



<b>Agenzia ferroviaria europea</b>	
 <b>Guida per l'applicazione della STI WAG</b>  in forza del mandato di riferimento C(2007)3371 definitivo del 13/07/2007	
<b>Riferimento ERA:</b>	ERA/GUI/RST WAG/IU
<b>Versione ERA:</b>	2.0
<b>Data:</b>	3 marzo 2015

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

\*\*\*\*\*

## 0. INFORMAZIONI SUL DOCUMENTO

### 0.1. Registro delle modifiche

Versione Data	Autore	Numero della sezione	Descrizione delle modifiche
Versione 1.0 15 aprile 2013	ERA IU	tutte	Prima pubblicazione
Versione 2.0 3 marzo 2015	ERA IU	1.1, 2.1, 2.3, 2.4, 2.8, 2.10, 2.11	Seconda pubblicazione che contiene le modifiche apportate dal regolamento (UE) n. 1236/2013 e dal regolamento (UE) 2015/924.



## 0.2. Indice

<b>0. INFORMAZIONI SUL DOCUMENTO .....</b>	<b>2</b>
0.1. Registro delle modifiche .....	2
0.2. Indice .....	3
<b>1. AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA GUIDA .....</b>	<b>4</b>
1.1 Ambito di applicazione.....	4
1.2 Contenuto della guida.....	4
1.3 Documenti di riferimento.....	4
1.4 Definizioni e abbreviazioni .....	4
<b>2. SPIEGAZIONI SULL'APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO STI WAG .....</b>	<b>5</b>
2.1 Capitolo 1: Introduzione.....	5
2.2. Capitolo 2: Ambito di applicazione e definizione del sottosistema.....	5
2.3. Capitolo 3: Requisiti essenziali .....	8
2.4. Capitolo 4: Caratteristiche del sottosistema .....	9
2.5 Capitolo 5: Componenti di interoperabilità .....	28
2.6 Capitolo 6: Valutazione della conformità e verifica CE .....	29
2.7 Capitolo 7: Attuazione .....	30
2.8 Appendici del regolamento STI WAG .....	32
2.9 Alcuni casi pratici.....	33
2.10 Fasi di transizione relative a elementi di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota.....	35
2.11 Documento tecnico dell'ERA ERA/TD/2013-02/INT.....	36
<b>APPENDICE 1: NORME VOLONTARIE .....</b>	<b>44</b>



# 1. AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA GUIDA

## 1.1 Ambito di applicazione

Il presente documento è un allegato della “Guida di applicazione delle STI”. Esso fornisce informazioni sull’applicazione del regolamento (UE) n. 321/2013 della Commissione, del 13 marzo 2013, relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «materiale rotabile — carri merci» (in appresso “STI WAG”), modificato dal regolamento (UE) n. 1236/2013 della Commissione e dal regolamento (UE) 2015/924 della Commissione.

La guida deve essere letta e utilizzata solo congiuntamente al regolamento STI WAG, dal momento che si propone di agevolarne l’applicazione senza sostituirlo. Si dovrebbe altresì tener conto della parte generale della “Guida di applicazione delle STI”.

## 1.2 Contenuto della guida

Nella sezione 2 del presente documento le parti estratte dal testo originale del regolamento STI WAG sono riportate in riquadri ombreggiati seguiti da un testo esplicativo.

La presente guida non affronta determinati punti qualora la versione originale del regolamento STI WAG non richieda ulteriori delucidazioni.

L’applicazione della guida è volontaria. La guida non contiene requisiti obbligatori in aggiunta a quelli previsti dal regolamento STI WAG.

Le indicazioni sono fornite per mezzo di un ulteriore testo esplicativo e, se del caso, con riferimenti a norme attestanti la conformità al regolamento STI WAG. Lo scopo delle norme pertinenti, elencate all’appendice 1 del presente documento, è indicato nella colonna “Scopo” della tabella.

## 1.3 Documenti di riferimento

I documenti di riferimento sono elencati nella parte generale della “Guida di applicazione delle STI”.

## 1.4 Definizioni e abbreviazioni

Le definizioni e le abbreviazioni sono contenute nella parte generale della “Guida di applicazione delle STI”.

## 2. SPIEGAZIONI SULL'APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO STI WAG

### 2.1 Capitolo 1: Introduzione

#### Sezione 1.2: Ambito di applicazione geografico

*“L'ambito di applicazione geografico della presente STI è la rete dell'intero sistema ferroviario, composto da:*

- la rete del sistema ferroviario transeuropeo (TEN) convenzionale descritta nella sezione 1.1 “Rete” dell'allegato I della direttiva 2008/57/CE,*
- la rete del sistema ferroviario transeuropeo (TEN) ad alta velocità descritta nella sezione 2.1 “Rete” dell'allegato I della direttiva 2008/57/CE,*
- altre parti della rete dell'intero sistema ferroviario, a seguito dell'estensione del campo di applicazione di cui alla sezione 4 dell'allegato I della direttiva 2008/57/CE,*

*ed esclude i casi di cui all'articolo 1, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE”.*

Un carro conforme alla STI può essere messo in servizio in tutta la rete di uno Stato membro appartenente al sistema ferroviario dell'Unione europea, fra cui le linee TEN convenzionali, le linee TEN ad alta velocità e le linee ferroviarie non appartenenti alla rete TEN (i casi di cui all'articolo 1, paragrafo 3, della direttiva sono esclusi dall'ambito di applicazione geografico). Non sono necessarie altre autorizzazioni. Tuttavia l'impresa ferroviaria mantiene la responsabilità di stabilire la compatibilità tra il carro e la linea sulla quale questo è destinato a circolare. L'ambito di applicazione geografico della presente STI include l'estensione del campo di applicazione.

### 2.2. Capitolo 2: Ambito di applicazione e definizione del sottosistema

*“a) un'unità è il termine generico utilizzato per indicare il materiale rotabile. Essa è soggetta all'applicazione della presente STI e, di conseguenza, alla procedura di verifica CE.*

*Un'unità può consistere di:*

- un carro che può essere impiegato separatamente, dotato di un telaio montato su ruote proprie, oppure*
- una composizione di elementi permanentemente connessi e che non possono funzionare separatamente, oppure*
- carrelli ferroviari separati connessi con uno o più veicoli stradali compatibili, la combinazione dei quali forma una composizione di un sistema compatibile con quello ferroviario”.*

Le seguenti **figure 1, 2, 3 e 4** chiariscono queste definizioni.



**Figura 1:** esempio di un'unità composta di un carro (merci) che può essere impiegata separatamente, dotata di un telaio montato su ruote proprie



**Figura 2:** esempio 1 di un'unità composta di elementi permanentemente connessi (blu e arancio) e che non possono funzionare separatamente (carro articolato)





**Figura 3:** esempio 2 di un'unità composta di due elementi permanentemente connessi e che non possono funzionare separatamente



**Figura 4:** esempio 3 di un'unità composta di elementi permanentemente connessi e che non possono funzionare separatamente (treno a scarico automatico)



## 2.3. Capitolo 3: Requisiti essenziali

*“I requisiti essenziali 1.3.1, 1.4.1, 1.4.3, 1.4.4 e 1.4.5 dell'allegato III della direttiva 2008/57/CE rientrano nell'ambito di applicazione di altri atti legislativi dell'Unione”.*

I seguenti requisiti essenziali non sono stati trattati durante la fase redazionale del regolamento STI WAG dal momento che rientrano nell'ambito di applicazione di altri atti normativi vincolanti dell'UE.

- 1.3.1 *I materiali che, quando utilizzati, potrebbero mettere in pericolo la salute delle persone che vi hanno accesso non devono essere utilizzati nei treni e nelle infrastrutture ferroviarie.* (Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine).
- 1.4.1 *L'impatto ambientale legato alla realizzazione e all'esercizio del sistema ferroviario deve essere valutato e considerato al momento della progettazione del sistema secondo le disposizioni comunitarie vigenti.* (Direttiva 85/337/CEE del Consiglio, del 27 giugno 1985, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati).
- 1.4.3 *Il materiale rotabile e i sistemi di alimentazione di energia devono essere progettati e realizzati in modo tale da essere compatibili, dal punto di vista elettromagnetico, con gli impianti, le apparecchiature e le reti pubbliche o private con cui possono interferire.* (Direttiva 2004/108/CE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica).
- 1.4.4 *La configurazione e l'esercizio del sistema ferroviario non devono comportare la generazione di un livello inaccettabile di rumore:*
- *in aree in prossimità dell'infrastruttura ferroviaria, come definita all'articolo 3 della direttiva 2012/34/UE, e*
  - *all'interno della cabina di guida* (Regolamento (UE) n. 1304/2014 della Commissione relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Materiale rotabile — rumore»).
- 1.4.5 *L'esercizio del sistema ferroviario non deve provocare nel suolo un livello di vibrazioni inaccettabile per le attività e l'ambiente attraversato nelle vicinanze dell'infrastruttura e in stato normale di manutenzione.* (Direttiva 2002/44/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (vibrazioni)).

## 2.4. Capitolo 4: Caratteristiche del sottosistema

### Sezione 4.1: Introduzione

*“Il sistema ferroviario, a cui si applica la direttiva 2008/57/CE e di cui i carri merci costituiscono parte integrante, è un sistema integrato di cui occorre accertare la coerenza. Tale coerenza viene verificata in particolare in relazione alle specifiche del sottosistema materiale rotabile e alla compatibilità con la rete (sezione 4.2), alle sue interfacce in relazione agli altri sottosistemi del sistema ferroviario in cui è integrato (sezioni 4.2 e 4.3), nonché alle norme iniziali di funzionamento e manutenzione (sezioni 4.4 e 4.5), come previsto dall’articolo 18, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE.*

*La documentazione tecnica, di cui all’articolo 18, paragrafo 3 e all’allegato VI della direttiva 2008/57/CE (sezione 4.8), contiene in particolare i valori relativi alla progettazione attinenti alla compatibilità con la rete”.*

Il regolamento STI WAG verte sull’armonizzazione di tutti i

- parametri di base dei sottosistemi necessari per realizzare l’interoperabilità e l’integrazione in condizioni di sicurezza, fra cui
- i parametri di base necessari all’impresa ferroviaria per stabilire, insieme al gestore dell’infrastruttura, la compatibilità di un’unità con la rete.

Il regolamento STI WAG stabilisce inoltre come determinare i valori dei parametri di base in materia di compatibilità (metodo di calcolo, prove, simulazioni). Circa l’integrazione in condizioni di sicurezza, il richiedente deve compilare la documentazione iniziale contenente, in particolare, tutti gli elementi relativi alle condizioni e ai limiti d’uso, alle istruzioni di esercizio, di sorveglianza continua o periodica, di modifica e di manutenzione. Tale documentazione deve accompagnare l’unità e consente all’impresa ferroviaria di assumersi la responsabilità per quanto riguarda il funzionamento in sicurezza, conformemente all’articolo 4, paragrafo 3, della direttiva sulla sicurezza e alla STI OPE.

Il processo di definizione della compatibilità con l’infrastruttura può essere centralizzato, eseguito una volta impartite le restrizioni d’uso, linea per linea, o effettuato per ogni intervallo di tempo assegnato dal gestore dell’infrastruttura. Nell’uno e nell’altro caso, l’impresa ferroviaria è tenuta a controllare che tutti i carri che compongono il treno siano capaci e adatti per circolare sulla linea in cui il treno è assegnato rispetto al carico (carico per asse), alla sagoma, alla prestazione di frenatura (peso frenato), ecc.

