



## 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
Versione della guida 2.00 16 ottobre 2014	ERA IU	Tutte	Seconda pubblicazione dopo la revisione della STI INF (esistente) in vigore (fusione ed estensione dell'ambito di applicazione)
Versione della guida 3.00 14 dicembre 2015	ERA IU	Appendici 1 e 2	Tabella 4 (N. 8 e 16) e Tabella 5 (profili di rotaia)

<b>0.2. Indice</b>	
<b>0. INFORMAZIONI SUL DOCUMENTO</b>	<b>2</b>
0.1. Registro delle modifiche	2
0.2. Indice	3
0.3. Elenco delle tabelle	4
<b>1. AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA GUIDA</b>	<b>5</b>
1.1. Ambito di applicazione	5
1.2. Contenuto della guida	5
1.3. Documenti di riferimento	5
1.4. Definizioni, abbreviazioni e acronimi	6
<b>2. CHIARIMENTI SULLA STI INF</b>	<b>7</b>
2.1. Introduzione (sezione 1)	7
<i>Ambito geografico (punto 1.2)</i>	7
<i>Contenuti della presente STI (punto 1.3)</i>	8
2.2. Definizione e ambito di applicazione del sottosistema (sezione 2)	8
2.3. Requisiti essenziali (sezione 3)	9
2.4. Descrizione del sottosistema "infrastruttura" (sezione 4)	10
<i>Introduzione (sezione 4.1)</i>	10
<i>Categorie di linea STI (punto 4.2.1.)</i>	10
<i>Requisiti per i parametri fondamentali (punto 4.2.2.2)</i>	16
<i>Sagoma limite (punto 4.2.3.1)</i>	16
<i>Interasse dei binari (punto 4.2.3.2)</i>	17
<i>Raggio minimo di curvatura orizzontale (punto 4.2.3.4)</i>	18
<i>Insufficienza di sopraelevazione (punto 4.2.4.3)</i>	18
<i>Conicità equivalente (punto 4.2.4.5)</i>	19
<i>Inclinazione della rotaia (punto 4.2.4.7)</i>	19
<i>Resistenza del binario ai carichi applicati (punto 4.2.6)</i>	20
<i>Tolleranza per gli effetti dinamici dei carichi verticali (punto 4.2.7.1.2)</i>	21
<i>Limiti di azione immediata su difetti della geometria del binario (punto 4.2.8)</i>	21
<i>Marciapiedi (punto 4.2.9)</i>	22
<i>Altezza del marciapiede (punto 4.2.9.2)</i>	23
<i>Distanza dei marciapiedi (4.2.9.3)</i>	23
<i>Variazione massima della pressione nelle gallerie (4.2.10.1)</i>	23
<i>Conicità equivalente in servizio (punto 4.2.11.2)</i>	24
<i>Impianti fissi per la manutenzione dei treni (punto 4.2.12)</i>	26
<i>Norme di esercizio (punto 4.4)</i>	26
2.5. Componenti di interoperabilità (sezione 5)	26
<i>Sistema di attacco delle rotaie (punto 5.3.2)</i>	27
<i>Traverse (punto 5.3.3)</i>	29

<b>2.6. Valutazione della conformità dei componenti di interoperabilità e verifica CE dei sottosistemi (sezione 6)</b> .....	<b>30</b>
<i>Valutazione delle traverse (punto 6.1.5.2)</i> .....	30
<i>Valutazione della sagoma limite (6.2.4.1)</i> .....	30
<i>Valutazione dell'interasse dei binari (6.2.4.2)</i> .....	30
<i>Valutazione del tracciato di posa dei binari (punto 6.2.4.4)</i> .....	31
<i>Valutazione dell'insufficienza di sopraelevazione per treni progettati per circolare con un'insufficienza di sopraelevazione superiore (punto 6.2.4.5)</i> .....	31
<i>Valutazione dei valori di progetto della conicità equivalente (punto 6.2.4.6)</i> .....	32
<i>Valutazione delle strutture esistenti (punto 6.2.4.10)</i> .....	32
<i>Valutazione della distanza del marciapiede (punto 6.2.4.11)</i> .....	33
<i>Valutazione della variazione massima della pressione in galleria (punto 6.2.4.12)</i> ....	33
<i>Valutazione della resistenza del binario nel binario di corsa (punto 6.2.5.1)</i> .....	33
<i>Sottosistemi contenenti componenti di interoperabilità privi di dichiarazione CE (punto 6.5)</i> .....	34
<i>Sottosistemi contenenti componenti di interoperabilità utilizzabili in servizio e adatti al riutilizzo (punto 6.6)</i> .....	35
<b>2.7. Attuazione della STI "Infrastruttura" (sezione 7)</b> .....	<b>37</b>
<i>Applicazione della presente STI alle nuove linee ferroviarie (punto 7.2)</i> .....	37
<i>Ristrutturazione di una linea (punto 7.3.1.)</i> .....	37
<i>Sostituzione nell'ambito della manutenzione (punto 7.3.3)</i> .....	38
<i>Linee esistenti che non sono oggetto di un progetto di rinnovo o ristrutturazione (punto 7.3.4)</i> .....	38
<i>Verifica della compatibilità delle infrastrutture e del materiale rotabile dopo l'autorizzazione del materiale rotabile (punto 7.6)</i> .....	39
<i>Caratteristiche tecniche dei progetti di dispositivi di armamento (appendice C.2)</i> .....	39
<b>2.8. Glossario (appendice S)</b> .....	<b>41</b>
<b>2.9. Garantire la sicurezza sui cuori doppi delle intersezioni (appendice J)</b> .....	<b>42</b>
<b>3. ELENCO DEGLI ALLEGATI</b> .....	<b>43</b>

### 0.3. Elenco delle tabelle

<i>Tabella 1: stato del documento</i> .....	2
<i>Tabella 2: inclinazione della rotaia nel binario di corsa e nei dispositivi di armamento</i> .....	20
<i>Tabella 3: verifica CE del sottosistema "infrastruttura" contenente componenti di interoperabilità utilizzabili in servizio e adatti al riutilizzo</i> .....	35
<i>Tabella 4: norme CEN rilevanti per le valutazioni di conformità</i> .....	44
<i>Tabella 5: configurazioni di binario che soddisfano il requisito di cui al punto 4.2.4.5 "Conicità equivalente" (valutazione con S1002 e GV 1/40)</i> .....	52

## 1. AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA GUIDA

### 1.1. Ambito di applicazione

Il presente documento è un allegato alla Guida all'applicazione delle STI. Contiene informazioni sull'applicazione della specifica tecnica d'interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" adottata con il regolamento (UE) n. 1299/2014 della Commissione, del 18 novembre 2014 ("STI INF").

La guida deve essere letta e utilizzata solo congiuntamente alla STI INF dal momento che si propone di agevolare l'applicazione senza sostituirla.

Si dovrebbe tener conto anche della parte generale della "Guida all'applicazione delle STI".

### 1.2. Contenuto della guida

Nel capitolo 2 del presente documento, le parti estratte dal testo originale della STI INF sono riportate in riquadri con sfondo evidenziato seguiti da un testo esplicativo.

La presente guida non contiene orientamenti relativamente a sezioni per le quali la versione originale della STI INF non richiede ulteriori delucidazioni.

L'applicazione della guida è facoltativa. La guida non contiene requisiti obbligatori in aggiunta a quelli previsti dalla STI INF.

Gli orientamenti sono forniti per mezzo di ulteriori testi esplicativi e, se del caso, con riferimenti a norme attestanti la conformità alla STI INF.

L'appendice 1 del presente documento contiene un elenco delle norme rilevanti per la STI INF.

I riferimenti del presente documento a "STI esistente/esistenti" sono da intendersi come riferimenti alla STI INF HS o alla STI INF CR o a entrambe.

L'applicazione delle norme rilevanti elencate nell'allegato 1, punto 1.2, non è da considerarsi obbligatoria. In taluni casi le norme armonizzate riguardanti i parametri fondamentali delle STI comportano la presunzione di conformità a determinate clausole di dette STI. Conformemente allo spirito del nuovo approccio all'armonizzazione tecnica e alla normazione, l'applicazione di tali norme rimane facoltativa, ma i relativi riferimenti sono pubblicati nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* (GUUE). Queste specifiche sono elencate nella guida all'applicazione della STI per facilitarne l'uso da parte del settore interessato e mantengono un carattere complementare rispetto alle STI.

### 1.3. Documenti di riferimento

I documenti di riferimento sono elencati nella parte generale della "Guida all'applicazione delle STI".

## 1.4. Definizioni, abbreviazioni e acronimi

Le definizioni e le abbreviazioni sono riportate nella parte generale della “Guida all’applicazione delle STI”. Il seguente elenco contiene gli acronimi usati nel presente documento.

CEN	Comitato europeo di normazione
CI	Componenti d’interoperabilità
CQ	Controllo di qualità
ERA	Agenzia ferroviaria europea
GI	Gestore dell’infrastruttura
HSLM	Modello di carico ad alta velocità
IF	Impresa ferroviaria
LAI	Limite di azione immediata
ON	Organismo notificato
RTE	Rete transeuropea
SM	Stato membro
STI	Specifica tecnica d’interoperabilità
STI INF	STI Infrastruttura
STI INF CR	STI Infrastruttura delle ferrovie convenzionali
STI INF HS	STI Infrastruttura ad alta velocità
STI PRM	STI Persone a mobilità ridotta
STI RST HS	STI Materiale rotabile ad alta velocità
STI SRT	STI Sicurezza nelle gallerie ferroviarie
UE	Unione europea

## 2. CHIARIMENTI SULLA STI INF

### Osservazioni generali

È inteso che tutti i requisiti che sono obbligatori per le linee nuove sono invece opzionali (parametri obiettivo) per la ristrutturazione o il rinnovo di linee esistenti. Nella fase di preparazione di un progetto di ristrutturazione/rinnovo di una linea esistente si dovrebbe tenere in considerazione il soddisfacimento dei parametri obiettivo, laddove tecnicamente ed economicamente possibile.

### 2.1. Introduzione (sezione 1)

#### Ambito geografico (punto 1.2)

*L'ambito di applicazione geografico della presente STI è definito all'articolo 2, paragrafo 4, del presente regolamento.*

L'articolo 2, paragrafo 4, del regolamento n. 1299/2014 della Commissione relativo alle specifiche tecniche d'interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" (STI INF) così recita:

*"La STI si applica alle seguenti reti:*

- (a) la rete del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale, come definita nell'allegato I, punto 1.1, della direttiva 2008/57/CE;*
  - (b) la rete del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità (TEN), come definita nell'allegato I, punto 2.1, della direttiva 2008/57/CE;*
  - (c) altre parti della rete del sistema ferroviario dell'Unione;*
- sono esclusi i casi indicati all'articolo 1, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE."*

L'ambito di applicazione della STI INF è stato esteso all'intero sistema ferroviario dell'Unione europea ai sensi dell'articolo 1, paragrafo 4, della direttiva 2008/57/CE: "[...] inclusi i raccordi ferroviari di accesso ai principali servizi nei terminali e nei porti che servono o potrebbero servire più di un cliente finale [...]".

Le uniche infrastrutture ferroviarie escluse dall'applicazione della STI INF sono i casi di cui all'articolo 1, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE, ossia:

- i. "metropolitane, tram e altri sistemi di trasporto leggero su rotaia;*
- ii. le reti che sono isolate, dal punto di vista funzionale, dal resto del sistema ferroviario e adibite unicamente a servizi passeggeri locali, urbani o suburbani, nonché le imprese ferroviarie che operano esclusivamente su tali reti;*
- iii. le infrastrutture ferroviarie private nonché i veicoli utilizzati solo su tali infrastrutture, destinati ad essere utilizzati esclusivamente dai proprietari per le loro operazioni di trasporto merci;*
- iv. le infrastrutture e i veicoli destinati ad un uso strettamente locale, storico o turistico."*





## Contenuti della presente STI (punto 1.3)

*(2) I requisiti di cui alla presente STI sono validi per tutti i sistemi di scartamento che rientrano nel suo ambito di applicazione, salvo che un paragrafo faccia riferimento a sistemi di scartamento specifici o a scartamenti nominali specifici.*

Il concetto di "sistema di scartamento" è stato inserito per dare attuazione all'armonizzazione tecnica all'interno di sistemi ferroviari aventi il medesimo scartamento nominale (ossia: 1 668 mm, comune a Spagna e Portogallo; 1 600 mm, comune a Irlanda e Regno Unito; 1 524 mm, comune a Finlandia, Svezia ed Estonia; 1 520 mm, comune a Estonia, Lettonia, Lituania, Polonia e Slovacchia; unitamente allo scartamento 1 435 mm, considerato lo scartamento nominale standard in Europa).

I requisiti di cui alla STI devono essere applicati secondo il seguente ordine di priorità:

1. devono essere soddisfatti i requisiti generali di cui al capitolo 4, salvo che rientrino in un requisito specifico del sistema di scartamento in questione (capitolo 4) o in un caso specifico dello SM interessato (punto 7.7). Per la maggior parte dei parametri elencati nella STI INF i requisiti sono validi, in generale, per tutti i sistemi di scartamento;
2. devono essere soddisfatti i requisiti specifici per il sistema di scartamento in questione (capitolo 4), salvo che rientrino in un caso specifico dello SM interessato (punto 7.7).

Tutti i requisiti specifici che si riferiscono a un sistema di scartamento specifico o a uno scartamento nominale specifico contengono, all'inizio, la seguente formulazione: *"per il sistema di scartamento XXXX...", "invece del punto (x), per il sistema di scartamento XXXX" e "invece del punto (x), per lo scartamento nominale di XXX..."*.

Un esempio di un parametro fondamentale valido per tutti i sistemi di scartamento è il parametro "resistenza del binario ai carichi verticali" (punto 4.2.6.1): il punto non contiene alcun paragrafo riferito a sistemi di scartamento specifici.

Un esempio di un parametro fondamentale che prevede requisiti differenti per sistemi di scartamento differenti è il parametro "sagoma limite" (punto 4.2.3.1): i paragrafi 4 e 5 del punto citato sostituiscono, per i sistemi di scartamento da 1 520 mm e, rispettivamente, 1 600 mm, i requisiti di cui ai paragrafi da 1 a 3 dello stesso parametro fondamentale.

