

CIFI – Sezione di Roma

All'inseguimento della coda del treno
Evoluzione del segnalamento ferroviario
nella rete ferroviaria nazionale



All'inseguimento della coda del treno

Gli argomenti

- L'evoluzione dei segnali «annessi ai treni» dal 1905 a oggi.
- L'unificazione del segnalamento a livello dell'Unione Europea.
- La «coda sicura» nel sistema ERTMS/ETCS L3.

All'inseguimento della coda del treno

Premessa

Sin dall'inizio della circolazione ferroviaria, il segnalamento «annesso» ai treni era considerato a tal punto importante da essere inserito prioritariamente nell'ordine di descrizione degli argomenti riportati nel Regolamento sui segnali.

Le fiancate anteriori e posteriori dei veicoli estremi di un treno sono state utilizzate, nel corso della storia della ferrovia, per dare indicazioni, non solo della «completezza» ma anche sulla «qualità» del treno stesso o del treno circolante immediatamente in precedenza o a seguito.

Tali segnalazioni venivano effettuate mediante l'impiego di bandiere colorate (rosse o verdi) e di luci bianche o colorate (rosse o verdi).

All'inseguimento della coda del treno

Terminologia

Coda del treno: parte/fiancata posteriore (terminale) di un treno, rispetto al suo senso di marcia;

Testa del treno: parte/fiancata anteriore di un treno, rispetto al suo senso di marcia;

Locomotiva isolata: treno costituito da una unità di trazione trainante se stessa;

Illegale: detto della circolazione di un treno, su di un binario di una linea a doppio (non banalizzata), in senso opposto a quello per il quale lo stesso è attrezzato con tecnologie. In Italia si intende il binario «di destra».

Mezzi di segnalamento annessi ai treni: sono costituiti da fanali – fissi o portatili – a luce bianca, rossa o verde (normalmente fisse), da bandiere rosse o verdi o da tabelle speciali di foggia diversa.

Treni ordinari: treni così indicati nel «Orario di servizio» che circolano tutti giorni della settimana o una o più volte durante la settimana per un determinato periodo di tempo.

Treni straordinari: treni la cui circolazione viene effettuata e «annunciata» in caso di bisogno. Possono avere un «orario prestabilito» o essere ad «orario libero».

Treni supplementari: treni che conservano le caratteristiche, la traccia oraria e gli stessi incroci e precedenze di un treno ordinario o straordinario. Sono individuati con lo stesso numero/sigla del treno di cui sono la ripetizione, seguito da *bis*, *ter*, ecc..

1905

Regolamento sui Segnali

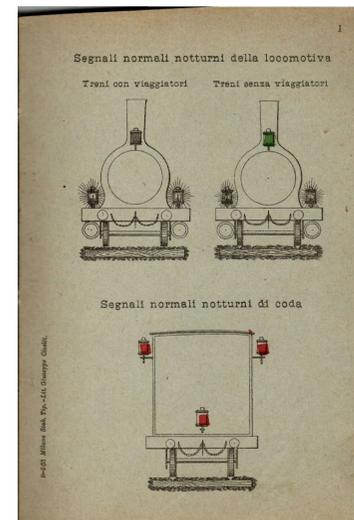
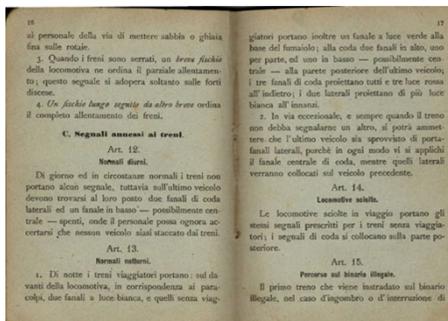
All'inseguimento della coda del treno

Regolamento sui Segnali – Edizione 1905

Nel **1905**, anno di nascita delle «**Ferrovie dello Stato**» (*) e del primo *Regolamento sui Segnali* della neonata «azienda», la preoccupazione del normatore era non solo di poter far individuare, da parte del personale di terra o del personale degli altri treni «incrocianti» o «cedenti il passo», la completezza di un treno ma, in assenza di mezzi agili di comunicazione in particolare con i posti di linea (posti di custodia dei passaggi a livello, case cantoniere, ecc.), anche l'eventualità di una circolazione di treni «straordinari» o «supplementari».



(*): a voler esser puntigliosi, la AAFS è nata il 1° luglio 1905 a seguito della approvazione della Legge 22 aprile 1905, n. 137.



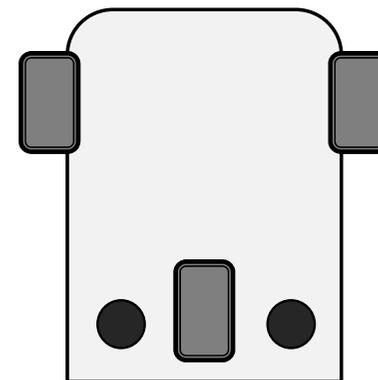
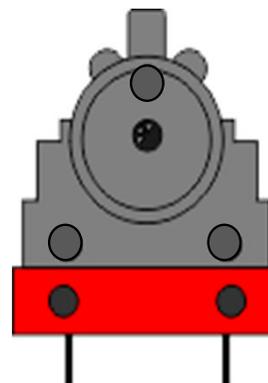
All'inseguimento della coda del treno

Regolamento sui Segnali – Edizione 1905

I treni **ordinari**, portavano un segnalamento «**normale**» e si distingue fra segnali «**normali diurni**» e «**normali notturni**».

I treni ordinari circolanti **di giorno** (RS art. 12), non portavano alcun segnale **in testa** o **in coda** ma sull'ultimo veicolo, nel senso di marcia del treno, venivano disposti tre fanali: due laterali in alto ed uno, possibilmente centrale, in basso.

Tali fanali, anche spenti, venivano collocati «**onde il personale possa ognora accertarsi che nessun veicolo siasi staccato dai treni**».