Punto 4.2.2.1.1: Accoppiatore finale e

Punto 4.2.2.1.2: Accoppiatore interno

*“Gli accoppiatori finali devono essere elastici e capaci di sostenere le sollecitazioni in conformità allo stato di funzionamento di progetto definito dell’unità”.*

*“L’accoppiatore interno deve essere elastico e capace di sostenere le sollecitazioni in conformità allo stato di funzionamento di progetto definito dell’unità. Il collegamento tra due elementi che condividono i medesimi organi di rotolamento è trattato al punto 4.2.2.2.*

*La resistenza longitudinale del o degli accoppiatori interni deve essere pari o superiore a quella del o degli accoppiatori finali dell’unità”.*

I parametri di input provenienti dal profilo di esercizio previsto per il carro (per es., peso del treno, accelerazione/decelerazione del treno, ecc.) determina il carico (forze dinamiche di trazione e forze di compressione, ecc.) sulla base del quale progettare l'accoppiatore. La direzione longitudinale da considerare è la direzione di circolazione del treno.

Punto 4.2.2.3: Integrità dell’unità

*“L’unità deve essere progettata in modo che tutte le parti mobili destinate a chiudere un’apertura (porte di accesso, teloni, coperchi, sportelli ecc.) siano protette contro gli spostamenti accidentali delle stesse”.*

Lo spostamento dei teloni innescato naturalmente, per esempio attraverso raffiche di vento, non rientra nella definizione di “spostamento accidentale”.

Punto 4.2.3.1: Sagoma

*“La conformità di un’unità al profilo di riferimento inteso, compreso il profilo di riferimento per la parte inferiore, è stabilita mediante uno dei metodi di cui alla norma EN 15273-2:2009”.*

*“Il metodo cinematico, quale descritto nella norma EN 15273-2:2009, è utilizzato per stabilire l’eventuale conformità, tra il profilo di riferimento stabilito per l’unità e i rispettivi profili di riferimento obiettivo G1, GA, GB e GC, compresi GIC1 e GIC2 utilizzati per la parte inferiore”.*

L’impresa ferroviaria si avvale del rispetto dei requisiti per stabilire la compatibilità con l’infrastruttura.

Tale conformità è dimostrata in ogni caso, non solo per le sagome interoperabili.

#### Punto 4.2.3.3: Compatibilità con i sistemi di localizzazione dei treni

*“Se l'unità è destinata a essere compatibile con uno o più dei sistemi di rilevamento dei treni riportati di seguito, tale compatibilità è stabilita sulla base delle disposizioni della direttiva 2012/88/CE:*

*a) sistemi di rilevamento treno basati su circuiti di binario.*

*...”*

Se il sistema di frenatura richiede elementi di attrito che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota, la conformità al capitolo 7 del documento tecnico ERA/TD/2013-02/INT dell'ERA pubblicato sul sito web dell'Agenzia (<http://www.era.europa.eu>) soddisfa i requisiti stabiliti nella decisione 2012/88/UE della Commissione per l'uso di ceppi freno in materiale composito.

#### Punti 4.2.3.5.1 e 6.2.2.2: Sicurezza contro il deragliamento durante la circolazione su sghembi di binario

*“La dimostrazione di conformità deve avvenire sulla base*

- della procedura di cui alla sezione 4.1 della norma EN 14363:2005, oppure*
- del metodo di cui alla sezione 4.2 della norma EN 15839:2012 utilizzando il precalcolo per soluzioni standardizzate”.*

Il metodo stabilito nella norma EN 15839:2012 costituisce una deroga sia alle prove sia ai calcoli e può essere utilizzato se vengono soddisfatte determinate condizioni per quanto riguarda i parametri del carrello e il tipo di carrello, nonché l'angolo di inclinazione del bordino della ruota.

#### Punti 4.2.3.5.2 e 6.2.2.3: Comportamento dinamico in movimento

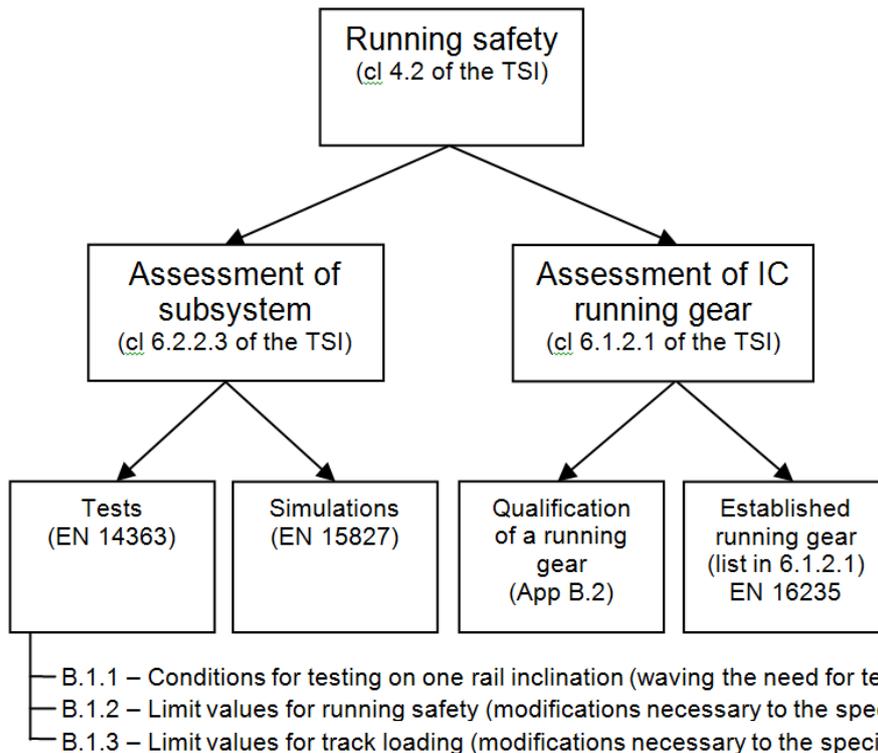
*“Il comportamento dinamico del veicolo in movimento deve essere dimostrato*

- applicando le procedure di cui al capitolo 5 della norma EN 14363:2005, oppure*
- effettuando simulazioni con l'uso di un modello convalidato”.*

*“In alternativa, nelle condizioni di cui alla sezione 9.3 della norma EN 15827:2011, le prove su binario sopramenzionate possono essere sostituite da una simulazione”.*

La STI propone diverse possibilità per verificare il comportamento dinamico di un carro, come indicato nella **figura 5**.

**Figura 5:** diagramma di flusso di tutte le possibilità per dimostrare la sicurezza durante la circolazione nella STI



Running safety (cl 4.2 of the TSI)	Sicurezza durante la circolazione (punto 4.2 della STI)
Assessment of subsystem (cl 6.2.2.3 if the TSI)	Valutazione del sottosistema (punto 6.2.2.3 della STI)
Assessment of IC running gear (cl 6.1.2.1 of the TSI)	Valutazione dell'organo di rotolamento a livello di componente di interoperabilità (punto 6.1.2.1 della STI)
Tests (EN 14363)	Prove (EN 14363)
Simulations (EN 15827)	Simulazioni (EN 15827)
Qualification of a running gear (App B.2)	Qualifica di un organo di rotolamento (app. B.2)
Established running gear (list in 6.1.2.1) EN 16235	Organo di rotolamento comprovato (elenco in 6.1.2.1) EN 16235
B.1.1 – Conditions for testing on one rail inclination (waving the need for tests on two track inclinations).	B.1.1 – Condizioni per effettuare prove su un'inclinazione della rotaia (le prove su due inclinazioni di binari non si rivelano più necessarie).
B.1.2 – Limit values for running safety (modifications necessary to the specifications in EN 14363).	B.1.2 – Valori limite per la sicurezza durante la circolazione (modifiche necessarie ai fini delle specifiche contenute nella norma EN 14363).
B.1.3 – Limit values for track loading (modifications necessary to the specifications in EN 14363).	B.1.3 – Valori limite per il carico dei binari (modifiche necessarie ai fini delle specifiche contenute nella norma EN 14363).

Esiste inoltre una procedura per qualificare l'organo di rotolamento come organo di rotolamento comprovato.

Le simulazioni devono essere eseguite con l'uso di modelli convalidati. La convalida di un modello presuppone che una serie di prove su binario sia stata effettuata inizialmente e che i dati siano stati confrontati con i risultati del modello di simulazione e del modello



successivamente modificato, al fine di stabilire un modello di simulazione convalidato (cfr. **figura 6**).

**Figura 6: simulazioni**

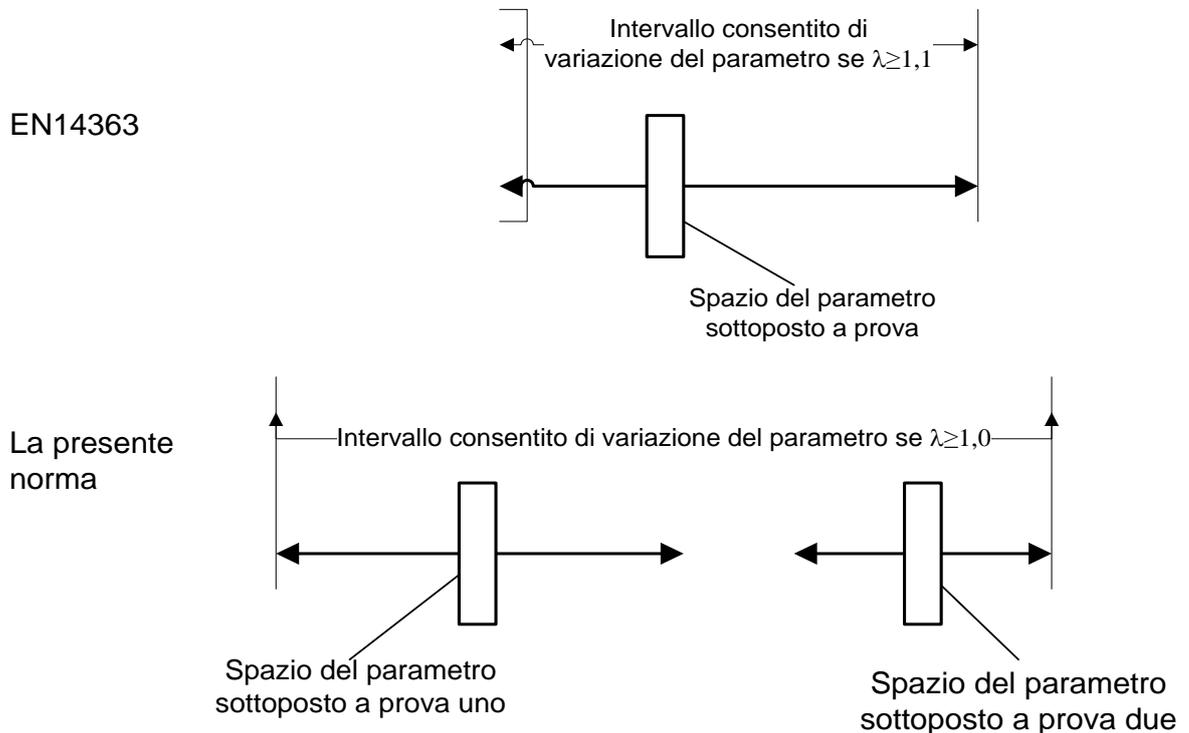


Validated model	Modello convalidato
For modified vehicle designs	Per progetti di veicoli modificati
Assumes BN 14363 tests with instrumented wheelsets	Presuppone prove EN 14363 con sale montate strumentate
Under condition that certain vehicle technical parameters are in range	A condizione che taluni parametri tecnici del veicolo siano nell'intervallo

Il principio della procedura per stabilire se l'organo di rotolamento è comprovato è chiarito nella **figura 7**. La procedura prevede la convalida di una serie di caratteristiche del carro per un certo tipo di organo di rotolamento (che in tal modo diventerà comprovato). La convalida significa che le prove su binario vengono eseguite utilizzando l'organo di rotolamento da comprovare su due carri con caratteristiche o parametri differenti. L'organo di rotolamento comprovato può quindi essere utilizzato su carri che rispondono alle caratteristiche per le quali l'organo di rotolamento è stato comprovato (zona d'uso).



