;
  - ✓ CEI CT 9 - Sistemi e componenti elettrici ed elettronici per trazione.

Si noti che, per l'ambito delle telecomunicazioni, non esistono Comitati specifici dedicati. In caso di necessità di norme specifiche per il ferroviario, tali norme sono sviluppate dai Comitati normatori che sono stati appena elencati.

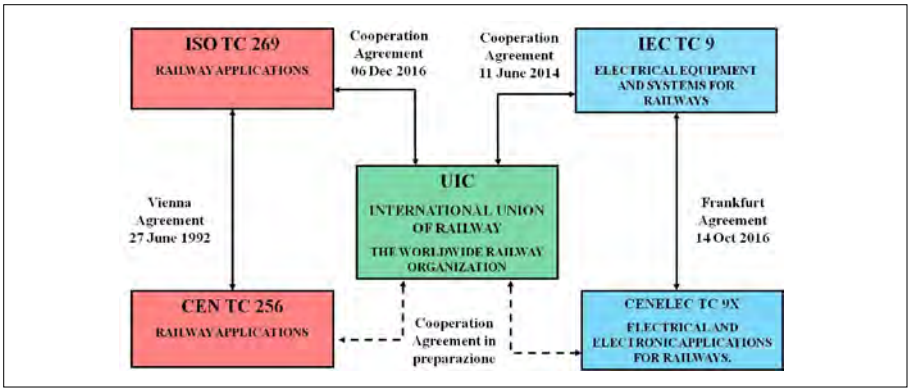
Coordinamento tra gli enti normatori del settore ferroviario

I Comitati normatori del settore ferroviario hanno individuato la necessità di coordinamento dei programmi di lavoro al fine di evitare sovrapposizioni e lacune normative.
A tale scopo hanno sottoscritto accordi che regolano il *modus operandi* al fine di evitare la duplicazione delle attività di normazione e di indirizzare le proposte di preparazione di una nuova norma nel corretto ambito e nella giusta area geografica. In particolare si fa notare che il *Vienna Agreement* cosi come il *Frankfurt Agreement* prevedono lo sviluppo di nuove norme a livello internazionale con voto parallelo a livello europeo a meno che esistano richieste di normazione da parte della Commissione europea oppure dell'Agenzia europea per la Sicurezza Ferroviaria.
La seguente figura illustra i rapporti di collaborazione e coordinamento tra enti normatori e tra questi e UIC (*Union Internationale des Chemins de Fer*).

propriamente detto, i Comitati internazionali di standardizzazione in ambito ferroviario hanno siglato accordi di collaborazione. I Comitati europei di standardizzazione hanno in corso una negoziazione per un accordo con UIC che dovrebbe essere firmato entro il 2018.

Il coordinamento tra i portatori d'interesse del settore ferroviario

Il coordinamento europeo tra gli enti normatori (CEN, CENELEC ed ETSI) e i portatori di interesse in ambito ferroviario è assicurato dal *"Joint Presidents Group"* di CEN, CENELEC e ETSI, che ha istituito il *Joint Programming Committee for Rail*, JPC-Rail.
JPC-Rail è stato istituito nel 1990 con l'obiettivo di fornire il coordinamento delle attività di normazione europea in supporto alle direttive emesse dalla UE. Nel 1994, anche ETSI è entrata a far parte di JPC-Rail. L'organizzazione di JPC-Rail fu ridefinita nell'autunno del 2011 e il nome della stessa divenne *"Rail Sector Forum"*.
Lo scopo del *Rail Sector Forum* consiste nel coordinare, pianificare, promuovere, facilitare e accelerare la produzione e l'uso delle norme europee a beneficio del settore ferroviario europeo e nel definire le politiche di standardizzazione ferroviaria



