



TRENO TRAM

MODALITÀ DI
GESTIONE

NORMATIVA DI
RIFERIMENTO

Rete Ferroviaria Italiana

Sicurezza di Rete e Qualità

Paolo Genovesi

28 ottobre 2021



CONFRONTO FRA DIVERSE MODALITA' DI GESTIONE DEL TRAM-TRENO

SOLUZIONI PROSPETTATE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO



TRENO TRAM

MODALITÀ DI
GESTIONE

NORMATIVA DI
RIFERIMENTO

Indice

- Scopo
- Decreto Dirigenziale 156/2011
- Quadro normativo di riferimento
- Definizioni e descrizione del Sistema
- Esclusioni e definizioni Dlgs 50/2019 e 57/2019
- Principi
- Manifestazioni di interesse al progetto Tram-Treno
- Applicazioni Tram-Treno
- Allegati

Scopo

Il sistema Tram-Treno nasce dall'esigenza di integrare fra loro linee ferroviarie e tranvie o tranvie veloci utilizzando veicoli progettati per circolare nelle reti tranviarie e in grado di poter circolare in sicurezza (senza rotture di carico) su entrambi i tipi di infrastruttura.



- Il Tram-Treno è un sistema di trasporto pubblico che si pone come obiettivi:
- ✓ collegamenti veloci tra il territorio extraurbano delle aree metropolitane e le città;
 - ✓ miglior accessibilità, maggior numero di fermate;
 - ✓ riduzione dei tempi di chiusura dei passaggi a livello;
 - ✓ assenza rotture di carico, al fine di evitare agli utilizzatori trasbordi tra tram e treno e viceversa;
 - ✓ riduzione dei costi di gestione.

Decreto Dirigenziale 156/2011

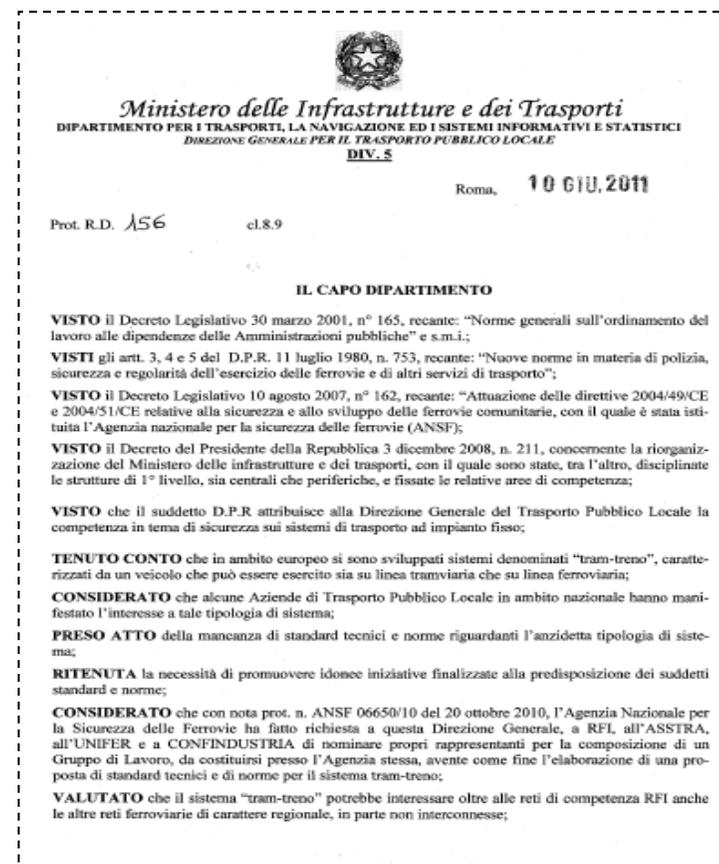
Con Decreto Dirigenziale n. R.D. 156 cl. 8.9 del 10/06/2011 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti venne nominato un Gruppo di Lavoro (GdL) a cui fu assegnato il compito di elaborare le linee guida relative al sistema “Tram-Treno”.