## 2.2. Definizione e ambito di applicazione del sottosistema (sezione 2)

### **2.3 Interfacce della presente STI con la STI "Persone a mobilità ridotta"**

*Tutti i requisiti relativi al sottosistema "infrastruttura" per quanto riguarda l'accesso delle persone a mobilità ridotta al sistema ferroviario sono definiti nella STI "Persone a mobilità ridotta".*

### **2.4 Interfacce della presente STI con la STI "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie"**

*Tutti i requisiti relativi al sottosistema "infrastruttura" per quanto riguarda la sicurezza nelle gallerie ferroviarie sono fissati nella STI "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie".*



Le STI PRM e SRT aggiungono ulteriori requisiti al sottosistema "infrastruttura", oltre a quelli previsti dalla STI INF. Pertanto la verifica del sottosistema alla luce della STI INF non comprende i requisiti di cui alle STI citate.

Laddove pertinente, il sottosistema "infrastruttura" deve essere valutato alla luce delle STI PRM e/o SRT.

### **2.3. Requisiti essenziali (sezione 3)**

La direttiva 2008/57/CE stabilisce requisiti essenziali in materia di salute, sicurezza, affidabilità, disponibilità, protezione dell'ambiente, compatibilità tecnica e accessibilità. La tabella 1 della STI INF elenca i parametri fondamentali del sottosistema "infrastruttura" che sono considerati corrispondenti a detti requisiti.

## 2.4. Descrizione del sottosistema "infrastruttura" (sezione 4)

### Introduzione (sezione 4.1)

*(2) Non s'intende imporre i valori limite stabiliti nella presente STI come valori standard per la progettazione. Tuttavia, i valori di progettazione devono rientrare nei limiti stabiliti dalla presente STI.*

La STI definisce i parametri fondamentali e i livelli minimi da rispettare per soddisfare i requisiti essenziali. Nelle intenzioni, la STI INF non deve essere considerata una guida di progettazione.

La progettazione e la costruzione di un'infrastruttura ferroviaria dovrebbero basarsi su norme, codici di buona pratica, eccetera.

Questi valori devono essere compresi entro i limiti dei requisiti della STI.

*(5) Laddove si fa riferimento alle norme EN, non sono applicabili eventuali variazioni, denominate "deviazioni nazionali", rispetto alla norma EN, salvo indicazione contraria nella presente STI.*

Non è permesso applicare "deviazioni nazionali" a una norma EN, salvo indicazione contraria nella STI. Il concetto di "deviazione nazionale" esprime qualsiasi modifica, aggiunta o cancellazione del contenuto di una norma EN apportata da una norma nazionale nello stesso ambito di applicazione della norma EN.

Il concetto di "allegato nazionale" è diverso dal concetto di "deviazioni nazionali": un allegato nazionale può contenere soltanto scelte consentite per i "parametri determinati a livello nazionale" (PDLN) definiti e informazioni volte a facilitarne l'attuazione ("informazioni complementari non contraddittorie", ICNC); inoltre, un allegato nazionale non modifica le disposizioni della norma europea, a eccezione delle scelte consentite per i PDLN.

### Categorie di linea STI (punto 4.2.1.)

*(1) L'allegato I della direttiva 2008/57/CE riconosce che la rete ferroviaria dell'Unione può essere suddivisa in diverse categorie: rete del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale (punto 1.1), rete del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità (punto 2.1) ed estensione dell'ambito di applicazione (punto 4.1). Per realizzare l'interoperabilità nel rispetto del criterio costi-efficacia, la presente STI definisce livelli di prestazione per le "categorie di linea STI".*

I nuovi codici di traffico definiti nella STI INF sono coerenti con le categorie di linea definite nelle precedenti STI INF HS e STI INF CR. In altri termini, per le linee esistenti classificate in base alle categorie di linea precedenti (I, II, IV-P, IV-F, IV-M, ecc.) è possibile almeno un codice di traffico o una combinazione di codici di traffico (P1, P3, P3/F2, ecc.).

Con il regolamento (UE) n. 1315/2013 sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti e che abroga la decisione n. 661/2010/UE, lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti sarà basato su una struttura "a doppio strato":

1. la **rete globale**, costituita da tutte le infrastrutture di trasporto, esistenti e pianificate, della rete transeuropea dei trasporti;
2. la **rete centrale**, costituita da tutte le infrastrutture di trasporto, esistenti e pianificate, della rete globale che rivestono la più alta importanza strategica per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti.

Il regolamento definisce alcuni requisiti tecnici che le infrastrutture delle linee della rete centrale e della rete globale devono soddisfare (scartamento nominale, velocità, carico per asse, lunghezza del treno).

Se la linea fa parte della RTE, nella scelta del codice di traffico (o della combinazione di codici di traffico) tra quelli indicati nelle tabelle 2 e 3 è necessario tenere conto dei requisiti previsti dal regolamento (UE) n. 1315/2013 per garantire che i parametri di prestazioni siano conformi al regolamento citato e ai requisiti della STI INF.

La rete non RTE non rientra nell'ambito di applicazione del regolamento (UE) n. 1315/2013.

*(3) La categoria di linea della STI è una combinazione di codici di traffico. Per le linee sulle quali transita una sola tipologia di traffico (ad esempio una linea riservata al solo traffico merci) è possibile utilizzare un codice unico per descrivere i requisiti; nei casi di traffico misto la categoria viene descritta da uno o più codici per i passeggeri e le merci. I codici di traffico combinati descrivono l'insieme in cui può circolare l'auspicato mix di traffico.*

Il concetto delle nuove categorie di linea della STI INF è stato definito applicando le seguenti regole:

- non esiste alcuna differenziazione tra le linee ad alta velocità e le linee ferroviarie convenzionali;
- non esiste alcuna distinzione tra le linee della RTE e le linee non appartenenti alla RTE;
- nella classificazione sono stati inclusi il tipo di traffico e il valore del parametro di prestazione (ad esempio "P4");
- non esiste alcuna distinzione tra le linee "nuove" e le linee "ristrutturate";
- sono considerati idonei i parametri di prestazioni analoghi a quelli della STI INF CR;
- non occorre considerare la "densità di traffico" perché non è collegata all'interoperabilità.

Dopo aver analizzato le modalità di traffico tipiche dell'Europa, sono stati scelti numerosi tipi di codici di traffico per il traffico passeggeri e per il traffico merci. Ciascuna categoria di linea della STI può essere creata usando in qualsiasi combinazione i codici di traffico multipli indicati nelle tabelle 2 e 3. Si ottiene così una classificazione flessibile che rispecchia le esigenze effettive del traffico.

Esempio



Se una linea nuova è destinata alla circolazione di treni passeggeri alla velocità di 250 km/h, di treni locali per pendolari alla velocità di 120 km/h e, di notte, di treni merci pesanti, la combinazione migliore dei codici di traffico risulta essere P2, P5 ed F1.

In questo caso, quindi, la categoria di linea della STI sarà semplicemente P2-P5-F1.

La linea dovrà pertanto essere progettata in modo tale da soddisfare l'insieme dei parametri di prestazioni per questa categoria:

- sagoma: GC (da F1);
- carico per asse: 22,5 t (da F1);
- velocità della linea: 200-250 km/h (da P2);
- lunghezza utile del marciapiede: 200-400 m (da P2);
- lunghezza del treno: 740-1 050 m (da F1).

Tuttavia se una parte qualsiasi del sottosistema è destinata alla circolazione soltanto dei treni compresi in uno dei codici di traffico, i parametri di prestazioni per questa parte fanno riferimento al codice di traffico in questione.

*(4) Ai fini della categorizzazione per la STI, le linee sono classificate in modo generico sulla base del tipo di traffico (codice di traffico) caratterizzato dai seguenti parametri di prestazioni:*

- *sagoma;*
- *carico per asse;*
- *velocità della linea;*
- *lunghezza del treno;*
- *lunghezza utile del marciapiede.*

*Le colonne "sagoma" e "carico per asse" sono considerate requisiti minimi in quanto controllano direttamente i treni che possono circolare. Le colonne "velocità della linea", "lunghezza utile del marciapiede" e "lunghezza del treno" sono indicative della gamma di valori generalmente applicati a differenti tipi di traffico ma non impongono direttamente restrizioni al traffico che può circolare sulla linea.*

*(7) I livelli di prestazioni per tipi di traffico sono definiti nelle seguenti tabelle 2 e 3.*

**Tabella 2:**

**parametri di prestazioni per il traffico passeggeri**

<i>Codice di traffico</i>	<i>Sagoma</i>	<i>Carico per asse [t]</i>	<i>Velocità della linea [km/h]</i>	<i>Lunghezza utile del marciapiede [m]</i>
<i>P1</i>	<i>GC</i>	<i>17(*)</i>	<i>250-350</i>	<i>400</i>
<i>P2</i>	<i>GB</i>	<i>20(*)</i>	<i>200-250</i>	<i>200-400</i>



P3	DE3	22,5(**)	120-200	200-400
P4	GB	22,5(**)	120-200	200-400
P5	GA	20(**)	80-120	50-200
P6	G1	12(**)	n.d.	n.d.
P1520	S	22,5(**)	80-160	35-400
P1600	IRL1	22,5(**)	80-160	75-240

(\*) Il carico per asse è basato sulla massa di progetto in ordine di marcia per motrici (e locomotive P2) e sulla massa di esercizio in condizioni di carico utile normale per i veicoli in grado di trasportare un carico di passeggeri o bagagli così come definiti alla sezione 2.1 della norma EN 15663:2009+AC:2010. I corrispondenti \*\* valori del carico per asse per i veicoli in grado di trasportare un carico di passeggeri o bagagli sono 21,5 t per P1 e 22,5 t per P2, conformemente all'appendice K della presente STI.

(\*\*) Il carico per asse è basato sulla massa di progetto in ordine di marcia per motrici e locomotive, conformemente al punto 2.1 della norma EN 15663:2009+AC:2010, e sulla massa di progetto in condizioni di carico utile eccezionale per gli altri veicoli di cui all'appendice K della presente STI.

**Tabella 3:**

**parametri di prestazioni per il traffico merci**

Codice di traffico	Sagoma	Carico per asse [t]	Velocità della linea [km/h]	Lunghezza del treno [m]
F1	GC	22,5(*)	100-120	740-1050
F2	GB	22,5(*)	100-120	600-1050
F3	GA	20(*)	60-100	500-1050
F4	G1	18(*)	n.d.	n.d.
F1520	S	25(*)	50-120	1050
F1600	IRL1	22,5(*)	50-100	150-450

(\*) Il carico per asse è basato sulla massa di progetto in ordine di marcia per motrici e locomotive, conformemente al punto 2.1 della norma EN 15663:2009+AC:2010, e sulla massa di progetto in condizioni di carico utile eccezionale per gli altri veicoli di cui all'appendice K della presente STI.



I parametri di prestazioni "sagoma" e "carico per asse" sono considerati parametri "forti", nel senso che è obbligatorio fornire almeno il loro valore preciso. Per questo motivo sono indicati nelle tabelle 2 e 3 come valori singoli.

I parametri di prestazioni "velocità della linea", "lunghezza utile del marciapiede" e "lunghezza del treno" sono considerati parametri "deboli", nel senso che i loro valori per una linea specifica possono essere selezionati dall'intervallo/dal valore indicati nelle tabelle 2 e 3. Questa scelta dovrebbe essere fatta all'inizio della progettazione.

Alcune considerazioni sulla nota "\*" della tabella 2

Ai treni con carichi per asse conformi alla definizione di cui alla nota \* e ai limiti di validità dell'HSLM di cui all'allegato E della norma EN 1991-2:2003/AC:2010 si applica l'HSLM quale definito al punto 4.2.7.1.2, paragrafo 2, che è utilizzato per i controlli dinamici dei ponti nuovi. In questo caso la definizione di massa come "massa operativa in condizioni di carico utile normale" comprende la precedente definizione di massa per i treni di "classe I" di cui alla STI RST HS (decisione 2008/232/CE).

Pertanto, gli effetti dinamici dei treni

- che sono entro i limiti di validità dell'HSLM (allegato E della norma EN 1991-2:2003/AC:2010) e
- nei quali non sono tollerati o ammessi passeggeri in piedi

sono contemplati nella progettazione dei ponti nuovi.

Se i treni

- hanno un carico massimo per asse superiore al valore \* della tabella 2 o
- sono al di fuori dei limiti di validità dell'HSLM (allegato E della norma EN 1991-2:2003/AC:2010)

per eseguire i calcoli di cui ai punti 4.2.7.1.2, paragrafo 3, e 7.6 si devono utilizzare questi "treni reali" o modelli di carico dinamico adeguati, per garantire la compatibilità dinamica fra treno e ponte. In questo caso si utilizza la definizione di massa come "massa di progetto in condizioni di carico utile normale" di cui all'appendice K della STI INF.

Alcune considerazioni sulla nota "\*\*\*" della tabella 2 (e nota "\*" della tabella 3)

I carichi per asse secondo la definizione di cui alla nota \*\* della tabella 2 (e nota \* della tabella 3) indicano il carico massimo per asse considerando il pieno carico per la presenza di passeggeri in piedi. Poiché questo è il carico massimo possibile per asse, deve essere utilizzato per classificare un treno in una categoria di linea conformemente al capitolo 6 della norma EN 15528:2008+A1:2012, che, a sua volta, serve a valutare gli effetti statici dei treni sui ponti, al fine di garantirne la sicurezza strutturale.

I valori del carico per asse dei vagoni indicati nella tabella 3 rappresentano i valori secondo la massa di progetto in condizioni di carico utile normale conformemente alla tabella 5 della norma EN 15663:2009+AC:2010, che è il carico utile massimo per il trasporto merci.

Si considera che i codici da P1 a P5 e da F1 a F2 siano generalmente applicabili alle linee RTE. I codici P6 e F4 sono considerati i requisiti minimi per le linee non RTE; ciò







non esclude, però, la possibilità di applicare a queste linee qualsiasi altro codice di traffico.