La UIC è un'organizzazione internazionale i cui membri, con qualifica di associati o attivi, sono operatori ferroviari o gestori di infrastruttura ferroviaria e ha sviluppato un numero notevole di specificazioni tecniche in ambito ferroviario. Molte di queste pubblicazioni sono state in parte recepite dalla normazione internazionale ed europea e ancor oggi sono citate nei riferimenti di tale normazione. Per questo motivo, pur non essendo UIC riconosciuta da UN/WTO o da EU/EFTA come un ente normatore

da assegnare agli enti normatori. Il *Rail Sector Forum* ha i seguenti membri:

- industrie ferroviarie (costruttori di veicoli e infrastrutture, fornitori di equipaggiamenti e componenti, operatori ferroviari, gestori di infrastruttura e società per l'esercizio di trasporti pubblici urbani su rotaia quali metropolitane e tramvie);
- organizzazioni europee e internazionali di categoria, quali: UIC, CER, UNIFE, UITP;
- presidenti e responsabili di Gruppi di lavoro dei Comitati tecnici per la normazione ferroviaria;
- segreterie centrali di CEN, CENELEC e ETSI.

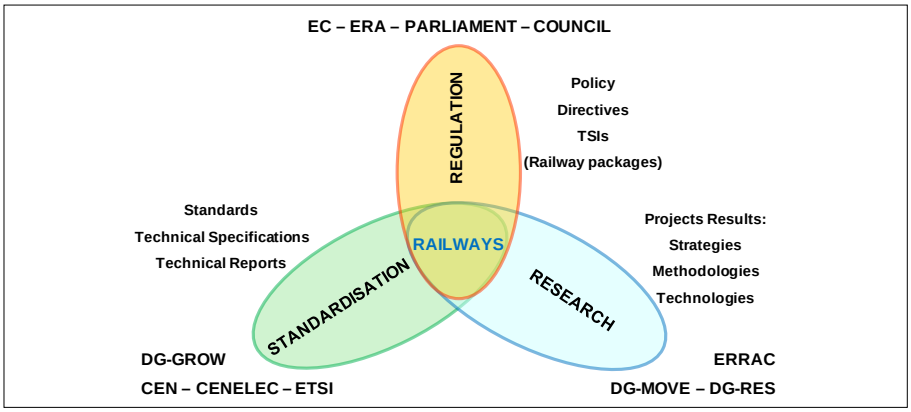
I segretari dei Comitati tecnici di standardizzazione e i consulenti CEN/CENELEC possono essere invitati in occasione di incontri dove sia utile la loro presenza. Il presidente del *Rail Sector Forum* è normalmente invitato a partecipare agli incontri plenari dei Comitati tecnici di CEN, CENELEC, ETSI che si occupano di standardizzazione ferroviaria.

Gianosvaldo Fadin
Segretario tecnico ASSIFER
Presidente IEC/TC 9 "Electrical equipment and systems for railways"

Ambito normativo / Area geografica	Ogni ambito, con esclusione di quello elettrotecnico e delle telecomunicazioni	Elettrotecnico (inclusivo dell'elettronica)	Telecomunicazioni
Internazionale (Mondo)	**ISO** International Organisation for Standardisation (Fondata nel 1946)	**IEC** International Electrotechnical Commission (Fondata nel 1906)	**ITU** International Telecommunication Union (Fondata nel 1832)
Regionale (Europa)	**CEN** European Committee for Standardization (Fondato nel 1961)	**CENELEC** European Committee for Electrotechnical Standardisation (Fondato nel 1973)	**ETSI** European Telecommunications Standards Institute (Fondato nel 1988)
Nazionale (Italia)	**UNI** Ente Italiano di Normazione (Fondato nel 1921)	**CEI** Comitato Elettrotecnico Italiano (Fondato nel 1909)	**ISCOM-CEI-UNI** Commissione congiunta tra Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione, CEI e UNI

Standardizzazione e ricerca

Come ampiamente illustrato in queste pagine, lo sviluppo delle ferrovie in Europa è in buona parte guidato dalle decisioni politiche, in termini di Direttive, Regolamenti e altri provvedimenti legislativi, in collaborazione con gli organismi di standardizzazione, che producono gli strumenti atti ad assicurare la qualità, interoperabilità e conformità alle leggi di prodotti e servizi.
Tra le forze che guidano l'evoluzione del settore ferroviario occorre collocare anche una terza entità, la ricerca, che interagisce sia con la legislazione sia con la standardizzazione, col fine principale di creare nuova conoscenza in termini di strategie, metodologie e tecnologie.