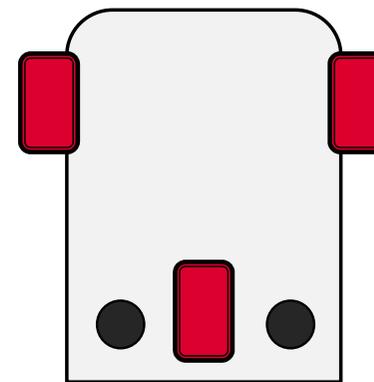
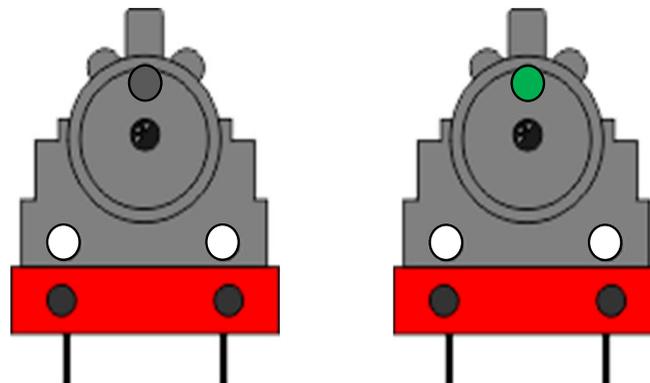
I treni ordinari e le locomotive «sciolte»

Regolamento sui Segnali – Edizione 1905

I treni ordinari circolanti **di notte** (RS art. 13), portavano **in coda** tre fanali proiettanti luce rossa *all'indietro*. I due fanali laterali, proiettano *innanzi*, luce bianca; ciò affinché il personale del treno potesse verificare la regolare accensione degli stessi.

In testa tali treni portavano due fanali a luce bianca *in corrispondenza ai paracolpi* della locomotiva e, se non trasportavano viaggiatori, inoltre portavano alla base del fumaiolo, un fanale a luce verde.

Tali segnalazioni erano portate anche dalle «**locomotive sciolte**» che, riteniamo, debbano intendersi quelle che oggigiorno definiamo «**locomotive isolate**».

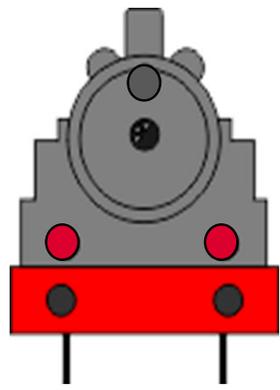
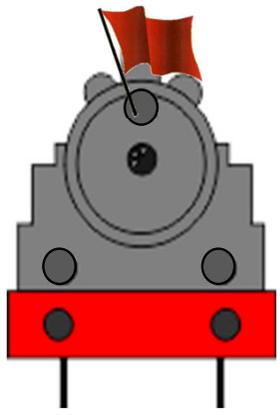


Circolazione sul binario «illegale» e Spartineve

Regolamento sui Segnali – Edizione 1905

Già nel 1905 ci si preoccupava di avvisare il personale delle stazioni e di linea dell'attivazione della **circolazione sul binario «illegale»** su di una linea a doppio binario (all'epoca, si presume, non esistesse la banalizzazione, almeno come la consideriamo oggi-giorno).

Il **primo treno** circolante sul binario illegale portava «**in testa**», alla base del fumaiolo, di giorno una bandiera rossa. Di notte la luce bianca dei fanali anteriori veniva sostituita con luce rossa.



Le locomotive spingenti gli **spartineve** portavano, sulla base del fumaiolo, sia di giorno, sia di notte, un fanale a luce rossa

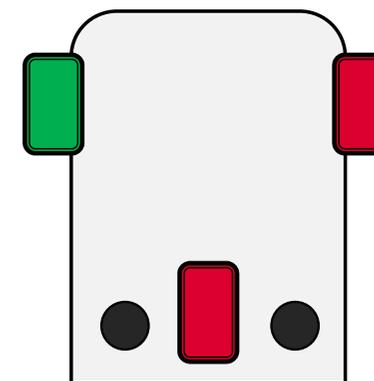
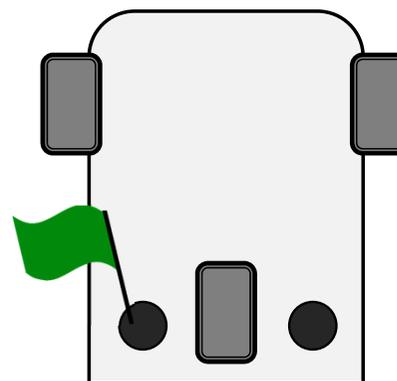
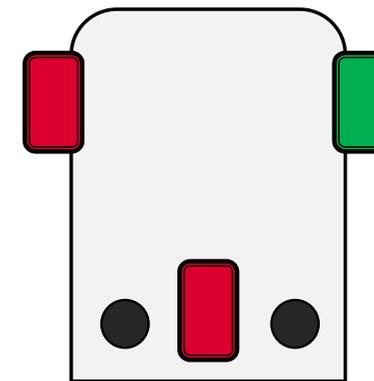
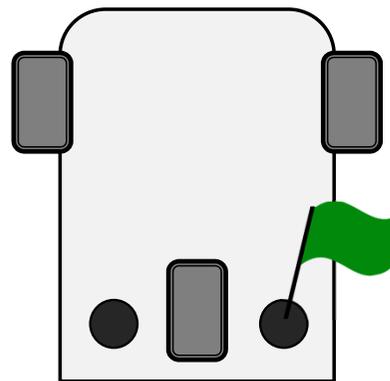
I treni straordinari

Regolamento sui Segnali – Edizione 1905

I treni straordinari si distinguevano in «**facoltativi**» e «**speciali**». Quest'ultimi erano costituiti da treni ad orario prestabilito effettuati per motivi particolari (ad esempio i treni Reali, i treni materiali) e dai treni ad **orario libero**.

Per **annunciare** la circolazione di un treno **facoltativo**, **in coda al treno precedente nella stessa direzione** veniva esposta, di giorno, una bandiera **verde** mentre, di notte, la luce rossa del fanale laterale destro veniva sostituita con una luce **verde**.

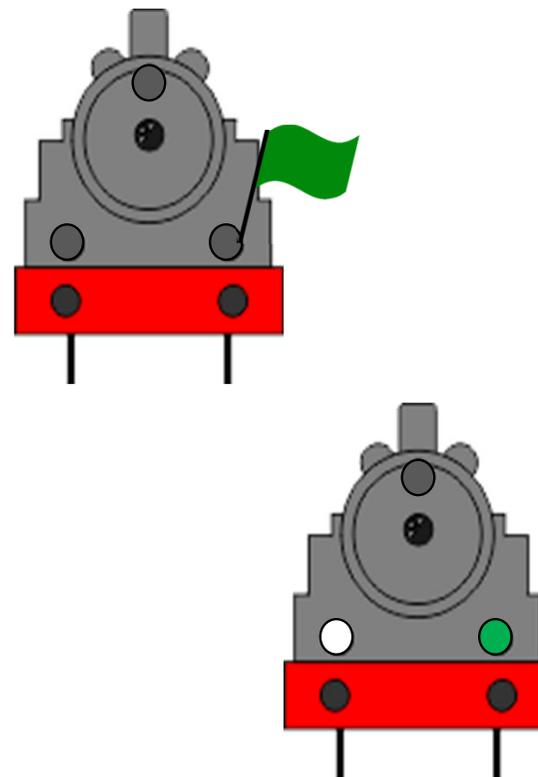
L'annuncio di un treno **speciale** avveniva, analogamente, mediante il treno precedente ma la bandiera verde o la luce verde venivano apposti sul lato sinistro.