Figura 7: Convalida di un intervallo d'uso più ampio a seguito di prove



Un carro munito di organi di rotolamento che figurano nell'elenco dei comprovati e sono descritti in dettaglio nella norma EN 16235 si ritiene soddisfatti i requisiti di sicurezza durante la circolazione purché le caratteristiche del carro rimangano nell'intervallo/nella zona d'uso convalidata dell'organo di rotolamento.

*“Nel report è registrata la combinazione della conicità equivalente e della velocità più elevata per le quali l'unità soddisfa il criterio di stabilità di cui al punto 5 della norma EN 14363:2005”.*

La combinazione registrata della massima conicità e velocità equivalente, come richiesto nell'appendice B.1, consente l'attuazione di misure operative, se necessario, in ragione delle caratteristiche infrastrutturali.

Punti 4.2.3.6.2 e 6.1.2.2: Caratteristiche delle sale montate

*“La dimostrazione di conformità relativa al comportamento meccanico dell'insieme delle sale montate è effettuata sulla base del punto 3.2.1 della norma EN 13260:2009 + A1:2010, che definisce i valori limite per la forza dell'insieme degli assi e la pertinente prova di verifica”.*



Il requisito del comportamento meccanico dell'insieme delle sale montate, come espresso nella STI, ha lo scopo di garantire la capacità di “trasmettere una coppia tra gli elementi montati”, come indicato nella norma EN 13260, punto 3.2.1.

*“Deve essere definita una procedura di verifica per garantire, già nella fase di assemblaggio, che non siano presenti anomalie che possono incidere negativamente sulla sicurezza a causa di qualsiasi cambiamento delle caratteristiche meccaniche delle parti montate sull’asse”.*

È necessario che i limiti di fatica ammissibili assunti durante la progettazione dell’asse applicando le norme EN 13260 ed EN 13261 siano verificati in fase di assemblaggio, in caso di variazioni introdotte nel processo di assemblaggio.

#### Punti 4.2.3.6.3 e 6.1.2.3: Caratteristiche delle ruote

*“Le caratteristiche meccaniche delle ruote garantiscono la trasmissione di forze e coppia, come pure la resistenza contro il carico termico, quando ciò è richiesto conformemente alla zona d’uso”.*

*“(a) ...*

*Se la ruota è destinata all’utilizzo con ceppi dei freni che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota, quest’ultima deve essere sottoposta a prove termomeccaniche che considerino l’energia massima di frenatura prevista”.*

Secondo i punti menzionati la ruota dovrebbe resistere a eventuali effetti termici – i requisiti relativi agli effetti termici del componente di interoperabilità “ruota” sono specificati nel presente documento e viene condotta una valutazione conformemente al punto 6.1.2.3. Inoltre, in conformità del punto 4.2.4.3.3, il dispositivo di frenatura deve essere in grado di sostenere un’attivazione del freno di emergenza senza alcuna perdita di efficienza di frenatura dovuta a effetti termici – sono pertanto definiti i requisiti relativi agli aspetti termici del freno a livello di sottosistema e viene condotta una valutazione in conformità del punto 6.2.2.6.

Inoltre, il capitolo 9 del documento tecnico ERA/TD/2013-02/INT dell’ERA specifica l’esecuzione di una “prova su freno bloccato”, su base volontaria, di un elemento di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota (in conformità di FprEN 16452:2014). L’obiettivo della prova è determinare la conformità/non conformità dell’elemento di attrito dalla temperatura di una superficie di rotolamento della ruota, misurata in seguito a frenatura eseguita con una forza frenante definita, durante un tempo determinato. Questa prova consente al fabbricante



dell'elemento di attrito di controllare gli aspetti termici dell'elemento stesso oltre ad effettuare le verifiche obbligatorie, come indicato nel paragrafo precedente, degli aspetti termici delle ruote (da parte del fabbricante di ruote) e del sistema di frenatura del carro (ad opera del richiedente). Se il fabbricante dell'elemento di attrito decide di effettuare questa prova supplementare, deve registrarne i risultati nella documentazione tecnica come parte dell'ambito di utilizzo.

*“a) Ruote forgiate e laminate: le caratteristiche meccaniche devono essere comprovate sulla base della procedura di cui al punto 7 della norma EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011”.*

È necessario che la ruota sia progettata secondo il metodo stabilito nella norma EN 13979-1, punto 7, che prevede lo svolgimento di calcoli e prove successive, qualora i criteri di progettazione non siano soddisfatti.

Per quanto concerne le ruote con freni a ceppi, le condizioni della norma EN 13979-1:2003+A1:2009, punto 6.2.1 sono soddisfatte solo se sono utilizzati i valori della tabella C.2.

I criteri di progettazione, l'intervallo ammissibile di sollecitazioni dinamiche, sono definiti per ruote forgiate e laminate. In caso di superamento dei criteri è necessario svolgere un banco di prova a seguito del quale non devono essere presenti zone di rottura per fatica.

*“a) ...  
Per le ruote forgiate e laminate i criteri di decisione per le sollecitazioni residue sono specificati nella norma EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011”.*

I criteri di decisione del comportamento termomeccanico delle ruote per i materiali diversi da ER6 ed ER7 presentati nella norma EN 13979-1 devono essere estrapolati da dati noti. Inoltre, qualsiasi altro tipo di ruota rispetto a quelle indicate nella STI, è consentito relativamente (e limitato) all'uso nazionale.

*“Deve essere definita una procedura di verifica per garantire, nella fase di produzione, che non siano presenti anomalie che possono incidere negativamente sulla sicurezza a causa di qualsiasi cambiamento delle caratteristiche meccaniche delle ruote”.*

La ruota è considerata un componente rilevante di sicurezza che deve essere sottoposto a verifica e controllato, non solo in relazione ai criteri di progettazione, ma anche per garantire la qualità finale del prodotto. La norma EN 13262 stabilisce la procedura di verifica da seguire per i parametri indicati nella STI; le caratteristiche del materiale e il numero di campioni da verificare in fase di produzione, le procedure da



seguire per eventuali modifiche alla progettazione dell'asse o per i cambiamenti adottati dal fabbricante riguardo al materiale dell'asse, ecc.

La verifica delle caratteristiche di fatica del materiale delle ruote, come indicato nella STI, deve essere effettuata solo se il fornitore ha cambiato la materia prima per la produzione della ruota o se sono intervenute modifiche al processo di fabbricazione o la progettazione della ruota è sensibilmente modificata.

#### Punti 4.2.3.6.4 e 6.1.2.4: Caratteristiche degli assi

*“Oltre ai requisiti relativi agli insiemi di cui sopra, la dimostrazione di conformità per le caratteristiche di resistenza meccanica e di fatica dell'asse deve basarsi sui punti 4, 5 e 6 della norma EN13103:2009 + A2:2012.*

*I criteri per stabilire le sollecitazioni ammissibili sono specificati al punto 7 della norma EN13103:2009 + A2:2012”.*

La verifica dell'asse dovrebbe essere eseguita mediante calcolo, come stabilito dalla norma EN 13103, che definisce le condizioni di carico da considerare, i metodi di calcolo specifici per la progettazione dell'asse e i criteri di decisione, la sollecitazione ammissibile per l'acciaio di tipo EA1N e la metodologia per ottenere la sollecitazione ammissibile con altri materiali.

*“Deve essere definita una procedura di verifica per garantire, nella fase di produzione, che non siano presenti anomalie che possono incidere negativamente sulla sicurezza a causa di qualsiasi cambiamento delle caratteristiche meccaniche degli assi. 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 rilevante di sicurezza che deve essere sottoposto a verifica e controllato, non solo in relazione ai criteri di progettazione, ma anche per garantire la qualità finale del prodotto. La norma EN 13261 stabilisce la procedura di verifica da seguire per i parametri indicati nella STI; il numero di campioni da verificare in fase di produzione, le procedure da seguire per eventuali modifiche alla progettazione dell'asse o per i cambiamenti adottati dal fabbricante riguardo al materiale dell'asse, ecc.



Punti 4.2.3.6.7 e 6.2.2.5: Organi di rotolamento per il cambio manuale delle sale montate

*“Dispositivo di cambio tra scartamenti da 1 435 mm e 1 668 mm*

*Le soluzioni tecniche descritte nelle figure della fiche UIC 430-1:2012 menzionate di seguito sono ritenute conformi ai requisiti di cui al punto 4.2.3.6.7:*

- per le unità ad assi: le figure 9 e 10 dell'allegato B.4 e la figura 18 dell'allegato H della fiche UIC 430-1:2012,*
- per le unità a carrelli: la figura 18 dell'allegato H della fiche UIC 430-1:2012.*

*Dispositivo di cambio tra scartamenti da 1 435 mm e 1 524 mm*

*La soluzione tecnica descritta nelle figure nell'appendice 7 della pubblicazione dell'UIC 430-3:1995 è ritenuta conforme ai requisiti di cui al punto 4.2.3.6.7”.*

Attualmente esiste solo un metodo per il cambio manuale delle sale montate. I requisiti riguardanti l'interfaccia tra l'unità e le strutture attuali che effettuano il cambio manuale delle sale montate sono reperibili nella pubblicazione dell'UIC 430-1:2012 (1 435 mm/1 668 mm) e nella pubblicazione dell'UIC 430-3:1995 (1 435 mm/1 524 mm).

In caso di alternative, queste saranno trattate nell'ambito della revisione della presente Guida per l'applicazione.

Punto 4.2.4.2: Freno - requisiti di sicurezza

*“Il sistema di frenatura concorre al livello di sicurezza del sistema ferroviario. Pertanto, il progetto di sistema di frenatura di una unità deve essere sottoposto a una valutazione del rischio in conformità al regolamento (CE) n. 352/2009 (1) della Commissione, considerando il rischio di perdita completa della forza frenante dell'unità. Il livello di gravità è considerato catastrofico quando*

- interessa la sola unità (avarie concomitanti), oppure*
- interessa la capacità di frenatura di più di un'unità (avaria singola).*

*Si presume che il rispetto delle condizioni di cui ai punti C.9 e C.14 dell'appendice C sia in conformità con il presente requisito”.*

Il sistema di frenatura concorre in modo significativo al livello di sicurezza del sistema ferroviario. Pertanto, il punto 4.2.4.2 della STI richiede una valutazione del rischio conformemente al regolamento n. 352/2009 della Commissione sulla determinazione e valutazione dei rischi (regolamento CSM). La valutazione dei rischi si basa sui seguenti criteri di accettazione dei rischi comunemente impiegati:

- applicazione di codici di buona pratica e/o

- confronto del sistema di frenatura sottoposto a valutazione con un sistema di frenatura analogo e/o
- stima accurata dei rischi.

Il richiedente/proponente può scegliere il criterio da applicare.

Il pericolo che detta valutazione dei rischi deve trattare è il rischio di perdita completa della forza frenante dell'unità. I due scenari descritti di seguito devono essere sottoposti a controllo:

1. il guasto o più guasti che pregiudicano la forza frenante dell'unità stessa;
2. un singolo guasto comporta una perdita della forza frenante di un'altra unità o di altre unità in un treno.

Entrambi gli scenari corrispondono al livello di gravità "catastrofica", il che significa che il rischio associato non deve essere ulteriormente ridotto se il tasso del guasto o di più guasti è pari o inferiore a 10<sup>-9</sup> per ora di servizio. Tutti i guasti e le cause alla base di uno di questi scenari devono essere analizzati e identificati.