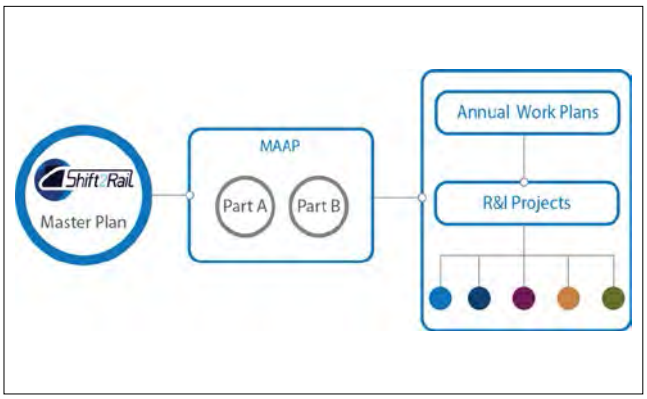
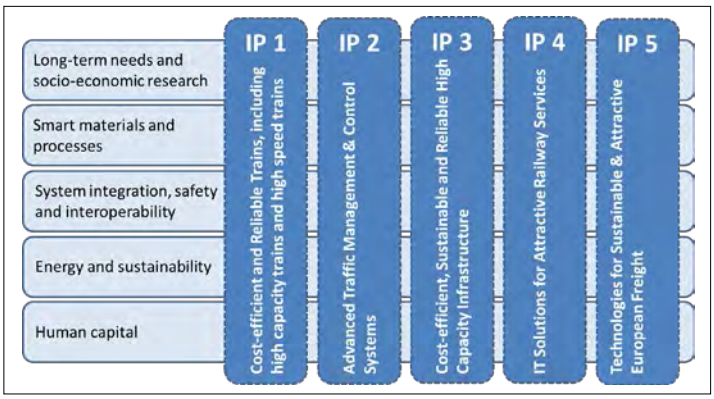
La ricerca è fondamentale per consentire l'innovazione in qualunque settore ed è ampiamente supportata dalle politiche europee con ampi programmi quadro di ricerca e innovazione, come quello attualmente in corso e denominato Horizon 2020.
Nel settore ferroviario e del trasporto pubblico, da alcuni anni la maggior parte degli investimenti europei in ricerca fanno capo al programma Shift2Rail, una partecipazione pubblico-privato con lo scopo di promuovere un ampio e articolato, ma anche efficiente e coerente, programma di ricerca pluriennale.
L'intero programma va dal 2014 al 2024 e prevede un budget totale di poco inferiore al miliardo di euro, dei quali oltre il 50% finanziato dalle industrie e da raggruppamenti che sono entrati a far parte della JU (Joint Undertaking) in qualità di membri fondatori (un ristretto gruppo di 8 società presenti fin dall'inizio) o membri associati (aggiuntisi in un secondo tempo a seguito di un apposito bando).
Il programma di ricerca portato avanti da Shift2Rail è descritto nei suoi punti strategici e prioritari nel Master Plan e quindi illustrato con dettaglio molto maggiore nel Piano di Azione Pluriennale (MAAP - Multi Annual Action Plan) periodicamente revisionato. Da quest'ultimo viene ricavato ogni anno un Piano di Lavoro Annuale (Annual Work Plan) che comprende le attività concrete che faranno poi parte dei bandi di gara per le proposte di ricerca.
Ogni bando di gara è suddiviso in due parti, una riservata ai membri della JU (Call for Members) e una invece aperta a tutti (tranne i membri della JU), ognuna con un budget separato. Globalmente, il budget riservato ai bandi aperti rappresenta almeno il 30% del budget totale.
Gli argomenti di ricerca sono molto ampi e interessano ogni area del settore ferroviario. Infatti, essi sono suddivisi in cinque Programmi di Innovazione (IP = Innovation Programme) che si riferiscono principalmente a: rotabili ferroviari (IP1), segnalamento (IP2), infrastruttura (IP3), servizi informatici (IP4), merci (IP5).