❑ GdL costituito da: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ANSF, ASSTRA, UNIFER, RFI e Confindustria.

❑ Finalità: fornire, attraverso la redazione di un apposito documento “Linee Guida”, indicazioni per la progettazione e l’esercizio di un sistema tram-treno attraverso l’individuazione dei requisiti fondamentali che il sistema deve soddisfare per garantire le necessarie condizioni di sicurezza.

❑ Contesto applicativo: sistema tram-treno per le parti non disciplinate o non rientranti nel campo di applicazione delle specifiche tecniche di interoperabilità.

❑ Le Linee Guida sono rivolte al “proponente”



Quadro normativo di riferimento

Linee ferroviarie e tranviarie	Autorità competente	Quadro normativo generale	Analisi del rischio
Infrastruttura ferroviaria nazionale	ANSFISA	Dlgs 50/2019 Dlgs 57/2019	Reg. CE 402/2013
Linee interconnesse all'infrastruttura ferroviaria nazionale	ANSFISA	Dlgs 50/2019 Dlgs 57/2019	Reg. CE 402/2013
Linee non interconnesse all'infrastruttura ferroviaria nazionale	ANSFISA	Dlgs 50/2019	Reg. CE 402/2013
Linee tranviarie	MIMS	D.P.R. 753/1980 UNI 7156 UNI 11174	EN 50126

Esclusioni Dlgs 50/2019 art. 2 comma 3

Il presente decreto non si applica:

- a) p.m.;
- b) ai tram e ai veicoli leggeri su rotaia, nonché alle infrastrutture utilizzate soltanto da tali veicoli;
- c) p.m.;
- d) alle infrastrutture per il trasporto leggero su rotaia, utilizzate occasionalmente da veicoli ferroviari nelle condizioni operative del sistema di trasporto leggero su rotaia, ove è necessario il transito di quei veicoli soltanto a fini di connettività';
- e) ai veicoli utilizzati principalmente sulle infrastrutture per il trasporto leggero su rotaia, ma attrezzati con alcuni componenti ferroviari necessari per consentire il transito a tali veicoli su una sezione confinata e limitata di infrastruttura ferroviaria soltanto a fini di connettività'.

Definizione trasporto leggero su rotaia Dlgs 50/2019 art. 3 comma 1 r)

«trasporto leggero su rotaia»: un sistema di trasporto ferroviario urbano ovvero suburbano con una resistenza alla collisione di C-III o C-IV (conformemente alla norma EN 15227:2011) e una resistenza massima del veicolo di 800 kN (sforzo longitudinale di compressione nella zona di accoppiamento); i sistemi di trasporto leggero su rotaia possono disporre di un tracciato proprio o condividerlo con il traffico stradale ed in generale non effettuano scambi di veicoli con traffico merci o passeggeri di lunga distanza;

Definizione tram-treno Dlgs 57/2019 art. 3 comma 1 s)

«Tram -treno»: un veicolo progettato per un uso combinato sia su infrastrutture per il trasporto leggero su rotaia sia su infrastrutture ferroviarie

Condizioni operatività veicoli tram-treno Dlgs 57/2019 art. 2 comma 3

Per operare nel sistema ferroviario i veicoli che rientrano nella fattispecie del tram-treno, fatta eccezione per i veicoli esclusi dall'ambito di applicazione del presente decreto ai sensi del comma 2, per gli aspetti che non sono disciplinati dalle Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI) applicabili, rispettano le seguenti disposizioni e procedure:

a) norme nazionali o altre pertinenti misure accessibili, per garantire che tali veicoli soddisfino i requisiti essenziali pertinenti, definite dall'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA) e dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per quanto di rispettiva competenza;

b) procedura di autorizzazione applicabile a tali veicoli definita dall'ANSFISA;

c) disposizioni atte a garantire che l'esercizio misto di tram-treni e treni soddisfi tutti i requisiti essenziali, nonché gli obiettivi comuni di sicurezza (Common Safety Target - CST) pertinenti, definite dall'ANSFISA;

d) in deroga all'articolo 21, in caso di esercizio transfrontaliero, l'ANSFISA coopera con la pertinente autorità dello Stato confinante ai fini del rilascio delle autorizzazioni dei veicoli di cui al presente comma.