L'articolo 7, paragrafo 1, del regolamento CSM, obbliga l'organismo di valutazione a presentare al richiedente/proponente un rapporto di valutazione della sicurezza che deve contenere, per esempio, tutti i presupposti formulati.

Il richiedente deve registrare nel fascicolo tecnico tutte le relative norme di funzionamento e di manutenzione che devono essere osservate (cfr. punti 4.4 e 4.5 della STI), al fine di controllare gli scenari indicati. Tali informazioni consentono all'impresa ferroviaria ed ai soggetti responsabili della manutenzione di assumersi le proprie responsabilità, a norma dell'articolo 4, paragrafo 3, della direttiva 2004/49/CE.

Una possibilità di effettuare la valutazione dei rischi è l'applicazione del codice di buona pratica, come per esempio le norme CENELEC EN 50126, EN 50128 ed EN 50129, o altre, fra cui il rispetto dei requisiti applicabili di "affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza (*reliability, availability maintainability and safety* - RAMS)". In questo caso, la corrispondente prestazione RAMS deve essere registrata anche nel fascicolo tecnico.

### Il ceppo dei freni

Il ceppo dei freni (ossia l'elemento di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota) forma parte integrante del sistema di frenatura e viene valutato insieme a quest'ultimo. Pertanto il proponente/richiedente è tenuto ad attenersi all'approccio CSM anche per il ceppo dei freni. Il corrispondente codice di buona pratica deve ritenersi applicato se i ceppi dei freni:

- rientrano in quelli elencati nell'appendice G della STI, o
- soddisfano i requisiti di cui al punto 4.2.4.3.5 e sono valutati conformemente alla procedura definita al punto 6.1.2.5 della STI.

#### Punto 4.2.4.3.2: Freno - efficienza dei freni

*“L'efficienza di frenatura di una unità è calcolata conformemente a uno dei seguenti documenti:*

- EN 14531-6:2009 oppure
- UIC 544-1:2013.

*Il calcolo deve essere validato da prove. Il calcolo della prestazione di frenatura in base alla norma UIC 544-1 deve essere validato con le modalità specificate nella norma UIC 544-1:2013”.*

Il calcolo dell'efficienza dei freni svolto secondo la fiche UIC 544-1 deve essere convalidato come indicato nella fiche UIC. La fiche UIC descrive alcune eccezioni, pertanto le prove non sono sempre necessarie.

#### Punto 4.2.4.3.3: Freno - capacità termica

*“Il dispositivo di frenatura deve essere in grado di sostenere un'attivazione del freno di emergenza senza alcuna perdita di efficienza di frenatura dovuta a effetti termici o meccanici”.*

Il requisito essenziale è soddisfatto non appena il carro è conforme a tale requisito. Le regole di esercizio, a seconda del progetto del carro, devono stabilire come procedere a seguito di un arresto intervenuto dopo un'attivazione del freno di emergenza. Potrebbe essere necessario controllare il dispositivo di frenatura o prendere in considerazione vincoli di tempo prima che il treno possa continuare il suo percorso (rischio: attivazione immediata del secondo freno di emergenza).

Questo requisito relativo agli aspetti termici del dispositivo di frenatura è definito a livello di sottosistema. Ciò significa che se il sistema di frenatura richiede l'impiego di elementi di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota, tali elementi di attrito devono essere conformi in quanto parte del freno.

*“Una pendenza del 21 % a 70 km/h per 40 km può essere considerata come caso di riferimento per la capacità termica, risultando in una potenza di frenatura di 45 kW*

*per ruota e per 34 minuti con un diametro nominale della ruota di 920 mm e un carico per asse di 22,5 t”.*

Il requisito consente qualsiasi capacità termica del dispositivo di frenatura. Il caso di riferimento definisce una combinazione di valori ritenuti rappresentativi di una parte importante della rete europea. Il soddisfacimento dei componenti del freno in relazione al caso di riferimento deve essere registrato nel fascicolo tecnico e nell'ERATV.

#### Punto 4.2.4.3.4: Freno - protezione contro il pattinamento delle ruote (dispositivo WSP)

*“I seguenti tipi di unità devono essere dotati di WSP:*

- le unità munite di tutti i tipi di ceppi dei freni, ad eccezione dei ceppi dei freni in materiali compositi, per i quali l'utilizzo medio massimo dell'aderenza è superiore a 0,12”.*

L'utilizzo medio massimo dell'aderenza è l'utilizzo medio massimo dell'aderenza dopo il tempo di risposta (secondo la norma EN 14478, punto 4.4.5) considerando l'intervallo di velocità compreso tra 30 km/h e la velocità massima di funzionamento prevista del carro.

#### Punti 4.2.4.3.5 e 6.1.2.5: Elementi di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota

*“La dimostrazione di conformità degli elementi di attrito per i sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota è effettuata mediante la determinazione delle seguenti proprietà degli elementi di attrito conformemente al documento tecnico dell'ERA ERA/TD/2013-02/INT, versione 2.0, del 15.12.2014, pubblicato sul sito web dell'Agenzia (<http://www.era.europa.eu>):*

- efficienza dell'attrito dinamico (capitolo 4);*
- coefficiente di attrito statico (capitolo 5);*
- caratteristiche meccaniche comprese le proprietà relative alle prove di resistenza al taglio e alla prova di resistenza alla flessione (capitolo 6).*

*La dimostrazione delle seguenti idoneità deve essere effettuata in conformità dei capitoli 7 e/o 8 del documento tecnico dell'ERA ERA/TD/2013-02/INT, versione 2.0, del 15.12.2014, pubblicato sul sito web dell'Agenzia (<http://www.era.europa.eu>), se l'elemento di attrito è destinato a:*

- rilevamento treno mediante sistemi basati su circuiti di binario; e/o*
- condizioni ambientali rigide”.*



Le prove indicate ai capitoli 4, 5 e 6 del documento tecnico dell'ERA ERA/TD/2013-02/INT sono obbligatorie. Occorre registrare i risultati di queste prove nella documentazione tecnica allo scopo di definire l'ambito di utilizzo di un elemento di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota.

Le prove indicate ai capitoli 7 "Suitability for train detection by systems based on track circuits" (Idoneità per il rilevamento dei treni mediante sistemi basati su circuiti di binario) e 8 "Suitability for severe environmental conditions" (Idoneità per condizioni ambientali rigide) non sono obbligatorie. Spetta al fabbricante dell'elemento di attrito decidere se il suo prodotto è idoneo per il rilevamento dei treni mediante sistemi basati su circuiti di binario e/o per condizioni ambientali rigide e se eseguire, di conseguenza, tali prove. Se le prove non vengono effettuate, l'elemento di attrito è considerato "non idoneo".

Si veda il paragrafo 2.11 della presente guida per ulteriori informazioni sul documento tecnico ERA/TD/2013-02/INT dell'ERA.

*“Se un fabbricante non dispone di un sufficiente ritorno di esperienza (secondo il suo giudizio) per il progetto proposto, la convalida del tipo tramite sperimentazione in condizioni operative (modulo CV) deve far parte della procedura di valutazione per l'idoneità all'impiego. Prima di avviare le prove in condizioni operative, occorre utilizzare un modulo adeguato (CB o CH1) per certificare il progetto del componente di interoperabilità”*

Il fabbricante ha la responsabilità finale di soddisfare tutti i requisiti essenziali applicabili a un elemento di attrito. La STI WAG specifica inoltre le prove in servizio obbligatorie se non si dispone di un sufficiente ritorno di esperienza per il progetto proposto di elemento di attrito. La nozione di ritorno di esperienza deve essere compresa in tale contesto. Il fabbricante è colui che, meglio di chiunque altro, può stabilire (sotto la propria responsabilità) l'esperienza acquisita, considerando l'ambito di utilizzo dell'elemento di attrito da un lato e la precedente esperienza con elementi di attrito analoghi dall'altro. A tal fine, il fabbricante può utilizzare il regolamento CSM.

Conformemente alla decisione 2010/713/UE, il fabbricante definisce il programma di convalida di un elemento di attrito tramite sperimentazione in condizioni operative utilizzando il modulo CV. L'allegato V di FprEN 16452:2014 può essere preso come riferimento. Le disposizioni di questo allegato possono essere modificate dal fabbricante alla luce dell'ambito di utilizzo dell'elemento di attrito e del livello di esperienza del fabbricante in merito a elementi di attrito di simile progettazione. La prova in condizioni operative ha l'obiettivo di effettuare le prove in condizioni reali e adattate all'ambito di utilizzo dell'elemento di attrito.



Punto 4.2.5: Condizioni ambientali

*“La progettazione dell’unità e dei relativi componenti deve tenere conto delle condizioni ambientali alle quali il materiale rotabile sarà esposto.*

*I parametri ambientali sono descritti nei punti seguenti. Per ciascun parametro, viene definito un intervallo di valori nominali che, essendo il più diffuso in Europa, costituisce la base per l’unità interoperabile.*

*Per taluni parametri ambientali, sono definiti intervalli diversi da quello nominale; in tal caso, deve essere scelto un intervallo per la progettazione del materiale rotabile.*

*Per le funzioni individuate nei punti seguenti, il fascicolo tecnico descrive i criteri adottati nella progettazione e/o nelle prove per assicurare che il materiale rotabile sia conforme ai requisiti della STI in tale intervallo.*

*A seconda degli intervalli scelti e delle disposizioni adottate (descritti nel fascicolo tecnico), potrebbero essere necessarie regole di esercizio adeguate quando l’unità progettata per l’intervallo nominale è utilizzata su una particolare linea in cui l’intervallo nominale è superato in taluni periodi dell’anno.*

*Se diversi da quello nominale, gli intervalli da scegliere per evitare una o più norme restrittive relative alle condizioni ambientali sono specificati dagli Stati membri e sono elencati alla sezione 7.4.*

*L’unità e i suoi componenti sono progettati tenendo conto di uno o più dei seguenti intervalli di temperatura dell’aria esterna:*

- T1: – 25 °C a + 40 °C (nominale),*
- T2: – 40 °C a + 35 °C, e*
- T3: – 25 °C a + 45 °C.*

*L’unità deve soddisfare i requisiti della presente STI senza degradi in condizioni di neve, ghiaccio e grandine quali definite al punto 4.7 della norma EN 50125-1:1999, che corrispondono all’intervallo nominale.*

*Qualora siano selezionate condizioni di neve, ghiaccio e grandine più rigide di quelle considerate nella norma, l’unità e i suoi componenti devono essere progettati per soddisfare i requisiti della STI, tenendo conto dell’effetto combinato con la bassa temperatura a seconda dell’intervallo di temperatura prescelto.*

*In relazione all’intervallo di temperatura T2 e in condizioni rigide di neve, ghiaccio e grandine, devono essere individuate e verificate le disposizioni adottate per soddisfare i requisiti della STI in tali condizioni, in particolare i criteri di progettazione e/o prova considerando le seguenti funzioni:*

- funzione di accoppiamento limitatamente alla resistenza degli accoppiatori,*
- funzione di frenatura, incluso il dispositivo di frenatura”.*

La STI prescrive che siano prese in considerazione le condizioni ambientali di temperatura e di neve/ghiaccio/grandine durante la fase di progettazione del carro.



Pertanto sono definite le condizioni nominali (intervallo di temperatura T1 e condizioni di neve/ghiaccio/grandine nella norma EN 50125-1).

Tuttavia, alcuni Stati membri esprimono preoccupazioni, dal momento che riscontrano condizioni più critiche in alcuni periodi dell'anno. A tal fine, le condizioni critiche sono specificate per i parametri "temperatura" e "neve/ghiaccio/grandine". Per quanto riguarda la temperatura, sono stati introdotti gli intervalli T2 (da -40°C a +35°C) e T3 (da -25°C a +45°C). Quanto alle condizioni di neve/ghiaccio/grandine, il regolamento STI WAG fa riferimento alla sezione 7.4 in caso di condizioni più critiche di quelle previste dalla norma EN 50125-1.