I codici P1520 e F1520 sono specifici del sistema di scartamento da 1 520 mm.

I codici P1600 e F1600 sono specifici del sistema di scartamento da 1 600 mm.

Il parametro di prestazioni "lunghezza del treno" si applica al traffico merci perché dalla lunghezza del treno dipende la lunghezza minima del binario di stazionamento da mettere a disposizione.

Il parametro di prestazioni "lunghezza utile del marciapiede" si applica al traffico passeggeri perché è la principale interfaccia tra il materiale rotabile passeggeri e l'infrastruttura (ad esempio il marciapiede). La lunghezza effettiva del treno potrebbe essere maggiore o minore della lunghezza del marciapiede: il parametro indica soltanto la lunghezza da mettere a disposizione per consentire l'accesso dei passeggeri dal marciapiede al treno.

*(5) I criteri di prestazioni di cui alle tabelle 2 e 3 non sono destinati a valutare direttamente la compatibilità tra materiale rotabile e infrastruttura.*

Il punto 7.6 della STI INF contiene orientamenti per la valutazione della compatibilità tra materiale rotabile e infrastruttura.

Le interfacce con il sottosistema "materiale rotabile" sono indicate al punto 4.3.1.

*(9) I nodi passeggeri, i nodi merci e le linee di collegamento sono inclusi nei codici di traffico di cui sopra, ove opportuno.*

I requisiti del codice di traffico selezionato per una linea sono validi anche per i binari di corsa che attraversano nodi passeggeri, nodi merci e linee di collegamento. I binari di corsa sono i binari usati per la circolazione dei treni.

*(11) Fatti salvi la sezione 7.6 e il punto 4.2.7.1.2(3), quando una nuova linea viene inserita nella categoria P1, ci si deve accertare che i treni di "classe I", conformemente alla STI RST HS [decisione 2008/232/EC (1)], per velocità superiori a 250 km/h, possano circolare su tale linea fino a raggiungere la velocità massima.*

Il paragrafo 11 del punto 4.2.1 è stato inserito per preservare la retro-compatibilità tra l'esistente materiale rotabile per l'alta velocità di classe I, l'esistente categoria di linea I della STI e la nuova linea inserita nella categoria con il codice di traffico P1.

Tuttavia, per garantire che i treni di "classe I" possano circolare su una linea nuova come P1 fino alla velocità massima, laddove necessario si deve tener conto del punto 4.2.7.1.2(3), perché i treni di "classe I" non sono automaticamente compatibili con i limiti di validità dell'HSLM (allegato E della norma EN 1991-2:2003/AC:2010).

*(12) Parti specifiche della linea possono essere progettate per uno o tutti i parametri di prestazioni velocità della linea, lunghezza utile del marciapiede e lunghezza del treno inferiori a quelli definiti nelle tabelle 2 e 3, in casi debitamente giustificati per rispondere a limitazioni geografiche, urbane o ambientali.*







La velocità di progetto di una linea influisce anche sull'allineamento dei binari di corsa che attraversano una stazione. Non è necessario che gli altri binari di una stazione soddisfino questo requisito. Il fatto che i binari di corsa attraversanti una stazione debbano essere progettati per velocità inferiori si giustifica di solito sulla base di limitazioni geografiche o urbane.

La riduzione della velocità in gallerie, lungo marciapiedi o su ponti non dipende dalla velocità di progetto bensì da condizioni operative specifiche e non riguarda necessariamente tutti i treni in tutti i casi. Ad esempio, la velocità sui ponti dipende dalla categoria di linea della norma EN cui appartengono i veicoli e pertanto può variare.

Il binario sul ramo di corretto tracciato di un deviatoio è progettato di solito in base alla velocità di linea; non è necessario che il binario sul ramo deviato degli scambi sia conforme a tale velocità. Deviatoi speciali, impianti per il cambio dello scartamento e altri dispositivi di questo genere possono richiedere una velocità ridotta, che va considerata più come una limitazione di velocità permanente locale che come una velocità di progetto più bassa.

### Requisiti per i parametri fondamentali (punto 4.2.2.2)

*(4) In caso di binario a rotaie multiple, i requisiti della presente STI devono essere applicati separatamente a ogni coppia di rotaie progettata per essere utilizzata come binario separato.*

Il sistema a tre rotaie è un caso particolare di binario a rotaie multiple in cui una rotaia è comune a due scartamenti.

Non è necessario valutare entrambi i binari contemporaneamente e la dichiarazione CE di verifica può essere emessa separatamente per ciascun binario.

Nel caso di un sistema a tre rotaie, ciò consente, per esempio, di valutare un paio di rotaie come un binario unico, con l'opzione di valutare in un momento successivo il binario formato usando la terza rotaia (o di non valutarlo affatto).

*(6) È autorizzato l'uso di una breve sezione di binario con dispositivi per consentire il passaggio fra scartamenti nominali diversi.*

I dispositivi citati in questo punto comprendono le attrezzature per:

- gli impianti per il cambio dello scartamento;
- le attrezzature per il cambio delle sale montate;
- le attrezzature per il cambio dei carrelli;
- qualsiasi altro sistema che consenta la transizione.

### Sagoma limite (punto 4.2.3.1)

*(1) La parte superiore della sagoma limite è stabilita sulla base delle sagome selezionate conformemente al punto 4.2.1. Tali sagome sono definite nell'allegato C e nell'allegato D, punto D.4.8 della norma EN 15273-3:2013.*





Sagome diverse dalla "sagoma limite" (ad esempio il profilo del pantografo ecc.) sono definite nelle STI pertinenti, nella norma EN 15273-3:2013 e in altre norme.

Le interfacce tra la STI INF e altre STI sono indicate al punto 4.3.

*(3) I calcoli della sagoma limite sono effettuati utilizzando il metodo cinematico conformemente ai requisiti di cui alle sezioni 5, 7 e 10 e all'allegato C e allegato D, punto D.4.8, della norma EN 15273-3:2013.*

L'obiettivo è di usare la sagoma nominale di installazione ovunque possibile nelle linee nuove, nelle ristrutturazioni e in generale.

Nella fase di progettazione e costruzione di una linea nuova, se la situazione locale è tale da non consentire di lasciare libera la sagoma nominale di installazione (ad esempio a causa di limitazioni geografiche, urbane o ambientali), si può stabilire e lasciare libera una sagoma limite di installazione. In questo caso è necessario giustificare l'utilizzo della sagoma limite di installazione.

Negli altri casi, ossia linee esistenti, rinnovi, miglioramenti locali, elementi nuovi ecc., è possibile utilizzare la sagoma nominale di installazione o la sagoma limite di installazione, sebbene sia consigliabile utilizzare la sagoma nominale di installazione.

L'uso di una sagoma uniforme può consentire una progettazione e manutenzione efficienti da parte del gestore dell'infrastruttura (GI) nonché la verifica CE da parte dell'ON, evitando così di dover eseguire calcoli molto dispendiosi in termini di tempo per ciascuna posizione e ciascun ostacolo potenziale.

Poiché la sagoma limite utilizzata in un determinato progetto è, di solito, la stessa di altri progetti, è utile far verificare i calcoli una volta. Queste verifiche possono essere eseguite sulla base della norma EN 15273-3:2013. Le condizioni d'uso, come la sagoma applicata (GA, GB, GC e altre, ad esempio sagome nazionali), il raggio minimo, la sopraelevazione massima e l'insufficienza di sopraelevazione, la qualità del binario, ecc., devono essere citate nella nota esplicativa dei calcoli. Anche il profilo della sagoma limite risultante che sarà utilizzato per la verifica degli ostacoli, dovrebbe citare chiaramente questi punti.

### **Interasse dei binari (punto 4.2.3.2)**

*(3) L'interasse dei binari deve essere quantomeno conforme ai requisiti per l'interasse d'installazione limite, definito conformemente alla sezione 9 della norma EN 15273-3:2013.*

In taluni casi eccezionali l'interasse d'installazione limite, calcolato conformemente al capitolo 9 della norma EN 15273-3:2013, è maggiore dell'interasse nominale minimo di cui alle tabelle 4 e 6.

Pertanto, quando si stabilisce l'interasse di una linea ferroviaria a doppio binario, si devono rispettare sia i requisiti minimi di cui alle tabelle 4 e 6 sia i requisiti per l'interasse d'installazione limite di cui al paragrafo 3.

Ad esempio, nel caso di due binari con raggio di 1 900 m, velocità di 200 km/h e sopraelevazioni di 180 mm e 90 mm, il valore dell'interasse d'installazione limite ottenuto



per la sagoma limite GB è di 3 825 mm, ossia superiore all'interasse di 3 800 mm di cui alla tabella 4.

### Raggio minimo di curvatura orizzontale (punto 4.2.3.4)

*(2) Per le nuove linee le curve contrapposte (escluse quelle nelle stazioni di smistamento in cui i carri sono movimentati singolarmente) con raggio compreso fra 150 m e 300 m devono essere progettate in modo da evitare la sovrapposizione dei respingenti. Nel caso di tratti di binario intermedi e rettilinei, compresi tra le curve, si applicano la tabella 43 e la tabella 44 dell'appendice I. Nel caso di tratti di binario intermedi non rettilinei deve essere effettuato un calcolo accurato per verificare l'entità del disassamento delle estremità (di due veicoli adiacenti).*

Se un tratto di binario intermedio non rettilineo è usato tra due curve con curvatura opposta, le relative geometria e lunghezza dovrebbero essere definite in modo tale che l'entità del disassamento possa comunque evitare la sovrapposizione dei respingenti.

### Insufficienza di sopraelevazione (punto 4.2.4.3)

*(1) I valori massimi per l'insufficienza di sopraelevazione sono riportati nella tabella 8.*

<b>Tabella 8:</b>			
<b>insufficienza massima di sopraelevazione [mm]</b>			
<i>Velocità di progetto [km/h]</i>	<i><math>v \leq 160</math></i>	<i><math>160 &lt; v \leq 300</math></i>	<i><math>v &gt; 300</math></i>
<i>Per l'esercizio del materiale rotabile conforme alla STI "Locomotive e materiale rotabile per il trasporto di passeggeri"</i>		153	100
<i>Per l'esercizio del materiale rotabile conforme alla STI "Carri merci"</i>	130	-	-

La STI INF riporta soltanto i valori massimi dell'insufficienza di sopraelevazione. Quindi, per verificare la stabilità dei veicoli sul binario mediante il parametro di accelerazione non compensata, è necessario effettuare calcoli nuovi per poter confrontare i valori applicati dell'accelerazione non compensata con i limiti dell'insufficienza di sopraelevazione espressi in mm.

I valori massimi dell'insufficienza di sopraelevazione di cui alla tabella 8 (e alla tabella 9 per il sistema di scartamento da 1 668 mm) devono essere rispettati nella fase di progettazione/costruzione di una linea d'infrastruttura ferroviaria avendo come riferimento il materiale rotabile conforme alla STI che è destinato a circolare sulla linea in questione.

Le regole e i requisiti di conformità del materiale rotabile rispetto alle STI sono descritti nelle STI pertinenti (LOC&PAS e/o Merci).

*(2) È ammesso che i treni specificamente progettati per circolare con un'insufficienza di sopraelevazione superiore (unità multiple con carichi per asse inferiori a quelli riportati nella tabella 2; veicoli muniti di equipaggiamento speciale per impegnare le curve) possano circolare con valori più elevati d'insufficienza di sopraelevazione, previa dimostrazione che ciò può essere ottenuto in sicurezza.*

Le regole per dimostrare che i veicoli circolano in sicurezza sotto il profilo delle dinamiche di marcia sono descritte nella STI LOC&PAS.

Possono rendersi necessarie altre verifiche al fine di garantire la sicurezza di circolazione dei tipi indicati di materiale rotabile a velocità superiori alla velocità di progetto, come verifiche della sagoma limite, dell'interasse dei binari, della variazione massima della pressione in galleria, dei venti trasversali, del sollevamento del ballast, dei limiti di azione immediata sui difetti della geometria del binario dovuti al raggiungimento di una velocità superiore ecc.

### **Conicità equivalente (punto 4.2.4.5)**

*(3) I valori di progetto dello scartamento, del profilo del fungo della rotaia e dell'inclinazione della rotaia per i binari di corsa devono essere scelti in modo da garantire che non siano superati i limiti della conicità equivalente riportati nella tabella 10.*

I valori di progetto dello scartamento da prendere in considerazione nella valutazione del requisito di "conicità equivalente" sono i valori di "scartamento di progetto" definiti nell'appendice S "Glossario" della STI INF.

### **Inclinazione della rotaia (punto 4.2.4.7)**

*4.2.4.7.1, paragrafo 3 Per sezioni non superiori a 100 m fra dispositivi di armamento senza inclinazione, dove la velocità operativa non è superiore a 200 km/h, è autorizzata la posa di rotaie senza inclinazione.*

#### **4.2.4.7.2 Requisiti per i dispositivi di armamento**

- (1) La rotaia deve essere progettata per essere verticale o inclinata.*
- (2) Se la rotaia è inclinata, l'inclinazione di progetto deve essere scelta nell'intervallo compreso fra 1/20 e 1/40.*
- (3) L'inclinazione può essere data dalla forma della parte attiva del profilo del fungo della rotaia.*
- (4) Nei dispositivi di armamento, laddove la velocità operativa è superiore a 200 km/h e pari o inferiore a 250 km/h, la posa di rotaie senza inclinazione è autorizzata purché sia limitata a sezioni di lunghezza non superiore a 50 m.*
- (5) Per velocità superiori a 250 km/h le rotaie devono essere inclinate.*

L'inclinazione della rotaia, sia nel binario di corsa che nei dispositivi di armamento, può essere scelta nell'intervallo compreso tra 1/20 e 1/40.

La seguente tabella riassume le diverse situazioni d'**inclinazione della rotaia** indicate ai punti 4.2.4.7.1 e 4.2.4.7.2.