Esclusioni Dlgs 57/2019 art. 2 comma 2

(1/2)

Il presente decreto non si applica:

a) p.m.;

b) ai tram e ai veicoli leggeri su rotaia, nonche' alle infrastrutture utilizzate soltanto da tali veicoli;

c) alle reti di cui al decreto legislativo Sicurezza ferroviaria, che sono isolate dal punto di vista funzionale dal resto del sistema ferroviario, nonche' ai soggetti e ai veicoli che operano esclusivamente su tali reti;

d) p.m.;

e) alle infrastrutture destinate ad un uso storico o turistico, nonche' ai veicoli utilizzati esclusivamente su tali infrastrutture;

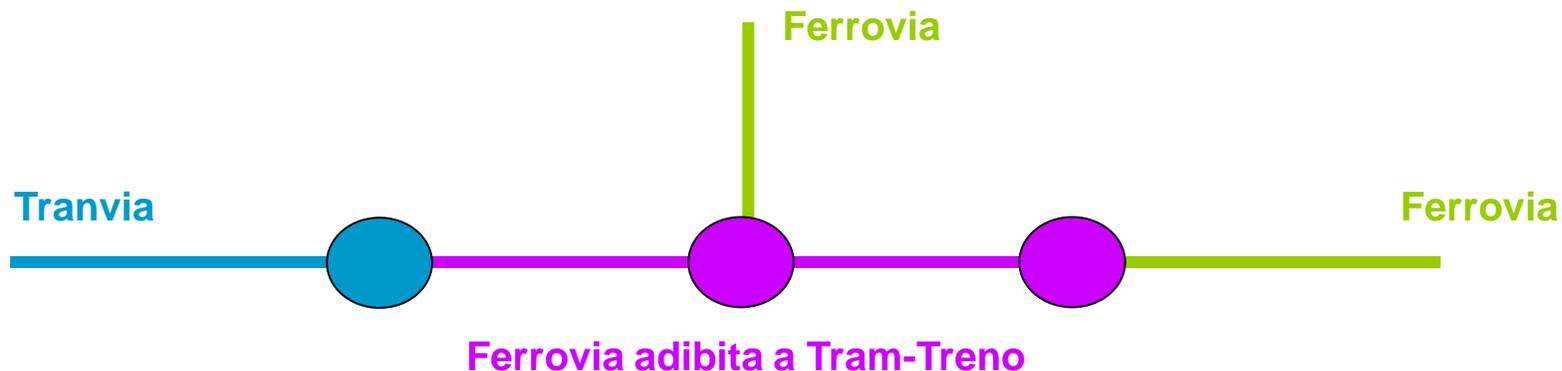
Esclusioni Dlgs 57/2019 art. 2 comma 2

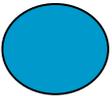
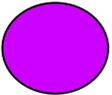
(2/2)

f) alle infrastrutture per il trasporto leggero su rotaia, utilizzate occasionalmente da veicoli ferroviari nelle condizioni operative del sistema di trasporto leggero su rotaia, ove e' necessario il transito di quei veicoli soltanto a fini di connettivita';

g) ai veicoli utilizzati principalmente sulle infrastrutture per il trasporto leggero su rotaia, ma attrezzati con alcuni componenti ferroviari necessari per consentire il transito a tali veicoli su una sezione confinata e limitata di infrastruttura ferroviaria soltanto a fini di connettivita'.

Definizioni e Descrizione del Sistema



-  **Punto di collegamento reti:** località che consente tecnicamente e funzionalmente l'interscambio mediante un'interconnessione tra linea tranviaria e linea ferroviaria.
-  **Stazione comune:** località in comune tra linea ferroviaria esercita con veicoli tram-treno e linea ferroviaria esercita solo con veicoli ferroviari.