I treni straordinari

Regolamento sui Segnali – Edizione 1905

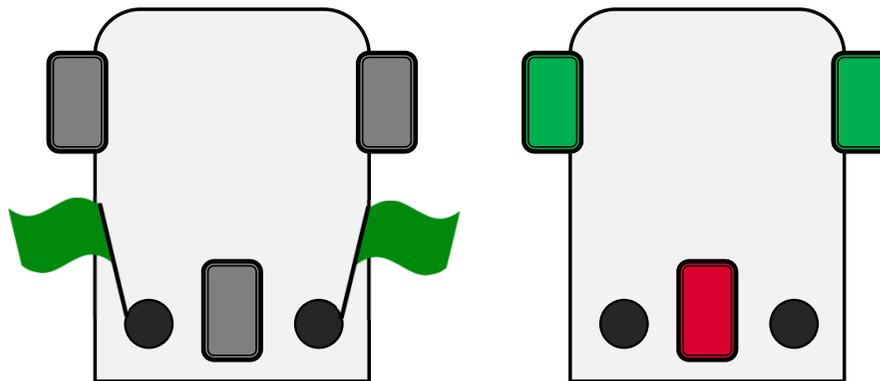
Qualora non fosse stato possibile annunciare il treno straordinario mediante quello che lo precede nella stessa direzione, la segnalazione di annuncio veniva portata dal treno che lo precede **in senso opposto** il quale, oltre al segnalamento di coda già descritto per i treni precedenti nello stesso senso di marcia, doveva portare **in testa** una bandiera **verde** sul traversone anteriore a sinistra nel senso di marcia o, di notte, una luce verde sul fanale anteriore sinistro.



I treni supplementari

Regolamento sui Segnali – Edizione 1905

Il treno supplementare veniva annunciato dal «treno di cui formano il *bis*» il quale porta in coda, di giorno, due bandiere verdi su entrambi i lati posteriori e, di notte, due luci verdi nei fanali di coda laterali.



Le locomotive che dovevano «ritornare» immediatamente ad orario libero nella località precedente dopo aver effettuato un servizio di spinta o di doppia trazione portavano, in testa, un segnalamento particolare.

1922

Regolamento sui Segnali

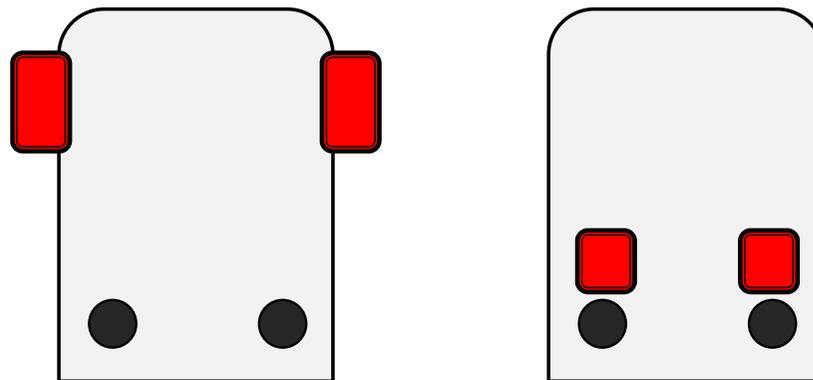


La prima evoluzione: Edizione 1922

Regolamento sui Segnali – Edizione 1922

Col Regolamento sui Segnali – Edizione 1922, viene eliminata la disposizione del terzo fanale di coda centrale rimanendo, pertanto, i soli due fanali laterali che possono essere anche «incassati» nella parete del veicoli.

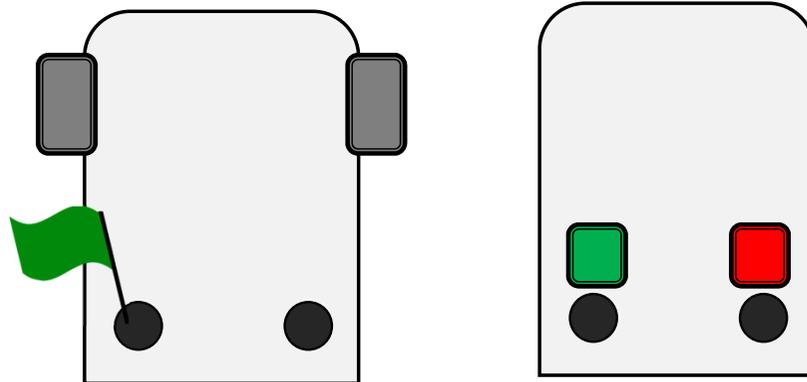
Viene inoltre eliminata la segnalazione di testa dei treni «senza viaggiatori» (fanale centrale posto sotto al fumaiolo a luce verde).



I treni straordinari

Regolamento sui Segnali – Edizione 1922

Viene unificata la segnalazione dei treni straordinari (sia facoltativi, sia speciali), mediante il **treno precedente nella stessa direzione** ove viene esposto **in coda**, *di giorno*, una bandiera **verde** mentre, *di notte*, la luce rossa del fanale laterale sinistro veniva sostituita con una luce **verde**.



Nel caso in cui non fosse stato possibile annunciare il treno straordinario mediante quello che lo precede nella stessa direzione, la segnalazione di annuncio veniva portata dal treno che lo precede **in senso opposto**.

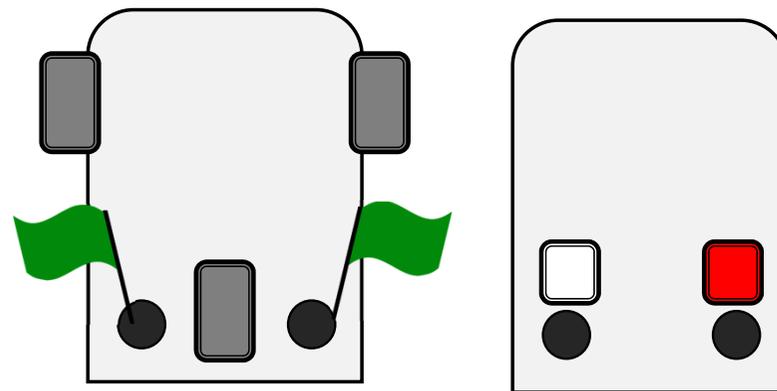
La segnalazione *di testa*, rimane invariata rispetto al RS edizione 1905.

