



Agenzia ferroviaria europea	
Guida di applicazione della specifica tecnica di interoperabilità (STI) LOC&PAS	
Conformemente al mandato quadro C (2010)2576 final del 29/04/2010	
Riferimento ERA:	ERA/GUI/07-2011/INT
Versione ERA:	2.00
Data:	1 gennaio 2015

Documento elaborato da:	Agenzia ferroviaria europea Rue Marc Lefrancq, 120 BP 20392 F-59307 Valenciennes Cedex Francia
Tipo di documento:	Guida
Stato del documento:	Pubblico

0. INFORMAZIONI SUL DOCUMENTO

0.1. Registro delle modifiche

Tabella 1: stato del documento

Versione Data	Autore/i	Numero della sezione	Descrizione delle modifiche
Versione della guida 1.00 26 agosto 2011	ERA IU	Tutte	Prima pubblicazione per STI CR LOC&PAS
Versione della guida 2.00 1 gennaio 2015	ERA IU	Tutte	Seconda pubblicazione applicabile alle STI LOC&PAS oggetto di fusione (HS e CR) con ampliamento dell'ambito di applicazione all'intero sistema ferroviario.

0.2. Indice

0. INFORMAZIONI SUL DOCUMENTO.....	2
0.1. Registro delle modifiche.....	2
0.2. Indice.....	3
0.3. Elenco delle tabelle.....	3
1. AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA GUIDA.....	4
1.1. Ambito di applicazione.....	4
1.2. Contenuto della guida.....	4
1.3. Documenti di riferimento.....	4
1.4. Definizioni, abbreviazioni e acronimi.....	4
2. GUIDA ALL'APPLICAZIONE DELLA STI LOC&PAS.....	5
2.1. Premessa.....	5
2.2. Ambito di applicazione della STI.....	5
2.3. Contenuto della presente STI.....	7
2.4. Caratteristiche del sottosistema materiale rotabile.....	8
2.5. Componenti di interoperabilità.....	57
2.6. Valutazione della conformità.....	58
2.7. Attuazione.....	60
2.8. Alcuni casi specifici.....	63
3. SPECIFICHE E NORME APPLICABILI.....	64
3.1. Spiegazione sull'uso delle specifiche e delle norme.....	64
3.2. L'allegato 1 contiene un elenco delle norme applicabili.....	64
4. ELENCO DEGLI ALLEGATI.....	65
Allegato 1: Elenco delle norme.....	66
Allegato 2: Tabella delle conversioni di velocità per il Regno Unito e l'Irlanda.....	75
0.3. Elenco delle tabelle	
<i>Tabella 1: stato del documento.....</i>	<i>2</i>

1. AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA GUIDA

1.1. Ambito di applicazione

1.1.1. Il presente documento è un allegato alla “Guida di applicazione delle STI”. Esso contiene informazioni sull’applicazione della specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema “Materiale rotabile - Locomotive e materiale rotabile per il trasporto di passeggeri”, adottata con regolamento della Commissione (regolamento (UE) della Commissione n. 1302/2014 del 18 novembre 2014) (in appresso indicato come STI LOC&PAS).

1.1.2. La guida deve essere letta e utilizzata solo congiuntamente alla STI LOC&PAS. Il suo scopo è quello di agevolarne l’applicazione senza sostituirla. Si deve altresì tener conto della parte generale della “Guida di applicazione delle STI”.

1.2. Contenuto della guida

1.2.1. Nel capitolo 2 del presente documento le parti estratte dal testo originale della STI LOC&PAS sono riportate in riquadri ombreggiati seguiti da un testo esplicativo.

1.2.2. La presente guida non affronta determinati punti qualora la STI LOC&PAS originale non richieda ulteriori delucidazioni.

1.2.3. L’applicazione della guida è volontaria. La guida non contiene requisiti obbligatori in aggiunta a quelli previsti dalla STI LOC&PAS.

1.2.4. Le indicazioni sono fornite per mezzo di un ulteriore testo esplicativo e, se del caso, con riferimento a norme attestanti la conformità alla STI LOC&PAS. Lo scopo delle norme pertinenti, elencate nel capitolo 4 del presente documento, è indicato nella colonna “Obiettivo” della tabella.

1.3. Documenti di riferimento

I documenti di riferimento sono indicati come nota a piè di pagina nel regolamento della Commissione e relativi allegati (STI LOC&PAS), nonché nella parte generale della “Guida di applicazione delle STI”.

1.4. Definizioni, abbreviazioni e acronimi

Le definizioni, le abbreviazioni e gli acronimi sono contenuti nella sezione 2.2 della STI LOC&PAS e nella parte generale della “Guida di applicazione delle STI”.

2. GUIDA ALL'APPLICAZIONE DELLA STI LOC&PAS

2.1. Premessa

La struttura del presente capitolo della guida di applicazione ricalca la struttura della STI e contiene le seguenti sezioni:

- ambito di applicazione della STI;
- contenuto della STI;
- caratteristiche del sottosistema materiale rotabile;
- componenti di interoperabilità;
- valutazione della conformità;
- realizzazione;
- casi concreti.

La STI LOC&PAS non costituisce un regolamento a sé stante. Trovano applicazione altre direttive/disposizioni giuridiche europee, come illustrato nella Raccomandazione della Commissione sugli aspetti relativi alla messa in servizio e all'uso di sottosistemi strutturali e veicoli a norma delle direttive 2008/57/CE e 2004/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (DV 29); il presente documento non fornisce una guida per tali disposizioni.

2.2. Ambito di applicazione della STI

Punto 2.3: Materiale rotabile rientrante nell'ambito di applicazione della presente STI

A) *Treni automotori termici e/o elettrici:*
(...)

Esclusione dall'ambito di applicazione:

- *Non rientrano nel campo di applicazione della presente STI le automotrici o le unità multiple elettriche e/o diesel progettate per circolare in reti locali, urbane o suburbane esplicitamente individuate e funzionalmente separate dalle altre parti del sistema ferroviario.*
- *Non ricade nel campo di applicazione della presente STI il materiale rotabile progettato per circolare principalmente nelle reti urbane di metropolitana, tram o di altri tipi di trasporto leggero su rotaia.*

I citati tipi di materiale rotabile possono essere autorizzati all'uso in particolari sezioni della rete ferroviaria dell'Unione individuati a tale scopo (in virtù della configurazione locale della rete ferroviaria) mediante riferimento al registro delle infrastrutture.

L'esclusione riguarda il materiale rotabile circolante in particolari sezioni della rete ferroviaria dell'Unione da individuare all'uopo (in virtù della configurazione locale della rete ferroviaria) mediante riferimento al registro delle infrastrutture (responsabilità dello Stato membro/del gestore dell'infrastruttura).

È il caso dei veicoli definiti solitamente come "tram-treni", circolanti in aree urbane e suburbane su rotaie specificamente attrezzate per tale circolazione (ad esempio ulteriori attrezzature di segnalazione all'interfaccia con il sistema di trasporto urbano, altezza della controrotaia (nota anche come rotaia guida) per la compatibilità con il profilo ruota, ecc.). I "tram-treni" sono pertanto esclusi dall'ambito di applicazione della STI; questo tipo di materiale rotabile può essere soggetto a criteri specifici di progettazione non descritti nella STI (ad esempio flangia della ruota, categoria P-III o P-IV conformemente alla norma EN 12663-1, categoria di progettazione della resistenza alle collisioni diversa da C-I conformemente alla norma EN 15227, posizione delle luci); solitamente presenta un carico assiale massimo di 12 t e un limite di velocità di 120 km/h.

Punto 2.2.2 B) Unità di trazione termiche e/o elettriche:

(...)

Una locomotiva da manovra è un'unità di trazione progettata per l'impiego esclusivo in scali di manovra, stazioni e depositi.

(...)

Punto 2.3.1 B) Unità di trazione termiche e/o elettriche:

Esclusione dall'ambito di applicazione:

Le locomotive da manovra (quali definite alla sezione 2.2) non rientrano nel campo di applicazione della presente STI; quando sono destinate a funzionare sulla rete ferroviaria dell'Unione (movimenti tra scali di manovra, stazioni e depositi), si applicano gli articoli 24 e 25 della direttiva 2008/57/CE (con riferimento alla normativa nazionale).

Quando le locomotive da manovra circolano sulle linee aperte, non sono più considerate tali, bensì locomotive rientranti nell'ambito di applicazione della STI.

Il punto 2.3.1 B) prevede un'eccezione per i movimenti tra scali di manovra, stazioni e depositi, concessa dall'Autorità nazionale di sicurezza. In tal caso, le norme nazionali devono specificare i requisiti necessari (ad esempio velocità massima, attrezzature CCS a bordo, ecc.) per la circolazione sulle linee aperte non in conformità alla STI.

D) Mezzi mobili per la costruzione e la manutenzione delle infrastrutture ferroviarie

Questa tipologia di materiale rotabile rientra nel campo di applicazione della presente STI soltanto quando:

- circola su ruote proprie e
- è progettata per essere individuata da un sistema di rilevamento dei treni lungo il binario per la gestione del traffico e
- nel caso dei mezzi d'opera, è in configurazione di trasporto (circolazione), come automotore o rimorchio.

Esclusione dall'ambito di applicazione della presente STI: Nel caso dei mezzi d'opera la configurazione di lavoro non rientra nell'ambito di applicazione della presente STI.

Per i veicoli che presentano diversi gruppi di ruote, il trasporto gommato (su strada) (condizione 1) non rientra nell'ambito di applicazione della STI.

Per i movimenti su un binario chiuso, non è necessaria l'individuazione da parte di un sistema di rilevamento dei treni lungo il binario (condizione 2), pertanto questo caso non rientra nell'ambito di applicazione della STI.

Nel caso dei mezzi d'opera in configurazione di trasporto (condizione 3), se il richiedente sceglie di applicare la STI (cfr. il punto 7.1.1.3 della STI LOC&PAS), per la valutazione della conformità può applicare la STI WAG (solo come rimorchio) o la STI LOC&PAS (automotore o rimorchio). Un veicolo può essere valutato in base ad entrambe le STI a seconda delle caratteristiche e dell'uso previsto del veicolo in questione rispetto all'ambito di applicazione tecnico delle rispettive STI.

Nota 1: per i mezzi d'opera, nella norma EN 14033 la "modalità di trasporto" è definita "modalità di circolazione".

Nota 2: nel quadro della presente STI, le macchine strada-rotaia (nell'ambito di applicazione della norma EN 15746) sono considerate come mezzi d'opera. Solo le macchine strada-rotaia delle categorie 8 e 9 (nell'ambito di applicazione della norma EN 15746) possono rientrare nella categoria D), se progettate per essere individuate da un sistema di rilevamento dei treni lungo il binario per la gestione del traffico.

Per quanto riguarda i “veicoli per l’ispezione delle infrastrutture” questi vanno trattati come materiale rotabile convenzionale e non come mezzi d’opera; tuttavia, anche la decisione di applicare la STI spetta al richiedente (cfr. il punto 7.1.1.3 della STI LOC&PAS). Il richiedente può scegliere di applicare la STI per i mezzi d’opera o i veicoli per l’ispezione delle infrastrutture; ciò significa che il richiedente sceglie la classificazione del veicolo.

Nota: per i veicoli per l’ispezione delle infrastrutture, la definizione di cui alla sezione 2.2 indica che non vi è distinzione tra modalità di lavoro e modalità di trasporto.

2.3. Contenuto della presente STI

Punto 1.3, lettere (c) ed (e): Specifica tecnica e valutazione della conformità

«Ai sensi dell’articolo 5, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE la presente STI:

(c) definisce le specifiche funzionali e tecniche che il sottosistema e le sue interfacce devono rispettare in relazione ad altri sottosistemi (capitolo 4);

(...)

(e) indica, in ogni caso previsto, le procedure da usare per valutare la conformità o l’idoneità all’impiego dei componenti di interoperabilità, da un lato, o per la verifica CE dei sottosistemi, dall’altro (capitolo 6)».

Per i casi in cui non sia stato possibile stabilire separatamente il requisito tecnico e il requisito relativo alla valutazione di conformità, nel capitolo 4 viene specificato un requisito combinato.

Il capitolo 6 contiene procedure di valutazione particolari, specificate separatamente e, pertanto, deve essere preso in considerazione congiuntamente al capitolo 4.

I chiarimenti relativi a una procedura di valutazione particolare riguardano, ove necessario, anche il corrispondente punto del capitolo 4 della presente guida di applicazione.

Cfr. anche i punti 6.1.1 e 6.2.1.

Punto 3.2: Requisiti essenziali non contemplati dalla presente STI

La STI non ripropone i requisiti specificati in altre direttive UE applicabili (cfr. DV29bis, punti 32 e 33, e allegati V e VI rivisti della direttiva interoperabilità).

Sezione 4.3: Specifiche funzionali e tecniche delle interfacce

Le interfacce con altri sottosistemi sono individuate nella presente sezione.

Durante la valutazione di conformità sulla base della presente STI, non occorre effettuare alcuna verifica in relazione a STI concernenti altri sottosistemi elencati nella presente sezione.

2.4. Caratteristiche del sottosistema materiale rotabile

Punto 4.1.2: Descrizione del materiale rotabile soggetto all'applicazione della presente STI

«(1) Il materiale rotabile soggetto all'applicazione della presente STI (indicato come unità nel contesto della presente STI) deve essere descritto nel certificato di verifica CE, utilizzando una delle seguenti caratteristiche:

- complesso automotore in composizione bloccata e, ove previsto, una o più composizioni predefinite di più complessi automotore del tipo sottoposto a valutazione per esercizio multiplo;
- veicolo singolo o composizioni bloccate di veicoli destinati a una o più composizioni predefinite;
- veicolo singolo o composizioni bloccate di veicoli adibiti all'esercizio generale e, ove previsto, una o più composizioni predefinite di più veicoli (locomotive) del tipo sottoposto a valutazione per l'esercizio multiplo.

Nota: l'esercizio multiplo dell'unità sottoposta a valutazione con altre tipologie di materiale rotabile non rientra nell'ambito di applicazione della presente STI.

Una composizione predefinita di più complessi o veicoli del tipo sottoposto a valutazione per l'esercizio multiplo può essere coperta dalla verifica CE, se richiesto dal richiedente.

Ad esempio, per un'unità multipla elettrica e/o diesel, l'esercizio multiplo può includere diverse composizioni predefinite (2 complessi, 3 complessi, ecc.); per le locomotive, l'esercizio multiplo può coprire il caso di 2 locomotive accoppiate in un treno.

Nel caso di complessi articolati con una o più composizioni predefinite, la composizione predefinita può essere descritta usando veicoli ("circolanti su ruote proprie"), colonne di veicoli o veicoli privi di organo di rotolamento o con organo di rotolamento parziale (ad esempio su una sola estremità).

Le "altre tipologie di materiale rotabile" di cui alla nota possono avere già ottenuto l'autorizzazione di messa in servizio. Non sono sottoposte alla valutazione di conformità sulla base della presente STI contemporaneamente all'unità oggetto della valutazione. Pertanto, non sono prese in considerazione nella verifica CE relativa a quell'unità.

L'esercizio multiplo dell'unità sottoposta a valutazione con altre tipologie di materiale rotabile è gestito dall'impresa ferroviaria in base alla STI OPE, punto 4.2.2.5: "la combinazione di veicoli che forma un treno deve essere conforme ai vincoli tecnici della linea da percorrere".

Per i veicoli destinati all'impiego in condizioni di esercizio generale vedi anche il punto 6.2.7 della STI.

Punto 4.1.3: Principale categorizzazione del materiale rotabile ai fini dell'applicazione dei requisiti della STI

«(3) (...) Un'unità può rientrare in una o più delle categorie summenzionate.

(4) Salvo diversa indicazione nei punti della sezione 4.2, i requisiti specificati nella presente STI si applicano a tutte le categorie tecniche del materiale rotabile precedentemente definite.

(6) La velocità massima di progetto dell'unità (...).».

Le categorie sono state stabilite per definire requisiti in relazione a ciascuna unità sottoposta a valutazione.

Ad esempio, una carrozza passeggeri con cabina di guida rientra nelle categorie seguenti: "unità progettata per il trasporto passeggeri" e "unità munita di cabina di guida".

Se è provvisto di pantografo, rientra anche nella categoria "unità elettrica", perché alimentato a energia elettrica conformemente alla STI ENE (cfr. la definizione di unità elettrica contenuta nel medesimo punto).

Per quanto riguarda la velocità massima di progetto e i criteri di velocità, la STI LOC&PAS utilizza i km/h in una serie di punti per differenziare i requisiti. Un'esatta conversione matematica di queste cifre in mi/h porterebbe a requisiti inadatti per le ferrovie del Regno Unito e dell'Irlanda. Ad esempio "velocità superiori a 200 km/h" includerebbe 125 mi/h, il che non è l'obiettivo prefissato. La tabella dell'allegato 2 contiene valori concordati che devono essere impiegati per convertire i km/h in mi/h; le cifre sono usate per differenziare i requisiti.

Punto 4.2.1.3 Aspetti di sicurezza

(4) Le apparecchiature elettroniche e il software utilizzati per espletare le funzioni essenziali di sicurezza devono essere sviluppati e valutati secondo una metodologia adeguata per tale tipologia di apparecchiature elettroniche e software.

Le norme elencate nell'allegato 1 della guida di applicazione sono volontarie; occorre tenere conto anche della colonna "Obiettivo del riferimento volontario" per garantire che le norme indicate siano applicate in base al rispettivo ambito di applicazione.

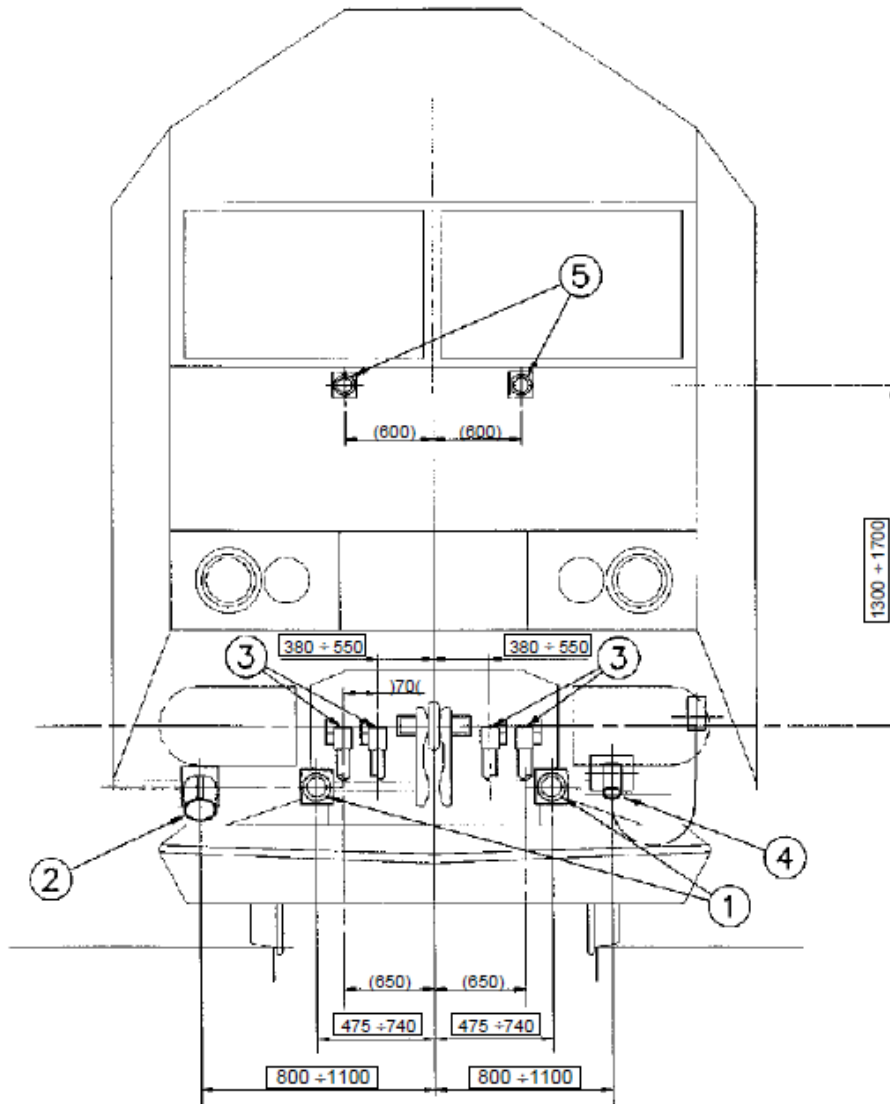
Non si desidera rendere queste norme obbligatorie perché nella maggior parte delle domande la modalità di applicazione della norma è oggetto di un accordo fra cliente e fornitore.

Tuttavia, le norme elencate nell'allegato 1 devono essere considerate dall'organismo notificato come riferimento (al pari delle norme armonizzate), nel senso che la metodologia proposta dal richiedente deve fornire risultati equivalenti a quelli ottenuti con l'applicazione delle norme elencate.

Punto 4.2.2.2.4: Accoppiatore di soccorso

«... di una posizione laterale delle condotte del freno e dei rubinetti conforme alla specifica di cui all'appendice J-1, indice 5».

La posizione laterale è riportata nell'allegato A della UIC 648:2001 (cfr. sotto)



- | | | |
|-------|--------------------------------|---|
| □ | compulsory dimensions | 1 - Junction boxes for the electropneumatic brake cable |
| () | maximum permissible dimensions | 2 - Junction box for supplying electric power to trains |
|) (| minimum permissible dimensions | 3 - Air pipes |
| x + y | dimension between x and y | 4 - Cables outlets for supplying electric power to trains |
| | | 5 - Junction boxes for the remote control and data cable |

«(3) ...Questo obiettivo è conseguito tramite un sistema di accoppiamento compatibile installato in via permanente oppure mediante un accoppiatore di soccorso (denominato anche adattatore di soccorso). In quest'ultimo caso, l'unità da valutare sulla base della presente STI deve essere progettata in modo tale da consentire il trasporto a bordo dell'accoppiatore di soccorso».

La STI LOC&PAS non impone la presenza di un accoppiatore di soccorso su ciascuna unità e pertanto la decisione di non installare un accoppiatore di soccorso a bordo deve essere adottata dall'impresa ferroviaria insieme al gestore dell'infrastruttura il quale, in genere, è responsabile dello sgombero della linea. Nella decisione relativa all'installazione di un accoppiatore di soccorso si deve tenere conto dei tempi e della necessità di renderlo disponibile.

La norma EN 15020:2006+A1-2010 "Applicazioni ferroviarie — Accoppiatore di soccorso — Requisiti di prestazione, geometria specifica dell'interfaccia e metodi di prova" prevede una presunzione di conformità per i veicoli provvisti di accoppiatore automatico di tipo 10 e per i veicoli di soccorso muniti di organi di trazione e di repulsione modello UIC . Detta norma è obbligatoria ai sensi della STI (pertanto questo riferimento non viene riproposto nell'allegato 1 della presente guida di applicazione).

