Rhätische Bahn
Ferrovia retica Viafier retica

Landquart, 25 giugno 2026

Gestione di sistema ZBMS

Modello-Prescrizioni di servizio per il controllo della marcia dei treni

per le imprese ferroviarie che utilizzano un controllo della marcia dei treni conforme allo standard ZBMS

Traduzione

Il documento originale in tedesco serve da referenza in caso di differenzia d'interpretazione

Versione	3.0
Validità:	01.07.2026
Numero documento:	21263

Ferrovia Retica

Autore:	Controllato / verificato:	Deliberato:
24. Aug. 2026 QES Qualifizierte elektronische Signatur · Schweizer Recht Signiert auf Skribble.com	Rico Zanchetti 24. Aug. 2026 QES Qualifizierte elektronische Signatur · Schweizer Recht Signiert auf Skribble.com	24. Aug. 2026 QES Qualifizierte elektronische Signatur · Schweizer Recht Signiert auf Skribble.com
Pierre-Yves Kalbfuss I-EA-BK-BA	Rico Zanchetti Capo I-EA-BK	Urs Tarnutzer Capo installazione elettrotecniche

Informazioni sul documento

Versione	Data	Autore	Informazioni sulle modifiche
1.0	26.11.2018	Pierre-Yves Kalbfuss (RhB) Giorgio Murbach (RhB)	Prima edizione Stato del software del veicolo: Release 5.3.1 Traduzione
2.0	01.10.2023	Pierre-Yves Kalbfuss (RhB)	Aggiornamento del documento e adeguamento alla versione del software di bordo Release 5.4.2.
3.0	01.07.2026	Pierre-Yves Kalbfuss (RhB) Giorgio Murbach (RhB)	Aggiornamento del documento e adeguamento alla versione del software di bordo Release 5.5.1. Traduzione

Applicazioni

Questo modello di prescrizione d'esercizio per il controllo della marcia treni conforme allo standard nazionale ZBMS è a disposizione delle imprese ferroviarie che utilizzano il controllo della marcia dei treni secondo lo standard ZBMS.

L'impresa ferroviaria che applica questo documento è tenuta ad adattarlo alle sue specificità. Le seguenti modifiche saranno almeno implementate:

- Sostituzione del titolo di pagina e della presente introduzione con un titolo di pagina secondo la struttura delle proprie prescrizioni. Anche il logo della FR deve essere rimosso.
- Adeguamento delle intestazioni e dei piè di pagina in base alla propria struttura delle prescrizioni
- Controllo e, se necessario, modifica dei parametri specifici della ferrovia, come la velocità di manovra e la velocità di liberazione
- Adeguamento dei testi evidenziati a colori
- Adeguamento degli esempi di visualizzazione e grafici corrispondenti.
- Esecuzione delle raccomandazioni inseriti nel documento come commenti, eliminare i commenti.

Qualsiasi modifica sostanziale delle prescrizioni sulla circolazione dei treni riportate nelle cornici rosse dovranno essere dichiarate all'UFT come derogazione dalle disposizioni d'ordine superiore. La modifica può entrare in vigore solo dopo il conseguimento dell'approvazione.

Gli esempi di visualizzazione che devono essere adeguati possono essere editati. A causa delle dimensioni del file, gli altri esempi di visualizzazione non sono modificabili. Se necessario, la grafica modificabile può essere richiesta al gestore del sistema.

Il presente documento non tratta le funzionalità e i sistemi di sorveglianza specifici per le ferrovie a cremagliera, come la sorveglianza del regime d’esercizio e la sorveglianza della velocità in discesa. Esistono diverse soluzioni a seconda del gestore dell'infrastruttura e del tipo di veicolo. L'impresa ferroviaria esercente deve, se necessario, apportare le aggiunte appropriate.

Modifiche rispetto alle versioni 1 e 2

Di seguito sono elencate le modifiche e le integrazioni sostanziali rispetto alla versione 1 del 26 novembre 2018 e alla versione 2 del 1° ottobre 2023. Le modifiche puramente formali non vengono descritti.

2.2.2 Sorveglianza continua

- È stata inserita un'indicazione sulla possibile installazione del modem Euroloop nell'armadio del segnale oppure in un armadio da campo.

2.3.9 Visualizzazione a quattro posizioni nella sorveglianza continua

- Le spiegazioni relative alle visualizzazioni  e  sono state riformate.

3.2 e 4.2 Regime di esercizio dell'equipaggiamento del veicolo

- Adeguamenti redazionali dovuti alle modifiche apportate nel frattempo alla terminologia utilizzata nei documenti ufficiali. Il passaggio dal termine "modalità" a "regime di esercizio" ha ripercussioni su tutto il documento.

4.9 Superamento della velocità sorvegliata

4.10 Sorveglianza ridotta

- I dati della tratta rimangono validi dopo una frenatura imposta, a condizione che durante la decelerazione non sia stato oltrepassato alcun gruppo di balise.