Definizioni e Descrizione del Sistema

Le **linee ferroviarie adibite al servizio Tram-Treno** possono essere suddivise in:

- **Linee interconnesse all'infrastruttura ferroviaria nazionale:** linee fisicamente (per armamento) collegate all'infrastruttura ferroviaria nazionale. All'occorrenza anche tali linee o parti di esse possono essere rese "funzionalmente isolate".
- **Linee non interconnesse all'infrastruttura ferroviaria nazionale:** linee che fisicamente (per armamento) non sono collegate all'infrastruttura ferroviaria nazionale.
- **Linee funzionalmente isolate:** linee funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario mediante l'adozione di apposite norme e dispositivi tecnici.

Definizioni e Descrizione del Sistema

sistema tram-treno: sistema di trasporto che integra fra loro linee ferroviarie e tranvie o tranvie veloci utilizzando veicoli progettati per circolare principalmente nelle reti tranviarie e in grado di circolare, senza rotture di carico, su entrambi i tipi di infrastruttura (“veicoli tram-treno”), normalmente con il fine di connettere il territorio extraurbano con la città.

Nella sua accezione più completa, un sistema tram-treno comprende:

- i **veicoli tram-treno**, circolanti sia sulla parte ferroviaria del sistema sia sull’eventuale parte tranviaria;
- l’**infrastruttura tranviaria**, tranvie sulle quali sono ammessi a circolare i veicoli tram-treno;
- l’**infrastruttura ferroviaria**, linee ed impianti (stazioni, depositi, ecc.) di ferrovia sui quali sono ammessi a circolare i veicoli tram-treno;
- i **tram** operanti sull’infrastruttura tranviaria, insieme con i veicoli tram-treno;
- i **veicoli ferroviari** circolanti sull’infrastruttura ferroviaria sulla quale sono ammessi a circolare i veicoli tram-treno.

Si individuano i seguenti sistemi tram-treno (*rif. proposta di classificazione UNIFER*):

- sistema **tram-treno di tipo 1 (TT1)**: sistema comprendente un’infrastruttura ferroviaria esercita soltanto con veicoli tram-treno;
- sistema **tram-treno di tipo 2 (TT2)**: sistema comprendente un’infrastruttura ferroviaria esercita con veicoli ferroviari e veicoli tram-treno in fasce temporali diverse;
- sistema **tram-treno di tipo 3 (TT3)**: sistema comprendente un’infrastruttura ferroviaria esercita promiscuamente con veicoli ferroviari e veicoli tram-treno.

Per completezza si cita anche il **sistema treno-tram (TT4)**, inteso come sistema comprendente un’infrastruttura tranviaria esercita con veicoli progettati per circolare principalmente nelle reti ferroviarie, eventualmente in promiscuità con tram. Tale sistema non è oggetto delle Linee Guida.

Principi

	TT1	TT2	TT3
Applicazione	<p>Recupero di infrastrutture ferroviarie dismesse o scarsamente utilizzate.</p>	<p>Recupero di infrastrutture ferroviarie scarsamente utilizzate.</p>	<p>Utilizzo promiscuo dell'infrastruttura esistente da parte dei treni e dei tram-treni. L'introduzione del Tram-Treno non deve interferire con i veicoli ferroviari circolanti (a meno di casi in cui il numero di veicoli circolanti sia ben perimetrato e numericamente basso).</p>
Limitazioni di esercizio	<p>Non sono ammessi a circolare veicoli ferroviari.</p>	<p>Non è ammessa la contemporanea circolazione di veicoli Tram-Treno e vicoli ferroviari.</p>	<p>Nessuna</p>