Punto 4.2.2.3: Passerelle

«(1) Le passerelle predisposte per consentire ai passeggeri di trasferirsi da una carrozza o da un complesso automotore all'altro devono consentire tutti i movimenti dei veicoli in condizioni normali di esercizio senza esporre i passeggeri a inutili rischi.

(2) Se è previsto l'esercizio senza che la passerella sia collegata, deve essere possibile impedire ai passeggeri di accedervi.

(3) I requisiti relativi alla porta della passerella quando questa non è in funzione sono specificati al punto 4.2.5.7 "Elementi inerenti ai passeggeri – porte intercomunicanti tra unità".

(4) Ulteriori requisiti figurano nella STI "Accessibilità per le persone a mobilità ridotta" (STI PMR).

(5) I requisiti del presente punto non si applicano all'estremità dei veicoli dove non è previsto l'uso regolare di quest'area da parte dei passeggeri».

La conformità ai punti 7.4, 7.9, 9.2 e 9.3 della norma EN 16286-1:2013 comporta la presunzione di conformità.

Oltre alla STI LOC&PAS trovano applicazione i seguenti punti della STI PRM:

- 4.2.2.6 e 4.2.2.9 (7) per tutte le passerelle e
- 4.2.2.8 per le passerelle con variazioni di altezza.

Punto 4.2.2.4: Resistenza della struttura del veicolo

«(2) Per li mezzi d'opera di cui all'appendice C, punto C.1, sono stabiliti requisiti alternativi a quelli espressi nel presente punto per quanto riguarda il carico statico, la categoria e l'accelerazione».

La resistenza della struttura dei mezzi d'opera può essere valutata in base a un requisito alternativo definito nell'appendice C, punto C.1, della STI.

Pertanto, in base al punto 4.2.2.4 della STI è possibile dimostrare la conformità ai requisiti mediante calcoli e prove. Il punto 4.2.2.4 e l'appendice C, punto C.1, della STI consentono inoltre di classificare il mezzo d'opera nelle categorie PI, PII, FI o FII per le definizioni del carico da prendere in considerazione nel corso della dimostrazione.

«(8) Le tecniche di giunzione sono soggette ai requisiti riportati in precedenza. Deve sussistere una procedura di verifica intesa ad assicurare in fase di produzione che siano controllati i difetti che possono ridurre le caratteristiche meccaniche della struttura».

La verifica delle tecniche di giunzione impiegate fa parte della procedura completa di valutazione della progettazione e della fabbricazione definita nella decisione della Commissione 2010/713/CE (decisione relativa ai moduli per le procedure di valutazione della conformità) e deve far parte del sistema di gestione della qualità dei fabbricanti, tenendo conto dei rischi associati alla tecnica impiegata (montaggio tramite viti o rivetti, saldatura, incollaggio, ecc.).

Per la saldatura delle parti metalliche l'allegato 1 elenca le norme pertinenti applicabili.

Nota: la verifica delle tecniche di giunzione può riguardare anche i giunti del telaio dei carrelli di cui al punto 4.2.3.5.1 (cfr. la norma EN, indice 20, dell'allegato J-1, punto 7, applicabile su base volontaria).

Punto 4.2.2.5 Sicurezza passiva

«(5) La sicurezza passiva si propone di integrare la sicurezza attiva quando tutte le altre misure adottate si sono dimostrate inefficaci...».

La sicurezza passiva è nota più comunemente come resistenza strutturale dei veicoli alle collisioni e non va confusa con la "sicurezza passiva interna". La "sicurezza passiva interna" è un argomento separato a ulteriore sostegno dell'obiettivo di ridurre al minimo il rischio di lesioni ai passeggeri a bordo dovute all'impatto secondario (cfr. il punto 7.5.2.1 della STI). La STI in esame non impone la verifica per quanto riguarda la "sicurezza passiva interna".

Punto 4.2.2.6 Sollevamento

«(3) Deve essere possibile sollevare in sicurezza ciascun veicolo che costituisce l'unità a scopo di recupero (in seguito a deragliamento o a un altro incidente o evento) e a fini di manutenzione. A tal fine, devono essere fornite interfacce adeguate per la cassa del veicolo (punti di sollevamento), che permettano l'applicazione di forze verticali o quasi verticali. Il veicolo deve essere progettato in modo da permettere il sollevamento completo, ivi compreso l'organo di rotolamento (per esempio, assicurando/attaccando i carrelli alla cassa). Deve altresì essere possibile sollevare un'estremità del veicolo (compreso il relativo organo di rotolamento) mentre l'altra estremità rimane su uno o più organi di rotolamento restanti».

Tutti gli aspetti rilevanti della norma EN 16404:2014 riguardanti i requisiti strutturali sono stati presi in considerazione in una modifica della norma EN 12663-1:2010.

Nota: per tenere conto delle particolari condizioni al momento del riposizionamento sulle rotaie dei veicoli a pianale ribassato, è stato istituito un gruppo di lavoro CEN pertinente, incaricato di riconsiderare la norma EN 16404:2014. I risultati ottenuti dal gruppo di lavoro porteranno a una modifica o revisione della norma EN 16404:2014 in una fase successiva.

Punto 4.2.2.9: Vetro

«(1) Eventuali pannelli in vetro (specchi compresi) utilizzati devono essere costituiti da vetro stratificato oppure temperato conforme a una delle pertinenti norme pubblicamente disponibili adeguate per l'applicazione ferroviaria per quanto riguarda la qualità e l'ambito di utilizzo, minimizzando così il rischio per l'incolumità di passeggeri e personale derivante dalla loro frantumazione».

Alcune delle norme pertinenti sono elencate nel capitolo 4 della guida di applicazione. Altre norme pertinenti dovrebbero essere accettate come base per la valutazione della conformità, purché il richiedente ne dimostri la rilevanza all'organismo notificato.

Punto 4.2.2.10: Condizioni di carico e massa ponderata

«(3) Per i mezzi d'opera si possono utilizzare condizioni di carico diverse (massa minima, massa massima) al fine di tener conto di attrezzature opzionali a bordo».

Un mezzo d'opera può funzionare in diverse configurazioni, ad esempio attrezzato con differenti strumenti per diversi compiti o diverse funzioni. Per ciascuna configurazione, le attrezzature di bordo opzionali potrebbero incidere sulla massa del veicolo. Pertanto, in sede di definizione delle condizioni di carico conformemente alla STI è possibile prendere in considerazione le diverse masse in base alla configurazione.

Punto 4.2.3.1: Sagoma

«(2) Il richiedente seleziona il profilo di riferimento inteso, compreso il profilo di riferimento per le parti inferiori. Questo profilo di riferimento deve figurare nella documentazione tecnica descritta al punto 4.2.12 della presente STI».

Il richiedente (che sottoscrive la dichiarazione CE di verifica) sceglie liberamente il profilo di riferimento usato per progettare il materiale rotabile (profilo prescelto). Le delimitazioni esterne del materiale rotabile sono valutate successivamente in base a questo profilo prescelto e il risultato è riportato nella documentazione tecnica.

Il profilo valutato previsto può presentare deviazioni rispetto a un profilo di riferimento “noto” (ad esempio sagome nazionali indicate negli allegati alla norma EN 15273-2). In tal caso, le deviazioni devono figurare nella documentazione tecnica.

«(4) Qualora l'unità sia dichiarata conforme a uno o più dei contorni di riferimento G1, GA, GB, GC o DE3, compresi quelli relativi alla parte inferiore GI1, GI2 o GI3, come indicato nella specifica di cui all'appendice J-1, indice 14, la conformità è stabilita mediante il metodo cinematico riportato nella specifica di cui all'appendice J 1, indice 14.

La conformità ai citati contorni di riferimento deve figurare nella documentazione tecnica descritta al punto 4.2.12 della presente STI».

Il richiedente è altresì tenuto a indicare se il materiale rotabile sia compatibile con uno o più dei profili di riferimento (ad esempio profilo di riferimento secondo la norma EN 15273) delle categorie di linea di cui alla STI INF. Questi (eventuali) profili di riferimento cui il materiale rotabile è conforme devono figurare nella documentazione tecnica e costituiscono un riferimento ai fini dell'interoperabilità.

Per quanto riguarda la possibilità di ampliare il materiale rotabile in funzione delle possibilità offerte dall'infrastruttura grazie alle tolleranze (allegato I della norma EN 15273-1:2013), è consentito progettare il materiale rotabile avvalendosi di quest'ulteriore opzione di ampliamento. In tal caso però non è più considerato conforme al profilo di riferimento originario e non figurerà come tale nel registro dei tipi ERATV autorizzati.

Il profilo previsto, riportato nella documentazione tecnica, deve indicare il profilo di riferimento originario nonché le limitazioni/inversioni connesse all'applicazione dell'allegato I della norma EN 15273-1:2013.

Anche questa possibilità offerta dall'infrastruttura e le relative limitazioni dovrebbero figurare nel registro dell'infrastruttura.

L'allegato R.3 della norma EN 15273-2 – 2013 elenca i documenti di cui si può tenere conto per la verifica di conformità di una sagoma.

«(5) Per le unità elettriche, la sagoma del pantografo deve essere verificato mediante calcoli effettuati secondo la specifica di cui all'appendice J-1, indice 14, punto A.3.12 per assicurare che l'inviluppo del pantografo sia conforme al profilo cinematico meccanico del pantografo che a sua volta è determinato conformemente all'appendice D della STI ENE e dipende dalla scelta effettuata per la geometria dell'archetto del pantografo: le due soluzioni consentite sono illustrate al punto 4.2.8.2.9.2 della presente STI.

Nella sagoma dell'infrastruttura si tiene conto della tensione dell'alimentazione elettrica al fine di assicurare adeguate distanze di isolamento tra il pantografo e le installazioni fisse».

L'inviluppo del pantografo presenta interfacce con le tre STI INF, ENE e LOC&PAS:

- dipende dalla geometria dell'archetto del pantografo definita al punto 4.2.8.2.9.2 della STI LOC&PAS, utilizzata come riferimento per la posizione della linea aerea di contatto;
- il metodo di calcolo del profilo cinematico meccanico del pantografo è descritto nell'allegato D della STI ENE;
- a ciò si aggiunge la sagoma per l'esercizio elettrico, che deve essere presa in considerazione per la sagoma limite definita al punto 4.2.3.1 della STI INF.

Il necessario spostamento elettrico fra il pantografo e gli impianti fissi dipende dalla tensione di alimentazione (ossia 25 kV AC, 15 kV AC, 1.5 kV DC, 3 kV DC) e dalle condizioni locali per i calcoli dell'isolamento e delle distanze di dispersione (conosciute dal gestore dell'infrastruttura). Questi valori sono necessari per definire la sagoma limite.

Nota: quest'aspetto viene considerato al momento della definizione della sagoma limite; non rientra nell'ambito di applicazione della STI LOC&PAS. Oltre ai requisiti della STI INF, il gestore dell'infrastruttura deve considerare la sagoma per l'esercizio elettrico fra le parti conduttive del pantografo o della catenaria e la struttura.

«(6) L'inclinazione laterale del pantografo specificata al punto 4.2.10 della STI ENE e utilizzata ai fini del calcolo della sagoma cinematica meccanica deve essere validata da calcoli o misurazioni di cui alla specifica dell'appendice J-1, indice 14».

Per verificare il coefficiente di oscillazione (o coefficiente di flessibilità) del pantografo, preso in considerazione nella parte meccanica dell'equazione, si può ricorrere a simulazioni o ai valori di precedenti progettazioni, o ancora una prova del "tipo" può accertare il coefficiente di oscillazione.

Punto 4.2.3.2.1: Parametro del carico per asse

«(1) (...) Il carico per asse è un parametro di prestazione dell'infrastruttura specificato al punto 4.2.1 della STI INF e dipende dalla codifica della linea. Deve essere considerato in combinazione con la distanza tra gli assi, la lunghezza del treno e la velocità massima consentita all'unità sulla linea in esame».

La capacità di carico dell'infrastruttura definisce il valore limite che il carico per asse del materiale rotabile non può superare in movimento. La compatibilità fra l'infrastruttura e il veicolo non rientra nella valutazione della conformità in base alla presente STI.

«(3) *Utilizzo di tali informazioni a livello di esercizio per la verifica della compatibilità tra il materiale rotabile e l'infrastruttura (non rientra nel campo di applicazione della presente STI):*

Il carico per ogni singolo asse dell'unità da utilizzare come parametro di interfaccia con l'infrastruttura deve essere definito dall'impresa ferroviaria in conformità al punto 4.2.2.5 della STI OPE, considerando il carico atteso per il servizio previsto (non definito al momento della valutazione dell'unità).

Il carico per asse in combinazione con la distanza tra gli assi di un materiale rotabile è uno dei parametri utilizzati per stabilire la compatibilità tecnica del materiale rotabile con l'infrastruttura (come descritto nella norma EN 15528). La STI non definisce il carico massimo per asse di cui si deve tenere conto per la valutazione della compatibilità tecnica poiché siffatto approccio sarebbe troppo restrittivo. Si rinvia invece al punto 4.2.2.5 della STI OPE secondo cui l'impresa ferroviaria è responsabile della composizione del treno e della compatibilità della linea ed è tenuta a garantire che *“il peso del treno non superi il limite massimo consentito per il tratto di linea da percorrere. I limiti di carico assiale devono essere rispettati”*. In tal modo, l'impresa ferroviaria dovrebbe controllare, attraverso norme d'esercizio, il carico utile del proprio materiale rotabile per garantire la compatibilità con la linea.

Ulteriori informazioni per la verifica della compatibilità fra materiale rotabile e infrastruttura:

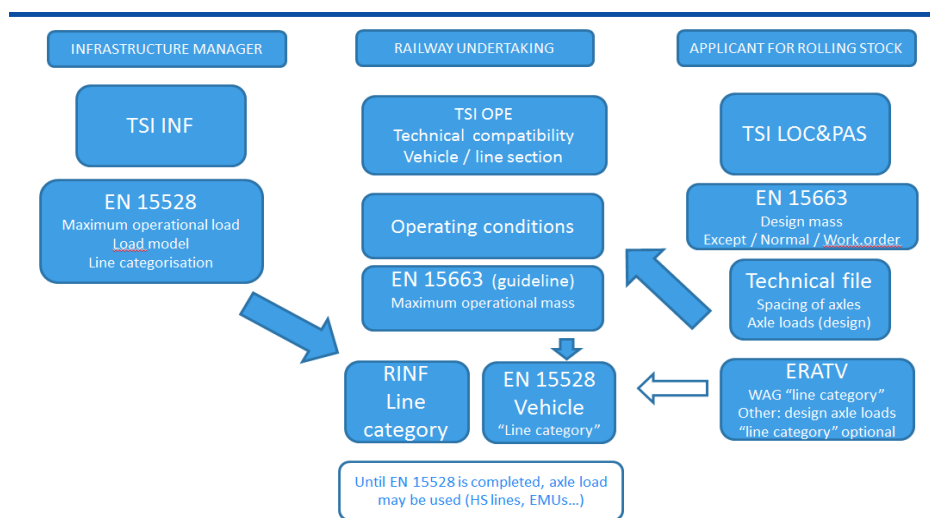


Fig. principio di gestione dell'interfaccia del carico assiale (quando la norma EN 15528 sarà completata)

Le imprese ferroviarie si avvalgono delle informazioni contenute nella documentazione tecnica per definire la condizione di carico operativo per un determinato treno (inteso come una serie di veicoli assegnati in un intervallo di tempo a una determinata linea). L'impresa ferroviaria garantisce la compatibilità con la linea in questione circa l'interfaccia del carico assiale. L'impresa ferroviaria può usare il registro dell'infrastruttura come strumento per la verifica della compatibilità.

Il gestore dell'infrastruttura definisce la capacità della linea e riporta nel registro dell'infrastruttura (RINF) la categoria e la velocità della linea.

Punto 4.2.3.3.1: Caratteristiche del materiale rotabile in termini di compatibilità con i sistemi di rilevamento dei treni

«(2) L'insieme delle caratteristiche con cui il materiale rotabile è compatibile deve essere riportato nella documentazione tecnica di cui al punto 4.2.12 della presente STI».

L'insieme dei parametri necessari per garantire la compatibilità con i sistemi di rilevamento dei treni, quali circuiti di binario, conta-assi e sistemi loop, sono stati individuati nella STI mediante riferimenti alla STI CCS per ciascun parametro e tipo di sistema di rilevamento dei treni.

Il requisito della STI per il materiale rotabile per quanto riguarda la compatibilità con la STI CCS è che il sistema/i sistemi di rilevamento dei treni con cui il materiale rotabile è stato dichiarato compatibile, sia/siano dichiarato/i e riportato/i nella documentazione tecnica.

Il materiale rotabile può essere non compatibile con una specifica della STI relativa a questo punto.

Attualmente vi sono diversi punti in sospeso dichiarati nelle STI (ad esempio la compatibilità elettromagnetica).

Nel caso in cui la compatibilità con i sistemi di rilevazione dei treni esistenti non sia coperta dai requisiti della STI summenzionati, tale situazione dovrebbe essere verificata a livello di Stato membro conformemente alle norme nazionali notificate da un organismo designato dallo Stato membro. Tale verifica non rientra nell'ambito di applicazione delle STI, ma fa parte dell'autorizzazione di messa in servizio; il risultato sarà riportato nell'ERATV mediante riferimento alle norme nazionali.

Punto 4.2.3.4.2: Dinamica di marcia

«(3) L'unità deve circolare in sicurezza e produrre un livello accettabile di carico sul binario quando opera entro i limiti definiti dalla combinazione o dalle combinazioni di velocità e insufficienza di sopraelevazione nelle condizioni di riferimento fissate nel documento tecnico di cui all'appendice J-2, indice 2».

TD/2012-17, punto 4.1:

«...Quando la prova del veicolo dimostra che le prestazioni di un veicolo sono conformi ai requisiti della norma EN 14363:2005, come modificata dal presente documento, in caso di circolazione alla velocità massima e con insufficienza di sopraelevazione massima in condizioni infrastrutturali più severe rispetto alle condizioni di prova di riferimento definite nella norma EN 14363:2005, come modificata dal presente documento, si raccomanda di documentare i risultati di tali esperimenti (condizioni di prova e condizioni d'esercizio dimostrate) al fine di evitare inutili prove in diversi paesi».

Il materiale rotabile può essere sottoposto a prova in base a diverse combinazioni di velocità ammissibile e insufficienza di sopraelevazione (combinazioni scelte dal richiedente) per verificarne la dinamica di marcia in conformità della norma EN 14363 e/o della norma EN 15686 e del documento tecnico ERA-TD/2012-17. Queste specifiche tecniche riguardano anche i sistemi di pendolamento. Il documento tecnico ERA-TD/2012-17 prevede le necessarie specifiche aggiuntive per la valutazione della dinamica di marcia del materiale rotabile. Il documento amplia e modifica le condizioni definite nella norma EN 14363:2005 allo scopo di chiudere i punti in sospeso in questo settore individuati nelle precedenti STI CR LOC&PAS RST e STI HS RST.

Tali specifiche fanno anche parte di un progetto di revisione della norma EN 14363, elaborato dal CEN TC 256 WG 10. Anticipando la pubblicazione della norma rivista, momento in cui la STI farà riferimento a tale norma, il TD/2012-17 sarà ritirato mediante la procedura di revisione prevista dalla direttiva.

Ciò significa che, ai fini della valutazione di un veicolo, la norma EN 14363:2005 sarà modificata dalle specifiche indicate nel TD/2012-17 fino al momento in cui una versione revisionata della EN 14363 sarà disponibile e richiamata da una STI LOC&PAS revisionata.

I valori limite specificati (sicurezza durante la circolazione, carico sul binario) devono essere rispettati alle condizioni d'esercizio del materiale rotabile (parametri operativi/restrizioni), come combinazione di velocità e insufficienza di sopraelevazione.

Ciò significa che né la STI né le norme limitano le combinazioni possibili; il richiedente è libero di definire tali valori. L'unico requisito è che i valori limite siano rispettati alle condizioni scelte dal richiedente.

Il richiedente dovrebbe tener conto dell'infrastruttura su cui circolerà il materiale rotabile per definire le necessarie combinazioni da sottoporre a prova.

Per velocità >300 km/h, il punto 4.3.4.4 "condizioni di prova di riferimento" del TD non indica limiti specifici per la qualità del binario per mancanza di ritorno di esperienza. Questa condizione è prevista nella nota seguente, sottostante le tabelle 3 e 4 della presente sezione. «*Per velocità superiori a 300 km/h, le condizioni di prova di riferimento corrispondono ad una qualità del binario migliore della qualità specificata per velocità a 300 km/h*». Tale scelta è giustificata dalle seguenti considerazioni:

- su questi tratti di binario è possibile la circolazione a 300 km/h, pertanto la qualità del binario richiesta sarà praticamente quella per 300 km/h;
- il fatto di lasciare un punto in sospeso su tale argomento non è accettabile perché non è stata acquisita un'esperienza sufficiente per definire una o più norme nazionali.

In tal caso si prevede che il fabbricante interessato, l'impresa ferroviaria e il gestore dell'infrastruttura cooperino al fine di garantire la fattibilità del progetto ferroviario (circolazione da 300 km/h fino a 350 km/h).

In ogni caso, i valori raggiunti sul binario di prova saranno documentati, come previsto al punto 4.3.4.5 del TD, e saranno documentate anche le corrispondenti limitazioni d'esercizio, conformemente al punto 4.1 del TD. Le parti interessate possono ricorrere alla procedura per soluzioni innovative per tenere conto dei valori raggiunti sul binario di prova a integrazione della STI e del TD.

Per altri scartamenti diversi da 1 435 mm è possibile definire condizioni di prova e valori limite (in conformità del punto 5.3.2 della norma EN 14363:2005) per condizioni di applicazione/d'esercizio particolari, a prescindere da casi specifici indicati nella STI. Le qualità geometriche del binario e le condizioni in cui il materiale rotabile è stato sottoposto a prova definiranno le condizioni di esercizio limite del materiale rotabile.

Punto 4.2.3.4.3.2: Valori in esercizio della conicità equivalente delle sale montate

«(1) Le conicità equivalenti combinate per le quali il veicolo è progettato, verificate dalla dimostrazione di conformità della dinamica di marcia di cui al punto 6.2.3.4 della presente STI, sono specificate nella documentazione di manutenzione per le condizioni in servizio di cui al punto 4.2.12.3.2, tenendo conto del contributo dei profili di ruota e rotaia».