I treni supplementari

Regolamento sui Segnali – Edizione 1922

La segnalazione dei treni supplementari da parte del «treno di cui formano il *bis*» varia.

Tale treno adesso porta **in coda**, *di giorno*, sempre due bandiere verdi su entrambi i lati posteriori **ma**, *di notte*, il fanale di coda **sinistro** proietta **luce** bianca anziché rossa.



1937

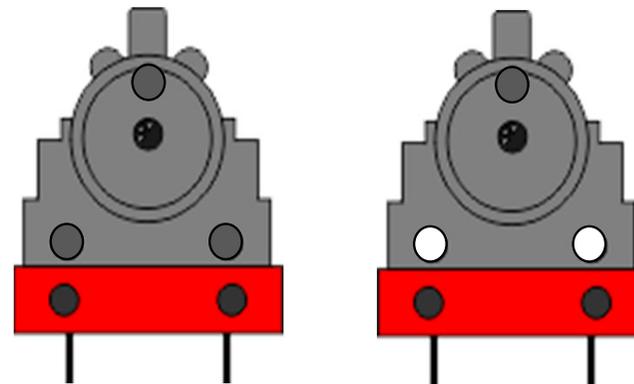
Regolamento sui Segnali

Secondo passaggio: il 1937

Regolamento sui Segnali – Edizione 1937

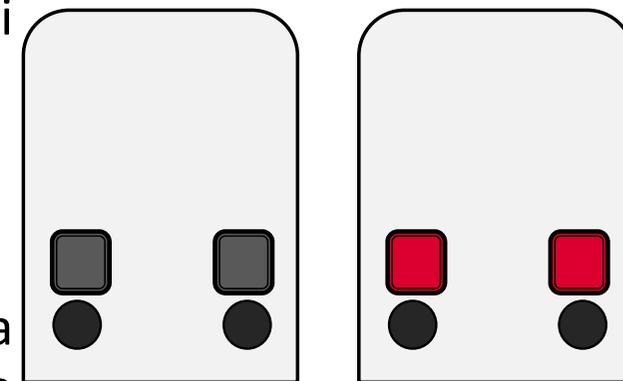
I segnali normali *di testa* mantengono la configurazione di due fanali posti orizzontalmente sul veicolo di testa (sul traversone anteriore) che sono:

- **spenti**, *di giorno*;
- accesi a **luce bianca**, *di notte*.



I segnali normali *di coda* mantengono solo la configurazione di due fanali posti orizzontalmente sul veicolo di coda:

- **spenti**, *di giorno*;
- accesi a **luce rossa**, *di notte*.

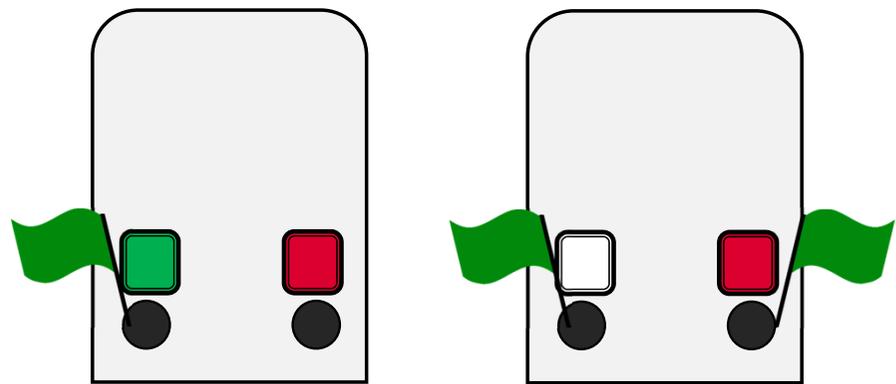


Non è più prevista l'esposizione di fanali laterali esterni alla sagoma del veicolo e i fanali esposti, in testa e in coda, sono sempre due.

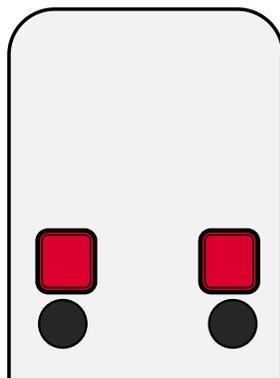
Peculiarità delle combinazioni del segnalamento di coda

Regolamento sui Segnali – Edizione 1937

Con il RS del 1937 si viene a consolidare il fatto che il fanale *di sinistra* di coda viene utilizzato per portare le segnalazioni di treni non ordinari mentre quello *destro* proietta sempre luce **rossa** (*).



Inoltre in coda è prevista solo l'esposizione di bandiere verdi (una o due), mentre in testa può trovarsi una bandiera rossa o una verde.



(*): Art. 12, comma 1, 2° cpv.: «*Il fanale destro (...) serve unicamente per identificare la « coda » del treno e quindi non è mai utilizzato per segnalazioni speciali.*».

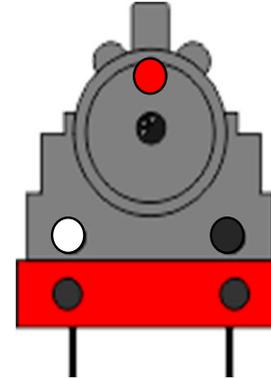
Spartineve

Regolamento sui Segnali – Edizione 1937

Mantenendo il principio che i fanali sono *sempre* solo due, la locomotiva che effettua apposito treno «*pel servizio*» di sgombero neve, porta sia *di giorno* che *di notte*:

- **una luce rossa** alla base del fumaiolo;
- **un fanale a luce bianca**, a destra.

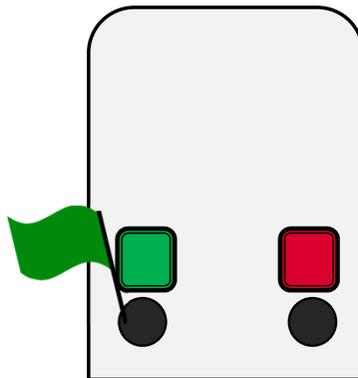
(fino a quel momento, di notte, era prevista la presenza di entrambi i fanali bianchi accesi)



Supplementari «in precedenza»

Regolamento sui Segnali – Edizione 1937

Con il RS Edizione 1937 appare la segnalazione di treni «**supplementari in precedenza**» che avviene nello stesso modo dei treni straordinari.