La progettazione e la valutazione di un carro possono essere completamente valutate in condizioni nominali o all'esame di una o entrambe le condizioni critiche.

Le disposizioni in materia di progettazione e/o in fase di prova necessarie a soddisfare le condizioni prescelte devono essere riportate nel fascicolo tecnico e possono essere utilizzate per stabilire le norme operative, per esempio le norme operative per prendere in considerazione le condizioni più critiche in determinati periodi dell'anno in taluni Stati membri.

Per l'accesso illimitato relativamente alle condizioni ambientali degli Stati membri interessati devono essere soddisfatte le condizioni di cui alla sezione 7.4 del regolamento STI WAG.

L'espressione "funzione di accoppiamento" nel testo della STI copre la funzione del dispositivo di trazione e di respingimento.

#### Punto 4.2.6.1.1: Sicurezza antincendio - disposizioni generali

*“Devono essere individuate tutte le potenziali sorgenti di incendio significative dell'unità (componenti a rischio elevato). Gli aspetti della sicurezza antincendio dell'unità devono essere finalizzati a*

- evitare il prodursi di incendi,*
- limitare le conseguenze in caso di incendio.*

*Le merci trasportate a bordo dell'unità non sono parti della stessa e di esse non si tiene conto ai fini della valutazione di conformità”.*

Potenziali sorgenti di incendio significative e componenti a rischio elevato comprendono: superfici di contatto dei ceppi dei freni, serbatoi contenenti liquidi infiammabili, apparecchiature elettriche (compresi i cavi), motori a combustione, apparecchiature di scambio termico come gli impianti di condizionamento.



I requisiti di sicurezza antincendio nella presente STI non sono applicabili al trasporto di merci pericolose. Nel caso di merci pericolose trasportate su carri merci, i requisiti RID si applicano in tutti gli aspetti relativi alla sicurezza antincendio.

#### Punto 4.2.6.1.2.1: Sicurezza antincendio - Barriere

*“Al fine di limitare gli effetti di un incendio, tra le fonti potenziali di incendio identificate (componenti a rischio elevato) e il carico trasportato devono essere installate barriere tagliafuoco con integrità di almeno 15 minuti”.*

I fogli di acciaio di almeno 2 mm di spessore e i fogli di alluminio di almeno 5 mm di spessore sono considerati conformi ai requisiti d'integrità senza essere sottoposti a prova.

La principale fonte d'incendio sui carri è costituita dai ceppi dei freni. In tal senso, le costruzioni in conformità con le fiche UIC 430-1 e 543 presentano elementi montati sopra le ruote, conferiscono la presunzione di conformità al requisito di cui al punto 4.2.6.1.2.1 Barriere, per l'area soprastante i ceppi dei freni.

#### Punti 4.2.6.1.2.2 e 6.2.2.8.2: Sicurezza antincendio - materiali

*“Tutti i materiali permanenti utilizzati sull'unità devono avere infiammabilità e caratteristiche di propagazione della fiamma limitate, a meno che*

- il materiale sia separato da tutti i potenziali rischi di incendio sull'unità mediante barriere tagliafuoco e l'applicazione sicura sia confermata da una valutazione del rischio, oppure*
- il componente abbia una massa < 400 g e sia collocato entro una distanza orizzontale  $\geq 40$  mm e una distanza verticale  $\geq 400$  mm rispetto ad altri componenti non sottoposti a prova”.*

L'espressione di cui al punto 4.2.6.1.2.2 “il componente abbia una massa < 400 g” si riferisce alla massa del materiale senza una resp. d'infiammabilità limitata comprovata che non è menzionata nell'elenco di cui al punto 6.2.2.8.2 in quanto ritenuta conforme al requisito.

#### Punto 4.5.3: Fascicolo con la descrizione degli interventi di manutenzione

*“La documentazione con la descrizione degli interventi di manutenzione comporta i seguenti elementi:*

- ...
- *un elenco dei pezzi di ricambio contenente le descrizioni tecniche e funzionali dei pezzi di ricambio (elementi sostituibili). L'elenco menziona tutti i pezzi di ricambio da sostituire sulla base della loro condizione che possono necessitare di una sostituzione in caso di guasto elettrico o meccanico o che prevedibilmente dovranno essere sostituiti dopo un guasto accidentale; i componenti di interoperabilità sono indicati specificando la relativa dichiarazione di conformità.*
- ...”

Si raccomanda di aggiungere all'elenco dei pezzi anche i riferimenti del fornitore e del fabbricante dei pezzi di ricambio, al fine di consentire l'identificazione e l'acquisto dei pezzi di ricambio corretti.

- “La documentazione con la descrizione degli interventi di manutenzione comporta i seguenti elementi:*
- ...
  - *il piano di manutenzione, ovvero l'insieme strutturato di interventi di manutenzione tra cui le attività, le prove, i mezzi. La descrizione di tale insieme di azioni comprende:*
    - (a) istruzioni per lo smontaggio/il montaggio; schemi necessari per un corretto montaggio/smottaggio dei pezzi di ricambio;*
    - (b) criteri di manutenzione;*
    - (c) verifiche e prove, in particolare per quanto attiene a parti rilevanti per la sicurezza; tra queste rientrano le ispezioni visive e le prove non distruttive (laddove appropriato, ad esempio, per individuare anomalie che possono compromettere la sicurezza);*
    - (d) attrezzi e materiali necessari per eseguire l'azione;*
    - (e) materiali di consumo necessari per eseguire l'azione;*
    - (f) attrezzature e disposizioni relative alla protezione individuale;*
  - ...”

In quanto esempi di buona pratica si raccomanda di includere i seguenti risultati della task force in materia di manutenzione dei carri merci nel fascicolo con la descrizione degli interventi di manutenzione:

- il programma di manutenzione armonizzato riguardante l'ispezione degli assi, EVIC, efficace per ridurre i rischi legati alla corrosione, ma insufficiente per eliminarli completamente (cfr. l'allegato III di [1]);
- l'identificazione dei dati che devono essere raccolti nel Catalogo europeo della tracciabilità delle sale montate, EWT (cfr. l'allegato IV di [1]);

- i criteri comuni europei per la manutenzione degli assi dei carri merci, ECCM (cfr. l'allegato V di [1]).

Questi tre documenti sulla manutenzione ferroviaria, sviluppati dal settore ferroviario, dovrebbero essere presi in considerazione dal richiedente nel fascicolo con la descrizione degli interventi di manutenzione, rispettivamente per:

- lo sviluppo e l'aggiornamento delle ispezioni visive sugli assi (EVIC);
- definire il contenuto della parte della documentazione di configurazione che tratta delle sale montate (EWT);
- l'armonizzazione dei programmi di manutenzione (ECCM), se del caso.

Per quanto riguarda le ispezioni visive sono possibili diverse interpretazioni sul fatto se appartengono anche a ispezioni visive condotte nel campo operativo al di fuori di un'officina di manutenzione (si veda la relazione finale "Certificazione delle officine di manutenzione" dell'1.8.2008, punto 5.1 Primi passi di manutenzione). Spetta all'impresa ferroviaria e al detentore/ECM effettuare l'ispezione visiva, per esempio come concordato nel contratto generale di utilizzo.

Le ispezioni visive possono essere effettuate presso le officine di manutenzione o nel campo operativo, per esempio da parte di ispettori.

Se attraverso l'esperienza e la valutazione dei rischi il richiedente è in grado di dimostrare che segue norme di manutenzione più efficaci delle buone pratiche sopra raccomandate, dovrebbe presentarle meglio nel fascicolo con la descrizione degli interventi di manutenzione.

#### Sezione 4.7: Condizioni di salute e di sicurezza

*"Se l'unità è munita di un sistema di accoppiamento manuale, deve essere previsto uno spazio per i manovratori nel corso delle operazioni di accoppiamento e disaccoppiamento".*

Lo spazio per i manovratori di cui al capitolo 3 del documento tecnico 4 dell'ERA (ERA/TD/2012-04/INT, versione 1.0 del 4.6.2012) è ritenuto conforme al suddetto requisito della STI.

*"Tutte le parti sporgenti suscettibili di presentare un rischio per il personale operativo devono essere chiaramente indicate e/o munite di dispositivi di protezione".*

I dispositivi di protezione come descritti al punto 1.3 della pubblicazione dell'UIC 535-2: 2006 sono considerati conformi a tale requisito della STI.

*“L’unità deve essere munita di pedane e corrimano, tranne nei casi in cui non è destinata a funzionare con personale a bordo, ad esempio in caso di manovra”.*

Pedane e corrimano di cui al capitolo 4 del documento tecnico 4 dell’ERA (ERA/TD/2012-04/INT, versione 1.0 del 4.6.2012) in relazione alla forza, alle dimensioni e allo spazio per il personale preposto alle manovre, sono considerati conformi ai requisiti della STI.

#### Sezione 4.8: Parametri da registrare nella documentazione tecnica e nel registro europeo dei tipi di veicoli autorizzati

*“La documentazione tecnica contiene almeno i seguenti parametri:*

- ...
- *posizione degli assi lungo l’unità e numero di assi,*
- ...”

La posizione dell’asse lungo l’unità e il numero di assi è la posizione geometrica degli assi nell’unità secondo la norma EN 15528:2008.

## 2.5 Capitolo 5: Componenti di interoperabilità

Un componente di interoperabilità può essere definito se i relativi requisiti della STI possono essere valutati indipendentemente dal sottosistema a livello di componente e se può essere specificato il loro ambito di utilizzo.

L’ambito di utilizzo copre tutte le condizioni alle quali i componenti, come definito nella sezione 7.2 della STI, sono utilizzati e i relativi limiti tecnici.

#### Punto 5.3.1: Organo di rotolamento

*“L’organo di rotolamento deve essere progettato per la gamma di applicazioni e l’ambito di utilizzo definiti dai seguenti parametri:*

- ...
- *inclinazione della rotaia”.*

L’inclinazione della rotaia è riconosciuta come parametro che definisce l’ambito di utilizzo dell’organo di rotolamento. La ragione risiede nel fatto che le prove del comportamento dinamico in movimento secondo la norma EN 14363 richiedono che le

prove siano eseguite sulle inclinazioni delle rotaie, 1:20 e 1:40, per “operazione internazionale senza restrizioni”.

Nell'allegato B.1 la STI offre la possibilità di una soluzione con elevata conicità equivalente della sala montata al fine di dimostrare che il materiale rotabile è adatto all'uso su tutte le inclinazioni di rotaia.

Com'è noto, però, non sempre è possibile rispettare i valori limite con questa soluzione e non sempre è necessario, per ragioni operative, effettuare due singole prove sulle diverse inclinazioni di rotaia per ogni materiale rotabile, dato che alcuni materiali rotabili saranno messi in funzione solo su reti dedicate.

Pertanto, presentando l'inclinazione della rotaia come parametro, sarà possibile effettuare prove su una sola inclinazione della rotaia limitando altresì l'uso dell'organo di rotolamento alle reti con l'inclinazione della rotaia per la quale l'organo di rotolamento è stata sottoposta a prova.

### Punto 5.3.3: Ruota

*“Una ruota è progettata e valutata per un ambito di utilizzo definito da*

- diametro nominale della superficie di rotolamento,*
- forza statica verticale massima,*
- velocità massima e durata di esercizio, e*
- energia massima di frenatura”.*

L'ultimo punto indica anche la capacità di combinazione con un determinato principio di frenatura. Per esempio, quando la forza frenante non agisce direttamente sulla superficie di rotolamento, è prevista per questo parametro un'energia di frenatura molto bassa o nulla.

## 2.6 Capitolo 6: Valutazione della conformità e verifica CE

Le spiegazioni concernenti la valutazione della conformità alle sezioni 6.1 e 6.2 del regolamento STI WAG sono integrate nella sezione 2.4 della presente guida di applicazione.