Principi

	TT1	TT2	TT3
Sistemi di sicurezza	Almeno pari a quello dei sistemi già operanti.	Almeno pari a quello dei sistemi già operanti.	ACEI/ACC (*) BA/BCA
Accessibilità dei veicoli da parte dell'utente	Ammessi adeguamenti ai marciapiedi e/o ai veicoli (pedane o gradini mobili).	Da preferire adeguamenti ai veicoli (pedane o gradini mobili).	Da preferire adeguamenti ai veicoli (pedane o gradini mobili).
Interfaccia sala binario	Ammessi adeguamenti al profilo ruota.	Ammessi adeguamenti al profilo ruota.	STI
Passaggi a Livello	Riduzione dei tempi di chiusura.	Riduzione dei tempi di chiusura per i veicoli Tram-Treno.	Riduzione dei tempi di chiusura per i veicoli Tram-Treno.
Controllo della marcia	Tranviari	In funzione della fascia temporale, i veicoli Tram-Treno possono circolare con regole tranviarie.	SCMT (*) ERTMS (*)

(*) con le mitigazioni individuate in sede di analisi preliminare dei rischi: inibizione delle manovre in presenza di tram-treno, inibizione ingresso su binario parzialmente ingombro da tram-treno.

Principi

	TT1	TT2	TT3
Inibizione della contemporanea presenza di veicoli Ferroviari e Tram-Treno.	Linea resa funzionalmente isolata mediante indipendenza fisica o indipendenza garantita tecnicamente.	Linea resa funzionalmente isolata in determinate fasce temporali mediante indipendenza garantita tecnicamente.	Non applicabile.
Sistemi di localizzazione	Se presenti Bca, BA, CdB il peso del veicolo e la dimensione del profilo ruota (bordino) del Tram-Treno deve essere tale da garantirne l'occupazione	Il peso del veicolo e la dimensione del profilo ruota (bordino) del Tram-Treno deve essere tale da garantire l'occupazione (Bca, BA, CdB).	Il peso del veicolo Tram-Treno e la dimensione del profilo ruota (bordino) devono essere tali da garantire l'occupazione (Bca, BA, CdB).
Sistemi frenanti	Idonei per tranvia	Idonei per tranvia	STI
Illuminazione e segnalazione visiva	Di derivazione tranviaria.	STI	STI
Vetri	Di derivazione tranviaria.	Di derivazione tranviaria.	Di derivazione tranviaria.
Visibilità del PdC	Di derivazione tranviaria.	Di derivazione tranviaria.	Di derivazione tranviaria.

Principi: problemi tecnici da risolvere per l'introduzione di un sistema "tram-treno" (es. Roma)

- Approfondimenti

1. Differente corrente di alimentazione fra tranvia (600 V cc) e ferrovia (3000 V cc) - (es. Roma)
2. Marcia a vista in sede tranviaria e segnalamento in sede ferroviaria
3. Resistenza strutturale dei veicoli
4. Accessibilità dei veicoli sia dai marciapiedi cittadini sia dalle banchine ferroviarie
5. Possibile differenza di scartamento fra tranvia (1445 mm) e ferrovia (1435 mm) - (es. Roma)
6. Interazione ruota-rotaia diversa fra tranvia (rotaie con profilo a gola) e ferrovia (rotaie con profilo Vignole posate ad 1:20 o ad 1:40)

Manifestazioni di interesse al progetto Tram-Treno (dati 2012)

Le Regioni si stanno organizzando per allocare risorse sui progetti Tram-Treno in quanto vedono in questi progetti ritorni rapidi agli investimenti. Alcuni di questi progetti interessano linee ferroviarie oggi in gestione ad RFI.