In aggiunta sono state definite un certo numero di attività trasversali, che per loro natura non possono essere classificate all'interno di un IP specifico, in quanto fanno riferimento in qualche misura a tutti gli IP.
Numerosi canali di comunicazione sono stati attivati tra le OEN e il mondo della ricerca. Ad esempio, per Shift2Rail incontri al vertice vengono regolarmente organizzati (a livello di direttori generali), mentre i due Comitati tecnici ferroviari (TC 9X per CENELEC e TC 256 per CEN) hanno nominato persone di contatto che partecipano a specifici incontri di Shift2Rail. La collaborazione prevede diversi aspetti tra cui:

a) informare i progetti di ricerca su standard esistenti e attività in corso in relazione agli argomenti oggetto della loro ricerca;
b) fornire assistenza ai progetti di ricerca che prevedono di offrire alcuni dei loro risultati come punto di partenza per possibili futuri standard, fornendo informazioni sulle procedure e le regole da seguire;
c) individuare attività di ricerca i cui risultati possono modificare lo stato dell'arte e che quindi possono essere di interesse per Comitati tecnici, Sottocomitati e Gruppi di lavoro;
d) identificare argomenti tecnici che rappresentano punti aperti nella standardizzazione attuale e che potrebbero essere inclusi tra gli obiettivi di uno o più progetti di ricerca.

A supporto di tale collaborazione, Shift2Rail sta sviluppando un piano d'azione relativo alla standardizzazione (*Standardisation Roadmap*), in grado di individuare precisi obiettivi, coordinando le varie attività ed evitando sovrapposizioni e contraddizioni. Tale piano potrà essere utile nella formalizzazione degli accordi tra Shift2Rail e le OEN e nella definizione di un preciso schema di collaborazione.
Questa e altre iniziative sono gestite nell'ambito di una delle attività trasversali, nell'area di lavoro 3 (*Working Area* 3), che include in particolare (*Sub Work Area* 3.2) il coordinamento e la gestione degli aspetti di standardizzazione per tutti gli IP, in modo da supportare il raggiungimento degli obiettivi di Shift2Rail.
Ogni anno i bandi pubblicati da Shift2Rail, dopo opportuna valutazione e selezione, danno origine a numerosi nuovi progetti di ricerca, in tutte le aree previste. Pertanto, mentre alcuni progetti sono partiti da poco, altri stanno già cominciando a presentare i primi risultati.
Tali risultati saranno integrati tra di loro in dimostratori e contribuiranno al raggiungimento degli obiettivi generali del programma:

- riduzione del 50% del costo del ciclo di vita del sistema di trasporto ferroviario;
- incremento del 100% della capacità del sistema di trasporto ferroviario;
- incremento del 50% dell'affidabilità e puntualità dei servizi ferroviari.

Numerosi progetti in corso prevedono, nei loro programmi di lavoro, il raggiungimento di risultati che potranno portare a nuovi standard nel settore. Un esempio potrebbe essere uno standard relativo all'automazione della guida dei treni (ATO - Automatic Train Operation).
Nel frattempo si è già avviata la discussione e iniziata la definizione preliminare di un possibile Shift2Rail 2.

Paolo Umiliacchi
HAS Consultant (Consulente per Ernst & Young e la Commissione europea per gli standard armonizzati)