Gli elementi che seguono, concernenti i limiti di manutenzione delle ruote e delle sale montate, nonché le modalità per tenere conto delle condizioni locali della rete, sono portati all'attenzione delle IF (Imprese Ferroviarie) e -degli ECM (Soggetti Responsabili della Manutenzione).

Il piano di manutenzione deve definire le procedure delle IF (o degli ECM) per la manutenzione delle sale montate e dei profili delle ruote. Le procedure devono tenere conto dei valori di conicità per i quali il veicolo è stato progettato (cfr. il punto 4.2.3.4.2 della STI). Durante la circolazione questi limiti devono essere mantenuti entro i valori limite considerando le condizioni locali dell'infrastruttura su cui circola il materiale rotabile.

La manutenzione delle sale montate dovrebbe garantire (direttamente o indirettamente) che la loro conicità rimanga entro i limiti approvati per il veicolo durante la modellazione effettuata facendo passare la sala montata su quei campioni rappresentativi delle condizioni di prova del binario (simulate mediante calcoli) specificate nelle tabelle 11-16 della STI, che sono pertinenti, tenuto conto delle condizioni locali della rete.

Nei carrelli/veicoli di nuova concezione o nell'utilizzo di un veicolo noto su un itinerario che presenta caratteristiche pertinenti diverse, l'usura nel profilo ruota e quindi la variazione della conicità delle sale montate generalmente non sono note. In questo caso deve essere proposto un piano provvisorio di manutenzione. La validità del piano deve essere confermata mediante monitoraggio del profilo ruota e della conicità equivalente in servizio. Il monitoraggio deve riguardare un numero rappresentativo di sale montate e tenere conto delle variazioni tra le sale montate poste in posizioni diverse nel veicolo e tra i diversi tipi di veicolo che compongono il complesso.

Qualora la prova di dinamica di marcia prevista al punto 4.2.3.4.2 della STI sia stata realizzata con un profilo ruota rappresentativo (usurata naturalmente in servizio o teoricamente) su tratti del binario di prova definiti nel punto 4.3.6 del TD-2012-17, il piano di manutenzione può basarsi sul monitoraggio delle dimensioni geometriche delle ruote, con un limite del profilo ruota estrapolato dalle condizioni di prova (e conforme al punto 4.2.3.5.2.2 della STI). Il valore in servizio della conicità equivalente è quindi controllato indirettamente, ipotizzando che i tratti del binario di prova siano rappresentativi della rete effettiva su cui il veicolo circola.

- «(2) Qualora sia segnalata un'instabilità di marcia, l'impresa ferroviaria e il gestore dell'infrastruttura devono localizzare congiuntamente il settore della linea interessato.
- (3) L'impresa ferroviaria misura i profili delle ruote e lo scartamento esterno dei bordini (distanza tra le superfici attive) delle sale montate in questione. La conicità equivalente è calcolata utilizzando gli scenari di calcolo di cui al punto 6.2.3.6 per verificare la conformità alla conicità massima equivalente per la quale il veicolo è stato progettato e sottoposto a prova. In caso di non conformità i profili della ruota devono essere corretti».

I punti (2) e (3) devono essere applicati durante la circolazione; non fanno parte della valutazione della conformità in base alla presente STI e non sono valutati dall'organismo notificato.

Durante la circolazione, per qualsiasi problema incontrato, si raccomanda di garantire l'effettuazione di un'ispezione del treno e del binario, conformemente alle normali procedure di manutenzione (compresa la periodicità) rispettivamente dell'impresa ferroviaria e del gestore dell'infrastruttura. Ciò può riguardare la revisione delle ruote, degli ammortizzatori antiserpeggio e dei componenti della sospensione, ecc., per l'impresa ferroviaria, nonché i difetti geometrici del binario, ecc., per il gestore dell'infrastruttura. In caso contrario, occorre porre rimedio a questa mancanza di manutenzione.

Nonostante l'applicazione delle normali procedure di manutenzione, in presenza di fenomeni di instabilità di marcia, l'impresa ferroviaria deve procedere alla modellazione dei profili ruota misurati e delle distanze fra le superfici attive delle ruote sul campione rappresentativo delle condizioni di prova del binario specificate nelle tabelle 11-16 del capitolo 6 della STI al fine di calcolare la conicità equivalente e verificarne la conformità ai valori massimi di conicità equivalente per i quali è prevista e certificata la stabilità del veicolo.

Esempi:

- Per lo scartamento di 1 435mm, gli scenari che seguono sono considerati rappresentativi ai fini della verifica della conicità equivalente:
 - per velocità fino a 200 km/h, sono rappresentative le condizioni 1, 2, 7 e 8 in condizioni di prova di cui alla tabella 12 del punto 6.2.3.6,
 - per velocità superiori solo le condizioni 1 e 2 sono rappresentative.
- Per lo scartamento di 1 668 mm, gli scenari che seguono sono considerati rappresentativi ai fini della verifica della conicità equivalente:
 - per velocità fino a 200 km/h, le condizioni 1 e 3, profili 54 E1 e 60 E1,
 - per velocità superiori, solo la condizione 1 è rappresentativa, profilo 60 E1.

Se i parametri della sala montata non rispettano i valori massimi di conicità equivalente per i quali è prevista e certificata la stabilità del veicolo, la strategia di manutenzione dei profili ruota deve essere monitorata per evitare situazioni di instabilità.

Se le sale montate rispettano i valori massimi di conicità equivalente per i quali è prevista e certificata la stabilità del veicolo, la STI INF prevede che il gestore dell'infrastruttura controlli il binario per verificarne la conformità ai requisiti indicati nella medesima STI INF.

Nel caso in cui sia il veicolo, sia il binario risultino conformi ai requisiti delle STI pertinenti, l'impresa ferroviaria e il gestore dell'infrastruttura effettuano insieme un'indagine per stabilire i motivi dell'instabilità.

Punto 4.2.3.5.2.1 Sale montate/valutazione della conformità, punto 6.2.3.7: Assi

«(2) La dimostrazione di conformità per le caratteristiche di resistenza meccanica e di fatica dell'asse deve essere conforme alla specifica di cui all'appendice J-1, indice 88, punti 4, 5 e 6, per gli assi non motori, o alla specifica di cui all'appendice J-1, indice 89, punti 4, 5 e 6, per gli assi motori. I criteri per stabilire le sollecitazioni ammissibili sono indicati nella specifica di cui all'appendice J-1, indice 88, punto 7, per gli assi non motori, o nella specifica di cui all'appendice J-1, indice 89, punto 7, per gli assi motori».

La verifica dell'asse deve essere effettuata mediante calcoli, come stabilito nella norma EN 13103 o nella norma EN 13104 (a seconda del tipo di asse), che definiscono:

- le condizioni di carico di cui tenere conto;
- gli specifici metodi di calcolo per la progettazione dell'asse e i criteri di decisione;
- le sollecitazioni ammissibili:
 - per l'acciaio EA1N e
 - la metodologia per stabilire le sollecitazioni ammissibili con altri materiali.

«(4) Deve essere definita una procedura di verifica per garantire, nella fase di produzione, che non siano presenti difetti che possano incidere negativamente sulla sicurezza a causa di qualsiasi cambiamento delle caratteristiche meccaniche degli assi.

(5) Si devono verificare la resistenza alla trazione del materiale dell'asse, la resistenza all'urto, l'integrità della superficie, nonché le caratteristiche e la purezza del materiale.

La procedura di verifica deve specificare il lotto di campioni utilizzato per ciascuna caratteristica da controllare».

L'asse è considerato un componente importante per la sicurezza, da verificare e controllare non solo rispetto ai criteri di progettazione, ma anche per garantire la qualità finale del prodotto. La norma EN 13261:2009+A1 descrive la procedura di verifica da seguire per i parametri indicati nella STI: numero di campioni da controllare in produzione, procedure da seguire per qualsiasi variazione significativa a livello di progettazione dell'asse o in caso di cambiamenti del fabbricante del materiale dell'asse, ecc.

Ciò può far parte della valutazione del sistema di gestione della qualità del fabbricante: il campionamento, le dimensioni del lotto e questioni simili possono essere basate sulla norma EN 13261:2009+A1, allegato I.

Punto 4.2.3.5.2.2: Ruota/Valutazione della conformità, punto 6.1.3.1

«(1) Le caratteristiche meccaniche della ruota devono essere comprovate da calcoli sulla resistenza meccanica, prendendo in considerazione tre condizioni di carico: tracciato rettilineo (sala montata centrata), curva (bordino premuto contro la rotaia) e transito su scambi e attraversamenti (superficie interna del bordino aderente alla rotaia), come indicato nella specifica di cui all'appendice J-1, indice 71, punti 7.2.1 e 7.2.2».

La ruota deve essere progettata secondo la metodologia indicata nella norma EN 13979-1:2003+A2:2011, punto 7, che impone le realizzazione di calcoli e di prove successive qualora non siano rispettati i criteri di progettazione.

«(6) Deve essere definita una procedura di verifica per garantire, nella fase di produzione, che non siano presenti difetti che possano incidere negativamente sulla sicurezza a causa di qualsiasi cambiamento delle caratteristiche meccaniche delle ruote». (...)

La ruota è considerata un componente importante per la sicurezza, da verificare e controllare non solo rispetto ai criteri di progettazione, ma anche per garantire la qualità finale del prodotto. La norma EN 13262:2004+A2:2012 descrive la procedura di verifica da seguire per i parametri indicati nella STI; la verifica riguarda le caratteristiche dei materiali e il numero di campioni da controllare in produzione, le procedure da seguire per qualsiasi variazione significativa a livello di progettazione della ruota o in caso di cambiamenti del fabbricante del materiale della ruota, ecc.

In particolare, la verifica delle caratteristiche di fatica del materiale della ruota deve essere effettuata in caso di cambiamento del fornitore di materie prime per la produzione della ruota o di variazioni importanti nel processo di fabbricazione, o quando la progettazione delle ruote abbia subito notevoli modifiche per quanto riguarda il diametro e la forma del disco di collegamento mozzo-corona.

Ciò può far parte della valutazione del sistema di gestione della qualità del fabbricante: il campionamento, le dimensioni del lotto e questioni simili possono essere basate sulla norma EN 13262:2004+A2:2012, allegato E.

Punto 4.2.3.5.2.3: Sale montate a scartamento variabile

«(2) Il meccanismo di cambio della sala montata deve assicurare il blocco sicuro nella corretta e prevista posizione assiale della ruota.»

L'inclusione nella STI di questo tipo di sale montate mira ad ottenere l'accettazione generale dei veicoli muniti di sale montate a scartamento variabile in tutti gli Stati membri. Il requisito si limita al blocco sicuro nella posizione delle ruote a seguito del passaggio da uno scartamento all'altro; la relativa valutazione resta un punto in sospeso (norma EN in fase di elaborazione).

Per i veicoli a doppio scartamento, il summenzionato requisito della STI si applica alle posizioni (scartamenti) individuate nella STI. Più in generale, i requisiti della STI si applicano come segue.

1. Se sono specificati i 2 scartamenti di sala montata di cui al punto 4.2.3.5.2.1:
il veicolo deve essere valutato in base alla STI con gli assi nelle 2 diverse posizioni; la procedura di valutazione della conformità (comprese le prove) deve essere duplicata per i requisiti STI per i quali la posizione assiale delle ruote ha un impatto.
La dichiarazione CE di verifica deve indicare chiaramente che sono state valutate entrambe le posizioni.
2. Se viene specificato soltanto uno scartamento di sala montata di cui al punto 4.2.3.5.2.1 e non è applicabile alcun caso specifico:
il veicolo con doppio scartamento è destinato a circolare soltanto sulla parte della rete che presenta uno scartamento specificato nella sezione 4.2; deve essere valutato in base alla STI con gli assi in quella posizione.
La dichiarazione CE di verifica si limita alla posizione specificata nel punto 4.2.3.5.2.1.
Il veicolo con doppio scartamento può essere verificato in base alle norme nazionali con gli assi nella posizione per la circolazione su binari non rientranti nell'ambito di applicazione delle STI.
3. Se esiste un caso specifico applicabile alle sale montate (punto 7.3.2.6 della STI):

vi sono 2 possibilità:

- a) Il veicolo con doppio scartamento è destinato a circolare soltanto sulla parte della rete che presenta uno scartamento corrispondente al caso specifico; deve essere valutato in base alla STI (e alle norme nazionali corrispondenti al caso specifico) con gli assi in quella posizione.
La dichiarazione CE di verifica si limita a quella posizione di "scartamento".
La posizione può essere verificata in base alle norme nazionali con gli assi in un'altra posizione per la circolazione su binari non rientranti nell'ambito di applicazione delle STI.
- b) Il veicolo con doppio scartamento è destinato a circolare soltanto sulla parte della rete che presenta uno scartamento corrispondente al caso specifico e sulla parte della rete che presenta uno scartamento specificato al punto 4.2.3.5.2.1.
Il veicolo deve essere valutato in base alla STI con gli assi nelle 2 diverse posizioni; la procedura di valutazione della conformità (comprese le prove) deve essere duplicata per i requisiti della STI per i quali la posizione assiale delle ruote ha un impatto.
La dichiarazione CE di verifica deve indicare chiaramente che sono state valutate entrambe le posizioni.

Gli impianti e le procedure di modifica dello scartamento di sala montata e la compatibilità con il meccanismo di cambio esistente non sono presi in considerazione, dal momento che devono essere trattati a livello nazionale, ove opportuno (margine fra diversi scartamenti).

Punto 4.2.4: Frenatura

Punto 4.2.4.2.1: Requisiti funzionali

«(6) [...] Nella progettazione del materiale rotabile si deve anche tener conto della temperatura raggiunta attorno ai componenti dei freni».

La STI impone che i componenti ubicati in prossimità dei componenti dei freni siano progettati tenendo conto della temperatura raggiunta attorno a tali componenti e in modo tale da mantenere la propria funzionalità a quella temperatura.

Questo principio si applica in particolare alle ruote con dischi dei freni integrati; il richiedente responsabile della progettazione e della scelta della ruota (come componente di interoperabilità) deve tenere conto dell'appoggio del disco, dell'effettiva temperatura raggiunta e del trasferimento di calore in caso di uso dei freni, al fine di evitare problemi termo-meccanici (fatica termica) nella cartella della ruota.

Il richiedente deve tenere conto di altri rischi di incendio (ad esempio scintille), indipendentemente dalla valutazione della conformità in base alle STI.

«(15) [...] Per velocità superiori a 5 km/h, il contraccolpo massimo dovuto all'utilizzo dei freni deve essere inferiore a 4 m/s³. Il comportamento del contraccolpo può essere desunto dal calcolo e dalla valutazione della dinamica di decelerazione misurata durante le prove di frenatura (come descritto ai punti 6.2.3.8 e 6.2.3.9)».

Il livello di contraccolpo di 4 m/s³ è associato in genere a rapidi cambiamenti nella richiesta di frenatura per la sicurezza dei passeggeri in piedi.

«(14) Un ordine di attivazione dei freni, in qualunque modalità di comando, deve assumere il controllo del sistema frenante, anche in caso di ordine di rilascio dei freni attivi; questo requisito può essere omesso quando la soppressione intenzionale di un ordine di attivazione dei freni è dato dal macchinista (ad esempio inibizione dell'allarme passeggeri, disaccoppiamento...)».

La soppressione intenzionale (combinata con altre funzioni) di un ordine di attivazione dei freni dato dal macchinista è consentita dalla STI nelle situazioni specifiche descritte nelle procedure documentate per la circolazione dei treni.

Punto 4.2.4.4.1: Comando del freno di emergenza

«(2) Devono essere disponibili almeno due dispositivi di comando di frenatura d'emergenza indipendenti, che consentano l'attivazione del freno d'emergenza con un'azione semplice e unica da parte del macchinista nella sua posizione normale di guida, utilizzando una sola mano.

Nella dimostrazione della conformità al requisito di sicurezza n. 1 della tabella 3 di cui al punto 4.2.4.2.2. si può considerare l'attivazione in sequenza di questi due dispositivi.

Uno dei due dispositivi deve essere un pulsante rosso a pressione (pulsante a fungo).

La posizione di frenatura d'emergenza di questi due dispositivi, una volta attivati, deve essere autobloccante mediante dispositivo meccanico; lo sblocco da questa posizione deve essere possibile solo intenzionalmente.

(4) Se il comando non è annullato, l'attivazione del freno di emergenza deve determinare in via permanente e automatica le seguenti azioni:

- trasmissione di un comando di frenatura d'emergenza lungo il treno da parte della linea di controllo dei freni;
- interruzione di qualsiasi sforzo di trazione in meno di 2 secondi; non deve essere possibile resettare tale interruzione fino a quando il comando di trazione non sia annullato dal macchinista;
- l'inibizione di qualsiasi comando o azione con effetto di rilascio dei freni».

L'attivazione del freno di emergenza genera le azioni descritte che possono essere sospese solo dal macchinista intenzionalmente. Nel caso in cui il segnale che ha comportato l'attivazione del freno di emergenza scompaia per motivi diversi dalla soppressione intenzionale (ad esempio in caso di insuccesso del comando), ciò non è considerato come soppressione e la STI impone che le azioni descritte continuino ad applicarsi.

Punto 4.2.4.4.2: Comando del freno di servizio

«(2) La funzione di frenatura di servizio deve consentire al macchinista di modulare (mediante attivazione o rilascio) la forza frenante tra un valore minimo e massimo in una gamma di almeno 7 stadi (compreso il rilascio dei freni e la forza frenante massima), al fine di controllare la velocità del treno».

La STI non impone la presenza di tacche meccaniche sulla leva del freno corrispondenti agli stadi; la leva del freno può essere di qualsiasi tipo (continua, a impulsi, su base temporale...); l'obiettivo è che il comando del freno di servizio abbia una precisione sufficiente.

Punto 4.2.4.4.5: Comando del freno di stazionamento

«(2) Il comando del freno di stazionamento deve determinare l'applicazione di una forza frenante definita per un periodo illimitato di tempo, durante il quale può verificarsi a bordo un'interruzione di qualsiasi tipo di energia».

La nozione di "periodo illimitato di tempo" significa che la forza del freno di stazionamento non deve dipendere dall'energia immagazzinata a bordo (ad esempio ad aria compressa, elettrica); questa condizione può essere convalidata attraverso il riesame della progettazione dal momento che una prova può essere effettuata soltanto per un periodo di tempo limitato. In base al punto 4.2.4.5.5 della STI, le prestazioni di frenatura di stazionamento (forza) devono essere verificate mediante calcoli.

Punto 4.2.4.5.1: Prestazioni di frenatura - Requisiti generali

«(2) Devono essere giustificati i coefficienti di attrito utilizzati dai dispositivi frenanti ad attrito e considerati nel calcolo (cfr. la specifica di cui all'appendice J-1, indice 24)».

I coefficienti di attrito considerati ai fini del calcolo devono essere scelti fra i dati (ottenuti dai calcoli o dai risultati delle prove) comunicati dal fornitore, tenendo conto delle loro condizioni ambientali come descritte nella norma EN 14531-1 (che dipendono dalle condizioni ambientali generali specificate al punto 4.2.6.1 della STI e dagli effetti interni sul materiale rotabile provocati dal sistema di frenatura). Devono corrispondere al valore raggiunto durante le prove (correzione possibile dopo le prove).

Come indicato nella norma summenzionata, i coefficienti di attrito dei ceppi e delle pastiglie in materiale composito potrebbero essere ridotti dall'umidità. La circolazione in condizioni climatiche estreme potrebbe essere affrontata anche con norme d'esercizio supplementari e con il ricorso a limitazioni di velocità (cfr. il punto 4.2.6.1 della STI).

«(5) La decelerazione media massima determinata da tutti i freni impiegati, compreso il freno indipendente dall'aderenza ruota-rotaila, deve essere inferiore a 2,5 m/s²; questo requisito è connesso alla resistenza longitudinale del binario».

La decelerazione media massima da valutare deve corrispondere alla decelerazione longitudinale "trasmessa" al binario; può essere ottenuta filtrando il segnale "decelerazione = F(tempo)" con un filtro di 1 secondo.

Punto 4.2.4.5.2: Prestazioni di frenatura d'emergenza

«(5) Il calcolo delle prestazioni di frenatura d'emergenza deve essere effettuato con un sistema frenante in due modalità e tenendo conto di condizioni di degrado:

- [...]
- *modalità di degrado: corrisponde alle avarie considerate al punto 4.2.4.2.2, rischio n. 3, con un valore nominale dei coefficienti di attrito utilizzati dai dispositivi di frenatura ad attrito. La modalità di degrado deve considerare le singole avarie possibili; a tal fine, le prestazioni di frenatura d'emergenza devono essere determinate per il caso di singole avarie puntuali che determinano la distanza d'arresto più lunga e la singola avaria associata deve essere chiaramente identificata (componenti interessati, modalità dell'avaria e frequenza di avaria se disponibile);*
- [...]

La STI impone di individuare singole avarie puntuali e di valutarne l'impatto sulle prestazioni di frenatura.

«(6) Il calcolo delle prestazioni di frenatura di emergenza deve essere effettuato per le tre seguenti condizioni di carico:

- carico minimo: “massa di progetto in ordine di marcia” (quale definita al punto 4.2.2.10)
- carico normale: “massa di progetto in condizioni di carico utile normale” (quale definita al punto 4.2.2.10)
- carico massimo di frenatura: condizioni di carico pari o inferiori alla “massa di progetto in condizioni di carico utile eccezionale” (quale definita al punto 4.2.2.10) Qualora tale condizione di carico sia inferiore alla condizione “massa di progetto in condizioni di carico utile eccezionale”, essa deve essere giustificata e documentata nella documentazione generale descritta al punto 4.2.12.2».

Il carico massimo di frenatura deve essere valutato tenendo conto del peggior caso realistico che potrebbe verificarsi in servizio (compresi i limiti di velocità applicabili a seconda, eventualmente, del carico).

Punto 4.2.4.5.3: Prestazioni del freno di servizio

«Prestazioni di frenatura massima di servizio:

(3) Quando il freno di servizio ha una capacità di prestazioni di progetto più elevata del freno di emergenza, deve essere possibile limitare le prestazioni di frenatura massima di servizio (mediante la progettazione del sistema di comando della frenatura o con un intervento di manutenzione) a un livello inferiore a quello delle prestazioni di frenatura di emergenza.

Nota:

Gli Stati membri possono imporre prestazioni di frenatura d'emergenza a un livello superiore alle prestazioni di frenatura massima di servizio per ragioni di sicurezza, ma non possono in ogni caso vietare l'accesso a un'impresa ferroviaria che utilizza prestazioni di frenatura massima di servizio superiori, a meno che gli Stati membri non siano in grado di dimostrare che in questo caso viene compromesso il livello di sicurezza nazionale».

La STI consente la progettazione di materiale rotabile il cui freno di servizio abbia una capacità di prestazione superiore rispetto al freno di emergenza.