- REGIONE EMILIA ROMAGNA
 - collegamento Modena-Sassuolo: linea gestita da FER con ingresso indipendente nella stazione RFI di Modena;
 - collegamento Rimini-Ravenna: linea gestita da RFI, possibile applicazione TT3;
- REGIONE LOMBARDIA
 - collegamenti Como Lago (FNM) - Como S. Giovanni (RFI), Como-Cantù via Albate Camerlata: linee gestite da RFI e FNM, possibile applicazione TT3;
 - collegamento Colico-Chiavenna: linea gestita da RFI, possibile applicazione TT2 creando indipendenza tecnica nella stazione di Colico per mantenere la saltuaria effettuazione dei merci fino a Novate Mezzola;
- REGIONE PIEMONTE
 - collegamento Pinerolo-Torre Pellice: linea gestita da RFI, possibile applicazione TT1 con ingresso indipendente nella stazione di Pinerolo;
- REGIONE PUGLIA
 - Area di Foggia, collegamenti con Lucera-Manfredonia^(*), Apricena e Peschici Calenella: linee gestite da RFI e FdG, è intenzione di Ferrovie del Gargano (FdG) acquisire la gestione della linea Foggia-Manfredonia per realizzare il collegamento Lucera-Manfredonia da dove far partire l'innesto tranviario su contesto urbano di Manfredonia fino al mare, RFI avendo già la gestione del tratto Foggia-Manfredonia potrebbe proporsi come soluzione alternativa ad FdG realizzando un TT3 senza scavalco nella stazione di Foggia; lo scavalco a Foggia, creando indipendenza fra le linee, consentirebbe di realizzare un TT1.
- REGIONE SARDEGNA
 - Area di Sassari: linee a scartamento ridotto non gestite da RFI;
- REGIONE TOSCANA
 - Area di Pisa, collegamenti con Lucca, Livorno e Pontedera: linee gestite da RFI, possibile applicazione TT3;
 - Area di Prato, collegamenti con Firenze: linee gestite da RFI, possibile applicazione TT3 a prima vista critica per l'impatto sulla circolazione ferroviaria;
 - Area di Firenze, collegamenti:
 - linea 4: Le Piaggie-Leopolda^(*) con innesto a Porta Prato con la tranvia n.1 utilizzando la linea ferroviaria Empoli – Firenze Leopolda: linea gestita da RFI, possibile applicazione TT1 è prevista la cessione della linea al Comune di Firenze (protocollo 3/8/2011 fra RFI e Comune di Firenze);
 - linea 6: Faentina: linea gestita da RFI, possibile applicazione TT3 al fine di mantenere la relazione Firenze-Faenza.

(*) Progetti che potrebbero rientrare negli interessi di RFI.

Applicazioni Tram-Treno

Applicazioni **TT1**: è tipicamente il caso in cui l'infrastruttura ferroviaria conserva alcune delle sue caratteristiche fondamentali fra cui almeno l'armamento.

Esempi:

- ARST Sassari-Sorso
- Manchester: profilo ruota idoneo per la circolazione su linee ferroviarie e tranviarie
- linea T4 Parigi: Aulnay-sous-Bois – Bondy esercita con veicoli tram-treno dal 2006 da SNCF



Manchester



linea T4 Parigi

Applicazioni Tram-Treno

Applicazioni **TT2**: è tipicamente il caso in cui l'infrastruttura ferroviaria conserva le sue caratteristiche fondamentali per consentire l'effettuazione, sebbene saltuaria, di servizi ferroviari (treni storici, merci/postali o altri servizi ferroviari nelle fasce di morbida e/o nelle ore notturne,...).

Esempi:

- ARST Cagliari – Mandas (tratta Monserrato – Settimo San Pietro)
- Stadtbahn di Colonia
- Wiener Lokalbahnen
- Kassel – Hessisch-Lichtenau



Stadtbahn di Colonia

Wiener Lokalbahnen



Applicazioni Tram-Treno

- Applicazioni TT3: è il “vero tram-treno” in cui l’infrastruttura ferroviaria conserva tutte le sue caratteristiche per consentire l’effettuazione di servizi promiscui ferroviari e tram-treno.
- Esempi:
 - Karlsruhe (1992)
 - Saarbrücken (1997)
 - Kassel RegioTram (2007)
 - Mulhouse (2010)