1947

Regolamento sui Segnali

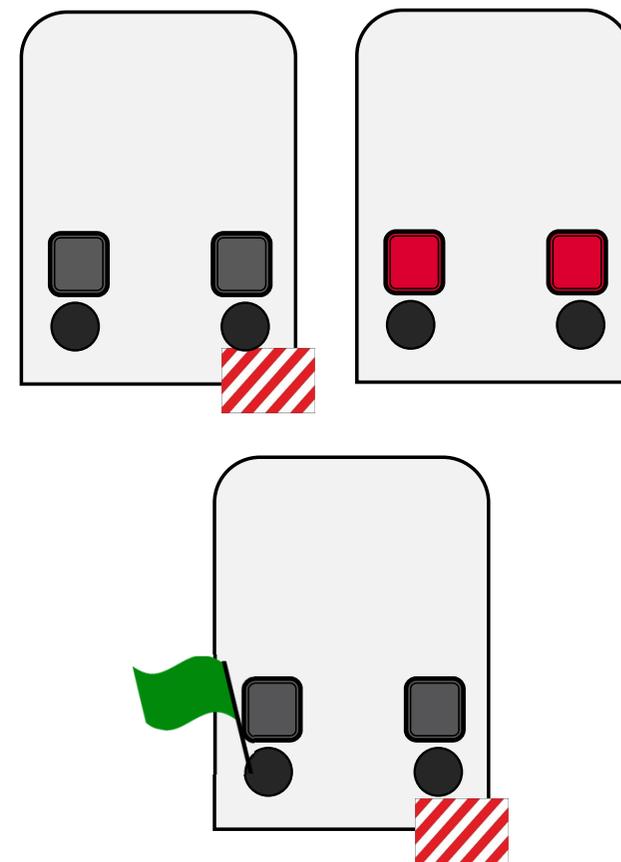
L'attuale edizione del RS: 1947

Regolamento sui Segnali – Edizione 1947

L'edizione del 1947 è quella che, opportunamente e ripetutamente aggiornata nel corso degli anni, è attualmente in vigore sulla rete della Infrastruttura ferroviaria nazionale gestita da RFI.

Per la prima volta, abbiamo una variazione significativa sul segnalamento *diurno* annesso ai treni e cioè **l'istituzione**, per la segnalazione della coda dei treni di giorno, di una **tabella a strisce trasversali bianche e rosse** da applicarsi in basso a destra del veicolo di coda o al centro.

Tale tabella viene utilizzata anche nelle segnalazioni della coda dei treni straordinari e supplementari, in aggiunta alle bandiere verdi previste.



1960, 1963, 1972

Regolamento sui Segnali

Le novità del 1960

Regolamento sui Segnali – Edizione 1947

Nel 1960 compare un particolare segnalamento *di testa* dei treni **supplementari in precedenza** (*ante*).

Questi, oltre ad essere segnalati mediante il treno precedente, come treni straordinari, portano *in testa*, due bandiere **verdi di giorno** e **due fanali a luce verde di notte** in luogo dei fanali a luce bianca.



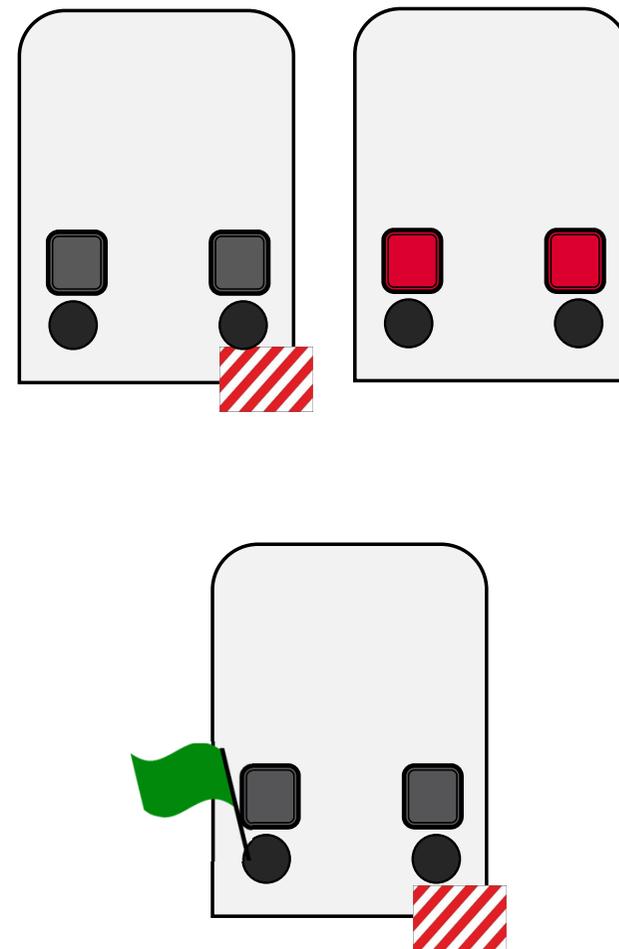
La rivoluzione connessa al nuovo RCT 1962: la ristampa RS del 1963

Regolamento sui Segnali – Ristampa 1963

Viene soppressa la segnalazione particolare dei treni spartineve e delle locomotive di ritorno.

Nel dettaglio, la sequenza degli articoli, fra il RS ristampa 1960 e il RS ristampa 1963, subisce una riorganizzazione, come indicato nella slide successiva, connessa all'entrata in vigore, nel 1963, dell'allora nuovo «Regolamento per la circolazione dei treni» Edizione 1962.

La maggiore disponibilità di sistemi comunicativi porta a distinguere fra una segnalazione «semplificata» dei treni straordinari e supplementari «annunciati» e la segnalazione di tali treni, qualora eccezionalmente «non notificati» ai posti di linea.