La limitazione delle prestazioni del freno di servizio (quando necessaria come specificato sopra) può essere raggiunta attraverso un intervento in un'officina di manutenzione (ad esempio cambiamento del software o cambiamento delle impostazioni dei componenti del sistema di frenatura).

L'Autorità Nazionale preposta alla Sicurezza è autorizzata a limitare le prestazioni massime di frenatura di servizio; tuttavia, qualora un'impresa ferroviaria non concordi e possieda norme d'esercizio adeguate, l'Autorità Nazionale preposta alla Sicurezza deve dimostrare che tale limitazione è necessaria per mantenere il livello di sicurezza nazionale.

Punto 4.2.4.5.4: Calcoli relativi alla capacità termica

«(2) Per i mezzi d'opera si può verificare questo requisito mediante misurazioni della temperatura sulle ruote e sui dispositivi di frenatura».

Per i mezzi d'opera non è obbligatorio comunicare i calcoli della capacità termica, che possono essere sostituiti da misurazioni della temperatura.

Punto 4.2.4.6.1: Limite del profilo di aderenza ruota-rotaia

«(1) Il sistema frenante di una unità deve essere progettato in modo che le prestazioni del freno di emergenza (incluso il freno dinamico se esso contribuisce a tali prestazioni) e le prestazioni del freno di servizio (senza freno dinamico) non presuppongano per ciascuna sala montata un'aderenza ruota-rotaia, calcolata nella gamma di velocità > 30 km/h e < 250 km/h più elevata dello 0,15, con le seguenti eccezioni:

- per le unità valutate in composizioni bloccate o predefinite con 7 assi o meno, l'aderenza ruota-rotaia calcolata non deve essere superiore a 0,13;
- per le unità valutate in composizioni bloccate o predefinite con 20 assi o più, l'aderenza ruota-rotaia calcolata nella condizione di "carico minimo", può essere superiore a 0,15 ma non deve superare 0,17.

Nota: per la condizione di "carico normale" non sono previste eccezioni; si applica il valore limite di 0,15.

Questo numero minimo di assi può essere ridotto a 16 se la prova ai sensi del punto 4.2.4.6.2 relativa all'efficienza del sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote viene effettuata per la condizione di "carico minimo" e ha esito positivo.

Nella gamma di velocità > 250 km/h e ≤ 350 km/h, i tre valori limite sopracitati sono ridotti in modo lineare per arrivare a 0,05 a 350 km/h».

I limiti di aderenza ruota-rotaia specificati sono considerati valori realistici partendo dal presupposto che il contatto ruota-rotaia non dovrebbe basarsi su coefficienti di aderenza superiori.

Questi limiti non impediscono di sottoporre l'unità alla prova intesa alla verifica dell'efficienza del sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote (prova richiesta al punto 4.2.4.6.2).

Durante la frenatura d'emergenza il limite è di solito 0,15 per le unità circolanti in condizioni di servizio generale (composizione del treno non conosciuta nella fase di progettazione); per queste unità, la prova del sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote è realizzata con una configurazione del treno rappresentativa (dato che le future composizioni dei treni non sono note).

Per i complessi corti viene stabilito un limite inferiore, data la loro maggiore sensibilità a condizioni di degrado dell'aderenza. Per i complessi lunghi si applica il discorso contrario. Per tutti i complessi la verifica dell'efficienza del sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote è effettuata con la reale configurazione del treno e quindi convalidando il reale comportamento del treno in condizioni di degrado dell'aderenza.

Punto 4.2.4.6.2: Sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote

«(6) Il sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote deve essere progettato in conformità alla specifica di cui all'appendice J-1, indice 30, punto 4, e verificato secondo la metodologia definita nella specifica di cui all'appendice J-1, indice 30, punti 5 e 6; quando si fa riferimento alla specifica di cui all'appendice J-1, indice 30, punto 6.2 "Rassegna dei programmi obbligatori di prove", si applica solo il punto 6.2.3 e questo in relazione a tutte le tipologie di unità».

Il sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote deve essere progettato secondo la norma EN 15595:2009, punti 4, 5 e 6.

Il contenuto della relazione di verifica da produrre è descritto nella norma EN 15595:2009, punto 7.

Il punto 6.2.1 della norma riguarda specificamente le carrozze, ma non può essere richiamato dalla STI per due motivi: questo punto ipotizza una certa prestazione in materia di distanza d'arresto che non è specificata nella STI; inoltre nella STI in esame non è fornita la definizione di carrozza.

Il punto 6.2.3 è più generale e può applicarsi a tutte le tipologie di materiale rotabile.

Quando la distanza d'arresto di una carrozza è conforme al punto 6.2.1, il richiedente può soddisfare il punto 6.2.1 su base volontaria in aggiunta al punto 6.2.3.

«(7) *Requisiti di prestazione a livello dell'unità:*

Se un'unità è provvista di WSP, occorre condurre una prova per verificare l'efficienza di tale sistema (estensione massima della distanza di arresto rispetto alla distanza d'arresto su rotaia asciutta) quando integrato nell'unità. La procedura di valutazione della conformità è specificata al punto 6.2.3.10».

Il punto 6.2.3.10 impone una prova in condizioni di bassa aderenza in conformità della norma EN 15595:2009, punto 6.4.

La prova in condizioni di bassa aderenza è specificata al punto 6.4.2.2. Il contenuto della relazione di verifica da produrre è descritto nella norma EN 15595:2009, punto 7.

Se viene effettuata una prova in condizioni di bassa aderenza, come specificato al punto 6.4.2.3, anche questa prova deve essere documentata nella relazione di verifica.

Le condizioni e le limitazioni all'uso del sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote sono definite attraverso le prove effettuate ai fini della valutazione della conformità; tali condizioni e limitazioni devono figurare nella documentazione (parte della documentazione tecnica).

Punto 4.2.4.7: Freno dinamico — Sistema frenante connesso al sistema di trazione

«Se le prestazioni di frenatura del freno dinamico oppure del sistema frenante connesso al sistema di trazione sono comprese nelle prestazioni di frenatura d'emergenza nella modalità normale di cui al punto 4.2.4.5.2, il freno dinamico o il sistema frenante connesso al sistema di trazione deve essere:

- (1) comandato dalla linea di controllo del sistema frenante principale (cfr. il punto 4.2.4.2.1);*
- (2) sottoposto a un'analisi sulla sicurezza che copra il rischio "dopo l'attivazione di un comando di frenatura di emergenza, perdita completa della forza del freno dinamico".
Tale analisi deve essere presa in considerazione nell'analisi sulla sicurezza prevista dal requisito di sicurezza n. 3 di cui al punto 4.2.4.2.2 per la funzione del freno d'emergenza.
Per le unità elettriche, nel caso in cui la presenza a bordo dell'unità della tensione fornita dall'alimentazione elettrica esterna costituisca una condizione necessaria per l'attivazione del freno dinamico, l'analisi di sicurezza deve coprire le avarie che comportano a bordo dell'unità l'assenza di tale tensione.
Qualora il rischio menzionato non sia coperto a livello del materiale rotabile (avaria del sistema di alimentazione elettrica esterna), le prestazioni di frenatura del freno dinamico o del sistema frenante connesso al sistema di trazione non sono incluse nelle prestazioni di frenatura d'emergenza in modalità normale di cui al punto 4.2.4.5.2».*

Quando il freno dinamico è incluso nelle prestazioni del freno di emergenza, la STI impone la valutazione dell'affidabilità globale del freno dinamico; ciò è necessario ai fini della valutazione del requisito di sicurezza, n. 3 del punto 4.2.4.2.2 della STI, tenendo conto anche della compensazione positiva del freno pneumatico. Ove opportuno, devono essere prese in considerazione anche le parti del sistema di alimentazione a bordo (pantografo, invertitore, ecc.) e occorre effettuare un'ipotesi per quanto riguarda la disponibilità dell'alimentazione esterna.

Punto 4.2.4.8.2: Freno magnetico a pattino

(2) «È consentito utilizzare un freno magnetico a pattino come freno di emergenza, conformemente al punto 4.2.6.2.2 della STI INF».

Questo punto riguarda soltanto il freno di emergenza.

Non vieta l'uso di sistemi di frenatura indipendenti dall'aderenza ruota-rotaia per il freno di servizio: questo uso può essere soggetto a restrizioni descritte nel registro dell'infrastruttura.

Il punto 4.2.6.2.2 della STI INF così recita:

«(1) Il binario e i dispositivi d'armamento devono essere progettati in modo da essere compatibili con l'uso di sistemi di frenatura magnetica per il freno d'emergenza.

(2) I requisiti per la progettazione dei binari e dei dispositivi d'armamento, che sono compatibili con l'uso di sistemi di frenata a corrente di Foucault, sono un punto in sospeso.

(3) Per il sistema di scartamento di 1600 mm, si consente di non applicare il paragrafo (1)».

Gli aspetti della compatibilità elettromagnetica per l'interfaccia con i conta-assi sono indicati al punto 4.2.3.3.1.2.

Punto 4.2.4.8.3: Freno a corrente parassita sul binario

«(4) Fino alla chiusura di tale “punto in sospeso”, si considerano compatibili con le linee ad alta velocità i valori della forza di frenatura longitudinale massima applicata sul binario dal freno a corrente parassita sul binario di cui al punto 4.2.4.5 della STI HS RST del 2008 (“Materiale rotabile – alta velocità”) e utilizzata a velocità ≥ 50 km/h».

Il richiedente può utilizzare valori per la forza di frenatura longitudinale massima diversi rispetto a quelli specificati nella STI HS RST del 2008 finché sia in vigore una norma europea (la RFS-037 è stata trasmessa al CEN), nella misura in cui tali valori siano conformi alla corrispondente norma nazionale o siano accettati dal gestore dell'infrastruttura.

Punto 4.2.4.9: Indicazione di stato e di guasto del freno

«(1) Le informazioni disponibili al personale ferroviario devono consentire di individuare condizioni di degrado relative al materiale rotabile (prestazioni di frenatura inferiori a quelle richieste), per le quali si applicano norme di esercizio specifiche. A tal fine, deve essere possibile per il personale del treno in determinate fasi durante l'esercizio individuare lo stato (attivato o rilasciato o isolato) dei sistemi frenanti principali (di emergenza e di servizio) e di stazionamento, nonché lo stato di ciascuna parte (compreso uno o più attuatori) di questi sistemi che può essere controllata e/o isolata in maniera indipendente».

Il controllo dello stato del sistema di frenatura dipende direttamente dalla progettazione del sistema. Il richiedente sceglie le parti da fare controllare in maniera indipendente. Questa scelta ha un impatto diretto su condizioni d'esercizio di degrado, che devono essere descritte nella documentazione richiesta al punto 4.2.12.4.

«(2) Se il freno di stazionamento dipende sempre direttamente dallo stato del sistema frenante principale, non è necessario disporre di indicazioni aggiuntive e specifiche per il sistema frenante di stazionamento».

Il punto (2) si applica a determinate architetture di frenatura (ad esempio unità provviste di freno di stazionamento automatico), nelle quali il freno di stazionamento dipende direttamente dallo stato del sistema di frenatura principale.

Applicabilità alle unità progettate per l'esercizio generale:

«(7) Si devono considerare unicamente le funzionalità che sono rilevanti ai fini delle caratteristiche di progettazione dell'unità (ad esempio la presenza di una cabina, ecc.). Deve essere documentata la (eventuale) trasmissione di segnali richiesta tra l'unità e la o le altre unità accoppiate in un treno riguardante le informazioni relative al sistema frenante che devono essere disponibili a livello del treno, tenendo conto degli aspetti funzionali.

La presente STI non prescrive alcuna soluzione tecnica in merito alle interfacce fisiche tra le unità».

Ad esempio, in caso di valutazione di una carrozza passeggeri per l'esercizio generale senza cabina di guida, non è possibile verificare le informazioni che il macchinista riceverà nella cabina di guida; è possibile verificare soltanto le indicazioni locali (ad esempio spie di frenatura esterne) nonché le informazioni elettriche o numeriche che devono essere trasmesse ad una cabina di guida quando la carrozza è integrata in un treno.

Punto 4.2.5: Elementi inerenti ai passeggeri

«A titolo meramente informativo, il seguente elenco non esaustivo fornisce una rassegna dei parametri fondamentali trattati nella STI PRM (accessibilità per le persone a mobilità ridotta), che sono applicabili alle unità adibite al trasporto passeggeri».

La STI PRM è in vigore e si applica indipendentemente dalla STI LOC&PAS al materiale rotabile progettato per trasportare passeggeri e rientrante nell'ambito di applicazione della STI LOC&PAS.

Punto 4.2.5.3.2: Allarme passeggeri: requisiti per le interfacce di informazione

«(4) Uno strumento nella cabina deve consentire al macchinista di manifestare la presa visione dell'allarme. L'avvenuto riconoscimento da parte del macchinista deve essere percepibile nel luogo in cui l'allarme passeggeri è stato azionato e deve interrompere il segnale acustico nella cabina».

L'attivazione di un allarme passeggeri produce nella cabina di guida segnali visivi e acustici. Se il macchinista non riconosce l'allarme, dopo 10 secondi si attiverà un freno che sarà percepito dai passeggeri come conferma dell'allarme, conformemente al punto 4.2.5.3 della STI HS RST del 2008 ("trasmettere una conferma, riconoscibile dalla persona che ha attivato l'allarme (segnale acustico nel veicolo, serraggio del freno, ecc)").

Se il macchinista riconosce l'allarme passeggeri, si applica il punto summenzionato. L'ordine di frenatura non è automatico, ma i passeggeri devono essere informati che il macchinista è a conoscenza dell'allarme. La STI non specifica i mezzi per informare i passeggeri, ma quest'informazione è necessaria essendo conseguenza diretta del riconoscimento dell'allarme da parte del macchinista. Non è obbligatorio che questa informazione sia generata immediatamente, ma la sua trasmissione deve avvenire entro 10 secondi dall'azionamento dell'allarme passeggeri.

Ad esempio, i passeggeri possono essere informati con un segnale acustico nell'unità (come indicato nella STI HS RST del 2008, ad esempio un messaggio automatico generato dal riconoscimento del macchinista), o con un segnale visivo (luce nel punto in cui è stato azionato l'allarme).

Punto 4.2.5.3.4: Allarme passeggeri: criteri per definire un treno in partenza da un marciapiede

«(1) Un treno è considerato in partenza da un marciapiede durante il periodo di tempo che intercorre tra il momento in cui lo stato delle porte è cambiato da “sbloccato” a “chiuso e bloccato” e il momento in cui il treno ha parzialmente lasciato il marciapiede.

«(2) Questa fase deve essere rilevata a bordo (funzione che consente l'individuazione fisica del marciapiede o basata su criteri di velocità o distanza, o su qualsiasi criterio alternativo)».

Sono autorizzate (tra l'altro) le seguenti modalità per accertare quando un treno ha parzialmente lasciato il marciapiede:

- individuazione fisica del marciapiede (indicazione sui binari);
- la velocità del treno raggiunge i criteri di velocità specificati al punto 6.5 della FprEN 16334:2014;
- la distanza percorsa è 100 (+/- 20) m;
- il periodo di tempo che intercorre tra il momento in cui lo stato delle porte è cambiato da “sbloccato” a “chiuso e bloccato” è superiore a 10 s.

Il richiedente può applicare una soluzione tecnica simile usando una distanza superiore a 100 m, o criteri di velocità superiori purché dimostri che il criterio “treno in partenza da un marciapiede” definito nel punto summenzionato della STI cesserà di applicarsi.

Punto 4.2.5.3.5: Allarme passeggeri: requisiti di sicurezza

«(...) considerando il fatto che un'avaria funzionale presenta in genere un potenziale notevole di provocare “perdita di una singola vita umana e/o lesioni gravi”».

Nelle more della pubblicazione dei criteri armonizzati per l'accettazione del rischio nella prevista modifica del regolamento relativo al metodo comune di sicurezza per la determinazione e valutazione dei rischi, il punto 8 della FprEN 16334:2014 specifica il tasso di avaria che può essere usato per dimostrare la conformità ai requisiti di cui al punto 4.2.5.3.5.

Nota: per la redazione del precedente paragrafo è stata presa in considerazione la prEN 16334 di ottobre 2011. Il paragrafo potrà essere modificato una volta che la FprEN 16334:2014 sarà disponibile (la data di pubblicazione prevista è luglio 2014).

Punto 4.2.5.3.7: Allarme passeggeri: Applicabilità alle unità progettate per l'esercizio generale

- «(1) Si devono considerare unicamente le funzionalità che sono rilevanti ai fini delle caratteristiche di progettazione dell'unità (ad esempio la presenza di una cabina, di un sistema di interfaccia con il personale di bordo, ecc.).
- (2) Va predisposta e documentata la trasmissione dei segnali richiesta tra l'unità e la o le altre unità accoppiate in un treno affinché il sistema di allarme passeggeri sia disponibile a livello del treno, tenendo conto degli aspetti funzionali descritti in precedenza al presente punto».

Quando l'unità sottoposta a valutazione deve essere accoppiata ad altre unità impiegate come treno e la composizione del treno non è definita, di norma non è possibile verificare tutte le funzionalità; vanno verificate solo le informazioni disponibili sull'unità sottoposta a valutazione.

Nota: ciò si applica anche al punto 4.2.5.4 "Dispositivi di comunicazione per i passeggeri" e al punto 4.2.5.5 "Porte esterne".

Punto 4.2.5.4: Dispositivi di comunicazione per i passeggeri

Il dispositivo che consente la funzione di comunicazione descritto in questo punto può usare il dispositivo di comunicazione descritto al n. (5) del punto 4.2.5.3.2 (allarme passeggeri).

Tuttavia, l'iniziativa di stabilire un canale di comunicazione è specifica per ogni funzione (iniziativa dei passeggeri per il dispositivo di comunicazione, iniziativa del macchinista a seguito dell'azionamento di un allarme passeggeri). La STI non prevede requisiti per quanto riguarda l'affidabilità del dispositivo di comunicazione. Su base volontaria, l'utente può specificare tali requisiti e chiedere all'organismo notificato di valutarli.

Il punto 5 e l'allegato D della prEN 16683:2013 prevedono ulteriori chiarimenti sulla progettazione del dispositivo di comunicazione per i passeggeri.

Punto 4.2.5.8: Qualità dell'aria interna

«(2) Il livello di CO₂ non deve essere superiore a 5 000 ppm in qualsiasi condizione di esercizio, ad eccezione dei due casi riportati di seguito.

- In caso di interruzione della ventilazione, dovuta a un'interruzione dell'alimentazione elettrica principale o a un guasto del sistema, un dispositivo di emergenza deve assicurare l'approvvigionamento dell'aria esterna in tutte le zone occupate da passeggeri e personale. Se questo approvvigionamento di emergenza è assicurato mediante ventilazione forzata alimentata a batteria, viene definita la durata per la quale il livello di CO₂ rimane inferiore a 10 000 ppm, ipotizzando un carico passeggeri desunto dalla condizione di carico "massa di progetto in condizioni di carico utile normale".

La procedura di valutazione della conformità è definita al punto 6.2.3.12.

La durata non può essere inferiore a 30 minuti.

[...].».

Il livello massimo di CO₂ è specificato per tutte le condizioni d'esercizio, ossia ad ogni velocità fino alla velocità massima dell'unità, e anche all'arresto.

Se l'approvvigionamento di emergenza è assicurato mediante ventilazione forzata alimentata a batteria, questa funzionalità è limitata nel tempo a causa dell'autonomia della batteria; pertanto, è obbligatorio valutare per quanto tempo si prevede che la funzionalità sarà assicurata.

In alternativa, il requisito può essere soddisfatto mediante dispositivi passivi quali finestrini apribili o alette (che immettono aria esterna nel treno). Poiché il flusso d'aria apportato attraverso tali dispositivi passivi varierà a seconda delle condizioni ambientali, e pertanto non è possibile valutarlo direttamente, non è richiesta una procedura di valutazione né è specificato uno spazio minimo di apertura.

Per l'uso effettivo di tali dispositivi sono necessarie norme d'esercizio (al di fuori dell'ambito di applicazione della STI LOC&PAS).

«– In caso di disattivazione o chiusura di tutti i mezzi di ventilazione esterna, o spegnimento del sistema di aria condizionata, per evitare che i passeggeri siano esposti a fumi ambientali eventualmente presenti, soprattutto nelle gallerie, e in caso di incendio, come indicato al punto 4.2.10.4.2».

I mezzi cui il personale ferroviario deve ricorrere (chiusura manuale, chiusura a controllo remoto) non sono specificati; è accettabile qualsiasi mezzo.

Punto 4.2.6.1: Condizioni ambientali

«(4)...Per le funzioni individuate nei punti seguenti, devono essere descritti nella documentazione tecnica i criteri adottati nella progettazione e/o nelle prove per assicurare che il materiale rotabile sia conforme ai requisiti della STI in tale intervallo.»

Il richiedente definisce la gamma delle condizioni ambientali in termini di temperatura, neve, ghiaccio e grandine (e la combinazione delle condizioni) nelle quali il materiale rotabile è destinato a circolare.

Nella sezione 7.4 “Condizioni ambientali specifiche” della STI, gli Stati membri hanno individuato le condizioni specifiche di cui si dovrà tenere conto per la circolazione del materiale rotabile senza restrizioni sulla rispettiva rete. Il richiedente può scegliere di applicare tali condizioni per evitare restrizioni a livello operativo (ad esempio in condizioni invernali), ma ciò non è obbligatorio affinché un veicolo ottenga un’ “autorizzazione di messa in servizio” nello Stato membro interessato.

Tutte le misure adottate dal richiedente per garantire che il veicolo sia in grado di circolare alle condizioni prescelte (ad esempio zona di temperatura) devono essere documentate nella documentazione tecnica. Ciò dovrebbe consentire all’utente del veicolo di definire e adottare ulteriori misure, ove necessario, a seconda delle reali condizioni d’esercizio.

Nota: il punto 4 o 5 della norma CEN/TR16251 definisce i criteri per la convalida del materiale rotabile e dei suoi componenti in condizioni ambientali specifiche (estreme) cui il materiale rotabile può essere soggetto.