**Tabella 2: inclinazione della rotaia nel binario di corsa e nei dispositivi di armamento**

	<b>Binario di corsa</b>	<b>Dispositivi di armamento</b>
<b>v 200 km/h</b>	<i>Inclinata*</i> * Per sezioni non superiori a 100 m fra dispositivi di armamento senza inclinazione, dove la velocità operativa non è superiore a 200 km/h, è autorizzata la posa di rotaie senza inclinazione.	<i>Verticale o inclinata</i>
<b>200 &lt; v 250</b>	<i>Inclinata</i>	<i>Inclinata*</i> * Nei dispositivi di armamento, dove la velocità operativa è superiore a 200 km/h e inferiore a 250 km/h, è autorizzata la posa di rotaie senza inclinazione, purché limitatamente a sezioni di lunghezza non superiore a 50 m.
<b>v &gt; 250</b>	<i>Inclinata</i>	<i>Inclinata</i>

## Resistenza del binario ai carichi applicati (punto 4.2.6)

### 4.2.6.1. Resistenza del binario ai carichi verticali

*I binari, compresi i dispositivi di armamento, devono essere progettati tenendo conto almeno delle seguenti forze:*

- (a) il carico per asse selezionato in conformità del punto 4.2.1;*
- (b) le forze statiche verticali massime esercitate dalle ruote. Le forze massime esercitate dalle ruote per determinate condizioni di prova sono definite al punto 5.3.2.3 della norma EN 14363:2005;*
- (c) le forze quasi statiche verticali esercitate dalle ruote. Le forze quasi statiche massime esercitate dalle ruote per determinate condizioni di prova sono definite al punto 5.3.2.3 della norma EN 14363:2005.*

### 4.2.6.2. Resistenza longitudinale del binario

#### 4.2.6.2.1 Forze di progetto

*I binari, compresi i dispositivi di armamento, devono essere progettati per sopportare forze longitudinali equivalenti a quelle derivanti da una frenatura di 2,5 m/s<sup>2</sup> per i parametri di*

*prestazioni scelti in conformità del punto 4.2.1.*

**4.2.6.2.2** *Compatibilità con i sistemi di frenatura*

- (1) I binari, compresi i dispositivi di armamento, devono essere progettati per essere compatibili con l'uso di sistemi di frenatura magnetica per la frenatura di emergenza.*
- (2) I requisiti di progettazione dei binari, compresi i dispositivi di armamento, compatibili con l'uso di sistemi di frenatura a corrente parassita costituiscono un punto in sospeso.*
- (3) Per il sistema con scartamento da 1600 mm è consentito non applicare il punto 1).*

**4.2.6.3.** *Resistenza laterale del binario*

*I binari, compresi i dispositivi di armamento, devono essere progettati tenendo conto almeno delle seguenti forze:*

- (a) forze laterali; le forze laterali massime esercitate da una sala montata sul binario per determinate condizioni di prova sono definite al punto 5.3.2.2 della norma EN 14363:2005.*
- (b) forze di guida quasi statiche; le forze di guida quasi statiche massime  $Y_{qst}$  per determinati raggi e condizioni di prova sono definite al punto 5.3.2.3 della norma EN 14363:2005.*

Il punto 4.2.6 fornisce ai gestori dell'infrastruttura orientamenti in merito ai carichi che il binario deve essere in grado di sopportare. I valori di carico utilizzati per calcolare i componenti e/o i sottoinsiemi del binario devono essere conformi al punto 4.2.6. L'indicazione "almeno" contenuta nella STI sta a significare che i carichi massimi da considerare in fase di progettazione del binario possono dipendere dalla strategia operativa e generale pianificata da ciascun GI (circolazione di treni speciali, veicoli per la manutenzione ecc.).

### **Tolleranza per gli effetti dinamici dei carichi verticali (punto 4.2.7.1.2)**

*(3) È consentito progettare i nuovi ponti in modo da consentire il passaggio di singoli treni passeggeri con carichi per asse superiori a quelli previsti dall'HSLM. L'analisi dinamica deve essere effettuata utilizzando il valore caratteristico di carico del singolo treno assunto come massa di progetto in condizioni di carico utile normale conformemente all'appendice K con una tolleranza per i passeggeri in piedi nelle aree apposite, conformemente alla nota 1 dell'appendice K.*

In aggiunta a quanto previsto al punto 4.2.7.1.2, paragrafo 3, è consentito progettare i nuovi ponti in modo da consentire il passaggio di un singolo treno passeggeri non conforme ai limiti di validità dell'HSLM (ad esempio carichi individuali per asse superiori, differente spaziatura degli assi all'interno di un carrello ecc.) di cui all'allegato E della norma EN 1991-2:2003/AC:2010. Si veda anche il punto 4.2.1, paragrafo 11.

### **Limiti di azione immediata su difetti della geometria del binario (punto 4.2.8)**

**4.2.8.1.** *Limite di azione immediata per allineamento*

- (1) I limiti di azione immediata per difetti isolati di allineamento sono indicati al punto 8.5 della norma EN 13848-5:2008+A1:2010. I difetti isolati non devono superare i limiti dell'intervallo*



di lunghezza d'onda D1, quali indicati nella tabella 6.

- (2) I limiti di azione immediata per difetti isolati di allineamento nel caso di velocità superiori a 300 km/h costituiscono un punto in sospeso.

4.2.8.2. Limite di azione immediata per livellamento longitudinale

- (1) I limiti di azione immediata per difetti isolati di livellamento longitudinale sono indicati al punto 8.3 della norma EN 13848-5:2008+A1:2010. I difetti isolati non devono superare i limiti dell'intervallo di lunghezza d'onda D1, quali indicati nella tabella 5.
- (2) I limiti di azione immediata per difetti isolati di livellamento longitudinale nel caso di velocità superiori a 300 km/h costituiscono un punto in sospeso.

Per quanto riguarda l'allineamento e il livellamento longitudinale questi punti fanno riferimento ai LAI della norma EN 13848-5:2008+A1:2010.

Gli schemi di manutenzione di numerosi paesi europei applicano già ora LAI per l'allineamento e il livello longitudinale che sono più severi di quelli previsti dalla norma EN 13848-5:2008+A1:2010; ciò significa che è garantita la conformità ai requisiti della STI INF.

La decisione dei GI di un possibile "allentamento" dei LAI per la propria rete (lasciandoli, tuttavia, entro i limiti previsti dalla STI INF) non dovrebbe mai derivare dall'applicazione della STI INF: il sistema di gestione della sicurezza di ciascun GI deve dimostrare che i "nuovi" LAI stabiliti per la rispettiva rete sono comunque in grado di garantire la circolazione sicura dei treni

## Marciapiedi (punto 4.2.9)

- (2) *Ai fini dei requisiti del presente punto è permesso progettare marciapiedi sulla base degli attuali requisiti di servizio, a condizione che siano adottate disposizioni per i requisiti di servizio ragionevolmente prevedibili in futuro. Quando sono specificate le interfacce con i treni di cui è prevista la fermata al marciapiede, occorre prendere in considerazione sia i requisiti di servizio attuali che i requisiti di servizio ragionevolmente prevedibili per un periodo di almeno dieci anni successivamente all'entrata in servizio del marciapiede.*

I requisiti di servizio attuali dovrebbero essere stabiliti tenendo conto di quanto necessario per sostenere l'operatività nel momento della progettazione del marciapiede, più una disposizione quale definita nel glossario della STI (Passive provision).

I requisiti di servizio prevedibili dovrebbero essere basati sulle informazioni disponibili al momento della progettazione del marciapiede.

Il paragrafo 2 consente la progettazione dei nuovi marciapiedi in modo tale da soddisfare le esigenze di servizio correnti (ad esempio fermate di treni non conformi alla STI), a condizione che il progetto contenga una disposizione che permetta l'inserimento di requisiti di servizio "ragionevolmente prevedibili" in futuro (ad esempio fermata nella stazione di treni conformi alla STI).





### Altezza del marciapiede (punto 4.2.9.2)

- (1) *L'altezza nominale di un marciapiede è pari a 550 mm o a 760 mm al di sopra della superficie di rotolamento per raggi di 300 m o più.*

Per valutare l'altezza del marciapiede nella fase "dopo l'assemblaggio - prima della messa in servizio", è previsto che siano considerate le tolleranze e le procedure di valutazione specifiche abitualmente stabilite dal richiedente.

### Distanza dei marciapiedi (4.2.9.3)

- (1) *La distanza tra l'asse del binario e il bordo del marciapiede parallelo al piano di rotolamento ( $b_q$ ), secondo la definizione del capitolo 13 della norma EN 15273-3:2013, è stabilita sulla base della sagoma limite d'installazione ( $b_{qlim}$ ). La sagoma limite d'installazione è calcolata sulla base della sagoma G1.*

Nel caso delle sagome limite con larghezza uguale dei profili di riferimento e regole associate all'altezza del bordo del marciapiede, si ottiene lo stesso valore per la sagoma limite d'installazione ( $b_{qlim}$ ). Pertanto, i calcoli effettuati per una qualsiasi delle sagome saranno validi anche per le altre.

Ad esempio, i calcoli effettuati sulla base di una sagoma diversa dalla G1 (ossia GA, GB, GC o DE3) soddisfano i requisiti di cui a questo punto.

### Variazione massima della pressione nelle gallerie (4.2.10.1)

- (1) *Tutte le gallerie o strutture sotterranee destinate alla circolazione a velocità superiori o uguali a 200 km/h devono garantire che la variazione massima della pressione in galleria, causata dal passaggio di un treno che viaggia alla velocità massima consentita, non sia superiore a 10 kPa durante il tempo che il treno impiega a percorrere la galleria.*

La progettazione della sezione trasversale di una galleria deve tener conto di numerosi altri requisiti in aggiunta a quello della "variazione massima della pressione", per consentire, ad esempio:

- la verifica della sagoma limite;
- l'installazione dei sistemi di alimentazione e segnalamento;
- la realizzazione di passerelle per l'evacuazione dei passeggeri in casi di emergenza.

Si raccomanda altresì di tener conto degli effetti sul consumo energetico della resistenza aerodinamica al movimento dei treni, che dipende dallo spazio libero fra treni e gallerie.

La "velocità massima consentita in galleria" da considerare è la velocità massima ottenibile quando si tiene conto delle condizioni più restrittive per tutti i sottosistemi rilevanti.

Questa velocità è usata per la verifica del requisito in fase di esame del progetto.





Conformemente alle conclusioni preliminari del gruppo di lavoro incaricato della revisione della norma EN 14067-5, che è il riferimento principale della STI INF per l'aerodinamica in galleria, sarebbe sufficiente applicare questo criterio alle gallerie di lunghezza pari o superiore a 200 m.

### Conicità equivalente in servizio (punto 4.2.11.2)

(1) *Qualora venga segnalata un'instabilità di marcia, l'impresa ferroviaria e il gestore dell'infrastruttura devono localizzare il tratto di linea interessato con un'indagine congiunta conformemente ai successivi paragrafi 2 e 3.*

*Nota: tale indagine congiunta è specificata inoltre al punto 4.2.3.4.3.2 della STI LOC & PAS relativo agli interventi sul materiale rotabile.*

(2) *Il gestore dell'infrastruttura misura lo scartamento e i profili del fungo della rotaia nel sito di cui trattasi a una distanza di circa 10 m. La conicità equivalente media su 100 m è calcolata mediante modellizzazione con le sale montate (a)-(d) di cui al punto 4.2.4.5, paragrafo 4, della presente STI per verificare la conformità, ai fini dell'indagine congiunta, con la conicità equivalente limite per i binari specificati alla tabella 14.*

**Tabella 14:**

**valori limite della conicità equivalente in servizio per il binario (ai fini dell'indagine congiunta)**

Velocità [km/h]	Valore massimo della conicità equivalente media su 100 m
$v \leq 60$	valutazione non richiesta
$60 < v \leq 120$	0,40
$120 < v \leq 160$	0,35
$160 < v \leq 230$	0,30
$v > 230$	0,25

(3) *Se la conicità equivalente media su 100 m è conforme ai valori limite di cui alla tabella 14, l'impresa ferroviaria e il gestore dell'infrastruttura effettuano un'indagine congiunta per accertare i motivi dell'instabilità.*

L'instabilità di marcia è influenzata da numerosi fattori; uno di essi è la conicità equivalente in servizio citata nella STI. In caso di problemi relativi all'instabilità di marcia si consiglia di prendere in considerazione tutti questi fattori durante l'indagine congiunta.





L'instabilità di marcia può essere dovuta a difetti degli organi di rotolamento o ad altri problemi del veicolo. Inoltre, alcuni difetti di geometria a terra possono causare instabilità di marcia, anche se sono rispettati i valori della conicità equivalente. Questi difetti possono essere stati causati persino dall'instabilità di marcia di altri treni transitati in precedenza sulla stessa linea.

Durante l'indagine si raccomanda di eseguire innanzi tutto un'ispezione del treno e del binario conformemente alle abituali procedure di manutenzione rispettivamente dell'IF e del GI. Ciò può riguardare la revisione delle ruote, degli ammortizzatori antiserpeggio e dei componenti della sospensione ecc., da parte dell'impresa ferroviaria (IF) e i difetti geometrici del binario ecc., da parte del gestore dell'infrastruttura (GI).

Per determinare il valore in servizio della conicità equivalente, durante l'indagine congiunta eseguita dal GI e dall'IF occorre individuare prima di tutto il luogo in cui si verifica instabilità di marcia (4.2.11.2, paragrafo 1, della STI INF).

Successivamente il GI calcola la conicità equivalente media del binario su 100 m secondo la procedura descritta al punto 4.2.11.2, paragrafo 2, e confronta i valori così ottenuti con quelli riportati nella tabella 14.

Contemporaneamente l'IF calcola la conicità equivalente della sala montata secondo la procedura descritta al punto 4.2.3.4.3.2, paragrafo 3, della STI LOC&PAS e confronta i valori così ottenuti con la conicità equivalente massima per la quale il veicolo è stato progettato e testato.

Da questi calcoli derivano numerose conseguenze.