Confronto sulle modifiche della ristampa 1960 e la ristampa 1963

Regolamento sui Segnali – Edizione 1947

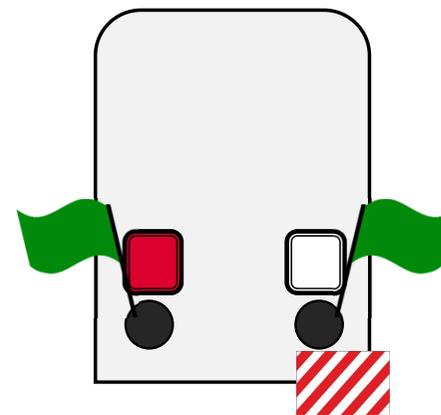
Art.	Ristampa 1960	Ristampa 1963
9	Mezzi di segnalamento	Mezzi di segnalamento
10	Identificazione della coda dei treni 	Identificazione della coda dei treni
11	Segnali normali di testa	Segnali normali di testa
12	Segnali normali di coda	Segnali normali di coda
13	Percorso sul binario illegale → art. 15	Segnalazione dei treni straordinari o supplementari 
14	Spartineve → <i>(argomento eliminato)</i>	Identificazione di treni straordinari o supplementari non notificati
15	Locomotive di ritorno → art. 18	Identificazione del primo treno sul binario illegale
16	Treni straordinari → artt. 13 e 14	<i>(soppresso)</i>
17	Treni supplementari a seguito → artt. 13 e 14	<i>(soppresso)</i>
17 bis	Treni supplementari in precedenza → artt. 13 e 14	<i>(soppresso)</i>
18	<i>Treno con locomotiva in coda</i>	<i>Treno con locomotiva in coda</i>
19	<i>Treni dimezzati sulla linea</i>	<i>Treni dimezzati sulla linea</i>
20	<i>Imperfezione o mancanza dei segnali annessi ai treni</i>	<i>Imperfezione o mancanza dei segnali annessi ai treni</i>

La ristampa 1963

Regolamento sui Segnali – Edizione 1947

Con la ristampa 1963, nelle modalità di segnalazione dei treni straordinari e supplementari si iniziano a distinguere i treni straordinari/supplementari **notificati** ai posti di linea con «dispaccio» da quelli **non notificati** *«qualora una stazione non abbia potuto trasmettere a qualche posto di linea il dispaccio dell'effettuazione di un treno non ordinario (...) prescritto dal Regolamento per la circolazione dei treni, ...»*.

Ribadendo il principio che, in coda deve essere presente almeno una luce rossa, viene modificato quanto previsto dal RS del 1937 dove si prevedeva che la luce rossa fosse sempre quella a destra.



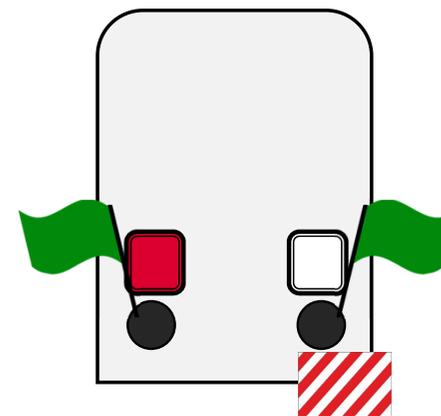
La ristampa 1972

Regolamento sui Segnali – Edizione 1947

Con la ristampa 1972, la segnalazione dei treni straordinari o supplementari viene limitata *solo sulle linee o tratti di linea stabiliti dalle Divisioni dell'esercizio ed indicati nell'Orario di Servizio.*

Inoltre le luci di coda possono essere fisse o lampeggianti.

La ristampa dell'epoca non mostra quale fosse la foggia dei fanali di tipo lampeggiante.



1997

Regolamento sui Segnali

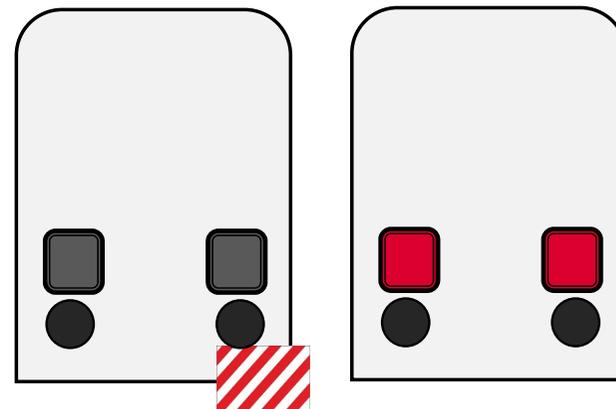
La ristampa 1997

Regolamento sui Segnali – Edizione 1947

Le segnalazioni particolari «annesse» ai treni, vengono portate solo dal veicolo di testa.

In coda il segnalamento resta uniformato:

- due luci rosse *di notte*;
- una tabella a strisce trasversali bianche/rosse *di giorno*.



In questa ristampa vengono descritti i fanali a luce lampeggiante che «*hanno la faccia visibile a strisce inclinate bianche e rosse ...*» .



La ristampa 1997

Regolamento sui Segnali – Edizione 1947

Nel 1997 iniziano ad essere presenti anche i «*treni composti con materiale rotabile particolare per i quali è previsto l'impegno della sola segnalazione luminosa*» che pertanto portavano accesi, sia di giorno che di notte, fanali di testa e di coda.



Tali treni sono distinguibili da particolari configurazioni della cassa del rotabile di testa e di coda reperibili in un apposito Allegato del Regolamento sui Segnali (Allegato 3).



2001 - 2002

Regolamento sui Segnali

2001: i treni a composizione bloccata

Regolamento sui Segnali – Disposizione n. 1/2001

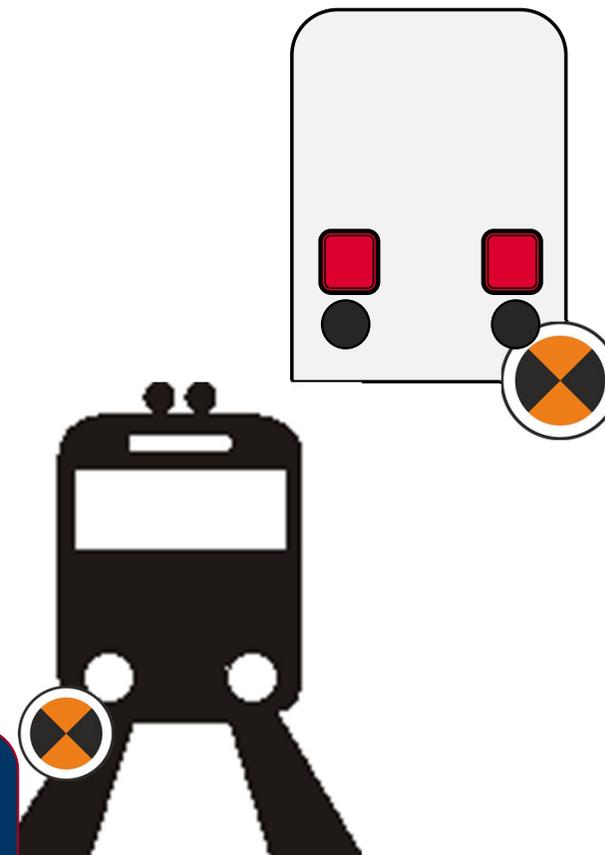
Il 1° marzo del 2001 viene istituita una speciale tabella per individuare i treni a composizione bloccata diversi da quelli dell'Allegato 3.