Punto 4.2.6.1.2: Neve, ghiaccio e grandine

«(3) Qualora siano scelte condizioni più rigide di “neve, ghiaccio e grandine”, il materiale rotabile e le parti del sottosistema devono essere progettati per soddisfare i requisiti della STI in considerazione dei seguenti scenari:

- *manto di neve (neve leggera con basso contenuto equivalente in acqua), che copre il binario fino a 80 cm in maniera continuativa sopra il piano del ferro;*
- *neve farinosa, che consiste in un’abbondante precipitazione di neve leggera con basso contenuto equivalente in acqua;*
- *gradiente di temperatura, che consiste nella variazione della temperatura e dell’umidità durante una singola corsa e causa accumulo di ghiaccio sul materiale rotabile;*
- *effetto combinato con la bassa temperatura a seconda della zona di temperatura prescelta in base alla definizione di cui al punto 4.2.6.1.1.*
- *(...).*

Segue una descrizione più dettagliata delle condizioni/degli scenari di neve di cui il richiedente può tenere conto in sede di definizione dei criteri relativi alla progettazione e/o alle prove. Il richiedente può scegliere altre condizioni/altri scenari, a seconda della zona e delle condizioni d’uso del materiale rotabile.

Tali condizioni/scenari si basano sull’esperienza acquisita dai paesi nordici; non sono espressi in termini di criteri di progettazione direttamente applicabili ai veicoli.

Condizioni meteorologiche che comportano la formazione di neve turbinosa nell'aria attorno al treno nella zona di temperatura di $-10^{\circ}\text{C} < T < 0^{\circ}\text{C}$:

Condizioni di neve turbinosa sono frequenti nella stagione invernale in Finlandia, Norvegia e Svezia. Sono provocate dalla presenza di neve a debole coesione agitata dal vento e dalla velocità del treno e possono comportare la formazione di blocchi alle prese d'aria e di cumuli di neve e di ghiaccio, causando, ad esempio, deragliamento, rottura del tubo del freno, oppure ostruzioni alla visuale dalla posizione del macchinista.

La potenza di frenatura può essere considerevolmente ridotta se non sono adottate misure adeguate. Sul materiale rotabile frenato a disco la neve tende a creare uno strato di neve/ghiaccio fra le pastiglie e il disco del freno. Lo stesso fenomeno si verifica sul materiale rotabile frenato con ceppi. Deve essere evitata una distanza d'arresto prolungata. Per evitare restrizioni operative occorrono pastiglie dei freni composite e ceppi dei freni compositi di cui è stata dimostrata l'adeguatezza alle condizioni invernali. Negli ultimi trent'anni quindi sono state effettuate ampie prove per rilevare elementi di attrito compositi accettabili.

Sono utilizzate di frequente norme d'esercizio, quali prove di frenatura periodiche/frenature in tali condizioni, per ridurre al minimo il rischio di perdita negativa di capacità di frenatura in queste condizioni.

Vengono effettuate prove di frenatura periodiche prima di iniziare la circolazione e anche durante la marcia (frenature che provocano temperature elevate per garantire il mantenimento della potenza frenante e frenature di prova, ad esempio, davanti a segnali, stazioni e pendenze particolarmente lunghe e ripide).

Temperature molto basse si registrano per lo più all'interno della Finlandia e della Svezia, ma anche in Norvegia (il freddo si intensifica andando sempre più verso nord).

Una bassa temperatura ambientale e una rapida variazione della temperatura, combinate con l'umidità possono richiedere l'applicazione di misure per limitare la condensazione e/o per un adeguato drenaggio (ossia per strutture che sono chiuse e possono trattenere l'umidità).

Neve leggera sulla linea ad altezze fino a 800 mm sopra al piano del ferro.

Nell'area nordica si verificano forti precipitazioni nevose principalmente in Svezia e Norvegia. In Svezia è possibile trovare linee non spazzate con presenza di neve leggera fino a 800 mm a causa di precipitazioni nevose di 24 ore. In tal caso, il gestore dell'infrastruttura che agisce quale gestore del traffico o su richiesta del gestore del traffico, può essere obbligato ad applicare procedure particolari.

Una situazione di questo tipo non è comune in Norvegia, dove la neve precipitata tende ad essere più pesante (maggiore densità) e dove le precipitazioni di neve più pesante non sono così intense. In Finlandia l'altezza raggiunta dalla neve è bassa.

Neve più pesante presente sulla linea con altezze variabili sopra il piano del ferro e dove la parte superiore della neve potrebbe essere lateralmente livellata o inclinata:

Valanghe, manti di neve, scivoli di ghiaccio, ecc., sulla linea si verificano quasi esclusivamente sulle linee norvegesi e per lo più sulle linee di montagna. Possono crearsi più sporadicamente anche cumuli di neve in condizioni di precipitazioni di neve pesante e di forte vento.

La cima lateralmente inclinata di un cumulo di neve o una valanga provocheranno potenti forze laterali durante l'attraversamento e pregiudicheranno la resistenza al deragliamento. È necessaria una fresa spazzaneve la cui forma garantisca la produzione di forze verso il basso (cfr. il punto sui cacciaostacoli nella STI).

Consistenza della neve da molto debole e leggera a ghiaccio o a neve cementosa, da neve secca a quasi bagnata con qualsiasi densità da 100-400 kg/m³:

La neve pesante provoca un'elevata resistenza durante l'attraversamento. È necessaria un'adeguata forza in primo luogo della fresa spazzaneve e dei relativi fissaggi e della parte frontale del materiale rotabile (cfr. il punto sul cacciaostacoli nella STI).

In aggiunta, le attrezzature montate all'aperto sotto il pianale necessitano di una maggiore protezione per evitare danneggiamenti causati, ad esempio, da blocchi di ghiaccio.

Variazioni improvvise durante l'attraversamento di gallerie lunghe:

Nonostante la bassa temperatura atmosferica esterna, la temperatura dell'aria all'interno delle gallerie lunghe registrerà sempre alcuni gradi sopra lo zero e la relativa umidità sarà vicina al 100 %. Dove la linea è caratterizzata da numerose gallerie lunghe e la temperatura atmosferica esterna è bassa, la neve e il ghiaccio tendono ad accumularsi specialmente sulle estremità del veicolo, sulle attrezzature sotto il pianale e sull'organo di rotolamento o all'interno di esso.

Sulla parte esterna del materiale rotabile si formerà istantaneamente la condensa. Ripetuti cicli di accumulazione di ghiaccio possono, ad esempio, ostruire la libera marcia aumentando il rischio di deragliamento. La neve e il ghiaccio accumulati possono aumentare il peso e le forze.

L'elevata umidità relativa nell'aria di raffreddamento può provocare guasti ai dispositivi elettronici.

Punto 4.2.6.2.4: Vento trasversale

«(3) Per le unità con velocità massima di progetto pari o superiore a 250 km/h, l'effetto dei venti trasversali viene valutato sulla base di uno dei seguenti metodi:

- (a) utilizzando la STI "Materiale rotabile – alta velocità" del 2008 (STI HS RST 2008), punto 4.2.6.3, e dimostrando la conformità alla stessa, oppure*
- (b) utilizzando il metodo di valutazione di cui alla specifica dell'appendice J-1, indice 37. La risultante curva caratteristica del vento del veicolo più sensibile dell'unità oggetto di valutazione viene riportata nella documentazione tecnica come indicato al punto 4.2.12».*

Il richiedente sceglie fra i due metodi proposti: valutazione conformemente alla norma EN (usando lo stesso metodo impiegato per le unità di velocità massima più bassa), o la valutazione specificata nella STI HS RST (in vigore dal 2008, nel frattempo il gruppo di lavoro CEN ha completato la norma per l'alta velocità).

NOTA: l'articolo 11, paragrafo 2, del regolamento della Commissione indica che la STI HS RST del 2008 continua a essere applicata a questo aspetto particolare, cfr. 7.1.1.7 della STI LOC&PAS.

Ulteriori informazioni per la definizione delle norme d'esercizio pertinenti:

Le risultanti curve caratteristiche del vento riportate nella documentazione tecnica dovrebbero essere prese in considerazione dall'impresa ferroviaria per definire norme d'esercizio pertinenti anche in funzione delle informazioni disponibili fornite dal gestore dell'infrastruttura sulle condizioni del vento per una determinata linea (in particolare, dove queste condizioni del vento sono considerate critiche).

Punto 4.2.7.1: Luci esterne

Le luci esterne sono componenti di interoperabilità ed è quindi necessario sottoporre a prova il colore e l'intensità luminosa a livello di componente di interoperabilità (IC). La prova può includere condizioni particolari di integrazione delle luci (ad esempio ulteriori pannelli di vetro). Tale condizione fa parte dell'ambito di utilizzazione del componente.

In caso d'incertezza circa l'ambito di utilizzazione, il richiedente può procedere a ulteriori verifiche a livello di veicolo e trasmettere i risultati all'organismo notificato.

Punto 4.2.7.1.1: Luci anteriori

*«(2) All'estremità anteriore del treno devono essere presenti due fanali anteriori di colore bianco per dare visibilità al macchinista del treno.
[...]*

(7) È ammessa la presenza di fanali anteriori aggiuntivi (ad esempio, fanali superiori)».

La STI specifica requisiti minimi per le luci anteriori sufficienti ai fini della circolazione sulla rete dell'Unione europea.

L'uso di ulteriori luci anteriori da parte delle imprese ferroviarie non è vietato dalla STI. Tale uso può essere soggetto a restrizioni su alcune reti; tuttavia, la loro presenza non può costituire una condizione per l'accesso a una rete. La norma EN 15153-1 fornisce chiarimenti sulla posizione di queste ulteriori luci anteriori.

Punto 4.2.7.1.4: Comandi dei fanali

*«(2) Il macchinista deve poter comandare:
– i fanali anteriori e i fanali di posizione dell'unità dalla normale posizione di guida, e
– i fanali di coda dell'unità dalla cabina.*

Il comando può avvenire mediante comandi indipendenti o una combinazione di comandi.

Nota: quando l'uso delle luci è finalizzato a comunicare una situazione di emergenza (norma di esercizio, cfr. STI OPE), si devono utilizzare esclusivamente mediante i fanali anteriori in modalità lampeggiante o intermittente».

La STI specifica i comandi dei fanali a livello dell'unità ma non a livello del treno.

L'uso di luci da parte delle imprese ferroviarie per comunicare una situazione di emergenza non è vietato dalla STI; può essere soggetto a restrizioni su alcune reti. Tuttavia, questa funzionalità non può costituire una condizione per l'accesso a una rete.

Punto 4.2.8.2.2: Esercizio in un intervallo di tensioni e frequenze

«(1) Le unità elettriche devono essere in grado di operare nell'intervallo di almeno uno dei sistemi di "tensione e frequenza" definiti al punto 4.2.3 della STI "Energia"».

La progettazione di materiale rotabile per altri sistemi supplementari di "tensione e frequenza" non descritti nella STI ENE non è vietata dalla STI.

Se un sistema supplementare è oggetto di un caso specifico nella STI ENE, è di conseguenza oggetto di un caso specifico nella STI LOC&PAS (casi elencati nella sezione 7.3, con descrizione delle norme applicabili o da notificare).

Se si applica soltanto alle reti che non rientrano nell'ambito di applicazione delle STI, deve essere coperto da norme nazionali.

Punto 4.2.8.2.7: Disturbi a carico del sistema energia per i sistemi CA

- «(2) Deve essere eseguito uno studio di compatibilità conformemente alla metodologia definita nella specifica di cui all'appendice J-1, indice 45, punto 10.3. Le fasi e le ipotesi di cui alla tabella 5 della stessa specifica devono essere definite dal richiedente (colonna 3 "Parte interessata" non applicabile), con i dati di ingresso presentati come previsto nell'allegato D della medesima specifica; i criteri di accettazione devono essere conformi al punto 10.4 della stessa specifica.
- (3) Tutte le ipotesi e i dati considerati per questo studio di compatibilità devono essere riportati nella documentazione tecnica (cfr. il punto 4.2.12.2)».

Vedi la parte della guida di applicazione concernente la STI ENE e in particolare il punto 4.2.8 della STI ENE.

Punto 4.2.8.2.8: Sistema di misurazione dell'energia a bordo

- «(1) Il sistema di misurazione dell'energia a bordo è un sistema che misura l'energia elettrica prelevata o restituita dalla motrice (durante una frenatura a recupero) alla linea aerea di contatto dell'unità elettrica.
- (2) I sistemi di misurazione dell'energia a bordo devono essere conformi ai requisiti dell'appendice D della presente STI.
- (3) Tale sistema è adatto a fini di fatturazione e i dati forniti dallo stesso devono essere accettati in tutti gli Stati membri per la fatturazione.
- (4) L'attrezzaggio del sistema di misurazione dell'energia a bordo, e della sua funzione di localizzazione di bordo, sono registrati nella documentazione tecnica di cui al punto 4.2.12.2 della presente STI; la descrizione della comunicazione bordo-terra è parte integrante della documentazione.
- «(5) La documentazione di manutenzione di cui al punto 4.2.12.3 della presente STI include qualsiasi procedura di verifica periodica al fine di garantire il livello di precisione richiesto del sistema di misurazione dell'energia a bordo durante il suo ciclo di vita».

I requisiti definiti nella presente STI e nella STI ENE mirano a garantire che tutti i sistemi di raccolta dei dati siano in grado di raccogliere i dati provenienti dai sistemi di misurazione dell'energia a bordo.

Le specifiche relative ai protocolli di interfaccia e al formato dei dati trasmessi fra i sistemi di misurazione dell'energia a bordo e i sistemi di raccolta dei dati costituiscono un punto in sospeso.

Questo punto in sospeso deve essere risolto in base alla IEC 61375-2-6 (futura norma EN 61375-2-6) e all'allegato A della norma EN 50463-4.

La STI ENE impone che questo punto sia risolto entro 2 anni dall'entrata in vigore (della stessa STI ENE).

La STI LOC&PAS definisce i requisiti dei sistemi di misurazione dell'energia mentre la STI ENE definisce i requisiti funzionali dei sistemi di raccolta dei dati.

Punto 4.2.8.2.9.2: Geometria dell'archetto del pantografo (a livello di componente di interoperabilità)

«(1) Per le unità elettriche destinate a essere utilizzate su sistemi con scartamento diverso da quello da 1 520 mm, almeno uno dei pantografi da installare deve avere una geometria dell'archetto conforme a una delle due specifiche elencate ai successivi punti 4.2.8.2.9.2.1 e 4.2.8.2.9.2.2».

L'installazione di un ulteriore pantografo con una diversa geometria dell'archetto non è vietata dalla STI.

Se tale ulteriore pantografo è necessario, i casi specifici sulla geometria dell'archetto del pantografo definiti nella sezione 7.3 della STI LOC&PAS coprono entrambi i pantografi.

- Progetti di linea aerea di contatto oggetto di un caso specifico nella STI ENE e
- Progetti di linea aerea di contatto in linee esistenti non conformi alla STI ENE

Nota: le reti che non rientrano nel campo di applicazione delle STI e il materiale rotabile circolante su tali reti sono coperti soltanto da norme nazionali (ad esempio reti con un sistema di alimentazione di 600 VDC o 750 VDC).

Punto 4.2.8.2.9.4.2: Materiale dello strisciante

«(1) Il materiale usato per gli striscianti deve essere meccanicamente ed elettricamente compatibile con il materiale del filo di contatto (specificato al punto 4.2.14 della STI ENE) al fine di assicurare un'adeguata captazione di corrente ed evitare l'eccessiva abrasione della superficie dei fili di contatto, riducendo quindi al minimo l'usura dei fili di contatto e degli striscianti».

Vedi anche il punto 5.3.11 che definisce l'ambito di utilizzazione degli striscianti componenti di interoperabilità.

Vedi anche il punto 6.1.3.8 che specifica la procedura di valutazione della conformità da utilizzare; il punto in questione offre al fabbricante la possibilità di procedere a una valutazione di idoneità all'impiego.

Le seguenti norme EN riguardano questo argomento:

- norma EN 50367:2012: questa norma riguarda l'interazione fra la linea di contatto e il pantografo e indica il materiale comune per le linee aeree di contatto e per gli striscianti; tuttavia, per quanto riguarda il materiale degli striscianti, la STI offre più possibilità.
- norma EN 50405:2006 (in fase di revisione): questa norma riguarda la valutazione degli striscianti.

L'obiettivo della revisione della norma EN 50405 è di avere una procedura di valutazione globale per gli striscianti componenti di interoperabilità. Gli aspetti che ne definiscono l'ambito di utilizzazione (punto 5.3.11 della STI) devono essere presi in considerazione nella procedura di valutazione.

«(2) È consentito l'uso di carbonio puro o di carbonio impregnato con materiale aggiuntivo.

In caso di impiego di materiale aggiuntivo metallico, il contenuto metallico degli striscianti in carbonio deve essere costituito da rame o lega di rame e non deve essere superiore al 35% del peso quando utilizzato su linee CA e al 40% del peso quando utilizzato su linee CC.

I pantografi valutati sulla base della presente STI devono essere muniti di striscianti di uno dei materiali sopramenzionati.

(3) *Inoltre, è ammesso l'uso di striscianti di altro materiale o aventi una percentuale superiore di contenuto metallico o di carbonio impregnato rivestito con rame (cartoccio) (se consentito dal registro dell'infrastruttura), a condizione che ...».*

Gli striscianti oggetto di una dichiarazione CE di conformità in base al punto (2) sono autorizzati per applicazioni corrispondenti al loro ambito di utilizzazione sull'intera rete dell'Unione, senza ulteriori prove di compatibilità con una linea particolare. Un gestore dell'infrastruttura non può rifiutare tale strisciante né può imporre all'impresa ferroviaria l'uso di un materiale particolare.

Il punto (3) offre la possibilità di usare striscianti di altri materiali, previo consenso del gestore dell'infrastruttura (attraverso le informazioni contenute nel registro dell'infrastruttura).

La percentuale di contenuto metallico è calcolata sul peso totale dello strisciante.

Per quanto riguarda la forza di contatto e il comportamento dinamico del pantografo, il peso e la dimensione (spessore) dell'archetto del pantografo possono incidere sui risultati della prova; pertanto, in caso di uso di diversi striscianti rispetto a quelli inizialmente convalidati, si deve verificare che le variazioni di peso e di dimensione non siano significative. Il fabbricante del pantografo deve coprire questo aspetto nei documenti tecnici forniti con la dichiarazione CE di conformità del pantografo.

Punto 4.2.8.2.9.6: Forza di contatto e comportamento dinamico del pantografo

«(4) *La verifica a livello di componente di interoperabilità deve convalidare il comportamento dinamico del pantografo stesso e la sua capacità di captare corrente da una linea aerea di contatto conforme alla STI; la procedura di valutazione della conformità è specificata al punto 6.1.3.7.*

(5) *La verifica a livello di sottosistema materiale rotabile (integrazione in un particolare veicolo) deve consentire la regolazione della forza di contatto, tenendo conto degli effetti aerodinamici dovuti al materiale rotabile e alla posizione del pantografo nell'unità oppure nella o nelle composizioni bloccate o predefinite del treno; la procedura di valutazione della conformità è specificata al punto 6.2.3.20».*

Il pantografo è il componente che assicura la captazione della corrente dalla linea aerea di contatto (OCL). La qualità della captazione della corrente dipende dalle caratteristiche della linea aerea di contatto, del pantografo e del materiale rotabile (compresa l'interazione fra pantografi multipli contemporaneamente sollevati in un treno); questi 3 elementi hanno un certo comportamento dinamico che incide sulle prestazioni finali.

In sede di progettazione di un pantografo si tiene conto di una serie di caratteristiche della linea aerea di contatto, compresa la massima velocità d'esercizio del materiale rotabile (che dipende dalla linea aerea di contatto e dal materiale rotabile). In aggiunta, la progettazione consente la regolazione delle forze di contatto (statica e dinamica), con diversi mezzi (pressione, molle, cacciaastacoli, ecc.).

Un pantografo non è progettato per un materiale rotabile particolare, ma per un tipo di geometria della linea aerea di contatto che garantisce la compatibilità con la geometria dell'archetto del pantografo e una velocità massima. La definizione del pantografo come componente di interoperabilità (IC) è in linea con questo principio.

Le prove effettuate per la valutazione del pantografo quale IC mirano a convalidare le caratteristiche del pantografo stesso, per le linee aeree di contatto conformi alla STI ENE e per una determinata velocità massima (ambito d'utilizzazione dell'IC definito al punto 5.3.10 della STI LOC&PAS). Il concetto di IC consente al progettista o al fabbricante del pantografo di rilasciare una dichiarazione CE di conformità indipendentemente da un uso particolare del pantografo.

Quando questo pantografo viene integrato in un materiale rotabile particolare, il richiedente di detto materiale rotabile deve procedere alle opportune regolazioni per ottenere una forza di contatto media nella gamma specificata nella STI (ad esempio regolazione dei componenti aerodinamici del pantografo a una specifica posizione).

Vedi anche la parte della guida di applicazione relativa alla STI ENE e, in particolare, il punto concernente la *“Valutazione del comportamento dinamico e qualità della captazione di corrente”*.

«(6) ...Per velocità superiori a 320 km/h e fino alla velocità massima (se superiore a 320 km/h), si applica la procedura per le soluzioni innovative di cui all'articolo 10 e al capitolo 6 della presente STI».

La stessa procedura è specificata nella STI ENE per le linee aeree di contatto, progettate per velocità superiori a 320 km/h; tale procedura di soluzione innovativa consentirà di integrare la STI ENE e la STI LOC&PAS non appena sarà pianificata un'applicazione in quella gamma di velocità. Questa procedura è preferita all'applicazione di una norma nazionale (come nel caso di punti in sospenso nella STI) perché evita il rischio di divergenze nei diversi Stati membri.

Punto 4.2.8.2.9.7: Disposizione dei pantografi (a livello di materiale rotabile)

«(2) Il numero dei pantografi e la distanza fra di essi devono essere progettati in considerazione dei requisiti di prestazione della captazione della corrente definiti al precedente punto 4.2.8.2.9.6.

(3) Se la distanza tra due pantografi consecutivi in composizione bloccata o predefinita dell'unità oggetto di valutazione è inferiore alla distanza riportata al punto 4.2.13 della STI “Energia” per il tipo di distanza di progetto della linea aerea di contatto scelta, oppure se più di due pantografi sono contemporaneamente in presa con la linea aerea di contatto, occorre dimostrare mediante prove che la qualità nella captazione della corrente definita al precedente punto 4.2.8.2.9.6 è rispettata dal pantografo con le prestazioni peggiori (individuato mediante simulazioni da effettuare prima della prova in parola).

(4) Il tipo di distanza di progetto della linea aerea di contatto (A, B o C in base alla definizione del punto 4.2.13 della STI “Energia”) scelta (e quindi utilizzata per la prova) deve figurare nella documentazione tecnica (cfr. il punto 4.2.12.2)».

Vedi la parte della guida di applicazione concernente la STI ENE e in particolare il punto 4.2.13 della STI ENE.

Occorrerebbe considerare la composizione/le composizioni del treno sottoposta/e all'applicazione della STI (come descritto al punto 4.1.2 e definito dal richiedente).

Le simulazioni effettuate per individuare il pantografo con le prestazioni peggiori dovrebbero essere documentate e giustificate; possono rinviare a norme specifiche per la rete in cui il veicolo è destinato a circolare.