Sezione 6.3: Sottosistema con la presenza di componenti corrispondenti a componenti di interoperabilità privi di una dichiarazione CE

*“Un Organismo Notificato è autorizzato a rilasciare un certificato CE di verifica per un sottosistema, anche se uno o più componenti corrispondenti a componenti di interoperabilità integrati nel sottosistema non sono coperti dalla relativa dichiarazione CE di conformità...”*

Quando un componente è ritenuto un componente di interoperabilità, l'uso di un componente avente una dichiarazione CE è obbligatorio per ottenere una dichiarazione CE di verifica di un sottosistema materiale rotabile (RST), a meno che non si applichino le condizioni di cui alla sezione 6.3 del regolamento STI WAG.

Solo i componenti corrispondenti a un componente di interoperabilità non in possesso di un certificato CE (componenti di interoperabilità non certificati come definito nella sezione 7.2 della STI), che sono prodotti prima o durante il periodo transitorio di cui alla sezione 6.3 risp. di cui all'articolo 8 del regolamento della Commissione sono autorizzati a essere integrati nel sottosistema. In questo periodo, il fabbricante deve ottenere un certificato CE, altrimenti è costretto a interrompere la produzione. Un'eccezione è l'organo di rotolamento. Il punto 4.2.3.5.2 della STI consente sempre al richiedente di scegliere tra la valutazione a livello di sottosistema conformemente al punto 6.2.2.3 o a livello di componente di interoperabilità conformemente al punto 6.1.2.1.

La distinzione tra “componente” e “componente di interoperabilità” doveva essere operata perché “componente” indica una parte tangibile del sottosistema mentre una “componente di interoperabilità” è definita da una funzione.

## 2.7 Capitolo 7: Attuazione

### Punto 7.1: Autorizzazione di messa in servizio

*“La presente STI è applicabile al sottosistema «materiale rotabile — carri merci» nell'ambito di applicazione di cui alle sezioni 1.1, 1.2, e al capitolo 2 nel caso di messa in servizio successiva alla data di applicazione della presente STI”.*

L'articolo 20 della direttiva 2008/57/CE consente l'applicazione della presente STI ai carri già autorizzati in conformità del regolamento STI WAG 2006/861/CE, modificato dalla decisione 2009/107/CE della Commissione, per esempio allo scopo di ricevere il riconoscimento reciproco dell'autorizzazione di cui al punto 7.1.2 o l'autorizzazione ad apporre sul carro la marcatura “GE” o “CW”, conformemente all'appendice C.5.

In ogni caso è possibile applicare l'articolo 22 della direttiva 2008/57/CE al fine di ottenere una nuova autorizzazione di messa in servizio, compresi per esempio, il

reciproco riconoscimento di tale autorizzazione conformemente al punto 7.1.2 o l'autorizzazione ad apporre sul carro la marcatura "GE" o "CW", conformemente all'appendice C.5.

#### Punto 7.1.2: Riconoscimento reciproco della prima autorizzazione di messa in servizio

*"In conformità dell'articolo 23, paragrafo 1, della direttiva 2008/57/CE, l'elenco che segue illustra le condizioni alle quali un'unità, una volta ottenuta l'autorizzazione alla messa in servizio in uno Stato membro, non è soggetta ad alcuna ulteriore autorizzazione di messa in servizio. Tali condizioni sono considerate complementari ai requisiti di cui alla sezione 4.2. Le condizioni indicate di seguito devono essere integralmente rispettate."*

Un'unità che è conforme ai requisiti essenziali della STI e alle norme tecniche nazionali specifiche notificate dello Stato membro riguardanti punti in sospeso e casi specifici applicabili può essere autorizzata alla messa in servizio nello Stato membro in cui è stabilita l'ANS che rilascia l'autorizzazione. Se il richiedente intende ottenere l'autorizzazione dell'unità anche in altri Stati membri, deve chiedere alle ANS competenti degli altri Stati membri un'ulteriore autorizzazione e l'organismo designato di ogni Stato membro deve procedere a una nuova valutazione a fronte delle corrispondenti norme tecniche nazionali notificate.

In questo caso, onde evitare dispendiose lungaggini in termini di costi e di tempo, l'articolo 23, paragrafo 1, della direttiva 2008/57/CE offre la possibilità per i veicoli pienamente conformi con le prescrizioni del capitolo 4 del regolamento STI WAG di definire le condizioni della STI secondo cui l'unità non è soggetta ad autorizzazioni supplementari per la messa in servizio. Tali condizioni per il riconoscimento reciproco della prima autorizzazione sono contenute al punto 7.1.2 del regolamento STI WAG.

Il presupposto è che l'unità sia conforme a tutti i requisiti di cui al capitolo 4 della STI.

Le prime quattro lettere dell'elenco (a) - d)) di cui al punto 7.1.2 stabiliscono le condizioni che chiudono i punti in sospeso del regolamento STI WAG.

Le condizioni di cui alle lettere e) ed f) definiscono il modo di affrontare i casi specifici di Svezia e Portogallo. Tutti gli altri casi specifici di cui al punto 7.3 del regolamento STI WAG sono attenuazioni applicabili esclusivamente al traffico interno, quindi non interessano l'interoperabilità e, peraltro, non sono rilevanti per il riconoscimento reciproco.

Tuttavia alcuni Stati membri/ANS hanno chiesto ulteriori condizioni per il riconoscimento reciproco della prima autorizzazione per quanto riguarda i problemi relativi all'applicazione del nuovo approccio. Alle lettere g) e h) sono prescritte due condizioni

legate alla compatibilità con la rete e le lettere i)-k) si riferiscono a soluzioni tecniche provenienti dal precedente contesto RIV.

## Sezione 7.2: Sostituzione, rinnovo, ristrutturazione

*“Il termine «verifica» nella tabella 11 significa che il soggetto incaricato della manutenzione può, sotto la propria responsabilità, sostituire un componente con un altro che utilizza la stessa funzione e presenta la stessa efficienza in conformità alla STI pertinente...”*

Quando un componente è ritenuto un componente di interoperabilità di cui al capitolo 5 della STI, il suo utilizzo nel contesto della sostituzione, del rinnovo e della ristrutturazione è stabilito nella sezione 7.2 della STI WAG.

Il chiarimento contenuto nella STI riguardo ai componenti di interoperabilità nel contesto della sostituzione, del rinnovo e della ristrutturazione si è rivelato necessario perché dette norme sono utili ai membri del gruppo di lavoro che valuta se un componente debba essere dichiarato o meno un componente di interoperabilità. Tali norme sono strettamente basate sul regolamento ECM.

Solo i componenti corrispondenti a un componente di interoperabilità non in possesso di un certificato CE (componenti di interoperabilità non certificati come definito nella sezione 7.2 della STI), che sono prodotti prima o durante il periodo transitorio di cui alla sezione 6.3 e indicati nella decisione della Commissione, sono autorizzati a essere utilizzati ai fini della sostituzione.

La distinzione tra “componente” e “componente di interoperabilità” era necessaria perché “componente” indica una parte tangibile del sottosistema mentre una “componente di interoperabilità” è definita da funzioni.

Il testo che segue la tabella 11 nel regolamento STI WAG spiega quando interviene il soggetto responsabile della manutenzione e in che cosa consistono le verifiche.

## 2.8 Appendici del regolamento STI WAG

### Appendice C: Condizioni supplementari facoltative

L'appendice C consta di un insieme di prescrizioni dettagliate riguardanti le condizioni e le soluzioni tecniche ottimizzate per il libero scambio di carri e il suo corrispondente regime operativo ed il concetto di manutenzione delle imprese ferroviarie coinvolte.

Oltre all'osservanza dei requisiti essenziali della STI di cui al capitolo 4 e al soddisfacimento della serie completa delle condizioni di cui al punto 7.1.2, il carro può



anche soddisfare le condizioni di cui all'appendice C. Il soddisfacimento delle condizioni dell'appendice C è facoltativo e non necessario per ottenere la conformità con la STI.

Se il richiedente sceglie di applicare l'appendice C, il soddisfacimento di tutte le condizioni diventa obbligatorio e sottoposto alla valutazione dell'organismo notificato. L'appendice C.5 consente un soddisfacimento limitato in caso di esclusione delle condizioni C.3 e/o C.6 e/o C.7b.

La responsabilità del funzionamento sicuro e, in particolare, le condizioni in cui un determinato carro può essere utilizzato, ricade sempre sull'impresa ferroviaria che effettua il trasporto. Le imprese ferroviarie in questione possono decidere che determinati carri del parco esistente potrebbero essere utilizzati come carri recanti la marcatura TEN GE o TEN CW. In questo caso le imprese ferroviarie sono libere di darne indicazione appropriata.

L'articolo 3 del dispositivo della STI WAG consente ai carri autorizzati secondo la precedente specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Materiale rotabile — carri merci» (decisione 2006/861/CE e relative modifiche) e che soddisfano le condizioni di cui al relativo punto 7.6.4 di ottenere la marcatura "GE" senza ulteriori valutazioni o nuove autorizzazioni di messa in servizio. Sebbene le condizioni specificate al punto 7.6.4 della precedente STI WAG non siano le stesse indicate al punto 7.1.2 e all'appendice C di questa STI WAG, le imprese ferroviarie possono usare la marcatura "GE" per carri merci autorizzati ai sensi di entrambe le STI. Le imprese ferroviarie devono controllare il fascicolo tecnico del carro allo scopo di verificare l'idoneità della marcatura "GE" in considerazione delle condizioni d'impiego previste del carro. In ogni caso, l'interpretazione di tale marcatura a fini operativi continua ad essere responsabilità dell'impresa ferroviaria.

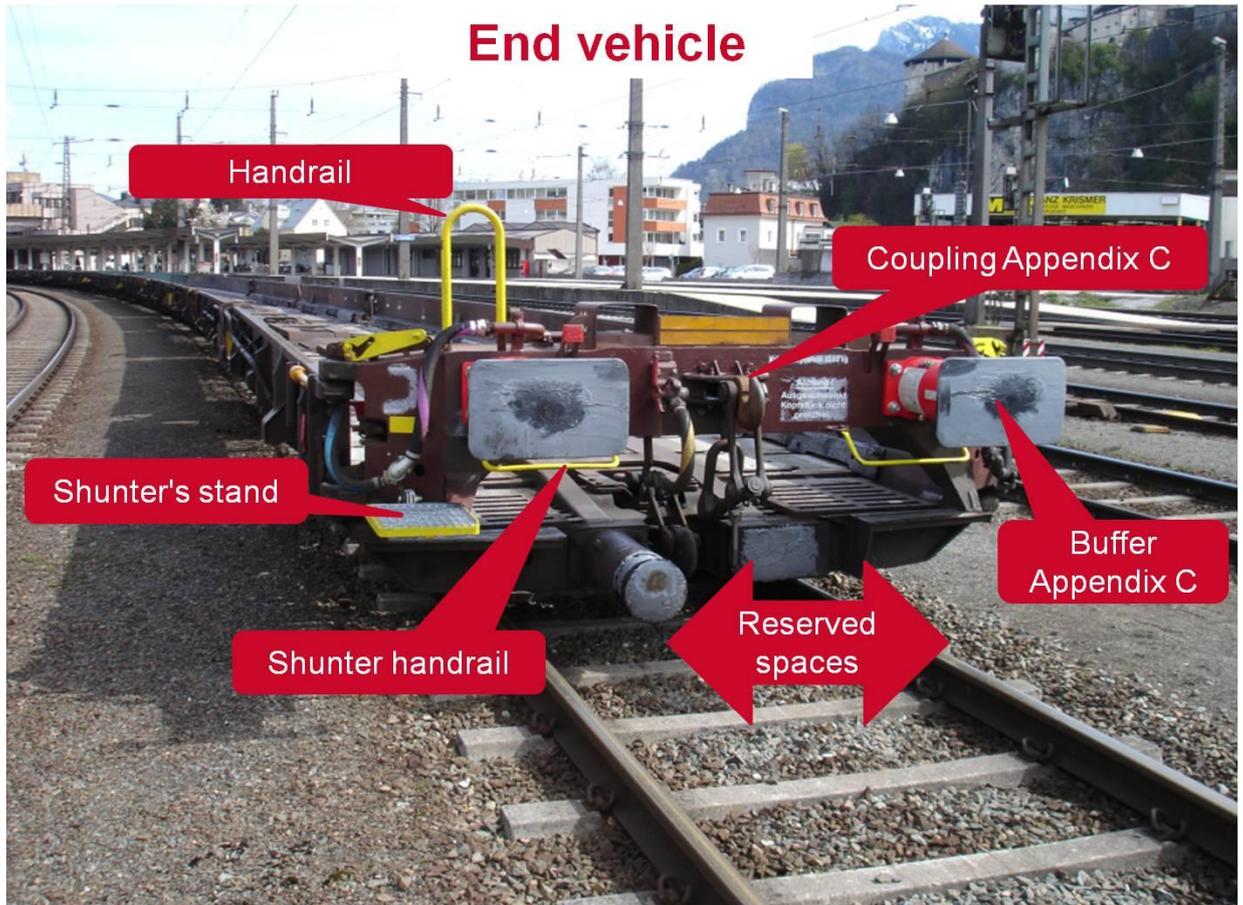
## 2.9 Alcuni casi pratici

Esempio di un'unità che trasporta autocarri ("Rollende Landstrasse")