La tabella ha una forma circolare con bordo bianco e presenta quattro «spicchi» colorati, alternativamente, di nero e di colore arancione «Pantone 1375 U».

La tabella viene esposta in testa e in coda al treno e tali treni portano accesi, sia di giorno che di notte, i fanali di testa e di coda.

Con la ristampa 2002, il contenuto della Disposizione viene recepito formalmente nel RS.

La descrizione della tabella, riportata nella Disposizione n. 1/2001, ha fatto battezzare la stessa, da parte di alcuni operatori dell'esercizio, come «Tabella Pantone».



2016

Regolamento sui Segnali

2016: le ultime evoluzioni

Regolamento sui Segnali – Ristampa 2016

Nel corso di questi ultimo ventennio, il segnalamento dei treni è stato ulteriormente semplificato eliminando anche la segnalazione particolare dei treni straordinari o supplementari non notificati ed aggiungendo, fra i fanali applicati alla coda dei treni, anche alcuni tipi in uso nelle reti estere a contatto.



STI-OPE

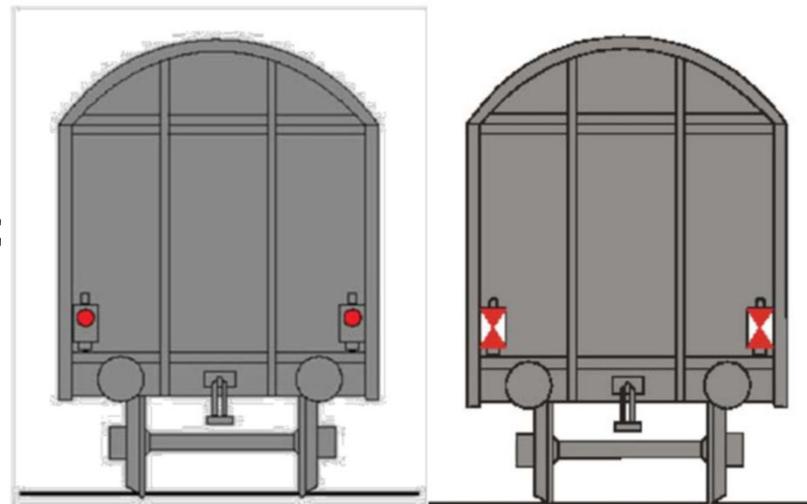
STI Esercizio e Gestione del traffico

Segnali annessi ai treni – STI Esercizio e gestione del traffico

Segnalazioni di coda dei treni

I mezzi di segnalamento in testa o in coda ai treni od alle unità di trazione sono:

- a) fanali per la segnalazione *in testa* ai treni con **luce bianca** e *in coda* ai treni con **luce rossa** fissa;
- b) solo per i treni **merci**, targhe riflettenti con triangoli laterali bianchi e triangoli rossi nella parte superiore e inferiore.



Il segnale di coda deve essere affisso solo sulla parte posteriore dell'ultimo veicolo del treno.

Il segnale di coda di un treno passeggeri deve consistere di 2 luci rosse fisse poste alla stessa altezza sopra i respingenti sull'asse trasversale.

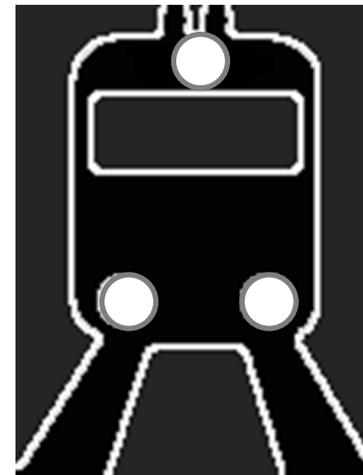
Il segnale di coda di un treno merci deve consistere di 2 targhe riflettenti o di 2 luci rosse poste alla stessa altezza sopra i respingenti sull'asse trasversale.

Segnali annessi ai treni – STI Esercizio e gestione del traffico

Segnalazione di testa

L'impresa ferroviaria deve provvedere affinché un treno in avvicinamento **sia chiaramente visibile e riconoscibile** come tale attraverso la presenza e la disposizione di propri **fanali di testa accesi a luce bianca**.

Il lato rivolto in avanti del veicolo di testa di un treno deve essere munito di **tre fanali disposti in modo da formare un triangolo isoscele**.



Segnali annessi ai treni – STI Esercizio e gestione del traffico

Armonizzazione della coda dei treni

Punto 4.2.2.1.3. «Coda del treno» della STI Esercizio e gestione del traffico

Gli Stati membri devono adoperarsi in particolare per consentire l'uso delle targhe riflettenti lungo i corridoi ferroviari merci, al fine di dare priorità alle attuali strozzature.

Il legislatore europeo ha quindi previsto le seguenti scadenze di implementazione:

- 1) dal 1° gennaio 2022 lungo i corridoi ferroviari merci;
- 2) dal 1° gennaio 2026 nell'intera rete ferroviaria dell'Unione europea.

Per le luci si adottano le stesse scadenze.

Riassumendo...

Regolamento sui Segnali

All'inseguimento della coda del treno (riepilogo dei segnali di coda)

Segnali di coda (senso marcia treno)	1905	1922	1937	1947	1960	1963	1972	1997	2002	oggi	STI
Treno ordinario - treno ordinario senza viaggiatori - primo treno circolante sul binario illegale - locomotiva spingente spartineve											
Treno che segnala che il treno successivo circolante nello stesso senso è uno straordinario «facoltativo»											 viaggiatori e merci treni merci
Treno che segnala che il treno successivo circolante nello stesso senso è uno straordinario «speciale»											
Treno che segnala che il treno successivo circolante nello stesso senso è il proprio supplementare a seguito («bis», «ter», ecc.)									--		
Treno straordinario o supplementare non notificato			--								

All'inseguimento della ... ehm ... testa del treno (riepilogo segnali di testa)

Segnali di testa (vista di fronte veicolo)	1905	1922	1937	1947	1960	1963	1972	1997	2002	Oggi	STI	
Treno ordinario												
Treno ordinario senza viaggiatori												
Primo treno circolante sul binario illegale												
Locomotiva spingente spartineve						--						
Locomotiva con («tosto») ritorno nella località di partenza	segnale portato in testa alla locomotiva stessa o alla locomotiva di testa del treno rinforzato					Il segnale viene portato solo in testa del treno rinforzato		--				
Treno che segnala che il treno successivo circolante in senso opposto è un treno straordinario								--				
Treno supplementare in precedenza («ante»)	--	--	segnalazione come straordinario con il treno precedente		Idem + 		--					
Treno straordinario o supplementare non notificato	vedi treni straordinari						segnalato in coda			--		