- I risultati dei calcoli effettuati sia dal GI sia dall'IF soddisfano i requisiti previsti dalle rispettive STI: non sarà necessario intervenire nelle modalità prescritte. In questo, il GI e l'IF proseguiranno l'indagine congiunta per scoprire le cause dell'instabilità.
- I risultati dei calcoli effettuati dal GI sono superiori ai valori limite: sarà necessario intervenire sull'infrastruttura per riportare la conicità equivalente media a livelli accettabili.
- I risultati dei calcoli effettuati dall'IF sono superiori ai valori limite: sarà necessario intervenire per riportare le sale montate al profilo corretto.
- I risultati dei calcoli effettuati sia dal GI che dall'IF sono superiori ai requisiti previsti dalle rispettive STI: sarà necessario intervenire sia sull'infrastruttura sia sulle sale montate per ripristinare i valori limite.

Per riportare il binario entro i limiti della conicità equivalente si può intervenire in vari modi, a seconda della causa. In caso di problemi dovuti all'usura o anche a uno scartamento stretto, può essere utile la molatura delle rotaie. In caso di scartamento stretto il problema può essere risolto cambiando o adattando gli attacchi o sostituendo le traverse. Talvolta anche operazioni specifiche di ricalzamento possono influire sullo scartamento.

Dopo l'esecuzione degli interventi correttivi, l'indagine congiunta dovrebbe continuare per verificare effettivamente se il problema relativo all'instabilità è stato risolto.

L'indagine congiunta su descritta dovrebbe essere condotta indipendentemente dal fatto che il materiale rotabile sia o meno conforme alla STI.





## Impianti fissi per la manutenzione dei treni (punto 4.2.12)

### 4.2.12.1. INDICAZIONI GENERALI

*Il presente punto 4.2.12 stabilisce gli elementi dell'infrastruttura del sottosistema "manutenzione" necessari per la manutenzione dei treni.*

La realizzazione di impianti fissi per la manutenzione dei treni è facoltativa. Lo Stato membro decide quali elementi fanno parte della rete interoperabile ai sensi del punto 6.2.4.14.

I requisiti previsti dalla STI si applicano quando gli impianti sono compresi nella linea sottoposta alla procedura di verifica CE.

## Norme di esercizio (punto 4.4)

*(2) In determinate situazioni che riguardano lavori già programmati, può essere necessario sospendere temporaneamente le specifiche del sottosistema "infrastruttura" e i suoi componenti di interoperabilità definiti nelle sezioni 4 e 5 della presente STI.*

La sospensione temporanea dei requisiti della STI è consentita per i lavori già programmati.

Un esempio potrebbe essere il sito di un nuovo sottopasso dove saranno in atto misure provvisorie, non conformi alla STI, durante il periodo di costruzione.

## 2.5. Componenti di interoperabilità (sezione 5)

I paragrafi 1 e 2 del punto 5.1 e i paragrafi 1 e 3 del punto 5.2 stabiliscono esattamente quali elementi del binario sono considerati componenti di interoperabilità (CI) del sottosistema "infrastruttura".

Ai sensi dei punti 5.1 e 5.2 i prodotti indicati di seguito, diversi da quelli citati al punto 5.2, paragrafo 3., non sono considerati componenti di interoperabilità:

- a) traverse di acciaio (o di qualsiasi altro materiale che non sia cemento o legno);
- b) attacchi specifici, come sistemi di attacco a basso serraggio, sistemi di attacco ad alta resilienza, mitigazione del rumore e delle vibrazioni ecc.;
- c) qualsiasi elemento utilizzato specificamente soltanto su binari senza ballast (binari su piastra, binari su ponti, binari con rotaie integrate ecc.).

Questi elementi non sono classificati nella presente STI come CI per uno o più dei seguenti motivi:

- per questi elementi non esistono specifiche armonizzate;
- gli elementi non sono di uso comune o sono usati soltanto in luoghi e condizioni specifici;
- l'esiguo volume di produzione non apporta benefici al mercato in apertura;
- per questi tipi di elementi esistono numerose soluzioni tecniche.



I componenti che funzionano come CI ma sono esclusi dal relativo elenco devono essere valutati a livello di sottosistema (insieme al sottosistema).

I CI esistenti che erano in uso prima della pubblicazione della STI possono essere riutilizzati alle condizioni di cui al punto 6.6. della STI.

### **Sistema di attacco delle rotaie (punto 5.3.2)**

*(2) Il sistema di attacco delle rotaie deve soddisfare i seguenti requisiti nelle condizioni di prova in laboratorio:*

*(a) lo sforzo longitudinale necessario affinché il binario inizi a scivolare (a spostarsi in modo anelastico) attraverso un solo assemblaggio di attacco delle rotaie deve essere di almeno 7 kN e, per velocità superiori a 250 km/h, di almeno 9 kN;*

*(b) l'attacco del binario deve resistere all'applicazione di 3 000 000 cicli del carico tipico applicato in una curva stretta in modo che le prestazioni dell'attacco in termini di forza di serraggio e blocco longitudinale non siano degradate di oltre il 20 % e la rigidità verticale non sia degradata di oltre il 25 %. Il carico tipico deve essere adatto per:*

- *il carico per asse massimo che il sistema di attacco delle rotaie è progettato per sopportare;*
- *la combinazione di rotaia, inclinazione della rotaia, piastre sottorotaia (tavolette) e tipo di traverse con i quali il sistema di attacchi può essere utilizzato.*

#### Prove sui sistemi di attacco delle rotaie

Quando si sceglie un modulo CH (cfr. il punto 6.1.2) per valutare la conformità del CI "sistema di attacco della rotaia", le prove di controllo della qualità mirate a confermare le prestazioni di detti sistemi di attacco delle rotaie devono essere adeguate al progetto dei sistemi stessi.

Spetta all'ente che sottoscrive la dichiarazione di conformità dimostrare che sono in atto procedure di controllo della qualità per garantire che le prestazioni dei sistemi di attacco forniti siano conformi ai requisiti di cui al punto 5.3.2. Al riguardo si tratta di requisiti che, per loro natura, possono essere dimostrati soltanto direttamente durante le prove di omologazione.

Deve essere possibile dimostrare che questi controlli di qualità garantiscono che i sistemi di attacco delle rotaie forniti siano gli stessi sottoposti alla prova di omologazione.

In proposito, i controlli di qualità eseguiti durante la fase di fabbricazione dovrebbero comprendere misurazioni periodiche:

- delle caratteristiche geometriche che definiscono la forza di serraggio (ad esempio geometria di eventuali clip a molla in acciaio, posizione dei dispositivi di ancoraggio nella traversa e spessore delle piastre sotto rotaia e degli isolanti);
- delle forme e dimensioni critiche;
- delle principali proprietà meccaniche e del materiale;

di ciascun componente del sistema di attacco delle rotaie.



Tali controlli possono comprendere anche l'esecuzione di prove di fatica periodiche su campioni di alcuni componenti, come le clip a molla in acciaio; è tuttavia riconosciuto che è possibile eseguire prove di carico ripetute degli assemblaggi completi degli attacchi delle rotaie soltanto nella fase di omologazione.

#### Resistenza longitudinale (5.3.2, paragrafo 2, lettera a))

Ai fini dell'applicazione della STI e nelle norme EN associate, la resistenza longitudinale delle rotaie è definita come lo sforzo minimo assiale applicato a una rotaia assicurata a una traversa mediante un vincolo che causa un allungamento anelastico della rotaia attraverso il sistema di attacco.

Per le applicazioni di carattere generale su binari di corsa questo valore deve essere di almeno:

- 7 kN per velocità pari o inferiori a 250 km/h;
- 9 kN per velocità superiori a 250 km/h.

Un metodo per accertare se il sistema di attacco soddisfa questi requisiti nella fase di omologazione è indicato nella norma EN 13146-1.

Esistono alcuni metodi alternativi basati sullo sforzo necessario per determinare un allungamento generale (invece che un inizio di allungamento) della rotaia. Tale sforzo può essere notevolmente superiore a quello definito in queste norme europee; tuttavia, i sistemi di attacco conformi ai metodi basati sull'allungamento generale possono non essere conformi al metodo basato sull'inizio dell'allungamento (ad esempio, alcuni assemblaggi di attacchi delle rotaie che sono conformi al requisito tipico dell'America settentrionale di una resistenza allo scorrimento di 10,7 kN, basato sull'allungamento generale, possono non soddisfare il requisito europeo di 7 kN, basato sull'inizio dell'allungamento).

Per alcune applicazioni possono essere adeguati altri valori della resistenza longitudinale: su talune strutture può essere auspicabile consentire un allungamento controllato della rotaia in prossimità dei giunti di deformazione strutturali; pertanto, possono essere necessari attacchi speciali con ~~blocco~~ resistenza longitudinale ridotta o pari a zero.

Questi sistemi di attacco speciali sono oggetto del punto 5.2, paragrafo 3, e non sono considerati CI perché non soddisfano i requisiti per ~~il~~ la resistenza longitudinale della rotaia.

#### Resistenza a fatica (5.3.2, paragrafo 2, lettera b))

La resistenza a fatica è dimostrata in una prova di omologazione che consiste nel sottoporre un gruppo completo di attacco della rotaia a una combinazione di carichi ciclici applicati attraverso una parte della rotaia in modo adeguato all'uso previsto. Un metodo di prova accettabile è indicato nella norma EN 13146-4. Tale metodo è conforme al requisito della variazione consentita nella misura del 20 % della forza di serraggio e della resistenza longitudinale, e della variazione consentita nella misura del 25 % della rigidità statica verticale (fino a una rigidità statica verticale di 300 MN/m).







### Traverse (punto 5.3.3)

*(1) Le traverse devono essere progettate in modo che, quando sono utilizzate con rotaie e un sistema di attacco della rotaia specifici, abbiano proprietà conformi ai requisiti di cui ai punti 4.2.4.1 "Scartamento nominale", 4.2.4.7 "Inclinazione della rotaia" e 4.2.6 "Resistenza del binario ai carichi applicati".*

Conformemente al punto 6.1.4.4, la dichiarazione CE di conformità per le traverse deve comprendere, tra l'altro, la dichiarazione che stabilisce le combinazioni di rotaie, l'inclinazione e il tipo di sistema di attacco delle rotaie con le quali la traversa può essere utilizzata. Non sono necessarie dichiarazioni CE di conformità separate per le traverse che possono essere utilizzate in più di una combinazione.

Il richiedente deve dimostrare e l'ON deve verificare che la costruzione e la geometria della traversa permettano l'utilizzo degli elementi dichiarati in quelle combinazioni.

La traversa deve altresì soddisfare i requisiti di cui al punto 5.3.3:

- a) in riferimento al punto 4.2.4.1: che la traversa sia progettata per lo scartamento nominale;
- b) in riferimento al punto 4.2.4.7: che la costruzione della traversa permetta di mantenere l'inclinazione della rotaia entro l'intervallo consentito.

Deve essere eseguita anche la valutazione di conformità relativamente ai requisiti del punto 4.2.6 "Resistenza del binario ai carichi applicati" per l'ambito di applicazione dichiarato dal fabbricante. Ciò significa che i fabbricanti dichiarano di norma il carico massimo per asse che può essere applicato alla traversa o il momento flettente di progetto presunto nella traversa come risultato del carico massimo verticale per asse consentito. La resistenza alle forze longitudinali e trasversali riguarda i tipi di sistemi di attacco che si presume siano installati sulle traverse; in proposito, i fabbricanti devono garantire la resistenza alle azioni esercitate dai sistemi di attacco.

*(2) Per il sistema con scartamento nominale da 1 435 mm lo scartamento di progetto per le traverse deve essere di 1 437 mm.*

Partendo dallo scartamento nominale di progetto, per progettare il binario si utilizza un valore di progetto dello scartamento.

La progettazione del binario inizia con la scelta dei profili delle rotaie da utilizzare e dell'inclinazione delle rotaie da applicare. La fase successiva riguarda sostanzialmente la progettazione delle traverse insieme al sistema di attacco da utilizzare con la traversa.

Per disegnare l'assemblaggio dei componenti sulle traverse è prassi comune:

- assegnare alle rotaie lo "scartamento di progetto";
- aggiungere al disegno della traversa i sistemi di attacco e verificare a questo punto che i diversi componenti combacino l'uno con l'altro.

A tal fine si utilizzano le dimensioni nominali di tutti i componenti.

Si devono prevedere alcuni spazi (spazi laterali), tra il piede della rotaia e i sistemi di attacco, per consentire le tolleranze dei vari componenti. La verifica completa della compatibilità di tutte le tolleranze con il progetto non rientra nell'ambito di applicazione della STI.







In caso di utilizzo di profili di rotaie differenti si devono redigere disegni separati per i diversi profili.

I valori reali dello scartamento nel binario dipendono dai valori di progetto scelti per tutti i componenti, dalle tolleranze di produzione e dall'assemblaggio nel binario, tenendo conto, eventualmente, dei carichi dei treni e delle operazioni di manutenzione. È lecito affermare che la scelta degli agi (spazi) tra il piede della rotaia e l'attacco influenzi i valori reali sul binario; non è necessario che tali spazi siano distribuiti equamente a destra e a sinistra del piede della rotaia.

Agli apparecchi del binario si applica un approccio analogo. Poiché la variazione dello scartamento influisce sul tracciato teorico del deviatoio, è buona prassi scegliere un valore di progetto per il deviatoio uguale allo scartamento nominale. La posizione degli agi (spazi) tra il piede della rotaia può essere scelta in modo tale che nel binario ci sia uno scartamento reale e medio un po' più ampio rispetto a una distribuzione equa degli agi (spazi) a destra e a sinistra della rotaia.

## 2.6. Valutazione della conformità dei componenti di interoperabilità e verifica CE dei sottosistemi (sezione 6)

### Valutazione delle traverse (punto 6.1.5.2)

*(2) Nel caso delle traverse per scartamento multiplo e polivalente è consentito non sottoporre a valutazione lo scartamento di progetto per lo scartamento nominale da 1 435 mm.*

Traversa per scartamento polivalente: traversa del binario progettata per adattarsi alla rotaia in più di una posizione allo scopo di consentire uno scartamento differente su ciascuna.

Traversa per scartamento multiplo: traversa del binario progettata per comprendere più di uno scartamento all'interno delle rispettive coppie di rotaie.