In generale, varie unità adibite al trasporto di autocarri formano un unico blocco di treni. A ciascuna estremità del blocco di treni, l'unità è dotata di teste mobili munite di pedane e corrimano (cfr. **figura 8**).



Figura 8: esempio di un'unità che trasporta autocarri ("Rollende Landstrasse")



End vehicle	Parte posteriore del veicolo
Handrail	Corrimano
Coupling Appendix C	Accoppiamento, appendice C
Shunter's hand	Pedana del manovratore
Shunter handrail	Corrimano del manovratore
Reserved spaces	Spazi riservati
Buffer Appendix C	Respingente, appendice C



Intermediate vehicles (loaded with lorries)	Veicoli intermedi (caricati con autocarri)
---	--

## 2.10 Fasi di transizione relative a elementi di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota

La STI WAG prevede fasi di transizione per gli elementi di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota.

Prima dell'applicazione del regolamento (UE) 2015/924 della Commissione, i ceppi freno in materiale composito pienamente omologati erano elencati nell'appendice G (sotto forma di un collegamento all'elenco di ceppi freno in materiale composito pienamente omologati per il trasporto internazionale pubblicato sul sito web dell'ERA) e utilizzati nel caso in cui il testo della STI WAG facesse riferimento a tale appendice.

Con l'applicazione del regolamento (UE) 2015/924 della Commissione è stato creato un nuovo componente di interoperabilità "elemento di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota". Questo componente di interoperabilità comprende qualsiasi elemento di attrito che agisca sulla superficie di rotolamento della ruota, compresi i ceppi freno in materiale composito e i ceppi in ghisa.

L'appendice G sarà gestita dall'ERA fino a quando gli elementi di attrito elencati nella stessa non saranno compresi nelle dichiarazioni CE di conformità (v. articolo 10). Il





periodo di transizione di cui all'articolo 8b è previsto per elementi di attrito che sono già stati inseriti nell'elenco dell'appendice G prima dell'applicazione del regolamento 2015/924, nel senso che sono considerati conformi alla STI fino al termine del loro periodo di omologazione. Tale periodo di transizione serve al fabbricante per ottenere il certificato CE di conformità da un organismo notificato e per emettere, di conseguenza, una dichiarazione CE di conformità.

Per ottenere un certificato CE di conformità per un elemento di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota, il fabbricante o un suo mandatario stabilito nell'Unione europea hanno facoltà di scegliere i moduli di valutazione della conformità secondo la tabella 9 della STI WAG. Come documentazione tecnica il fabbricante può fornire all'organismo notificato la prova di conformità ai requisiti UIC in base alla quale l'elemento di attrito è stato inserito nell'appendice G, oltre alla documentazione inerente al processo di fabbricazione. Inoltre, prima di rilasciare il certificato CE di conformità, l'organismo notificato deve assicurarsi che il fabbricante fornisca tutti i parametri che specificano l'ambito di utilizzo dell'elemento di attrito secondo il punto 5.3.4a della STI WAG.

Oltre alla fase di transizione già illustrata, per gli elementi di attrito elencati nell'appendice G vi sono altre due fasi di transizione riguardanti i componenti che corrispondono ai progetti di elementi di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota:

- componenti fabbricati prima dell'applicazione del regolamento 2015/924 (ad esempio in conformità di norme tecniche nazionali notificate) e
- componenti che corrispondono a progetti di elementi di attrito dell'appendice G e che sono stati fabbricati prima del termine del periodo di omologazione.

Per tali componenti è prevista una fase di transizione di 10 anni per l'impiego nei sottosistemi, purché siano soddisfatte, rispettivamente, le condizioni di cui all'articolo 8a e all'articolo 8c.

Ciò significa che dalla data di applicazione del regolamento 2015/924 non devono essere prodotti nuovi elementi di attrito conformemente alle NTNN (norme tecniche nazionali notificate), ad eccezione di elementi di attrito destinati alla sostituzione di componenti nell'ambito delle attività di manutenzione.

Dalla data di applicazione del regolamento 2015/924 non saranno introdotti nuovi elementi di attrito nell'elenco dell'appendice G, poiché dal 1° luglio 2015 sarà disponibile una procedura UE per tali elementi di attrito.

## 2.11 Documento tecnico dell'ERA ERA/TD/2013-02/INT

Il documento tecnico dell'ERA ERA/TD/2013-02/INT "Friction elements for wheel tread





brakes for freight wagons” (Elementi di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota di carri merci) pubblicato sul sito web dell’Agenzia (<http://www.era.europa.eu>) si basa sul documento FprEN 16452:2014 “Railway applications — Braking — Brake blocks” (Applicazioni ferroviarie – frenatura – ceppi dei freni). Nel prosieguo è descritto il collegamento tra questi due documenti.

Capitolo 4 “Dynamic friction coefficient” (Coefficiente di attrito dinamico) del documento tecnico dell’ERA

*“Il programma di prova su dinamometro per determinare il coefficiente di attrito dinamico  $\mu_{dyn}$  su elementi di attrito di sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota è definito nella tabella 1”.*

I coefficienti di attrito dinamico e le relative fasce di tolleranza fanno parte dei parametri che caratterizzano l’ambito di utilizzo dell’elemento di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota. Il programma di prova su dinamometro per determinare tali valori è obbligatorio nell’ambito della procedura di valutazione degli elementi di attrito.

Gli allegati normativi C, D ed E e l’allegato informativo J del documento FprEN 16452:2014 fungono da base al programma di prova su dinamometro definito nella tabella 1. Il programma di prova su dinamometro è generico, per consentire a un’ampia gamma di progetti di elementi di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota di essere sottoposti a prova.

*“Durante le prove descritte in tabella 1 occorre rispettare le condizioni seguenti:”*

Le condizioni da rispettare durante l’esecuzione del programma di prova su dinamometro per determinare il coefficiente di attrito dinamico sono indicate nel documento tecnico dell’ERA e costituiscono una generalizzazione delle condizioni di cui all’allegato B del documento FprEN 16452:2014.

*“In relazione alle caratteristiche descritte nel presente capitolo, qualora il fabbricante decida di applicare alcuni dei criteri di accettazione armonizzati relativi all’attrito dinamico, come specificato in FprEN 16452:2014, la conformità a tali criteri deve essere stabilita nella documentazione tecnica quale parte dell’ambito di utilizzo dell’elemento di attrito per freni che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota”.*

Il documento tecnico dell’ERA non riporta alcun criterio di accettazione per coefficienti di attrito dinamico e relative fasce di tolleranza. Tale scelta è determinata





dall'opportunità di consentire valori diversi per i parametri che caratterizzano gli elementi di attrito; i valori devono essere riportati nella documentazione tecnica. Sulla base di tali valori, il richiedente può scegliere quelli che meglio si adattano alle caratteristiche del suo progetto. L'intento è quello di ampliare le soluzioni tecniche possibili in relazione agli elementi di attrito, per consentire lo sviluppo tecnico del settore.

Tuttavia, si crea un collegamento con i criteri di accettazione armonizzati definiti nell'allegato J.4 del documento FprEN 16452:2014. Se un elemento di attrito soddisfa alcuni di questi criteri di accettazione armonizzati e se il fabbricante intende far rilevare tale conformità, può indicarla nella documentazione tecnica dell'elemento di attrito.

## Capitolo 5 "Static friction coefficient" (Coefficiente di attrito statico) del documento tecnico dell'ERA

*"Il programma di prova su dinamometro per determinare il coefficiente di attrito statico  $\mu_{stat}$  su elementi di attrito di sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota è definito nella tabella 4".*

Il coefficiente di attrito statico minimo fa parte dei parametri che caratterizzano l'ambito di utilizzo dell'elemento di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota. Il programma di prova su dinamometro per determinare tale valore è obbligatorio nell'ambito della procedura di valutazione degli elementi di attrito.

L'allegato Q di FprEN 16452:2014 serve da base per il programma di prova su dinamometro definito nella tabella 4. Il programma di prova su dinamometro è generico, per consentire a un'ampia gamma di progetti di elementi di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota di essere sottoposti a prova.

*"Per ogni applicazione del freno (da 1 a 20) il coefficiente di attrito statico corrisponde al valore del coefficiente di attrito istantaneo nel momento in cui inizia il pattinamento (valore medio calcolato misurando i dati registrati all'intersezione tra la caratteristica linearizzata dell'angolo di rotazione e l'asse del tempo)".*

La definizione del coefficiente di attrito statico corrisponde all'allegato Q.4.1 del documento FprEN 16452:2014.

*"Durante le prove descritte nella tabella 4 occorre rispettare le condizioni seguenti."*

Le condizioni da rispettare durante l'esecuzione del programma di prova su dinamometro per determinare il coefficiente di attrito statico sono indicate nel documento tecnico dell'ERA e costituiscono una generalizzazione delle condizioni di cui





all'allegato Q.4.3 del documento FprEN 16452:2014.

*“Per ciascuna forza occorre determinare il valore medio di 5 misurazioni. Il valore medio più basso è il coefficiente di attrito statico caratteristico”.*

Il documento tecnico dell'ERA non riporta alcun criterio di accettazione per coefficienti di attrito statico. Tale scelta è determinata dall'opportunità di consentire valori diversi per i parametri che caratterizzano gli elementi di attrito; i valori devono essere riportati nella documentazione tecnica. Sulla base di tali valori, il richiedente può scegliere quelli che meglio si adattano alle caratteristiche del suo progetto. L'intento è quello di ampliare le soluzioni tecniche possibili in relazione agli elementi di attrito, per consentire lo sviluppo tecnico del settore.

Capitolo 6 “Mechanical characteristics” (Caratteristiche meccaniche) del documento tecnico dell'ERA

*“Le caratteristiche meccaniche dell'insieme tra piastra posteriore ed elemento di attrito per freni che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota devono essere sottoposte a prova secondo le procedure di prova di cui ai punti 6.1 e 6.2”.*

Le caratteristiche meccaniche, relative ai valori massimi consentiti in termini di forze di frenatura applicate all'elemento di attrito, fanno parte dei parametri che caratterizzano l'ambito di utilizzo dell'elemento di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota. Le prove per determinare tali valori sono obbligatorie nell'ambito delle procedure di valutazione degli elementi di attrito.