Punto 4.2.8.2.9.8: Attraversamento di tratti a separazione di fase o di sistema (a livello di materiale rotabile)

«3) Durante l'attraversamento di tratti a separazione di fase o di sistema deve essere possibile azzerare il consumo di energia da parte dell'unità. Il registro dell'infrastruttura fornisce informazioni sulla posizione ammessa dei pantografi: abbassati o alzati (con le posizioni dei pantografi ammesse) durante l'attraversamento tratti a separazione di sistemi o di fase».

Vedi la parte della guida di applicazione concernente la STI ENE e in particolare i punti 4.2.15 e 4.2.16 della STI ENE.

Le condizioni operative per l'attraversamento di tratti a separazione di fase o di sistema sono definite nella STI ENE e ulteriori informazioni sono fornite dalle norme EN 50367:2012 ed EN 50388:2012. Inoltre, il registro dell'infrastruttura fornisce dettagli relativi al particolare tratto a separazione.

Il messaggio sull'operazione richiesta (da effettuare a bordo durante il passaggio su tratti a separazione) è trasmesso a un veicolo attraverso il sistema di segnalamento. Può trattarsi di un segnale lungo i binari che informa un macchinista di realizzare azioni specificate manualmente oppure il sistema CCS invia il messaggio e attiva automaticamente l'azione richiesta dall'attrezzatura del veicolo, senza intervento del macchinista. L'ultima soluzione è obbligatoria sulla rete ad alta velocità, come definita nell'allegato 1 della direttiva interoperabilità (2008/57).

Punto 4.2.8.2.9.10: Abbassamento del pantografo (a livello di materiale rotabile)

- «(4) Le unità elettriche con velocità massima di progetto superiore a 160 km/h devono essere dotate di un dispositivo di abbassamento automatico.
- (5) Le unità elettriche che necessitano di più di un pantografo sollevato durante l'esercizio, e con velocità massima di progetto superiore a 120 km/h, devono essere dotate di un dispositivo di abbassamento automatico.
- (6) È ammessa la presenza di un dispositivo di abbassamento automatico su altre unità elettriche».

La funzionalità del dispositivo di abbassamento automatico è specificata nella STI. Pertanto, detto dispositivo è accettato su tutte le reti.

Per le unità elettriche che hanno una velocità massima inferiore o pari a 160 km/h, o inferiore o pari a 120 km/h, se l'unità richiede più di 1 pantografo sollevato in marcia, il richiedente può dotare o meno il materiale rotabile con la funzionalità di abbassamento automatico.

Un treno con 2 locomotive non è considerato una "unità elettrica" nell'ambito della presente STI e pertanto il requisito (5) non si applica alle locomotive.

Punto 4.2.9.1.1: Cabina di guida - Indicazioni generali

«(1) Le cabine di guida devono essere progettate per consentire l'esercizio da parte di un unico macchinista».

La STI impone che la progettazione consenta l'esercizio da parte di un unico macchinista. La progettazione per l'esercizio da parte di più macchinisti non rientra nell'ambito di applicazione della presente STI (tuttavia non è vietata).

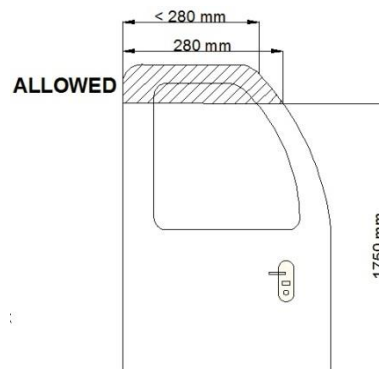
Punto 4.2.9.1.2.1: Accesso e uscita in condizioni di esercizio

- «(1) La cabina di guida deve essere accessibile da entrambi i lati del treno da una posizione posta a 200 mm al di sotto del piano del ferro.
- (2) È consentito che l'accesso avvenga direttamente dall'esterno, utilizzando una porta esterna della cabina, o attraverso la zona posteriore della cabina. [...]
- (3) Gli strumenti intesi a consentire al personale del treno di entrare e uscire dalla cabina...».

Per i punti d'accesso (1) e (3), i punti 7.1, 7.2 e 7.3 della norma EN 16116-1:2013 possono essere utilizzati ai fini della valutazione di conformità. La "zona posteriore della cabina" può includere un compartimento passeggeri, un compartimento tecnico, un mantice e/o una passerella.

- «(8) Per le porte interne ed esterne della cabina di guida, qualora siano posizionate perpendicolarmente al veicolo e sul lato dello stesso, è ammessa una larghezza dell'apertura ridotta nella parte superiore (angolo nella parte superiore esterna) in ragione della sagoma del veicolo; la riduzione deve essere rigorosamente limitata ai limiti di sagoma nella parte superiore e non deve comunque comportare una larghezza dell'apertura nella parte superiore della porta inferiore a 280 mm ».

Questi requisiti consentono una larghezza dell'apertura della porta inferiore a 280 mm per le porte con una luce di passaggio verticale superiore a 1 750 mm, qualora sia rispettata una larghezza minima di 280 mm fra la parte inferiore della porta e un'altezza di 1 750 mm (vedi l'immagine sottostante).



Punto 4.2.9.1.3.1: Visibilità anteriore

- «(3) Per le locomotive con cabina centrale ed i mezzi d'opera, al fine di assicurare la visibilità dei segnali bassi, è consentito che il macchinista si muova in più posizioni diverse nella cabina per soddisfare il requisito suddetto; non è necessario soddisfare il requisito dalla posizione di guida seduta ».

Per le locomotive con una cabina centrale, a causa della struttura a punta nella parte frontale della cabina, e per li mezzi d'opera, a causa della configurazione della cabina, la visibilità di segnali bassi non è sempre possibile dalla posizione di guida seduta.

Punto 4.2.9.1.5: Sedile del macchinista

«Requisiti a livello di componente:

- (1) *Il sedile del macchinista deve essere progettato in modo da consentire al macchinista di espletare tutte le normali funzioni di guida in posizione seduta, tenendo conto delle misure antropometriche del macchinista stabilite nell'appendice E. Deve consentire la postura corretta del macchinista da un punto di vista fisiologico.*
- (2) *Il macchinista deve poter regolare la posizione del sedile in modo da soddisfare i requisiti per la posizione di riferimento degli occhi per la visibilità esterna definiti al punto 4.2.9.1.3.1.*
- (3) *Per la progettazione del sedile e per il suo uso da parte del macchinista si deve tener conto degli aspetti ergonomici e di salute.*

Requisiti per l'integrazione nella cabina di guida:

- (4) *Il montaggio del sedile nella cabina deve consentire di rispettare i requisiti in materia di visibilità esterna, quali specificati al precedente punto 4.2.9.1.3.1, utilizzando le possibilità di regolazione previste dal sedile (a livello di componente); esso non deve alterare gli aspetti ergonomici e di salute, né l'uso del sedile da parte del macchinista.*
- (5) *Il sedile non deve ostruire la via di fuga del macchinista in caso di emergenza.*
- (6) *Il montaggio del sedile del macchinista nelle locomotive e nelle carrozze, qualora queste ultime siano destinate a essere utilizzate dal macchinista in posizione di guida in piedi deve consentire la regolazione per ottenere lo spazio libero necessario per la posizione di guida eretta».*

La scheda UIC 651 di luglio 2002, punto 5.1 (tranne il punto 5.1.4) fornisce una guida dettagliata sulla progettazione del sedile del macchinista.

Punto 4.2.9.1.7: Climatizzazione e qualità dell'aria

«(2) All'altezza della testa e delle spalle del macchinista seduto nella posizione di guida (definita al punto 4.2.9.1.3) non devono transitare flussi d'aria causati dal sistema di ventilazione con una velocità dell'aria superiore al valore limite riconosciuto per assicurare un ambiente di lavoro adeguato».

Un valore limite accettabile per la velocità dell'aria è stabilito nella norma EN14813-1:2006, punto 9.5; la procedura di misurazione della velocità dell'aria è specificata nella norma EN14813-2:2006, punto 6.2.

Si consente la fornitura di un dispositivo al macchinista per regolare la velocità dell'aria e/o dirigere il flusso dell'aria in base al proprio comfort. In tal caso, il limite accettabile deve essere raggiunto per almeno una posizione del sistema di regolazione.

La STI non prevede un requisito per la temperatura nella cabina, eccetto nei casi in cui il richiedente copre condizioni climatiche estreme, come descritte nel punto 4.2.6.1. In ogni caso, l'impresa ferroviaria (utilizzatore del veicolo) deve prendere in considerazione le reali condizioni d'esercizio e di lavoro che non rientrano nell'ambito di applicazione della presente STI.

Punto 4.2.9.3.1: Funzione di controllo dell'attività del macchinista

«(2) ...Il sistema deve consentire la regolazione (in officina, come intervento di manutenzione) del periodo di tempo X nell'intervallo tra 5 e 60 secondi».

«(5) Note:

- è consentito che la funzione descritta al presente punto sia espletata dal sottosistema CCS.
- Il valore del tempo X deve essere definito e giustificato dall'impresa ferroviaria (applicando la STI OPE ed i metodi comuni di sicurezza e tenendo in considerazione i suoi attuali codici di buona pratica o metodi di dimostrazione della conformità; al di fuori dell'ambito di applicazione della presente STI).
- Come misura transitoria è altresì consentito installare un sistema di un periodo di tempo fisso X (non modificabile) purché il periodo di tempo X si situi nell'intervallo compreso tra 5 e 60 secondi e l'impresa ferroviaria sia in grado di giustificare tale periodo fisso (come descritto in precedenza).
- Gli Stati membri possono imporre alle imprese ferroviarie che operano sul loro territorio di adeguare il loro materiale rotabile fissando un limite massimo per il tempo X, purché gli Stati membri siano in grado di dimostrare che ciò è necessario per preservare il livello di sicurezza nazionale. In tutti gli altri casi gli Stati membri non possono impedire l'accesso a un'impresa ferroviaria che utilizza un tempo Z superiore (nell'intervallo specificato)».

Non è specificato un unico tempo di risposta, ma solo una gamma, perché questa funzione presenta interfacce con le norme d'esercizio e fattori umani; pertanto, l'impresa ferroviaria può avere un proprio codice di buona pratica per quanto riguarda il tempo di risposta.

Per i sistemi di nuova progettazione (il più delle volte basati sul software), il requisito che impone la funzionalità di regolazione del tempo di risposta fa parte della specifica della STI. Ciò non comporta alcuna difficoltà e consente l'uso dello stesso sistema da parte di diverse imprese ferroviarie; questa funzionalità di regolazione deve essere valutata dall'organismo notificato.

A livello operativo (che non fa parte della valutazione di conformità in base alla presente STI), l'impresa ferroviaria deve definire e giustificare il tempo di risposta X che viene usato.

Nel frattempo sono disponibili i sistemi di nuova progettazione. Nella STI è stata inserita una nota che consente l'uso di sistemi di progettazione esistenti senza la funzionalità di regolazione del tempo di risposta (che continuano a soddisfare il requisito operativo nella situazione attuale).

Nel caso di un treno circolante in diversi Stati membri che hanno un requisito differente del valore massimo del tempo X per motivi di sicurezza, l'impresa ferroviaria deve selezionare un valore accettato dai vari Stati membri (ad esempio quello minimo, che sarà accettato perché lo Stato membro può imporre soltanto un valore massimo); nel caso in cui lo Stato membro/gli Stati membri non abbia/abbiano un requisito particolare, l'impresa ferroviaria può usare un tempo X entro la gamma specificata nella STI in base alle proprie norme d'esercizio. Va notato che la "protezione da indebiti avanzamenti o retrocessioni (roll away protection)" rientra nell'ambito di applicazione della STI CCS e non è coperta dalla STI LOC&PAS (anche se la funzione di "controllo sull'attività del macchinista" è usata a tal fine nelle applicazioni esistenti).

Punto 4.2.9.3.3: display e schermi del macchinista

«(2) Per le funzioni nell'ambito di applicazione della presente STI, le informazioni o i comandi che il macchinista deve usare per controllare e comandare il treno, forniti tramite display o schermi, devono essere progettati in modo da consentire un impiego e una reazione adeguati da parte del macchinista».

Questo requisito funzionale è applicabile al controllo e ai comandi, indipendentemente dalla tecnologia usata (cavo, rete, fibra ottica, wireless, ecc.).

Punto 4.2.9.3.4: Comandi e indicatori

«(1) I requisiti funzionali sono specificati congiuntamente ad altri requisiti applicabili a una specifica funzione, nel punto che descrive la stessa.»

La STI non impone una tecnologia specifica per il sistema di controllo dei treni (cablaggio, soluzione informatica, controllo remoto). La tecnologia impiegata deve essere presa in considerazione per la conformità ai requisiti della STI (ad esempio requisiti funzionali e di sicurezza).

«(4) Al fine di evitare qualsiasi pericolosa confusione con la segnalazione di esercizio esterna, nella cabina di guida non sono permesse luci verdi oppure illuminazione di colore verde, ad eccezione dei preesistenti sistemi di segnalamento a bordo di classe B (ai sensi della STI CCS)».

Le luci verdi non visibili (all'interno di armadietti chiusi) sono consentite.

«(5) Le informazioni acustiche generate da apparecchiature a bordo all'interno della cabina di guida e destinate al macchinista devono avere un volume di almeno 6 dB(A) al di sopra del livello di rumore presente nella cabina (tale livello di rumore è adottato come riferimento essendo misurato nelle condizioni specificate dalla STI "Rumore")».

Le "informazioni acustiche generate da apparecchiature a bordo" sono valutate con una misurazione del "livello di rumore medio ricevuto" a livello dell'orecchio del macchinista quando le informazioni acustiche sono generate da apparecchiature a bordo. Questa misurazione può essere realizzata a diverse velocità nel caso in cui le informazioni acustiche generate siano dipendenti dalla velocità.

Per soddisfare il suddetto requisito può essere utilizzato un dispositivo acustico adattativo.

Il processo di valutazione del rumore interno della cabina di guida e le condizioni di prova sono definiti nella STI Rumore revisionata, che fa riferimento all'EN 15892:2011.

Punto 4.2.9.3.5: Etichettatura

«(2) Per indicare comandi e spie nella cabina devono essere utilizzati pittogrammi armonizzati.»

Fino al momento in cui saranno disponibili la prEN 16186-2 e la prEN 16186-3 pertinenti, questo punto può essere coperto parzialmente dalla UIC 612-0, appendice H, dalla UIC 612-01, appendice A e dalla UIC 612-03, punto 3.2.

Anche la norma ISO 3864-1 è applicabile perché fornisce una guida generale sui colori e i segnali di sicurezza.

Punto 4.2.10.2: Misure per la prevenzione degli incendi

Punto 4.2.10.2.1: Requisiti per i materiali

«(3) Al fine di garantire caratteristiche di prodotto e processi di fabbricazione costanti è necessario che:

- il certificato che dimostra la conformità del materiale alla norma, che viene rilasciato immediatamente dopo aver sottoposto a prova il materiale, venga riesaminato ogni 5 anni;*
- qualora non intervengano cambiamenti nelle caratteristiche del prodotto e nei processi di fabbricazione, né modifiche dei requisiti (STI), non è necessario sottoporre a nuove prove il materiale; occorre soltanto aggiornare il certificato per quanto riguarda la data del rilascio».*

I certificati relativi a una relazione di prova di oltre 5 anni potrebbero essere accettati se i requisiti della STI non sono stati modificati e si dimostra che il sistema di gestione della qualità garantisce che il processo di fabbricazione del prodotto e le caratteristiche materiali sono rimasti immutati. Questo sistema di gestione della qualità deve coprire la catena di approvvigionamento completa coinvolta nel processo di fabbricazione del prodotto. In ogni caso, la dimostrazione di cui sopra deve essere realizzata ogni cinque anni.

Punto 4.2.10.2.2: Misure specifiche per liquidi infiammabili

«(1) I veicoli ferroviari devono essere dotati di dispositivi per la prevenzione dell'innesco e della propagazione di incendi in seguito alla fuoriuscita di liquidi o gas infiammabili.

[...]».

L'osservanza della norma EN 45545-7:2013 comporta la presunzione di conformità.

Punto 4.2.10.3.1: Estintori portatili

«(1) Il presente punto si applica alle unità adibite al trasporto passeggeri e/o personale.

(2) L'unità deve essere dotata di sufficienti e adeguati estintori portatili nelle aree riservate ai passeggeri e/o al personale.

(3) Gli estintori del tipo ad acqua additivata sono considerati adeguati per figurare a bordo del materiale rotabile».

Questo punto si applica anche alle locomotive adibite al trasporto merci e alle unità automotrici destinate a trasportare carichi utili diversi dai passeggeri.

In aggiunta al tipo menzionato al punto (3) di cui sopra, l'osservanza della norma EN 45545-6:2013, punto 6.3, comporta la presunzione di conformità, ad eccezione della norma EN 3-9 indicata al punto 6.3.1.

Pertanto, per gli estintori conformi alla norma EN 3-7, 3-8, e 3-10 vale la presunzione di conformità.

Nota: la norma EN 3-9 non è inclusa perché riguarda gli estintori a CO₂ (privi di acqua + additivi)

Punto 4.2.10.3.2: Sistemi di rilevazione di incendi

- «(1) Le apparecchiature e le aree del materiale rotabile che presentano intrinsecamente un rischio di incendio devono essere dotate di un sistema per la rilevazione di incendi in fase precoce.
- (2) In caso di rilevazione di incendio viene avvisato il macchinista e vengono automaticamente attivati adeguati interventi per ridurre i conseguenti rischi per i passeggeri ed il personale del treno.
- [...]».

La conformità alla norma EN 45545-6:2013, punto 5.2 e tabella 1, comporta la presunzione di conformità al punto (1) di cui sopra.

La conformità alla norma EN 45545-6:2013, punto 5.3, 5.4 (tranne il punto 5.4.5) comporta la presunzione di conformità al punto (2) di cui sopra.

Punto 4.2.10.3.3: Sistema automatico di lotta al fuoco per unità diesel adibite al trasporto merci

- «(1) Il presente punto si applica alle locomotive diesel adibite al trasporto merci e alle unità automotrici diesel adibite al trasporto merci.
- (2) Tali unità devono essere munite di un sistema automatico capace di rilevare un incendio provocato dal carburante diesel e di arrestare tutte le apparecchiature interessate e interrompere l'alimentazione di carburante».

Questo sistema è destinato a mitigare gli effetti di un incendio provocato dal carburante diesel, non a combatterlo o spegnerlo.

L'osservanza della norma EN 45545-6:2013, tabella 1, punti 5.2 e 5.3, comporta la presunzione di conformità per il sistema di rilevamento insieme al sistema automatico di estinzione del fuoco.

L'osservanza della norma EN 45545-6:2013, punto 5.4.2.2 e tabella 2, comporta la presunzione di conformità per le funzioni di arresto delle apparecchiature e di interruzione dell'alimentazione di carburante.

Punto 4.2.10.3.4: Sistemi di contenimento e controllo degli incendi per il materiale rotabile passeggeri

«4) Qualora siano utilizzati sistemi di contenimento e controllo degli incendi diversi dagli elementi di separazione trasversali a sezione completa nelle aree riservate ai viaggiatori/personale, si applicano i seguenti requisiti:

- tali sistemi sono installati su ciascun veicolo dell'unità destinato al trasporto di viaggiatori e/o personale,
- essi assicurano che il fuoco e il fumo non si propaghino in concentrazioni dannose per una lunghezza superiore a 30 m nelle aree riservate ai viaggiatori/personale all'interno dell'unità, per almeno 15 minuti dall'inizio dell'incendio.

La valutazione di questo parametro rimane un punto in sospeso».

I sistemi di contenimento e controllo degli incendi (*Fire Containment and Control Systems - FCCS*) sono destinati a contenere gli incendi e il relativo fumo all'interno di uno spazio limitato per 15 minuti.

Fino al momento in cui sarà disponibile una norma europea, le norme nazionali notificate a copertura di questo punto in sospeso per la valutazione dei sistemi di contenimento e controllo degli incendi non basati su elementi di separazione trasversali a sezione completa (ad esempio sistemi ad acqua nebulizzata) possono definire il metodo di valutazione con criteri di superamento/diniego.

Questo metodo di valutazione deve essere basato sui risultati di una prova reale con un carico d'incendio idoneo e deve essere possibile verificare i sistemi di contenimento e controllo degli incendi indipendentemente dal treno nel quale saranno montati.

Se il sistema viene attivato automaticamente, il metodo di valutazione può coprire il sistema di rilevamento dell'incendio/del fumo accoppiato con il sistema di contenimento e controllo degli incendi alternativo.

Punto 4.2.10.4.4: Capacità di movimento

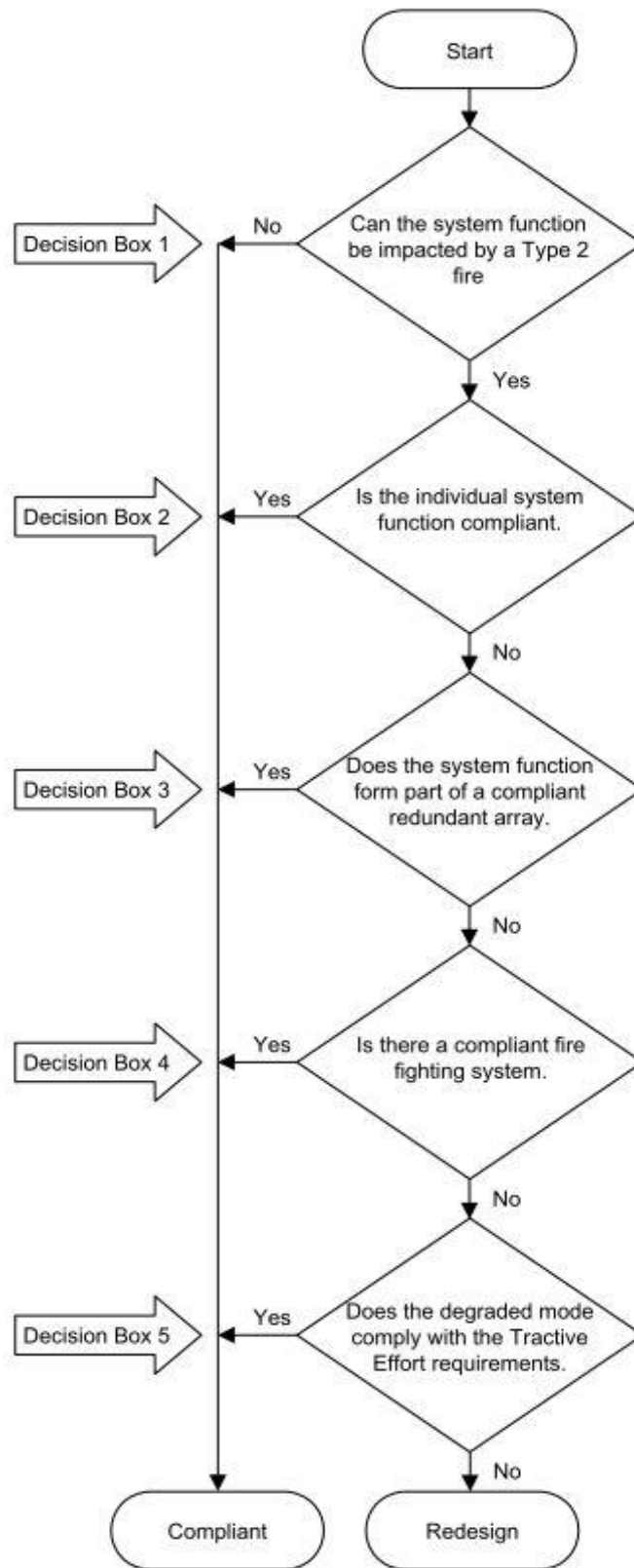
«(1) Il presente punto è applicabile al materiale rotabile passeggeri di categoria A e B (includere le locomotive per servizio passeggeri).