### Valutazione della sagoma limite (6.2.4.1)

*(3) Dopo l'assemblaggio e prima della messa in servizio gli spazi liberi sono verificati nei punti in cui la distanza dalla sagoma limite di installazione di progetto è inferiore a 100 mm o la distanza dalla sagoma nominale o uniforme d'installazione è inferiore a 50 mm.*

Per valutare la sagoma limite dopo l'assemblaggio e prima della messa in servizio, si prevede che siano considerate le procedure di valutazione specifiche abitualmente definite dal richiedente.

### Valutazione dell'interasse dei binari (6.2.4.2)

*(2) Dopo l'assemblaggio e prima della messa in servizio l'interasse dei binari è verificato nei punti critici nei quali la distanza dall'interasse d'installazione minimo dei binari, definito conformemente*



*al capitolo 9 della norma EN 15273-3:2013, è inferiore a 50 mm.*

Per valutare l'interasse dopo l'assemblaggio e prima della messa in servizio, si prevede che siano considerate le procedure di valutazione specifiche abitualmente definite dal richiedente.

#### **Valutazione del tracciato di posa dei binari (punto 6.2.4.4)**

*(1) In fase di esame del progetto, i raggi di curva, la sopraelevazione, l'insufficienza di sopraelevazione e il cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione devono essere valutati sulla base della velocità locale di progetto.*

Per valutare i valori della "sopraelevazione" e del "raggio minimo di curvatura orizzontale" durante la fase di "assemblaggio prima della messa in servizio" (come previsto dalla tabella 37) si dovrebbe tenere conto delle tolleranze e delle procedure di valutazione specifiche abitualmente definite dai GI nelle loro norme per l'accettazione dei lavori.

#### **Valutazione dell'insufficienza di sopraelevazione per treni progettati per circolare con un'insufficienza di sopraelevazione superiore (punto 6.2.4.5)**

*Il punto 4.2.4.3, paragrafo 2, recita: "È ammesso che i treni specificamente progettati per circolare con un'insufficienza di sopraelevazione superiore (unità multiple con carichi per asse inferiori; veicoli muniti di equipaggiamento speciale per impegnare le curve) possano circolare con valori più elevati di insufficienza di sopraelevazione, purché sia possibile dimostrare che ciò avviene in tutta sicurezza". Tale dimostrazione non rientra nell'ambito di applicazione della presente STI e non è quindi soggetta alla verifica del sottosistema "infrastruttura" da parte di un organismo notificato. La dimostrazione è effettuata dall'impresa ferroviaria, se necessario in cooperazione con il gestore dell'infrastruttura.*

Per i treni che circolano con valori più elevati di insufficienza di sopraelevazione la dimostrazione della sicurezza della circolazione deve essere eseguita conformemente alla norma EN 14363:2005 e/o alla norma EN 15686:2010.

Per quanto riguarda lo scartamento, la verifica deve essere eseguita conformemente alla sezione 14 della norma EN 15273-3:2013.

La circolazione a velocità superiori alla velocità di progetto può influire anche sugli altri requisiti da rispettare, come quelli riguardanti l'interasse, la variazione massima della pressione in galleria, i venti trasversali, il sollevamento del ballast, i limiti di azione immediata sui difetti della geometria del binario dovuti al raggiungimento di una velocità superiore.

## Valutazione dei valori di progetto della conicità equivalente (punto 6.2.4.6)

*La valutazione dei valori di progetto della conicità equivalente viene effettuata utilizzando i risultati dei calcoli svolti dal gestore dell'infrastruttura o dall'ente appaltante sulla base della norma EN 15302:2008+A1:2010.*

Il calcolo del valore di progetto del parametro "conicità equivalente" deve essere eseguito conformemente alla procedura indicata al punto 4.2.4.5 della STI INF dopo aver scelto i seguenti elementi della configurazione del binario:

- scartamento di progetto;
- profilo del fungo della rotaia;
- inclinazione della rotaia.

L'appendice 2 della presente guida illustra numerose configurazioni di binario considerate conformi al requisito di conicità equivalente di progetto.

Nel caso di progetti che prevedono il ricorso a rotaie utilizzabili in servizio, la valutazione del valore di progetto della conicità equivalente può tener conto del profilo teorico del fungo della rotaia.

## Valutazione delle strutture esistenti (punto 6.2.4.10)

*(1) La valutazione delle strutture esistenti alla luce dei requisiti del punto 4.2.7.4(3), lettere b) e c), viene effettuata con uno dei seguenti metodi:*

- verificando che i valori delle categorie di linea EN, in combinazione con la velocità autorizzata pubblicata o in procinto di essere pubblicata per le linee comprendenti le strutture in questione, siano conformi ai requisiti di cui all'appendice E della presente STI;*
- verificando che i valori delle categorie di linea EN, in combinazione con la velocità autorizzata specificata per le strutture in questione o per il progetto, siano conformi ai requisiti di cui all'appendice E della presente STI;*
- verificando i carichi di traffico specificati per le strutture o per il progetto alla luce dei requisiti minimi di cui ai punti 4.2.7.1.1 e 4.2.7.1.2. In fase di esame del valore del fattore alfa conformemente al punto 4.2.7.1.1 è sufficiente verificare che tale valore sia in linea con quello citato nella tabella 11.*

I controlli di cui alla lettera a) sarebbero sufficienti quando la categoria di linea EN pubblicata dal GI è compatibile con i codici di traffico previsti. Ad esempio, se la categoria di linea EN pubblicata è D4-100 e la capacità richiesta è soltanto D2-100, si può ritenere che la compatibilità sia dimostrata, senza bisogno di ulteriori valutazioni.

La lettera b) riguarda anche i casi in cui la velocità specificata per la/le strutture può essere diversa dalla velocità della linea.

La lettera c) riguarda le situazioni in cui non è utilizzata pienamente la categorizzazione di linea EN.

## Valutazione della distanza del marciapiede (punto 6.2.4.11)

*(1) La valutazione della distanza tra l'asse del binario e il bordo del marciapiede, in sede di esame del progetto, viene effettuata utilizzando i risultati dei calcoli realizzati dal gestore dell'infrastruttura o dall'ente appaltante sulla base del capitolo 13 della norma EN 15273-3:2013.*

Il metodo per calcolare  $b_{q_{lim}}$  è indicato nel capitolo 13 della norma EN 15273-3:2013.

La definizione di  $b_{q_{lim}}$  è indicata nella sezione H.2.1 della norma EN 15273-1:2013.

## Valutazione della variazione massima della pressione in galleria (punto 6.2.4.12)

*(2) I parametri da utilizzare devono essere tali da rispettare la pressione di riferimento caratteristica propria dei treni definita nella STI "Locomotive e materiale rotabile per il trasporto di passeggeri".*

Nella fase operativa la dimostrazione può essere eseguita dal GI sulla base di treni reali, con valori propri inferiori al valore proprio di riferimento del treno interoperabile definito nella STI "Locomotive e materiale rotabile per il trasporto di passeggeri", al fine di consentire velocità maggiori.

## Valutazione della resistenza del binario nel binario di corsa (punto 6.2.5.1)

*(1) La dimostrazione di conformità del binario ai requisiti del punto 4.2.6 può essere effettuata con riferimento a un progetto di binario esistente che soddisfa le condizioni di esercizio previste per il sottosistema interessato.*

*(2) Un progetto di binario è definito dalle caratteristiche tecniche di cui all'appendice C.1 della presente STI e dalle condizioni di esercizio di cui all'appendice D.1 della presente STI.*

*(3) Si parla di "progetto di binario esistente" se sono soddisfatte entrambe le condizioni seguenti:*

- a) il progetto di binario è stato in condizioni normali di esercizio per almeno un anno;*
- b) il quantitativo totale transitato sul binario è stato di almeno 20 milioni di tonnellate lorde nel periodo di normale esercizio.*

*(4) Le condizioni di esercizio per un progetto di binario esistente sono le condizioni che sono state applicate nel normale esercizio.*

*(5) La valutazione finalizzata a confermare un progetto di binario esistente è effettuata verificando che siano specificate le caratteristiche tecniche di cui all'appendice C.1 della presente STI e le condizioni d'uso di cui all'appendice D.1 della presente STI e che sia disponibile il riferimento agli utilizzi precedenti del progetto di binario.*

*(6) (Quando in un progetto è utilizzata la progettazione di un binario esistente già sottoposta a valutazione, l'organismo notificato si limita a verificare che siano rispettate le condizioni d'uso.*

*(7) Nel caso di progetti di binario nuovi che sono basati su progetti di binario esistenti, può essere effettuata una nuova valutazione per verificare le differenze e valutare il loro impatto sulla*

*resistenza del binario. Tale valutazione può essere effettuata per esempio mediante simulazione al computer, analisi di laboratorio o prova in situ.*

*(8) Si ritiene che un progetto di binario sia nuovo in caso di cambiamento di almeno una delle caratteristiche tecniche di cui all'appendice C della presente STI o di una delle condizioni di uso di cui all'appendice D della presente STI.*

"Resistenza del binario al carico applicato" (punto 4.2.6.) è un parametro fondamentale per il quale si può applicare la presunzione di conformità nella fase di progetto. Il punto 6.2.5.1 relativo al binario di corsa (e il punto 6.2.5.2 relativo ai dispositivi di armamento) illustra in dettaglio come effettuare la valutazione in riferimento a un progetto di binario esistente che soddisfa le condizioni di esercizio previste per il sottosistema interessato.

A tale proposito, le appendici C e D stabiliscono, rispettivamente, le caratteristiche tecniche e le condizioni d'uso che definiscono un progetto di binario.

Il paragrafo 3 stabilisce le condizioni richieste per poter considerare "esistente" un progetto di binario.

Si presume che il progetto di binario del sottosistema interessato soddisfi i requisiti del punto 4.2.6 quando è possibile dimostrare che le sue caratteristiche tecniche (definite nell'appendice C) e le sue condizioni d'uso (definite nell'appendice D) sono identiche a quelle di un progetto di binario esistente (che, ovviamente, soddisfa le condizioni di esercizio del sottosistema interessato).

La valutazione della resistenza del binario ai carichi applicati deve essere effettuata considerando il funzionamento congiunto di tutto l'insieme. Analogamente, la conformità delle proprietà di ciascun componente del binario ai requisiti per la resistenza del binario per l'intero progetto di binario, come indicato al punto 4.2.6, deve essere valutata considerando tutto l'insieme contenente il componente in questione. Per questo motivo l'appendice C tiene conto delle caratteristiche rilevanti di ciascun componente. In alcuni progetti di binario si possono utilizzare nello stesso luogo componenti diversi con caratteristiche analoghe, per consentire l'impiego di prodotti di fabbricanti diversi o per altri motivi. Questa circostanza è spesso prevista dalle classificazioni interne dei componenti del binario previste dalle specifiche tecniche del GI. Per definire le caratteristiche tecniche di un progetto di binario si può fare riferimento alle citate categorie interne dei componenti del binario, a condizione che sia garantita la compatibilità con le previste condizioni d'uso di cui all'appendice D.

Per "normale esercizio" s'intende quando i treni circolano sulla linea per fini propri senza che alcuna disposizione eccezionale mitighi il loro impatto sull'infrastruttura.

## **Sottosistemi contenenti componenti di interoperabilità privi di dichiarazione CE (punto 6.5)**

e



## Sottosistemi contenenti componenti di interoperabilità utilizzabili in servizio e adatti al riutilizzo (punto 6.6)

Per valutare i sottosistemi contenenti componenti di interoperabilità privi di dichiarazione CE o riutilizzati, la presente guida può aiutare a individuare la procedura da seguire:

**Tabella 3: verifica CE del sottosistema "infrastruttura" contenente componenti di interoperabilità utilizzabili in servizio e adatti al riutilizzo**

Rif.	Caratteristiche del sottosistema	Riferimento alla STI INF	Osservazioni
A	Caso generale di Sottosistemi contenenti componenti di interoperabilità NUOVI provvisti di dichiarazione CE	6.2.	La verifica CE del sottosistema "infrastruttura" è <u>eseguita conformemente ai punti da 6.2 a 6.4.</u>
B	Sottosistemi contenenti componenti di interoperabilità NUOVI privi di dichiarazione CE (procedura valida fino al 31 maggio 2021)	6.5.	Se il richiedente sta sviluppando un progetto nuovo e intende utilizzare componenti di interoperabilità nuovi, già fabbricati ma ancora privi di dichiarazione CE, gli ON sono autorizzati a rilasciare un certificato CE di verifica per il sottosistema qualora siano soddisfatti i seguenti requisiti:  (a) la conformità del sottosistema è stata controllata alla luce dei requisiti di cui alla sezione 4 e alle sezioni da 6.2 a 7 (esclusa la sezione 7.7) della STI (non è richiesta la conformità dei CI alla sezione 5 e alla sezione 6.1) e  (b) lo stesso tipo di componenti di interoperabilità è stato utilizzato in un sottosistema già approvato e messo in servizio in almeno uno Stato membro prima dell'entrata in vigore della STI.
C	Sottosistemi contenenti componenti di interoperabilità utilizzabili in servizio RIUTILIZZATI e adatti al riutilizzo (procedura senza limite di tempo)	6.6.	Se il richiedente sta sviluppando un progetto nuovo e intende riutilizzare componenti di interoperabilità utilizzabili in servizio, gli ON sono autorizzati a rilasciare un certificato CE di verifica per il sottosistema qualora siano soddisfatti i due requisiti seguenti:  (a) la conformità a livello di sottosistema è stata







			<p>controllata alla luce dei requisiti di cui alla sezione 4 e alle sezioni da 6.2 a 7 (esclusa la sezione 7.7) della STI (non è richiesta la conformità alla sezione 6.1)</p> <p>e</p> <p>(b) i componenti di interoperabilità non sono compresi nella pertinente dichiarazione CE di conformità e/o di idoneità all'impiego.</p> <p>Di solito il richiedente deve garantire che i componenti utilizzabili in servizio che intende riutilizzare siano adatti al riutilizzo.</p>
--	--	--	--



## 2.7. Attuazione della STI "Infrastruttura" (sezione 7)

### Applicazione della presente STI alle nuove linee ferroviarie (punto 7.2)

- (1) *Ai fini della presente STI per "nuova linea" s'intende una linea che crea un percorso dove prima non ne esisteva alcuno.*
- (2) *Le situazioni seguenti, in cui l'obiettivo è aumentare la velocità o la capacità, possono essere considerate come linee ristrutturate e non come linee nuove:*
- (a) *il riallineamento di una parte di un percorso esistente,*
  - (b) *la creazione di una circonvallazione,*
  - (c) *l'aggiunta di uno o più binari su un percorso esistente, indipendentemente dalla distanza fra i binari originari e i binari nuovi.*

Lo Stato membro può decidere se un progetto consiste nella costruzione di una linea nuova oppure nella ristrutturazione o il rinnovo di una linea esistente. Ai fini di tale decisione la STI non impone allo Stato membro né restrizioni né requisiti.