Karlsruhe



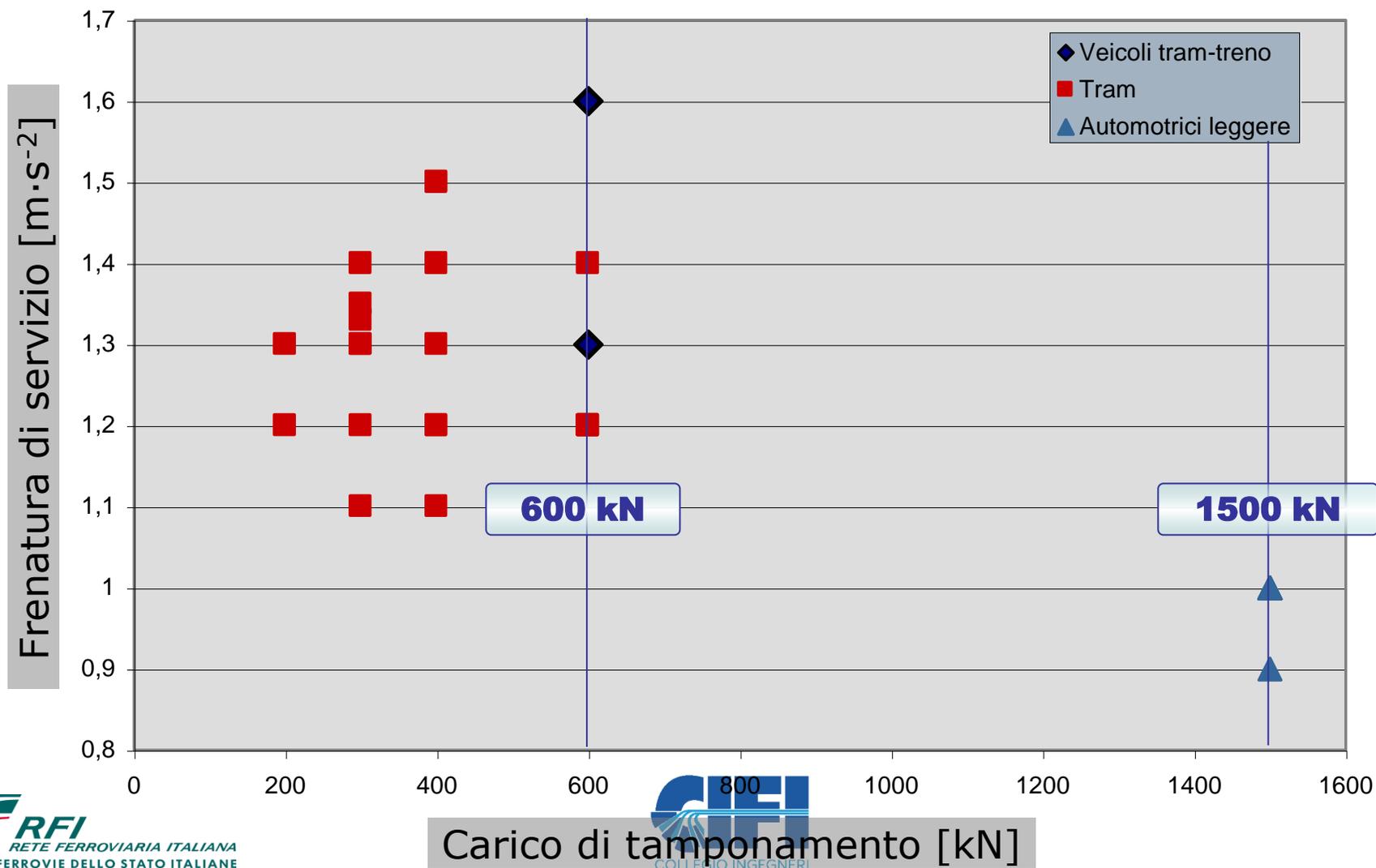
A sinistra Saarbrücken
(tram-treno a pavimento
basso)



A destra RegioTram



Caratteristiche di sicurezza attiva e passiva dei veicoli tram-treno (1/4)



Caratteristiche di sicurezza attiva e passiva dei veicoli tram-treno (2/4)