L'allegato T del documento FprEN 16452:2014 serve da base per le prove di resistenza al taglio e alla flessione descritte nel documento tecnico dell'ERA. Queste prove sfruttano il valore massimo consentito della forza di frenatura applicata all'elemento di attrito per determinare la sua conformità in merito alla resistenza delle caratteristiche meccaniche.

Capitolo 7 “Suitability for train detection by systems based on track circuits” (Idoneità per il rilevamento dei treni mediante sistemi basati su circuiti di binario) del documento tecnico dell'ERA





Questo capitolo indica un programma di prova dell'impianto al fine di determinare l'idoneità degli elementi di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota per il rilevamento dei treni mediante sistemi basati su circuiti di binario. L'allegato O al documento FprEN 16452:2014 serve da base per questa prova. Non è obbligatorio dimostrare tale idoneità nell'ambito della procedura di valutazione. Tuttavia, l'idoneità/non idoneità dell'elemento di attrito deve essere riportata nella documentazione tecnica.

*“La seguente prova dell'impianto per dimostrare l'idoneità per il rilevamento dei treni mediante sistemi basati su circuiti di binario è applicabile solo se l'elemento di attrito è destinato all'utilizzo in sottosistemi che rientrano nell'ambito di seguito indicato:*

- diametro nominale della ruota compreso tra 680 mm e 920 mm;*
- configurazioni dell'elemento di attrito 1Bg, 1Bgu, 2Bg, 2Bgu;*
- massa per ruota  $\geq 1,8 t$ ”.*

La limitazione della portata della prova d'impianto è determinata da una mancanza di esperienza nell'ambito delle prove su elementi di attrito con parametri diversi da quelli specificati. Se un fabbricante desidera sottoporre a prova un elemento di attrito, deve avvalersi della procedura per soluzioni innovative (articolo 10a e punto 6.1.2.5 della STI WAG). Tuttavia, il fabbricante può proporre la stessa prova d'impianto di cui al capitolo 7 del documento tecnico dell'ERA se ritiene di aver acquisito un'esperienza sufficiente a garantire che la prova possa essere impiegata anche al di fuori dell'ambito previsto.

*“I ceppi di freni in ghisa sono considerati idonei per il rilevamento dei treni mediante sistemi basati su circuiti di binario”.*

Non occorre sottoporre a prova i ceppi di freni in ghisa e questo tipo di ceppi è considerato idoneo per il rilevamento dei treni mediante sistemi basati su circuiti di binario.

Capitolo 8 “Suitability for severe environmental conditions” (Idoneità per condizioni ambientali rigide) del documento tecnico dell'ERA

*“L'idoneità di un elemento di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota in condizioni ambientali rigide deve essere verificata conformemente alle procedure di prova definite nei punti 8.1 o 8.2”.*



Se si ritiene che l'elemento di attrito sia adeguato all'uso in condizioni ambientali rigide, tale idoneità deve essere dimostrata in conformità del capitolo 8 del documento tecnico dell'ERA. Il capitolo prevede due possibilità: l'esecuzione di una prova (sulla base dell'allegato M del documento FprEN 16452:2014) o una prova su dinamometro (in base all'allegato L del documento FprEN 16452:2014).

Non è obbligatorio dimostrare tale idoneità nell'ambito della procedura di valutazione. Tuttavia, l'idoneità/non idoneità dell'elemento di attrito deve essere riportata nella documentazione tecnica.

*“I ceppi di freni in ghisa sono considerati idonei per condizioni ambientali rigide”.*

I ceppi di freni in ghisa non devono essere sottoposti a prove e sono ritenuti adeguati in condizioni ambientali rigide.

#### Punto 8.1 “Test run” (Esecuzione di prove)

*«Occorre determinare le distanze medie di frenatura della “prova invernale” a ogni velocità e le distanze medie di frenatura delle “prove di riferimento”».*

Non sono specificati criteri di accettazione per l'esecuzione della prova. Tale scelta è determinata dall'opportunità di consentire valori diversi per i parametri che caratterizzano gli elementi di attrito; i valori devono essere riportati nella documentazione tecnica. Sulla base di tali valori, il richiedente può scegliere quelli che meglio si adattano alle caratteristiche del suo progetto. L'intento è quello di ampliare le soluzioni tecniche possibili in relazione agli elementi di attrito, per consentire lo sviluppo tecnico del settore.

Il criterio di accettazione armonizzato è definito nell'allegato M.4 del documento FprEN 16452:2014. Se un elemento di attrito soddisfa alcuni di questi criteri di accettazione armonizzati, il fabbricante può decidere di far rilevare tale conformità nella documentazione tecnica relativa all'elemento di attrito.

#### Punto 8.2 “Dynamometer test” (Prova su dinamometro)

*“Il programma di prova su dinamometro per dimostrare le caratteristiche di frenatura in condizioni invernali estreme è definito nelle tabelle 6 e 7 ed è applicabile solo se l'elemento di attrito...”*

La limitazione della portata della prova su dinamometro è determinata da una mancanza di esperienza nell'ambito delle prove su elementi di attrito con parametri diversi da quelli specificati. Se un fabbricante desidera sottoporre a prova tale elemento di attrito, deve avvalersi della procedura per soluzioni innovative (articolo 10a e punto 6.1.2.5 della STI WAG). Tuttavia, il fabbricante può proporre la stessa prova su dinamometro di cui al punto 8.2 del documento tecnico dell'ERA se ritiene di aver acquisito un'esperienza sufficiente a garantire che la prova possa essere impiegata anche al di fuori dell'ambito previsto.

*“Durante le prove descritte nelle tabelle 6 e 7 occorre rispettare le seguenti condizioni:”*

Le condizioni da rispettare durante l'esecuzione del programma di prova su dinamometro per determinare l'idoneità di un elemento di attrito in condizioni ambientali rigide sono indicate nel documento tecnico dell'ERA e costituiscono una generalizzazione delle condizioni di cui all'allegato L.3 del documento FprEN 16452:2014.

*“Il programma di prova deve essere ripetuto tre volte e la definizione dell'idoneità deve fare riferimento a una velocità massima di prova di 100 km/h e 120 km/h come indicato di seguito:”*

Non sono specificati criteri di accettazione per la prova su dinamometro. Tale scelta è determinata dall'opportunità di consentire valori diversi per i parametri che caratterizzano gli elementi di attrito; i valori devono essere riportati nella documentazione tecnica e il richiedente può scegliere quelli che meglio si adattano alle caratteristiche del suo progetto. L'intento è quello di ampliare le soluzioni tecniche possibili in relazione agli elementi di attrito, per consentire lo sviluppo tecnico del settore.

Il criterio di accettazione armonizzato è definito nell'allegato L.4 del documento FprEN 16452:2014. Se un elemento di attrito soddisfa alcuni di questi criteri di accettazione armonizzati, il fabbricante può decidere di far rilevare tale conformità nella documentazione tecnica relativa all'elemento di attrito.

Capitolo 9 “Thermo mechanical characteristics” (Caratteristiche termomeccaniche) del documento tecnico dell'ERA

*“A livello di componente di interoperabilità (elemento di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota), qualora il fabbricante decida di eseguire la prova che simula un “freno bloccato” come specificato nel FprEN 16452:2014, il risultato di tale prova deve essere registrato nella documentazione*



*tecnica come parte dell'ambito di utilizzo dell'elemento di attrito per sistemi di frenatura che agiscono sulla superficie di rotolamento della ruota".*

La prova su freno bloccato è descritta nell'allegato N del documento FprEN 16452:2014. Il fabbricante non è tenuto a effettuare questa prova. Si prega di consultare le indicazioni della presente Guida per l'applicazione della STI WAG relativamente ai punti 4.2.3.6.3 e 4.2.4.3.3 della stessa.



APPENDICE 1: NORME VOLONTARIE

Riferimento nella STI WAG		Norma volontaria	
Elemento del sottosistema	Punto	Rif. norma	Scopo
<b>Strutture e parti meccaniche</b>	<b>4.2.2</b>		
Accoppiatore finale	4.2.2.1.1		
Accoppiatore interno	4.2.2.1.2	UIC 572:2009	L'adempimento alle condizioni della fiche UIC 572:2009 conferisce presunzione di conformità con il requisito del punto 4.2.2.1.2, per accoppiamenti UIC progettati secondo gli stati di funzionamento di progetto di cui alla fiche.
Resistenza dell'unità	4.2.2.2 6.2.2.1	EN 15085-5:2007	Se del caso, l'osservanza della procedura di verifica della norma EN 15085-5:2007 fornisce la presunzione di conformità con il requisito di cui al punto 6.2.2.1 per quanto riguarda le tecniche comuni.
Integrità dell'unità	4.2.2.3		
<b>Sagoma e interazioni ruota-rotaia</b>	<b>4.2.3</b>		
Sagoma	4.2.3.1		
Compatibilità con la capacità di carico delle linee	4.2.3.2		
Compatibilità con i sistemi di localizzazione dei treni	4.2.3.3		
Monitoraggio delle condizioni dei cuscinetti	4.2.3.4		
Sicurezza contro il deragliamento durante la circolazione su sghembi di binario	4.2.3.5.1 6.2.2.2		
Comportamento dinamico in movimento	4.2.3.5.2 6.2.2.3 6.1.2.1		



Riferimento nella STI WAG		Norma volontaria	
Elemento del sottosistema	Punto	Rif. norma	Scopo
Progetto strutturale del telaio dei carrelli	4.2.3.6.1 6.1.2.1		
Caratteristiche delle sale montate	4.2.3.6.2 6.1.2.2		
Caratteristiche delle ruote	4.2.3.6.3 6.1.2.3		
Caratteristiche degli assi	4.2.3.6.4 6.1.2.4		
<b>Freno</b>	<b>4.2.4</b>		
Requisiti di sicurezza	4.2.4.2		
Prestazioni del freno - freno di servizio	4.2.4.3.2.1		
Prestazioni del freno - freno di stazionamento	4.2.4.3.2.2		
Capacità termica	4.2.4.3.3		
Protezione contro il pattinamento delle ruote (dispositivo WSP)	4.2.4.3.4		
<b>Condizioni ambientali</b>	<b>4.2.5</b>		
Condizioni ambientali	4.2.5 6.2.2.7		
<b>Protezione del sistema</b>	<b>4.2.6</b>		
Sicurezza antincendio - disposizioni generali			





Riferimento nella STI WAG		Norma volontaria	
Elemento del sottosistema	Punto	Rif. norma	Scopo
Sicurezza antincendio - materiali	6.2.2.2.5.2		
Sicurezza antincendio - cavi	4.2.6.1.2.3		
Sicurezza antincendio - liquidi infiammabili	4.2.6.1.2.4		
Protezione contro i pericoli elettrici	4.2.6.2		
Dispositivi di attacco per il segnale di coda	4.2.6.3		
<b>Norme operative</b>	<b>4.4</b>		
<b>Norme relative alla manutenzione</b>	<b>4.5</b>		
<b>Documentazione generale - marcatura</b>	-	EN 15877-1:2012	Alcune marcature devono essere obbligatoriamente apposte sul carro, per esempio sui punti di sollevamento. Altre marcature che vengono apposte sul carro devono essere, per quanto possibile, conformi alla norma EN 15877-1:2012. Questo significa che il simbolo stesso e il suo significato dovrebbero essere strettamente connessi alla descrizione della norma.
<b>Sforzi longitudinali di compressione</b>	-	EN 15839:2012	Criteri dell'esito positivo/negativo degli effetti degli sforzi longitudinali di compressione per talune progettazioni di carri e sotto determinati regimi operativi.