### Ristrutturazione di una linea (punto 7.3.1.)

- (1) *Conformemente all'articolo 2, lettera m), della direttiva 2008/57/CE, per "ristrutturazione" s'intendono lavori significativi di modifica di un sottosistema o di una sua parte che migliora l'insieme delle prestazioni del sottosistema.*
- (2) *Il sottosistema "infrastruttura" di una linea è considerato ristrutturato nel quadro della presente STI quando almeno uno dei parametri di prestazioni carico per asse e sagoma, di cui al punto 4.2.1, è stato modificato al fine di conformarsi ai requisiti di un altro codice di traffico.*
- (3) *Per altri parametri di prestazioni della STI, conformemente all'articolo 20, paragrafo 1, della direttiva 2008/57/CE, gli Stati membri decidono in quale misura la STI debba essere applicata al progetto.*

Il paragrafo 1 riporta la definizione generale di "ristrutturazione" di cui alla direttiva 2008/57/CE. Ai fini della STI INF il significato di "ristrutturazione" è indicato al paragrafo 2: è più specifico ma comunque conforme alla definizione di cui alla direttiva 2008/57/CE.

Se un progetto comprende il miglioramento dei parametri di prestazioni "carico per asse" o "sagoma" (o di entrambi) ai fini della conformità ai requisiti di un altro codice di traffico in base alle categorie di linea STI, deve essere considerato una ristrutturazione. Per questi casi la sezione 7 della STI stabilisce determinati requisiti che lo Stato membro deve considerare ai fini dell'applicazione dell'articolo 20, paragrafi 1 e 2, della direttiva 2008/57/CE.

La STI deve essere applicata almeno per quanto riguarda tutti i parametri fondamentali connessi ai parametri di prestazioni "forti" interessati nel caso di una ristrutturazione che comprenda una modifica tesa a migliorare il carico per asse o la sagoma (o entrambi) ai fini della conformità ai requisiti di un altro codice di traffico conformemente alle categorie di linea STI.

Il paragrafo 3 si riferisce ai requisiti relativi ai parametri di prestazioni "deboli" ("velocità di linea", "lunghezza del treno" e "lunghezza utile del marciapiede", cfr. punto 4.2.1, paragrafo 4) in caso di ristrutturazione. In tale circostanza lo Stato membro decide in quale misura la STI debba essere applicata al progetto.

### **Sostituzione nell'ambito della manutenzione (punto 7.3.3)**

*(1) Quando le parti di un sottosistema su una linea sono oggetto di lavori di manutenzione, conformemente alla presente STI non è necessario prevedere una procedura di verifica formale e messa in servizio. Tuttavia, le sostituzioni nel quadro di una manutenzione dovrebbero essere effettuate, nei limiti di quanto ragionevolmente realizzabile, conformemente ai requisiti della presente STI.*

*(2) L'obiettivo dovrebbe essere il progressivo sviluppo di una linea interoperabile grazie alle sostituzioni effettuate nel quadro della manutenzione.*

*(3) Affinché una parte considerevole del sottosistema "infrastruttura" evolva progressivamente verso l'interoperabilità, il seguente gruppo di parametri fondamentali deve sempre essere adattato simultaneamente:*

- (a) tracciato delle linee;*
- (b) parametri dei binari;*
- (c) dispositivi di armamento;*
- (d) resistenza del binario ai carichi applicati;*
- (e) resistenza delle strutture ai carichi da traffico;*
- (f) marciapiedi.*

*(4) In questi casi si noti che ciascuno degli elementi di cui sopra, preso separatamente, non può assicurare la conformità dell'intero sottosistema. La conformità del sottosistema può essere dichiarata soltanto quando tutti gli elementi siano stati resi conformi alla STI.*

Gli Stati membri sono liberi di decidere che cosa includere nel rispettivo piano nazionale di attuazione: di norma, le sostituzioni nell'ambito della manutenzione non possono essere incluse nel piano perché l'attuazione della STI non è obbligatoria per questi progetti.

I piani su citati dovrebbero basarsi sui progetti di ristrutturazione e rinnovo la cui esecuzione è stata decisa al momento della redazione del piano.

### **Linee esistenti che non sono oggetto di un progetto di rinnovo o ristrutturazione (punto 7.3.4)**

*La dimostrazione del livello di conformità delle linee esistenti ai parametri fondamentali della STI*

è facoltativa. La procedura da seguire ai fini di tale dimostrazione deve essere conforme alla raccomandazione 2014/881/UE della Commissione, del 18 novembre 2014 <sup>(1)</sup>.

La direttiva 2008/57/CE non prevede la verifica CE di una linea esistente salvo che essa sia oggetto di rinnovo o ristrutturazione.

La dimostrazione del livello di conformità alla STI è facoltativa.

Se tale dimostrazione è necessaria, si può ricorrere alla procedura di cui alla raccomandazione 2014/881/UE della Commissione.

Le informazioni riguardanti i parametri di prestazioni e i valori dei parametri fondamentali rilevanti di una linea esistente sono riportate nel registro dell'infrastruttura.

### **Verifica della compatibilità delle infrastrutture e del materiale rotabile dopo l'autorizzazione del materiale rotabile (punto 7.6)**

*(2) Il progetto delle categorie di linea STI di cui alla sezione 4 è generalmente compatibile con l'esercizio dei veicoli classificati secondo la norma EN 15528:2008+A1:2012 fino alla velocità massima indicata nell'appendice E. Tuttavia, può sussistere un rischio di effetti dinamici eccessivi, compresa la risonanza in determinati ponti, che possono avere un ulteriore impatto sulla compatibilità dei veicoli e dell'infrastruttura.*

Data la mancanza di modelli di carico appropriati nella norma EN 1991-2:2003, non esistono strumenti armonizzati di analisi degli effetti dinamici. Ai fini di tale analisi si può applicare qualsiasi norma nazionale.

*(3) Possono essere effettuati controlli, basati su ipotesi operative specifiche concordate fra il gestore dell'infrastruttura e l'impresa ferroviaria, per dimostrare la compatibilità dei veicoli che operano a velocità superiori alla velocità massima di cui all'appendice E.*

Nel valutare la compatibilità tra una determinata linea e un particolare tipo di materiale rotabile, la massa del materiale rotabile utilizzato deve tener conto della condizione reale di carico operativo massimo definita dall'IF e adeguata al servizio previsto e ai controlli operativi. Le misure operative, come i sistemi di prenotazione dei posti, possono consentire di limitare il carico operativo massimo del materiale rotabile a un livello inferiore alla massa di progetto in caso di carico utile eccezionale. Di conseguenza, il materiale rotabile può rientrare in una categoria di linea EN inferiore, con il vantaggio potenziale di una maggiore compatibilità con l'infrastruttura.

Ai fini del presente punto, il termine "veicolo" è usato nel significato di cui alla direttiva 2008/57/CE.

### **Caratteristiche tecniche dei progetti di dispositivi di armamento (appendice C.2)**

*I progetti di dispositivi di armamento devono essere definiti almeno dalle caratteristiche tecniche seguenti:*

- (a) *rotaie*
  - *profilo(i) e inclinazione (scambio, contrago)*
  - *lunga rotaia saldata o lunghezza delle rotaie (per le sezioni con binari giuntati)*
- (b) *sistema di attacchi*
  - *tipo*
  - *rigidità delle piastrine*
  - *forza di serraggio*
  - *tenuta longitudinale*
- (c) *traverse*
  - *tipo*
  - *resistenza ai carichi verticali:*
    - *calcestruzzo: momenti flettenti di progetto*
    - *legno: conformità alla norma EN 13145:2001*
    - *acciaio: momento di inerzia della sezione trasversale*
  - *resistenza ai carichi longitudinali e laterali: geometria e peso*
  - *scartamento nominale e di progetto*
- (d) *inclinazione della rotaia*
- (e) *sezioni trasversali della massicciata (rinfianco del ballast - spessore del ballast)*
- (f) *tipo di ballast (calibrazione = granulometria)*
- (g) *tipo di deviatori (cuori a punta fissa o mobile)*
- (h) *tipo di bloccaggio (telaio degli aghi, cuore a punta mobile)*
- (i) *dispositivi speciali: ad esempio, ancoraggi per le traverse, terza/quarta rotaia, ...*
- (j) *schema generale dei dispositivi di armamento indicante*
  - *il tracciato geometrico (triangolo) con descrizione della lunghezza della deviazione e le tangenti alla fine della deviazione*
  - *le principali caratteristiche geometriche, quali il raggio principale nello scambio, il pannello di chiusura e di incrocio, l'angolo di incrocio*
  - *il passo delle traverse*

Nel contesto dei dispositivi di armamento, i relativi elementi di sostegno sono indicati comunemente con il termine di "traversoni"; a tale riguardo, laddove l'appendice C.2 fa riferimento alle caratteristiche tecniche della "traversa" si deve intendere che tali caratteristiche valgono anche per i traversoni.

Nel compilare i dati relativi allo scartamento nominale e di progetto dei "traversoni", potrebbe essere sufficiente riportare nell'elenco lo scartamento nominale e rinviare ai disegni di tracciato dei dispositivi di armamento per quanto riguarda lo scartamento di progetto di ciascun "traversone".

"Cuore a punta mobile" ha lo stesso significato di "deviatoio con cuore a punta mobile".

## 2.8. Glossario (appendice S)

<i>Scartamento di progetto / Design track gauge / Konstruktionsspurweite / Ecartement de conception de la voie</i>	5.3.3	<i>Un valore unico ottenuto quando tutti i componenti del binario sono esattamente conformi alle rispettive dimensioni di progetto o alle loro dimensioni medie di progetto quando è indicato un intervallo di valori.</i>
--	-------	--

Quando si progetta una traversa, uno degli obiettivi principali è di assicurare che lo scartamento in esercizio devii il meno possibile dal corrispondente valore di progetto.

Lo scartamento, però, è influenzato non soltanto dal progetto della traversa ma anche dalle dimensioni, dalle tolleranze e dalla posizione (all'interno della traversa):

- delle rotaie;
- di ciascun componente del sistema di attacco della rotaia di cui la traversa è provvista.

Pertanto, quando si definisce lo scartamento di progetto di una traversa si dovrebbe tener conto di tutti i componenti del binario (rotaie, clip, isolanti ecc.) che sono rilevanti per lo scartamento, insieme alle loro dimensioni di progetto nominali (o alla dimensione di progetto media, quando c'è una gamma di valori) e alla loro posizione di progetto nominale nella traversa.

Oltre alla dichiarazione CE di conformità, tutti i documenti rilevanti delle traverse (disegni, nota tecnica ecc.) dovrebbero riportare esplicitamente anche il valore dello "scartamento di progetto".

Il concetto di "scartamento di progetto" è correlato soltanto al progetto delle traverse. L'unico parametro fondamentale della STI INF che è influenzato dallo "scartamento di progetto" è la "conicità equivalente" nella fase di progetto. Tutti gli altri parametri sono riferiti al valore nominale dello scartamento.

<i>Categoria di linea EN / EN Line Category / EN Streckenklasse / EN Catégorie de ligne</i>	4.2.7.4. Appendice E	<i>Il risultato del processo di classificazione di cui alla norma EN 15528:2008+A1:2012, allegato A, e indicato nella norma in oggetto come "Categoria di linea". Rappresenta la capacità dell'infrastruttura di sopportare i carichi verticali imposti dai veicoli sulla linea o sulla sezione di linea nell'ambito di un servizio regolare.</i>
---	----------------------------	---

Ai fini della STI INF, "servizio regolare" equivale a "servizio normale".

<i>Cuore a punta mobile</i>	4.2.5.2	
-----------------------------	---------	--

Ai sensi della norma EN 13232-7, nel dominio "cuore d'incrocio a punta mobile" il termine "cuore a punta mobile" individua la parte del deviatoio che costituisce il cuore e che viene spostata per formare un bordo di rotolamento continuo per la linea principale o per quella deviata.

<i>Sistema di frenatura</i>	4.2.6.2.2	
-----------------------------	-----------	--



<i>indipendente dalle condizioni di aderenza ruota-rotaia".</i>		
---	--	--

Il "sistema di frenatura indipendente dalle condizioni di aderenza ruota-rotaia" si riferisce a tutti i sistemi di frenatura del materiale rotabile in grado di sviluppare una forza frenante applicata alle rotaie indipendentemente dalle condizioni di aderenza ruota-rotaia (ad esempio sistemi di frenatura magnetici e sistemi di frenatura a corrente parassita).

<i>Binario di corsa / Plain line</i>	<i>4.2.4.5</i>	<i>Sezione di un binario priva di dispositivi di armamento.</i>
<i>Freie Strecke /</i>	<i>4.2.4.6</i>	
<i>Voie courante</i>	<i>4.2.4.7</i>	

Nel contesto della STI, il concetto di "binario di corsa" si applica ai binari sia all'interno sia all'esterno delle stazioni.

## 2.9. **Garantire la sicurezza sui cuori doppi delle intersezioni (appendice J)**

Per le definizioni di "bordo di rotolamento" e "lembo di corsa del cuore (bordo di guida)" si rimanda alle norme EN 13232-1:2003 e EN 13232-6:2005+A1:2011.