Coda «Sicura»

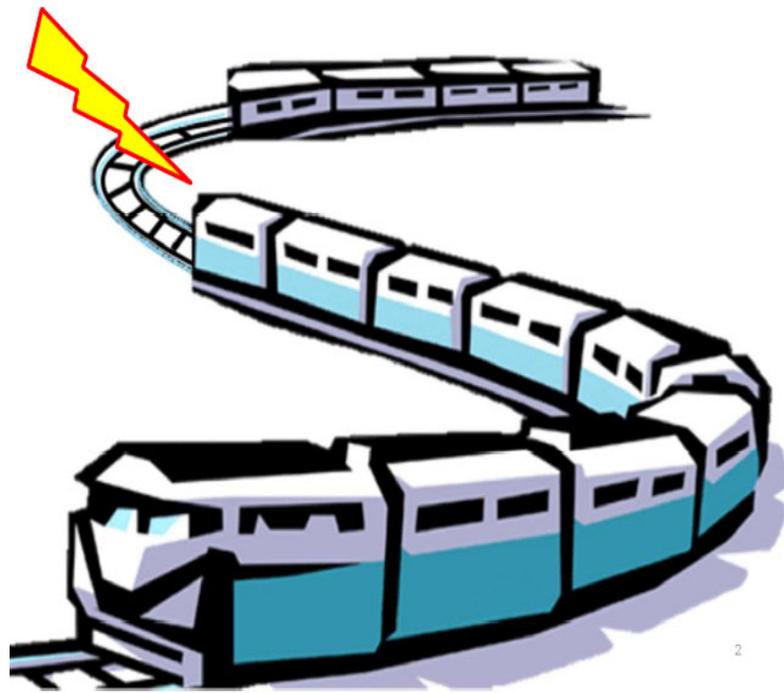
ERTMS / ETCS L3



Il futuro della coda con ERTMS

ERTMS/ETCS LIVELLO 3 - Train Integrity / «Coda sicura»

Assicurare l'integrità del treno implica che il sistema è in grado di **riconoscere un eventuale spezzamento**, con conseguente impatto sulla sicurezza, ed intervenire sulla marcia al verificarsi dell'evento. L'integrità (OTI = On-board Train Integrity) è anche chiamata «coda sicura».

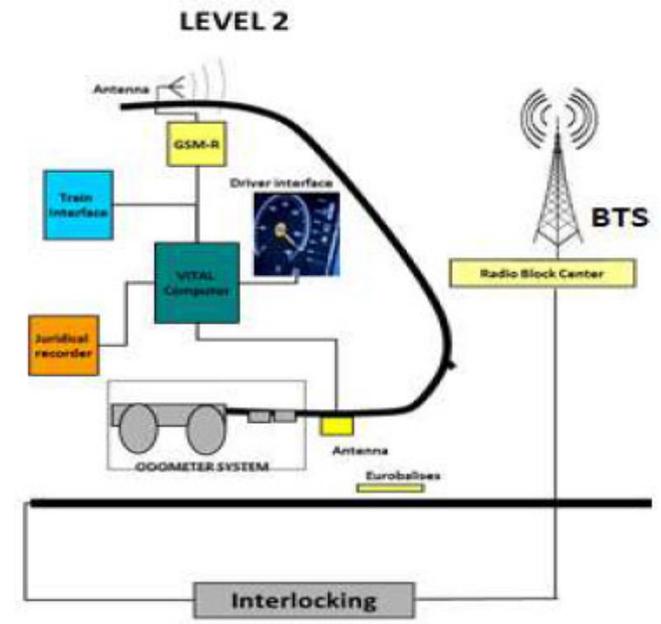


Il futuro della coda con ERTMS

ERTMS/ETCS LIVELLO 3 - Train Integrity / «Coda sicura»

Lo scenario di implementazione della «coda sicura» prevede treni attrezzati con SSB ETCS in grado di rilevarne automaticamente l'integrità (controllo della coda) e che svolgono servizio su linee attrezzate con il Livello 3, caratterizzate da:

- **Distanziamento a sezioni mobili** (non sono necessari sistemi a terra di rilevamento treni)
- **Comunicazione terra-treno attraverso Punti Informativi (boe Eurobalise) e radio (GSM-R)**
- **Segnalamento a bordo e non a terra**



Il futuro della coda con ERTMS

ERTMS/ETCS LIVELLO 3 - Train Integrity / «Coda sicura»

Insieme alla conferma dell'integrità, il treno comunica periodicamente (istante 'T') al RBC la «safe train length», una sovrastima della propria lunghezza reale.

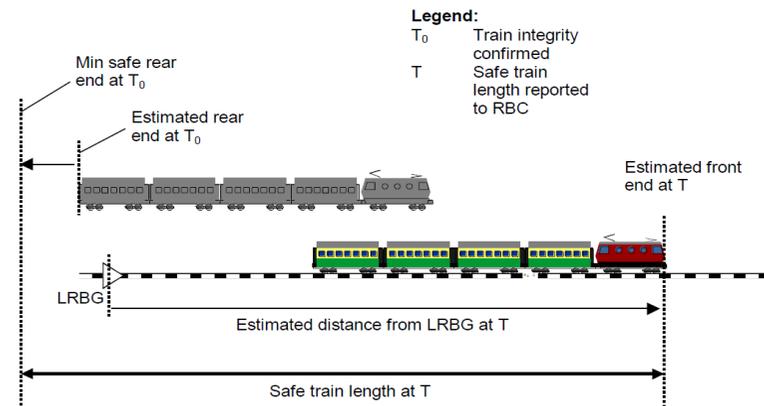


Figure 15: Calculation of Safe Train Length when train integrity was established

All'istante T_0 è stimata una posizione della coda (rear end) del treno, con una tolleranza ulteriore di sicurezza (*min safe rear end*). All'istante T si stima la posizione della testa. La «safe train length» è la distanza fra le due posizioni *front end* – *min safe rear end* ed è utilizzata dal RBC per distanziare i treni.

I livelli 1 e 2 non prevedono di per sé meccanismi automatici di controllo dell'integrità del treno.

Per ulteriori riferimenti sulla storia del segnalamento ferroviario:

a.martino@rfi.it

<https://www.segnalifs.it>



**Grazie per l'attenzione
e la pazienza**