(2) Le unità devono essere progettate in modo tale che, in caso di incendio a bordo, la capacità di movimento del treno gli permetta di proseguire il viaggio fino a un punto antincendio adeguato.

(3) La conformità viene dimostrata applicando la specifica di cui all'appendice J-1, indice 63, in cui le seguenti funzioni di sistema sono interessate da un "incendio di tipo 2":

- frenatura per il materiale rotabile con sicurezza antincendio di categoria A: questa funzione è valutata per una durata di 4 minuti;
- frenatura e trazione per il materiale rotabile con sicurezza antincendio di categoria B: queste funzioni sono valutate per una durata di 15 minuti a una velocità minima di 80 km/h.»

La capacità di movimento sia per la trazione sia per la frenatura non comporta una ridondanza completa. La norma EN 50553:2012 descrive diversi metodi per raggiungere una capacità di movimento secondo il diagramma sottostante (cfr. la norma EN 50553:2012, punto 5.1.3, figura 1):



Inoltre, al capitolo 2.2 la STI SRT definisce i tre scenari di rischio previsti: scenari “caldi”, scenari “freddi” e sosta prolungata. In caso di scenari “caldi”:

«[...]Per il materiale rotabile di categoria B, i passeggeri dell'area interessata sono trasferiti in un'area sicura del treno in cui sono protetti dall'incendio e dai fumi.

Quando sia possibile, il treno deve lasciare la galleria. I passeggeri vengono evacuati sotto la direzione del personale viaggiante o si dirigono da soli (auto-soccorso) verso un'area di sicurezza all'aperto.

Se necessario, il treno può fermarsi presso un punto antincendio all'interno della galleria. I passeggeri vengono evacuati sotto la direzione del personale viaggiante o si dirigono da soli (auto-soccorso) verso un'area di sicurezza.

Se un sistema di estinzione incendi riesce a estinguere l'incendio, l'incidente diventa uno scenario “freddo”.[...]»

Ciò risulta coerente con i requisiti previsti dalla norma EN 50553 la quale, nella sua parte introduttiva, chiarisce che il rispetto dei requisiti relativi alla capacità di movimento per qualsiasi funzione di sistema pertinente deriva da una o più delle seguenti condizioni:

- assenza di incendio;
- garanzia di una funzione di sistema in caso di incendio;
- garanzia di una funzione di sistema relativamente a una serie ridondante in caso di incendio;
- estinzione dell'incendio;
- garanzia di un sufficiente sforzo di trazione residuo in caso di incendio.

Pertanto, relativamente alle locomotive diesel, se si dimostra che, in caso di incendio nel motore diesel, l'alimentazione di carburante viene interrotta e il sistema di estinzione riesce a estinguere l'incendio secondo la prova prevista dalla norma EN 50553, punto 6.5.3.2, la STI non impone una capacità di movimento di 15 minuti e tiene conto di una classificazione nella “categoria B” per i treni trainati da una singola locomotiva diesel.

In base alla norma EN 50553, i sistemi pertinenti per la capacità di movimento sono i seguenti:

- controllo e comunicazione;
- attrezzature ausiliarie;
- rilevamento ed estinzione degli incendi;
- trasformatori e induttanze;
- diesel e altri fluidi combustibili;
- pantografo e relative attrezzature;
- deposito bagagli;
- cavi;
- locali tecnici;
- accessori della cassa;
- attrezzature pneumatiche e idrauliche;
- protezione del macchinista.

Questo punto si applica anche ai treni passeggeri trainati da una locomotiva (diesel o elettrica).

Punto 4.2.10.5.1: Uscite di emergenza per i passeggeri

(1) La presente sezione si applica a tutte le unità adibite al trasporto passeggeri.

Definizioni e chiarimenti

«(3) Percorso diretto: percorso che attraversa il treno al quale si può accedere e che si può abbandonare da punti diversi senza che venga ostruito il passaggio di passeggeri e personale di bordo, lungo l'asse longitudinale del treno. Le porte interne lungo il percorso diretto destinate all'uso da parte dei passeggeri nelle condizioni normali di esercizio e che possono essere aperte anche in caso di interruzione dell'energia elettrica non sono considerate un ostacolo al movimento di passeggeri e personale di bordo [...]».

Requisiti

«(6) Vi deve essere un numero sufficiente di uscite di sicurezza lungo il percorso diretto o i percorsi diretti su entrambi i lati dell'unità; le uscite devono essere segnalate. Le uscite devono essere accessibili e di dimensioni sufficienti a consentire il passaggio delle persone.

(7) Un'uscita di emergenza deve poter essere aperta da un passeggero dall'interno del treno.

(8) Tutte le porte esterne per passeggeri sono dotate di dispositivi di apertura di emergenza, che ne permettono l'utilizzo come uscite di sicurezza (cfr. punto 4.2.5.5.9).

(9) Ciascun veicolo progettato per contenere fino a 40 passeggeri deve essere dotato di almeno due uscite di emergenza.

(10) Ciascun veicolo progettato per contenere più di 40 passeggeri deve essere dotato di almeno tre uscite di emergenza.

(11) Ciascun veicolo destinato al trasporto passeggeri deve essere dotato, su ciascun lato, di almeno un'uscita di emergenza [...]».

L'osservanza del punto 4.3 (eccetto i punti 4.3.1.2 e 4.3.4) della norma EN 45545-4:2013 comporta la presunzione di conformità ai punti da 6 a 11 che precedono.

[...]

«(12) Il numero di porte e le dimensioni delle stesse devono consentire la completa evacuazione dei passeggeri senza bagaglio entro il termine di tre minuti. A tal fine, è consentito prevedere che i passeggeri con mobilità ridotta debbano essere assistiti da altri passeggeri o dal personale, e che i passeggeri su sedia a rotelle debbano essere evacuati senza sedia a rotelle. La verifica di questo requisito si effettua con una prova fisica in condizioni di esercizio normali. [...]».

Condizioni d'esercizio normali significa che la prova fisica sarà realizzata di fronte a una piattaforma senza ostacoli per la quale il veicolo è progettato (altezza della piattaforma). La prova fisica determinerà il tempo di evacuazione del treno.

La prova deve essere effettuata su una scala sufficiente a garantire che tutte le attrezzature e le procedure siano valutate appieno. Una prova reale di una "parte di treno" o "parte di carico" può essere sufficiente per convalidare ipotesi sui tempi di evacuazione e sull'efficacia delle attrezzature d'emergenza, purché i risultati possano essere estrapolati per modellazione o in analogia alla situazione di treno completo.

Il numero di passeggeri da evacuare corrisponde almeno alla condizione di carico "massa di progetto in condizioni di carico utile normale" di cui al punto 4.2.2.10 della STI.

La prova fisica non fornisce il tempo di evacuazione totale necessario per evacuare tutti i passeggeri dal treno nella zona di sicurezza finale. Il tempo di evacuazione totale è diviso negli stadi seguenti:

1. Tempo di rilevamento: periodo necessario per l'individuazione dell'incendio da parte di un dispositivo automatico o da parte delle persone.
2. Tempo di allarme: periodo necessario per avviare e completare la procedura d'allarme.
3. Tempo di risposta: periodo necessario affinché le persone comprendano il segnale d'allarme e la sua importanza, decidano di abbandonare la loro attività di quel momento ed inizino l'evacuazione.
4. Spostamento delle persone dal treno al percorso pedonale (corrispondente alla prova fisica suindicata).
5. Tempo di viaggio: spostamento delle persone dalla piattaforma al luogo di sicurezza finale.

Il requisito di 3 minuti riguarda solo lo stadio 4 summenzionato. Inoltre, in molte situazioni d'emergenza non sarà disponibile una piattaforma o l'altezza di quest'ultima potrebbe non essere adatta all'altezza delle porte del veicolo, portando così il tempo necessario dello stadio 4 ben al di sopra del limite di 3 minuti.

Punto 4.2.10.5.2: Uscite di emergenza della cabina di guida

«I requisiti sono specificati al punto 4.2.9.1.2.2 della presente STI».

L'osservanza del punto 4.3.1.2 della norma EN 45545-4:2013 comporta la presunzione di conformità al punto sopracitato.

Punto 4.2.11.2.2: Pulizia esterna con un impianto di lavaggio

«(2) La velocità dei treni da pulire esternamente con un impianto di pulizia su binario in piano deve poter essere controllata in un campo compreso tra 2 km/h e 5 km/h. Questo requisito è necessario per garantire la compatibilità con gli impianti di pulizia».

Il richiedente deve scegliere un valore di velocità fisso come valore di riferimento nella gamma da 2 a 5 km/h. In sede di verifica del controllo della velocità il richiedente deve definire la tolleranza da applicare. Per garantire la compatibilità con gli impianti di lavaggio esistenti (non conformi alla STI INF), l'utente del veicolo o il richiedente possono adottare un progetto che consenta diversi valori di riferimento di velocità.

Il/i valore/i di riferimento della velocità deve/devono essere riportato/riportati nella documentazione tecnica.

Punto 4.2.12: Documentazione per l'esercizio e la manutenzione

La STI non impone il formato (supporto cartaceo, file elettronico, ecc.) della documentazione da produrre.

Punto 4.2.12.1: Indicazioni generali

«(1) Il punto 4.2.12 della STI descrive la documentazione richiesta al punto 2.4 dell'allegato VI della direttiva 2008/57/CE (intitolato "Documentazione tecnica"): "le caratteristiche tecniche relative al progetto incluse le progettazioni di massima e di dettaglio relative all'esecuzione, gli schemi degli impianti elettrici e idraulici, gli schemi dei circuiti di comando, la descrizione dei sistemi informatici e degli automatismi, la documentazione relativa a funzionamento e manutenzione, ecc., pertinenti al sottosistema in questione".

«(2) Questa documentazione, essendo parte della documentazione tecnica, deve essere compilata dall'organismo notificato e deve essere allegata alla dichiarazione CE di verifica».

Questo punto riguarda i seguenti documenti:

- documenti tecnici che descrivono il materiale rotabile e il relativo ambito di utilizzazione;
- documentazione tecnica per consentire la manutenzione del veicolo;
- documentazione tecnica per consentire la circolazione del veicolo.

Punto 4.2.12.3: Documentazione relativa alla manutenzione

«Devono essere fornite le seguenti informazioni necessarie per eseguire le attività di manutenzione sul materiale rotabile:

- *il fascicolo di giustificazione del progetto di manutenzione: spiega come sono definite e progettate le attività di manutenzione per garantire che le caratteristiche del materiale rotabile saranno mantenute entro limiti di impiego accettabili per l'intera durata di vita del materiale rotabile.
La documentazione deve contenere i dati di ingresso necessari per determinare i criteri di ispezione e la periodicità degli interventi di manutenzione.*
- *Il fascicolo con la descrizione degli interventi di manutenzione: spiega in che modo devono essere eseguiti gli interventi di manutenzione».*

La documentazione che il richiedente deve produrre ai fini della dichiarazione CE di verifica deve contenere gli elementi tecnici elencati al punto 4.2.12.3 della STI.

Il richiedente è responsabile dell'inserimento di questi documenti nel fascicolo tecnico (compresi quelli che possono essere definiti e forniti da imprese subappaltatrici).

Nota: questa documentazione è valutata dall'organismo notificato in base al punto 6.2.4 della STI: compilazione, contenuto tecnico non valutato.

In linea di principio tale documentazione non riguarda un uso specifico del materiale rotabile (l'uso comune del materiale rotabile è definito per categoria in base al punto 4.1.3 della STI e per altre caratteristiche tecniche), ma può includere ipotesi sul suo uso.

Questa documentazione non deve essere necessariamente la documentazione finale che userà il soggetto responsabile della manutenzione (ECM), il quale deve tenere conto delle reali condizioni d'esercizio e di manutenzione per emanare procedure di manutenzione o manuali che siano direttamente applicati dal personale addetto alla esecuzione della manutenzione. La lingua da usare per la documentazione finale deve essere definita dall'utilizzatore (non nell'ambito di applicazione della presente STI).

Nel caso in cui il soggetto responsabile della manutenzione si discosti dagli elementi tecnici forniti, tale scelta rientra nella sfera della sua responsabilità.

Punti 4.2.12.4, 5 e 6: Documentazione relativa all'esercizio

Questa documentazione non deve essere necessariamente la documentazione finale che userà il macchinista, il quale deve tenere conto delle reali condizioni d'esercizio per emanare procedure d'esercizio o manuali che siano direttamente applicati dal macchinista. La lingua da usare per la documentazione finale deve essere definita dall'utente (non nell'ambito di applicazione della presente STI).

2.5. Componenti di interoperabilità

Punto 5.3.5: Sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote (Wheel Slide Protection System — WSP)

«(1) un sistema di frenatura di tipo pneumatico.

Nota: il sistema WSP non è considerato un componente di interoperabilità per altri tipi di sistema di frenatura come i sistemi di frenatura idraulico, dinamico e misto; in tali casi questo punto non si applica».

Il concetto di componente di interoperabilità (IC) per i sistemi di protezione contro il pattinamento delle ruote è limitato alle funzioni di protezione contro il pattinamento delle ruote da usare solo con un sistema di frenatura di tipo pneumatico e con l'impiego di valvole di scarico per controllare la quantità di aria nel cilindro del freno (definizione contenuta nella norma EN15595). In altri casi (sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote che controlla diversi sistemi di frenatura), questo concetto non è stato mantenuto a causa della complessità delle interfacce funzionali fra il materiale rotabile e il sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote.

Punto 5.3.9: Trombe

«(2) Una tromba deve soddisfare i requisiti relativi ai suoni dei segnali definiti al punto 4.2.7.2.1. Tali requisiti sono valutati a livello di componente di interoperabilità».

I suoni dei segnali (frequenze) non dipendono dall'integrazione della tromba sul materiale rotabile, sono verificati solo a livello del Componente di Interoperabilità (IC); la procedura di valutazione è specificata al punto 6.1.3.6 della STI e include la verifica di entrambi i parametri contemporaneamente (frequenze e livello di pressione sonora) con riferimento al punto 6 della norma EN 15153-2. Per la misurazione del livello di pressione sonora la tromba deve essere installata su un veicolo di riferimento.

Il livello della pressione sonora definito al punto 4.2.7.2.2 deve essere verificato anche a livello di materiale rotabile per ciascuna applicazione dell'IC secondo la procedura di valutazione di cui al punto 6.2.3.17 perché l'integrazione della tromba può portare ad attenuazioni; tuttavia, devono rientrare nella gamma consentita (8 dB).

Punto 5.3.10: Pantografo

«(4) La corrente massima a treno fermo per filo di contatto della linea aerea di contatto per i sistemi CC.

Nota: la corrente massima a treno fermo, così come definita al punto 4.2.8.2.5., deve essere compatibile con i valori sopra indicati considerando le caratteristiche della linea aerea di contatto (1 o 2 fili di contatto)».

La valutazione della corrente massima a treno fermo al livello del pantografo (considerato come IC) è realizzata con 1 filo di contatto.

La nota spiega che quando il pantografo è integrato in un materiale rotabile, a causa della corrente necessaria a treno fermo, il pantografo può limitare l'ambito di utilizzazione del materiale rotabile in termini di caratteristiche della linea aerea di contatto; ad esempio la corrente richiesta a treno fermo dal materiale rotabile può essere compatibile solo con linee aeree di contatto composte da 2 fili nel caso in cui il pantografo abbia una "corrente massima a treno fermo per filo di contatto" inferiore alla corrente massima a treno fermo captata dal materiale rotabile dalla linea aerea di contatto, ma superiore quando ponderata con un fattore (fra 1 e 2) applicato per la compatibilità con la linea aerea di contatto composta da 2 fili.

2.6. Valutazione della conformità

Punti 6.1.4 e 6.2.4: Fasi progettuali in cui è richiesta la valutazione

Appendice H

«(1) Nell'appendice H della presente STI sono specificate le fasi del progetto in cui deve essere effettuata una valutazione dei requisiti applicabili ai componenti di interoperabilità:

- Fase di progettazione e sviluppo
 - Revisione del progetto e/o esame del progetto.
 - Prova di tipo: prova per verificare il progetto, se e come specificato nella sezione 4.2.
- Fase di produzione: prova periodica per verificare la conformità della produzione. Il soggetto incaricato della valutazione delle prove periodiche è scelto in base al modulo di valutazione selezionato».

La tabella che figura nell'appendice H fornisce una panoramica della valutazione da realizzare nelle diverse fasi di sviluppo e di produzione. La tabella non deve essere usata come documento indipendente, ma deve essere letta prendendo in considerazione i requisiti indicati nel punto 4.2 e nel capitolo 6 della STI, che talvolta specifica diversi requisiti per diversi tipi di RST.

A titolo esemplificativo, quanto descritto di seguito non è riportato nell'appendice H ma è applicabile:

- i requisiti del punto 4.2.8.2 "Alimentazione elettrica" si applicano soltanto alle unità elettriche;
- i requisiti del punto 4.2.9 "Cabina di guida" non si applicano se il materiale rotabile non è provvisto di cabina di guida;
- la sezione 4.2 consente l'esenzione di prove in casi specifici (per "resistenza della struttura del veicolo", "comportamento dinamico del materiale rotabile", ecc.);
- alcuni tipi di materiale rotabile sono esenti da taluni requisiti (ad esempio i mezzi d'opera sono esenti dai requisiti di "sicurezza passiva").

Per quanto riguarda le prove periodiche, il loro contenuto dettagliato non è definito nella STI; l'appendice H indica soltanto i punti per i quali deve essere realizzata una prova periodica, fatte salve le procedure di valutazione della conformità (moduli) scelte dal richiedente. Per i moduli basati su un sistema di gestione della qualità del processo di produzione, il richiedente è responsabile della definizione delle prove.

Punto 6.2.3.5: Valutazione di conformità per i requisiti di sicurezza

«(3) (...)

1. *Applicazione di un criterio armonizzato di accettazione del rischio associato alla gravità specificata al punto 4.2 (ad esempio, "perdita di vite umane" in caso di frenatura di emergenza).*

Il richiedente può optare per l'utilizzo di questo metodo se esiste un criterio armonizzato di accettazione del rischio definito nella metodologia comune di sicurezza per la valutazione del rischio e relative modifiche (Regolamento (CE) n. 352/2009 della Commissione).

Il richiedente deve dimostrare la conformità con il criterio armonizzato applicando le disposizioni dell'allegato I, punto 3, del metodo comune di sicurezza per la valutazione del rischio. Per la dimostrazione possono essere usati i seguenti principi (e relative combinazioni): similarità con altro sistema o sistemi di riferimento; applicazione di codici di buona pratica; applicazione di una stima esplicita del rischio (per esempio, approccio probabilistico).

Il richiedente deve designare l'organismo per la valutazione della dimostrazione che esso rilascerà: l'organismo notificato selezionato per il sottosistema "materiale rotabile" o l'organismo di valutazione come definito nel metodo comune di sicurezza per la valutazione del rischio.

La dimostrazione è riconosciuta in tutti gli Stati membri. ».

La norma EN 50126 fornisce una metodologia per gli studi di sicurezza.

La metodologia da usare per dimostrare la conformità ai requisiti di sicurezza indicati nella STI può essere la seguente:

- analisi della sicurezza al massimo livello del sistema, con l'uso di strumenti adeguati quali analisi dell'albero dei guasti, analisi degli effetti delle modalità di guasto e della criticità, al fine di individuare parti critiche o componenti critici del sistema;
- individuazione delle parti o dei componenti del sistema per le/i quali la nozione di "sistema di riferimento" o di "codice di buona pratica" sia adeguata per giustificare la loro affidabilità e le prestazioni di sicurezza;
- dimostrazione, per (eventuali) altre parti o componenti del sistema, che la loro affidabilità e le loro prestazioni di sicurezza consentono di soddisfare i requisiti della STI a livello del sistema.

Ad esempio, per il sistema di frenatura basato sul ritorno di esperienza a disposizione dei fabbricanti di sistemi di frenatura e di materiale rotabile, delle imprese ferroviarie e delle NSA, alcuni elementi del sistema di frenatura ampiamente usati possono essere considerati come "sistema di riferimento" e alcune norme come "codice di buona pratica" nei limiti del loro ambito di applicazione.

Anche le norme nazionali applicate prima dell'entrata in vigore della STI possono essere considerate come codice di buona pratica (purché soddisfino i requisiti CSM).

Alcuni dati sull'affidabilità dei componenti usati nel sistema di frenatura possono essere determinati anche dal ritorno di esperienza.

Nel caso di materiale rotabile provvisto di sistemi di frenatura basati sulla tecnologia UIC, l'integrazione di questi sistemi di frenatura può richiedere alcuni cambiamenti nelle modalità di controllo e di comando. Quest'aspetto deve essere valutato attentamente per non ostacolare le prestazioni di sicurezza del sistema di frenatura completo.

2.7. Attuazione

Punto 7.1.1.2.1: Applicazione della STI durante la fase di transizione

«(3) L'applicazione della presente STI al materiale rotabile che rientra in uno dei tre casi illustrati sopra non è obbligatoria in presenza di una delle seguenti condizioni:

- nel caso del materiale rotabile che rientra nell'ambito di applicazione della STI "Materiale rotabile – alta velocità" del 2008 (STI HS RST 2008) o della STI "Locomotive e materiale rotabile passeggeri" per il sistema ferroviario convenzionale del 2011 (STI CR LOC&PAS 2011), si applicano la o le pertinenti STI, compresi le norme di attuazione e il periodo di validità del "certificato di esame del tipo o del progetto" (7 anni).
- Nel caso del materiale rotabile che non rientra nell'ambito di applicazione della STI HS RST del 2008, né nell'ambito di applicazione della STI CR LOC&PAS del 2011, l'autorizzazione di messa in servizio è rilasciata nel corso di un periodo transitorio che termina 6 anni dopo la data di applicazione della presente STI.