### **3. ELENCO DEGLI ALLEGATI**

#### **1. Norme applicabili e altri documenti**

1.1. Norme citate nella STI

1.2. Applicazione delle norme

#### **2. Configurazioni di binario che soddisfano il requisito di progettazione del binario in termini di conicità equivalente**

## APPENDICE 1

### Norme applicabili

#### 1.1. Norme citate nella STI

Tutte le norme citate nel testo della STI INF sono elencate nella tabella 49 "Elenco delle norme citate", che è allegata alla STI INF come appendice T.

Pertanto l'applicazione delle sezioni delle norme summenzionate citate nel testo della STI INF è obbligatoria.

#### 1.2. Applicazione delle norme

La tabella 4 contiene una serie di norme europee rilevanti per la valutazione di conformità dei parametri fondamentali alla luce dei rispettivi requisiti della STI.

Alcune norme elencate nella tabella 4 sono le stesse citate nella STI INF: l'applicazione delle sezioni di queste norme citate nella STI INF è obbligatoria, mentre l'applicazione delle altre sezioni e di altre norme, non citate nella STI INF, rimane facoltativa.

In taluni casi le norme armonizzate riguardanti i parametri fondamentali delle STI comportano la presunzione di conformità a determinate clausole delle STI. Conformemente allo spirito del nuovo approccio all'armonizzazione tecnica e alla standardizzazione, l'applicazione delle norme citate rimane facoltativa, ma i relativi riferimenti sono pubblicati nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* (GUUE). Queste specifiche sono elencate nella guida all'applicazione della STI per facilitarne l'uso da parte del settore interessato e mantengono un carattere complementare rispetto alle STI.

**Tabella 4: norme CEN rilevanti per le valutazioni di conformità**

N.	Punto della STI INF	Norme CEN
1	4.2.3.1 Sagoma limite	EN 15273–1:2013 Applicazioni ferroviarie - Sagome - Parte 1. Generale - Norme comuni per l'infrastruttura e il materiale rotabile
		EN 15273–3:2013 Applicazioni ferroviarie - Sagome - Parte 3. Sagoma limite
2	4.2.3.2 Interasse dei binari	EN 15273–3:2013
		Applicazioni ferroviarie - Sagome - Parte 3. Sagoma limite



3	4.2.3.4 Raggio di minimo curvatura orizzontale	<p>EN 13803-1:2010</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 1. Binario di corsa</p> <hr/> <p>EN 13803-2:2006+A1:2009</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 2. Dispositivi di armamento e situazioni di progettazione paragonabili dell'allineamento con cambi bruschi di curvatura</p>
4	4.2.3.5 Raggio di minimo curvatura verticale	<p>EN 13803-1:2010, Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 1. Binario di corsa</p> <hr/> <p>EN 13803-2:2006+A1:2009, Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 2. Dispositivi di armamento e situazioni di progettazione paragonabili dell'allineamento con cambi bruschi di curvatura</p>
5	4.2.4.1 Scartamento nominale	<p>EN 13848-1:2003+A1:2008, Applicazioni ferroviarie - Binario - Qualità della geometria del binario - Parte 1. Caratterizzazione della geometria del binario</p>
6	4.2.4.2 Sopraelevazione	<p>EN 13803-1:2010</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 1. Binario di corsa</p> <hr/> <p>EN 13803-2:2006+A1:2009</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 1. Dispositivi di armamento e situazioni di progettazione paragonabili dell'allineamento con cambi bruschi di curvatura</p> <hr/> <p>EN 14363:2005</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Prove per l'accettazione delle caratteristiche di marcia di rotabili ferroviari - Prove del comportamento di marcia e prove statiche</p>



7	4.2.4.3 Insufficienza di sopraelevazione	<p>EN 13803-1:2010</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 1. Binario di corsa</p> <hr/> <p>EN 13803-2:2006+A1:2009</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 2. Dispositivi di armamento e situazioni di progettazione paragonabili dell'allineamento con cambi bruschi di curvatura</p> <hr/> <p>EN 15686:2010</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Prove per l'accettazione delle caratteristiche di marcia di rotabili ferroviari dotati di sistema di compensazione dell'insufficienza di sopraelevazione e/o di rotabili destinati a circolare con un'insufficienza di sopraelevazione più elevata di quanto stabilito all'allegato G della norma EN 14363:2005</p> <hr/> <p>EN 14363:2005</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Prove per l'accettazione delle caratteristiche di marcia di rotabili ferroviari - Prove del comportamento di marcia e prove statiche</p>
8	4.2.4.4 Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione	<p>EN 14363:2005</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Prove per l'accettazione delle caratteristiche di marcia di rotabili ferroviari - Prove del comportamento di marcia e prove statiche</p> <hr/> <p>EN 13803-2:2006+A1:2009</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 2. Dispositivi di armamento e situazioni di progettazione paragonabili dell'allineamento con cambi bruschi di curvatura</p>



9	4.2.8 Limite di azione immediata su difetti della geometria del binario	EN 13848-1:2003+A1:2008 Applicazioni ferroviarie - Binario - Qualità della geometria del binario - Parte 1. Caratterizzazione della geometria del binario
		EN 13848-5:2008+A1:2010 Applicazioni ferroviarie - Binario - Qualità della geometria del binario - Parte 5. Livelli di qualità della geometria - Binario di corsa
10	4.2.5.1 Geometria di progetto dei dispositivi di armamento	EN 13232-2:2003+A1:2011 Applicazioni ferroviarie - Binario - Dispositivi di armamento - Parte 2. Requisiti del progetto della geometria
		EN 13232-5:2005+A1:2011 Applicazioni ferroviarie - Binario - Dispositivi di armamento - Parte 5. Scambi
		EN 13232-3:2003+A1:2011 Applicazioni ferroviarie - Binario - Dispositivi di armamento - Parte 3. Requisiti per l'interazione ruota/rotaia
		EN 13232-7:2006+A1:2011 Applicazioni ferroviarie - Binario - Dispositivi di armamento - Parte 7. Intersezioni con parti mobili
		EN 13232-9:2006+A1:2011 Applicazioni ferroviarie - Binario - Dispositivi di armamento - Parte 9. Tracciati
		EN 15273-3:2013 Applicazioni ferroviarie - Sagome - Parte 3. Sagoma limite
11	4.2.5.3 Lunghezza massima dello	EN 13232-9:2006+A1:2011 Applicazioni ferroviarie - Binario - Dispositivi di armamento - Parte 9. Tracciati





	spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni	non cuori delle intersezioni	EN 13232-6:2005+A1:2011 Applicazioni ferroviarie - Binario - Dispositivi di armamento - Parte 6. Cuore di un incrocio fisso e cuori doppi delle intersezioni
12	4.2.6.1 Resistenza del binario ai carichi verticali		EN 13803-1:2010 Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 1. Binario di corsa
			EN 14363:2005 Applicazioni ferroviarie - Prove per l'accettazione delle caratteristiche di marcia di rotabili ferroviari - Prove del comportamento di marcia e prove statiche
13	4.2.7.2 Resistenza longitudinale del binario		EN 13803-1:2010 Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 1. Binario di corsa
			EN 14363:2005 Applicazioni ferroviarie - Prove per l'accettazione delle caratteristiche di marcia di rotabili ferroviari - Prove del comportamento di marcia e prove statiche
14	4.2.7.3 Resistenza laterale del binario		EN 13803-1:2010 Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 1. Binario di corsa
			EN 13803-2:2006+A1:2009 Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 2. Dispositivi di armamento e situazioni di progettazione paragonabili dell'allineamento con cambi bruschi di curvatura







		EN 14363:2005 Applicazioni ferroviarie - Prove per l'accettazione delle caratteristiche di marcia di rotabili ferroviari - Prove del comportamento di marcia e prove statiche
15	4.2.7.4 Resistenza dei ponti e delle opere in terra esistenti ai carichi del traffico	EN 15528:2008+A1:2012 Applicazioni ferroviarie - Categorie di linea per la gestione dell'interfaccia fra limiti di carico dei veicoli e infrastruttura
16	4.2.10.1 Variazione massima della pressione in galleria	EN 14067-5:2006+A1:2010 Applicazioni ferroviarie - Aerodinamica - Parte 5. Requisiti e procedure di prova per l'aerodinamica in galleria
		EN 14067-6: 2010 Applicazioni ferroviarie - Aerodinamica - Parte 6. Requisiti e procedure di prova per la valutazione dei venti trasversali
17	4.2.10.2 Effetto dei venti trasversali	EN 13848-1:2003+A1:2008, Applicazioni ferroviarie - Binario - Qualità della geometria del binario - Parte 1. Caratterizzazione della geometria del binario
18	4.5 Regole di manutenzione	EN 13232-9:2006+A1:2011, Applicazioni ferroviarie - Binario - Dispositivi di armamento - Parte 9. Tracciati
		EN 13803-1:2010, Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 1. Binario di corsa
		EN 13803-2:2006+A1:2009, Applicazioni ferroviarie - Binario - Parametri di progetto per l'allineamento del binario - Scartamenti a partire da 1 435 mm - Parte 2. Dispositivi di armamento e situazioni paragonabili di progettazione dell'allineamento con cambi bruschi di curvatura



19	5.3.1 Rotaia	<p>EN 13674-1:2011</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Rotaia - Parte 1. Rotaie ferroviarie Vignole a partire da 46 kg/m</p> <p>EN 13674-2:2006+A1:2010, Applicazioni ferroviarie - Binario - Rotaia - Parte 2. Rotaia con dispositivi di armamento utilizzata unitamente a rotaie ferroviarie Vignole a partire da 46 kg/m</p> <p>EN 13674-4:2006+A1:2009</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Rotaia - Parte 4. Rotaie ferroviarie Vignole a partire da 27 kg/m fino a 46 kg/m (esclusi)</p>
20	5.3.2 Sistema di attacco della rotaia	<p>EN 13481-1:2012</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Requisiti di prestazioni per i sistemi di attacco - Parte 1. Definizioni</p> <p>EN 13481-2:2012/AC2014</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Requisiti di prestazioni per i sistemi di attacco - Parte 2. Sistemi di attacco per traverse di calcestruzzo</p> <p>EN 13481-3:2012</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Requisiti di prestazioni per i sistemi di attacco - Parte 3. Sistemi di attacco per traverse di legno</p> <p>EN 13146-1:2012</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Metodi di prova per i sistemi di attacco - Parte 1. Determinazione del blocco longitudinale delle rotaie</p> <p>EN 13146-4:2012</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Metodi di prova per i sistemi di attacco - Parte 4. Effetto di carichi ripetuti</p> <p>EN 13146-7:2012</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Metodi di prova per i sistemi di attacco - Parte 7. Determinazione della forza di serraggio</p>



		<p>EN 13146-8:2012</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Metodi di prova per i sistemi di attacco - Parte 8. Prove in servizio</p>
		<p>EN 13146-9:2009+A1:2011, Applicazioni ferroviarie - Binario - Metodi di prova per i sistemi di attacco - Parte 9. Determinazione della rigidità</p>
21	5.3.3 Traverse	<p>EN 13230-1:2009</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Traverse e traversoni di calcestruzzo - Parte 1. Requisiti generali</p>
		<p>EN 13230-2:2009</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Traverse e traversoni di calcestruzzo - Parte 2. Traverse monoblocco precomprese</p>
		<p>EN 13230-3:2009</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Traverse e traversoni di calcestruzzo - Parte 3. Traverse biblocco rinforzate</p>
		<p>EN 13145:2001+A1:2011</p> <p>Applicazioni ferroviarie - Binario - Traverse e traversoni di legno</p>

## APPENDICE 2

### Configurazioni di binario che soddisfano il requisito di progettazione del binario in termini di conicità equivalente

La tabella 5 mostra i profili della rotaia in configurazione con gli scartamenti di progetto e le inclinazioni della rotaia che soddisfano i requisiti della STI INF in termini di conicità equivalente di progetto. Queste configurazioni di binario sono le più frequentemente applicate nell'UE.

Sono comprese le ipotesi e alcune altre informazioni dettagliate per i calcoli. I calcoli sono stati eseguiti per una conicità equivalente di  $y = 3 \text{ mm}$ .

Per valutare se i risultati dei calcoli rientrassero nel limite consentito, si è fatto riferimento ai valori limite della conicità equivalente elencati nella tabella 10 della STI INF.

Il fatto che una determinata configurazione di binario soddisfi il requisito di conicità equivalente di progetto non significa necessariamente che la stessa configurazione di binario sia valida per qualsiasi velocità e/o carico per asse, perché occorre verificare altri requisiti (ad esempio "resistenza del binario ai carichi applicati" ecc.) per determinare se una configurazione di binario può essere utilizzata su una determinata linea.

**Tabella 5: configurazioni di binario che soddisfano il requisito di cui al punto 4.2.4.5 "Conicità equivalente" (valutazione con S1002 e GV 1/40)**

Profilo del fungo della rotaia	Scartamento di progetto [mm]	Inclinazioni della rotaia per 60 km/h < V < 200 km/h	Inclinazioni della rotaia per 200 km/h < V < 280 km/h	Inclinazioni della rotaia per V > 280 km/h
46 E1	1 435	1:20	1:20	
	1 437	1:20	1:20, 1:30, 1:40	1:20
46 E3	1 435	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
	1 437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30
49 E1	1 435	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
	1 437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
49 E3	1 435	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
	1 437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
49E5	1435	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40



	1437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40
50 E3	1 435	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
	1 437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
50 E4	1 435	1:20, 1:30, 1:40	1:20	1:20
	1 437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
54 E1	1 435	1:20, 1:30, 1:40	1:20	1:20
	1 437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
	1 668	1:20	1:20	1:20
54 E2	1 435	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:40	1:20
	1 437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:40	1:20
54 E3	1 435	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
	1 437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
54 E4	1435	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20,1:30, 1:40
	1437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40
56 E1	1 435	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
	1 437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30
60 E1	1 435	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20
	1 437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30
	1 668	1:20	1:20	1:20
60 E2	1 435	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40
	1 437	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40	1:20, 1:30, 1:40
BS113a	1435	1:20	1:20	1:20
BS113a <sup>i</sup>	1435	1:20		

<sup>i</sup> valutazione con S1002, EPS e GV 1/40