(4) Durante la fase di transizione, qualora il richiedente decida di non applicare la presente STI, deve tenere presente che le altre STI e/o le norme nazionali notificate si applicano sulla base dei rispettivi ambiti di applicazione e delle norme di attuazione per l'autorizzazione di messa in servizio conformemente agli articoli da 22 a 25 della direttiva 2008/57/CE. In particolare, le STI che devono essere abrogate dalla presente STI continuano ad applicarsi alle condizioni di cui all'articolo 11».

La fase di transizione si applica soltanto alla STI in esame; non riguarda altre STI (decisioni o regolamenti della Commissione) in vigore le quali si applicano in base alle rispettive norme di attuazione.

La fase di transizione per la presente STI revisionata e unita rappresenta un proseguimento delle fasi di transizione già definite e concordate nelle precedenti STI.

Il materiale rotabile rientra nell'ambito di applicazione delle precedenti STI quando tali STI siano applicabili ad esso. Questo non significa che la precedente STI fosse effettivamente applicata (ad esempio, in base ai tempi del progetto, il materiale rotabile potrebbe rientrare nella fase di transizione di STI precedenti).

Qualora il materiale rotabile rientri nell'ambito di applicazione di precedenti STI concernenti il materiale rotabile alla data di applicazione della presente STI, è consentito valutare detto materiale con riferimento a un valido certificato di esame del tipo; vedi anche l'articolo 9 del regolamento relativo alla STI LOC&PAS. Al momento della revisione del certificato di esame del tipo si applica l'ultima STI in vigore (vale a dire quella in esame).

Qualora il materiale rotabile non rientri nell'ambito di applicazione di precedenti STI sul materiale rotabile alla data di applicazione di questa STI, si applicano gli articoli 24 o 25 della direttiva per l'autorizzazione di messa in servizio dei veicoli (norme nazionali) se il richiedente sceglie di non applicare la STI in esame. Questa possibilità è offerta per un periodo transitorio di 6 anni.

Il materiale rotabile progettato per circolare solo sulle linee non-TEN è un esempio di materiale rotabile che non rientra nell'ambito di applicazione delle STI precedenti.

Punto 7.1.1.2.4: Definizione del materiale rotabile di un progetto esistente

«(3) Per le modifiche a un progetto esistente si applicano fino al 31 maggio 2017 le seguenti norme:

- in caso di modifiche al progetto strettamente limitate a quanto necessario per garantire la compatibilità tecnica del materiale rotabile con gli impianti fissi (corrispondenti a interfacce con i sottosistemi infrastruttura, energia o controllo-comando e segnalamento), l'applicazione della presente STI non è obbligatoria;
- nel caso di altre modifiche progettuali, questo punto relativo al "progetto preesistente" non trova applicazione».

Questo punto mira a consentire modifiche in una famiglia del tipo che costituiscono miglioramenti in termini di accresciuta interoperabilità, ad esempio rendere una locomotiva di un progetto esistente compatibile con un ulteriore sistema di alimentazione o con un ulteriore sistema di segnalazione.

La data di scadenza corrisponde alla fine del periodo transitorio della STI CR LOC&PAS, nella quale esiste un punto simile.

Dopo il 31 maggio 2017 la STI si applicherà al progetto dell'intero veicolo per tutti i veicoli di nuova costruzione.

Punto 7.1.1.3: Applicazione ai mezzi mobili per la costruzione e la manutenzione delle infrastrutture ferroviarie

«(1) L'applicazione della presente STI ai mezzi mobili per la costruzione e la manutenzione delle infrastrutture ferroviarie (quali definite nelle sezioni 2.2 e 2.3) non è obbligatoria.

Questo punto si applica ai veicoli elencati nella sezione 2.2: Mezzi d'opera e veicoli per l'ispezione delle infrastrutture.

Nei casi di applicazione della STI, i mezzi d'opera sono soggetti ai requisiti che li riguardano specificamente (ad esempio appendice C della STI) e i veicoli per l'ispezione delle infrastrutture sono soggetti agli stessi requisiti applicabili a qualsiasi veicolo che rientri nell'ambito di applicazione della STI.

Punto 7.1.2.3 Ristrutturazione

«(3) se durante la ristrutturazione non risulta economicamente fattibile soddisfare il requisito della STI, la ristrutturazione può essere accettata se è evidente che un parametro fondamentale è migliorato nella direzione della prestazione definita dalla STI».

Per motivi economici o di compatibilità è giustificato imporre che tutti i parametri/le funzioni fondamentali siano integrati/e nel materiale rotabile di un progetto esistente in caso di ristrutturazione di un'unità. In tal caso occorre dimostrare che la ristrutturazione costituisce un miglioramento dal punto di vista dell'interoperabilità.

«(4) la guida di applicazione fornisce un orientamento agli Stati membri per le modifiche che sono considerate ristrutturazioni».

L'elenco che segue offre chiarimenti sui parametri/le funzioni che è possibile omettere. Si consiglia agli Stati membri di non imporre una conformità totale con la STI a questi parametri durante i lavori di ristrutturazione:

- sistemi di interblocco porte-trazione;
- costruzione del sistema delle porte;
- allarmi antincendio;
- trasmissione bidirezionale dell'allarme per i passeggeri;
- servizi igienici (scarico degli effluenti);
- sicurezza passiva (resistenza alle collisioni).

Per quanto riguarda altri parametri/altre funzioni (non elencati/e sopra), non sono proposti orientamenti. In base alle particolari condizioni della ristrutturazione, gli Stati membri possono decidere di imporre o meno la conformità alla STI.

Qualsiasi variazione al progetto di un tipo esistente che incida sulle prestazioni del tipo per quanto riguarda almeno uno dei parametri descritti nella STI è considerata ristrutturazione.

Anche se le prestazioni di un determinato parametro sono influenzate negativamente, la variazione si considera ristrutturazione perché:

- non costituisce un'indicazione che le prestazioni generali del materiale rotabile non siano migliorate;
- "il livello di sicurezza globale del sottosistema interessato possa risentire negativamente" (articolo 20 della direttiva).

Ad esempio, una variazione destinata a modificare la velocità massima può avere un impatto sulle prestazioni di frenatura o sui carichi assiali che può essere positivo o negativo; è necessario in ogni caso verificare se sia necessaria una nuova autorizzazione di messa in servizio.

Punto 7.1.3.1: Norme relative ai certificati - materiale rotabile

«(8) Per l'adozione di modifiche a un tipo di materiale rotabile già munito di un certificato di verifica del tipo o del progetto, si applicano le seguenti norme:...

- Per stabilire il certificato di verifica CE, l'organismo notificato può fare riferimento a:
 - il certificato originale di esame del tipo o del progetto per le parti del progetto che sono rimaste invariate, sempre che il certificato sia ancora valido (nel corso del periodo di 7 anni della fase B);
 - un nuovo certificato di esame del tipo o del progetto (che modifica il certificato originale) per le parti modificate del progetto che influenzano i parametri fondamentali della revisione più recente della presente STI in vigore all'epoca».

In caso di modifiche a un tipo è probabile che alcuni parametri restino immutati. Per questi parametri non è obbligatoria una nuova valutazione da parte di un organismo notificato finché la fase B non è ancora terminata.

2.8. Alcuni casi specifici

Da compilare a seguito del ritorno di esperienza

3. SPECIFICHE E NORME APPLICABILI

3.1. Spiegazione sull'uso delle specifiche e delle norme

Le norme di uso volontario individuate nel corso della redazione della STI sono elencate nell'allegato 1, colonna "Riferimento volontario al punto/ai punti della norma n. ". Per quanto possibile dovrebbe essere individuato il punto della norma pertinente per la valutazione di conformità al requisito della STI. Inoltre, la colonna "Riferimento volontario - Obiettivo" dovrebbe offrire una spiegazione scritta dell'obiettivo del riferimento alla norma.

Ove pertinente un'ulteriore spiegazione è fornita nel capitolo 2 di cui sopra.

L'allegato 1 deve essere completato dopo una revisione con gli organismi di normalizzazione e su base periodica, per tenere conto di norme armonizzate nuove o riviste.

A fini di coerenza, l'allegato 1 va letto tenendo conto dell'appendice J-1 della STI intitolata "Norme o documenti normativi" relativi alla STI, che elenca i "Rif. obbligatori al punto/ai punti della norma"; gli allegati presentano la medesima struttura. Le norme elencate nell'appendice J-1 della STI non sono sempre riproposte nell'allegato 1 della presente guida di applicazione, anche se su base volontaria possono essere usati altri punti in aggiunta a quelli definiti obbligatori.

3.2. L'allegato 1 contiene un elenco delle norme applicabili.

4. ELENCO DEGLI ALLEGATI

1. Norme applicabili e altri documenti
2. Tabella delle conversioni di velocità per il Regno Unito e l'Irlanda

Allegato 1: Elenco delle norme

STI		Norma		
Caratteristiche da valutare		Riferimento volontario al punto/ai punti della norma n.	Obiettivo del riferimento volontario	da redigere
Elemento del sottosistema materiale rotabile	Punto			
Struttura e parti meccaniche	4.2.2			
Accoppiatore interno	4.2.2.2	EN15566:2009, punti corrispondenti EN15551:2009, punti corrispondenti	Gancio di trazione e tenditore a vite - Definizione e verifica del prodotto Respingenti - Definizione e verifica del prodotto	
Passerelle	4.2.2.3	EN 16286-1:2013, punti 7.4, 7.9, 9.2 e 9.3		
Resistenza della struttura del veicolo	4.2.2.4	EN15085-5:2007, tabella 1	Per la verifica dei giunti metallici.	
Sicurezza passiva	4.2.2.5		Per le locomotive adibite al trasporto di carichi molto pesanti con accoppiatore centrale	RFS 042

STI		Norma		
Caratteristiche da valutare		Riferimento volontario al punto/ai punti della norma n.	Obiettivo del riferimento volontario	da redigere
Caratteristiche meccaniche dei vetri (diverso dal vetro frontale)	4.2.2.9	E-ECE 324 regolamento 43. Vetri d'emergenza: allegato A3 (punti 9.2 e 9.3) e allegato A5 (punti 2 e 3.1). Vetri non di emergenza: allegato A3 (punti 9.2 e 9.3) e allegato A5 (punti 2 e 3.1), allegato A6 (punto 4.2) e allegato K. EN ISO 12543:2011, parti 1 – 6. EN 12150, parti 1 e 2 :2000/2004		
Interazione ruota-rotaia e sagoma	4.2.3			
Sagoma	4.2.3.1	EN 15273-2:2013	Per la definizione di "sagome intermedie". Per i treni ad assetto variabile circolanti con $l_p > l_c$, verifica della sagoma del pantografo. (punto A.3.13)	
		EN 15273 -1:2013, allegato I	Per l'ampliamento del materiale rotabile in funzione delle possibilità offerte dall'infrastruttura grazie alle tolleranze.	
Parametro del carico per asse	4.2.3.2.1	EN 15528:2008 +A1:2012	Per la categorizzazione del materiale rotabile in base alla categoria della linea.	RFS 033
Carico per ruota	4.2.3.2.2			
Monitoraggio delle condizioni dei cuscinetti	4.2.3.3.2	EN 15437-1:2009 EN 15437-2:2012	Sistema di terra Sistema di bordo (punto in sospeso)	

STI		Norma		da redigere
Caratteristiche da valutare		Riferimento volontario al punto/ai punti della norma n.	Obiettivo del riferimento volontario	
Sicurezza contro il deragliamenti durante la circolazione su sghembi di binario	4.2.3.4.1			
Dinamica di marcia	4.2.3.4.2			
Conicità equivalente	4.2.3.4.3			
Valori di progetto per nuovi profili delle ruote	4.2.3.4.3.1			
Valori in esercizio della conicità equivalente delle sale montate	4.2.3.4.3.2			
Caratteristiche meccaniche e geometriche delle sale montate - assi - assemblaggio	4.2.3.5.2.1	EN 13261:2009 +A1:2010 EN 12080:2007 +A1:2010 EN 12081:2007 +A1:2010 EN 12082:2007 +A1:2010 EN15313:2010 EN 13103:2009 +A2:2012 EN 13104:2009 +A2:2012	Punti relativi alla verifica del prodotto Punti relativi ai parametri delle sale montate in servizio Punti relativi al calcolo ai fini della verifica (assi non motori) Punti relativi al calcolo ai fini della verifica (assi motori)	
Caratteristiche meccaniche e geometriche delle ruote	4.2.3.5.2.2	EN 13262:2004 +A2:2012	Verifica del progetto del prodotto	
Raggio minimo di curvatura	4.2.3.6			

STI		Norma		
Caratteristiche da valutare		Riferimento volontario al punto/ai punti della norma n.	Obiettivo del riferimento volontario	da redigere
Cacciapietre	4.2.3.7			
Frenatura	4.2.4			
Requisiti funzionali	4.2.4.2.1			
Requisiti di sicurezza	4.2.4.2.2	EN 50126:1999	Dimostrazione dei requisiti di sicurezza	
Tipo di sistema frenante	4.2.4.3	EN 14198:2004 EN 15179:2007	Principio di progettazione del sistema frenante	
		EN 15355:2008 EN 15611:2008 EN 15612:2008 EN 15625:2008	Definizione e verifica del componente del freno del sistema di frenatura UIC	
Comando del freno d'emergenza	4.2.4.4.1			
Comando del freno di servizio	4.2.4.4.2			
Comando del freno diretto	4.2.4.4.3			
Comando del freno dinamico	4.2.4.4.4			
Comando del freno di stazionamento	4.2.4.4.5			
Prestazioni di frenatura – requisiti generali	4.2.4.5.1			
Calcolo		UIC 544-1: Ottobre 2004	Ulteriore guida alla norma EN 14531-1 & 6	
Prova di frenatura		UIC 544-1: Ottobre 2004	Metodologia di prova	RFS 002
Freno d'emergenza	4.2.4.5.2			
Freno di servizio	4.2.4.5.3			
Calcoli relativi alla capacità termica	4.2.4.5.4			
Freno di stazionamento	4.2.4.5.5			
Limite del profilo di aderenza ruota-rotaia	4.2.4.6.1			

STI		Norma		
Caratteristiche da valutare		Riferimento volontario al punto/ai punti della norma n.	Obiettivo del riferimento volontario	da redigere
Sistema di protezione contro il pattinamento delle ruote	4.2.4.6.2	EN 15595:2009	Punto specifico applicabile alle carrozze.	
Freno dinamico — Sistemi frenanti connessi alla trazione	4.2.4.7			
Sistema frenante indipendente dalle condizioni di aderenza	4.2.4.8			
Indicazioni generali	4.2.4.8.1			
Freno magnetico a pattino	4.2.4.8.2.			
Freno a corrente parassita sul binario	4.2.4.8.3			
Indicazione di stato e di guasto del freno	4.2.4.9	EN 15220-1:2008	Verifica di prodotto per gli indicatori di frenatura.	
Requisiti relativi ai freni per il soccorso	4.2.4.10	EN 15807:2011	Definizione e verifica del semiaccoppiamento	
Elementi inerenti ai passeggeri	4.2.5			
Allarme passeggeri: requisiti funzionali	4.2.5.3	FprEN 16334:2014 punti corrispondenti	Requisito per la norma CEN che copre gli ultimi sviluppi e l'interfaccia con la frenatura/inibizione di frenatura	
Allarme passeggeri: criteri per definire un treno in partenza da un marciapiede	4.2.5.3.4	FprEN 16334:2014 punto 6.5	Criteri per stabilire che un treno ha lasciato il marciapiede	
Allarme passeggeri: requisiti di sicurezza	4.2.5.3.5	FprEN 16334:2014 punto 8		
Dispositivi di comunicazione per i passeggeri	4.2.5.4	prEN 16683:2013 punto 5		
Porte esterne: accesso e uscita dei passeggeri dal materiale rotabile	4.2.5.5	FprEN 14752:2014	Progettazione delle porte	
Costruzione del sistema delle porte esterne	4.2.5.6	FprEN 14752:2014	Progettazione delle porte	

STI		Norma		
Caratteristiche da valutare		Riferimento volontario al punto/ai punti della norma n.	Obiettivo del riferimento volontario	da redigere
Qualità dell'aria interna	4.2.5.8	EN 13129-1:2002, punto 6.7.1, allegato F EN 13129-2:2004, punti 5.1.2 e 9.5	Volume di aria esterna che comporta presunzione di conformità alla STI. Metodo di misurazione del volume di aria esterna	
Condizioni ambientali ed effetti aerodinamici	4.2.6			
Condizioni ambientali	4.2.6.1	EN 50125-1:2014 punti 4 e 5 della CEN/TR 16251	Guida per i parametri ambientali non specificati nella STI Progettazione e prova del materiale rotabile per condizioni estreme	RFS 007
Vento trasversale	4.2.6.2.4	EN14067-6:2009	Guida per gli aspetti non specificati nella STI	
Equipaggiamento di trazione ed elettrico	4.2.8			
Materiale dello strisciante	4.2.8.2.9.4.2	EN 50405:2006	Per il materiale degli striscianti	RFS 024
Isolamento del pantografo dal veicolo	4.2.8.2.9.9	EN 50163:2004 EN 50124-1:2001	Norme di progettazione	
Cabina e funzionamento	4.2.9			
Accesso e uscita in condizioni di esercizio	4.2.9.1.2.1 (1) e (3)	EN 16116-1:2013 Punti 7.1, 7.2 e 7.3		
Uscita di emergenza della cabina di guida	4.2.9.1.2.2	EN15227:2008, punto 6.3	Verifica dei requisiti STI	
Visibilità anteriore	4.2.9.1.3.1			RFS 006

STI		Norma		da redigere
Caratteristiche da valutare		Riferimento volontario al punto/ai punti della norma n.	Obiettivo del riferimento volontario	
Configurazione interna	4.2.9.1.4			RFS 006
Sedile del macchinista	4.2.9.1.5	UIC 651 di luglio 2002, punto 5.1 (escluso il punto 5.1.4)	Questa scheda UIC contiene una guida dettagliata sulla progettazione del sedile del macchinista	
Climatizzazione e qualità dell'aria	4.2.9.1.7	EN 14813-1, punto 9.5 EN 14813-2, punto 6.2 UIC 651, punto 2.9.3	Velocità dell'aria (attorno alla testa del macchinista)	
Illuminazione interna	4.2.9.1.8	EN 13272 punto 6	Misurazione della luminosità	
Display e schermi del macchinista	4.2.9.3.3	UIC 612	Sezioni pertinenti per le norme di progettazione	RFS 023 RFS 022
Comandi e indicatori	4.2.9.3.4	UIC 612	Sezioni pertinenti per le norme di progettazione	RFS 022
Etichettatura	4.2.9.3.5	UIC 612-0, appendice H, UIC 612-01, appendice A, UIC 612-03, punto 3.2 ISO 3864-1	Le guide UIC contengono requisiti dettagliati per l'azionamento dei controlli e degli indicatori nella cabina di guida La norma ISO 3864-1 contiene una guida generale sui colori e sui segnali di sicurezza.	
Funzione di controllo remoto via radio da parte del personale per le operazioni di manovra	4.2.9.3.6	EN 50239:1999	Progettazione e valutazione, compresi gli aspetti di sicurezza	
Sicurezza antincendio ed evacuazione	4.2.10			
Misure specifiche per liquidi infiammabili	4.2.10.2.2	EN 45545-7:2013	Soltanto prevenzione della perdita di liquidi infiammabili	
Estintori portatili	4.2.10.3.1	EN 45545-6:2013 punto 6.3, EN 3-7, EN 3-8 e EN 3-10	Requisiti per gli estintori portatili e situazione nel veicolo	
Sistemi di rilevazione di incendi	4.2.10.3.2	EN 45545-6:2013, tabelle 1 e 2, punti 5.2, 5.3 e 5.4 (escluso il punto 5.4.5)	Requisiti per i sistemi di rilevazione di incendi e azioni automatiche	

STI		Norma		
Caratteristiche da valutare		Riferimento volontario al punto/ai punti della norma n.	Obiettivo del riferimento volontario	da redigere
Sistema automatico di lotta al fuoco per unità diesel adibite al trasporto merci	4.2.10.3.3	EN 45545-6:2013, tabelle 1 e 2, punti 5.2, 5.3 e 5.4.2.2	Requisiti per il sistema di rilevazione di un incendio provocato dal carburante diesel e di interruzione dell'alimentazione di carburante + arresto delle apparecchiature interessate	
Sistemi di contenimento e controllo degli incendi per il materiale rotabile passeggeri	4.2.10.3.4			RFS 045
Uscite di emergenza per i passeggeri	4.2.10.5.1	EN 45545-4:2013, punto 4.3 (esclusi i punti 4.3.1.2 e 4.3.4)	Requisiti per le uscite di emergenza per i passeggeri	
Uscite di emergenza della cabina di guida	4.2.10.5.2	EN 45545-4:2013, punto 4.3.1.2	Requisiti per le uscite di emergenza della cabina di guida	
Operazioni di servizio	4.2.11			
Pulizia del vetro frontale della cabina di guida	4.2.11.2.1			
Pulizia esterna con un impianto di lavaggio	4.2.11.2.2			
Raccordi per il sistema di scarico delle toilette	4.2.11.3			
Dispositivi per il rifornimento idrico	4.2.11.4			RFS 014
Interfaccia per il rifornimento idrico	4.2.11.5			RFS 014
Requisiti particolari per lo stazionamento dei treni	4.2.11.6			
Dispositivi di rifornimento carburante	4.2.11.7	FprEN16507	Guida all'interfaccia	
Documentazione per l'esercizio e la manutenzione	04.2.12			
Indicazioni generali	4.2.12.1			
Documentazione generale	4.2.12.2			

STI		Norma		
Caratteristiche da valutare		Riferimento volontario al punto/ai punti della norma n.	Obiettivo del riferimento volontario	da redigere
Documentazione relativa alla manutenzione	4.2.12.3			
Documentazione relativa all'esercizio	4.2.12.4			
Diagramma di sollevamento e istruzioni	4.2.12.5			
Descrizioni relative alle operazioni di soccorso	4.2.12.6			

Allegato 2: Tabella delle conversioni di velocità per il Regno Unito e l'Irlanda

Conversioni di velocità INS, RST ed ENE	
km/h	mi/h
2	1
3	1
5	3
10	5
15	10
20	10
30	20
40	25
50	30
60	40
80	50
100	60
120	75
140	90
150	95
160	100
170	105
180	110
190	120
200	125
220	135
225	140
230	145
250	155
280	175
300	190
320	200
350	220
360	225