4.11. Ulteriori sorveglianze

- In caso di violazione della protezione della retromarcia o della sorveglianza di arresto, dopo uno spostamento di 2 m viene avviata una frenatura imposta.

4.14.3 Velocità dopo la liberazione tramite Euroloop

- Se un segnale principale ricade alla posizione di arresto, la velocità finale viene nuovamente impostata a zero. La curva corrispondente di frenatura viene sorvegliata.

4.15.1 Impedimento della partenza mediante Euroloop nella sorveglianza completa

- In caso di violazione della sorveglianza di arresto, dopo uno spostamento di 2 m viene avviata una frenatura imposta.

4.15.3 Mancata ricezione dell'Euroloop

- Nuove spiegazioni

4.15.4 Disposizione degli Euroloop nei binari suddivisi

- Nuove spiegazioni

4.18.2 Superamento di un segnale di entrata o un segnale di settore di binario che indica fermata

- È stata inserita un'indicazione sulla reazione del sistema nel caso di regime d’esercizio di manovra venga abbandonata durante la marcia davanti a un segnale principale indica fermata.

4.18.3 Segnale ausiliario

- In presenza di un segnale ausiliario viene, per principio, sorvegliata la velocità massima per la marcia a vista. Negli impianti dotati di segnali bassi non viene invece sorvegliata la velocità in caso di guasto al passaggio a livello**.**

5.1.1 Principio

- Articolo soppresso**:** è sufficiente il principio stabilito nelle PCT, R 300.5, articolo 1.2.

5.1.2 Occupare la cabina di guida

- Articolo riformulato in seguito all'estensione dell'immissione dei dati del treno introdotta con il Release 5.5 mediante il parametro di velocità massima.

5.1.3 Sequenza delle operazioni di comando

- Nuovo paragrafo: le procedure vengono illustrate mediante un diagramma di flusso.

5.1.7 Modifica dei dati del treno a veicolo fermo

- Articolo adeguato in seguito all'estensione dell'immissione dei dati del treno introdotta con il Release 5.5 mediante il parametro di velocità massima.

5.7 Frenatura imposta

- Nuova indicazione relativa alla frenatura imposta avviata quando il regime d'esercizio di manovra viene abbandonato durante la marcia in direzione di un segnale principale che indica arresto.
- Aggiornata la descrizione del mantenimento dei dati della tratta dopo una frenatura imposta, introdotto con il Release 5.4.

6.5, 6.6 Segnalazione di errore

- Integrati negli elenchi gli errori che, principalmente riguardano esclusivamente i veicoli a trazione ad aderenza - /cremagliera.
- Aggiornata la descrizione dell'arresto del canale di elaborazione (indicazione scura).

6.8 Transito in prossimità di un punto della tratta interessato da un guasto.

- In questo caso di guasto, l'autorizzazione alla marcia viene impartita mediante il segnale principale. La formulazione è stata precisata.

Indice

1	**Introduzione**	**9**
1.1	Principi	9
1.2	Obiettivo del controllo della marcia dei treni	9
1.3	Tipo di sorveglianza	9
2	**Descrizione del sistema**	**11**
2.1	Struttura di base	11
2.2	Equipaggiamento della tratta	11
2.3	Equipaggiamento del veicolo	14
2.4	Telegrammi	23
2.5	Annuncio di un Euroloop	23
2.6	Parametri di frenatura	24
2.7	Intensità del campo di radiofrequenza dei componenti ETCS	26
3	**Sorveglianza puntuale**	**27**
3.1	Funzionalità	27
3.2	Regime d’esercizio dell’equipaggiamento del veicolo	27
3.3	Commutazione tra i modi di sorveglianza	29
4	**Sorveglianza continua**	**31**
4.1	Generalità	31
4.2	Regime d'esercizio dell’equipaggiamento del veicolo	31
4.3	Velocità massima dell’impianto	34
4.4	Velocità segnalata	35
4.5	Autorizzazione al movimento	36
4.6	Rallentamenti temporanei	40
4.7	Sovrapposizione di sorveglianze	43
4.8	Velocità massima del veicolo	43
4.9	Superamento della velocità sorvegliata	43
4.10	Sorveglianza ridotta	45
4.11	Ulteriori sorveglianze	48
4.12	Cambio di cabina	48
4.13	Avanzare alla fine dell’autorizzazione al movimento	49
4.14	Liberazione	51
4.15	Impedimento della partenza da parte di un Euroloop	55
4.16	Concatenamento di gruppi di balise	58
4.17	Punto di arrivo dell’autorizzazione al movimento	61

4.18 Superamento di un segnale principale disposto su *fermata* 63
4.19 Impianto di passaggio a livello perturbato 66

5 Manipolazioni 67
5.1 Inserimento e disinserimento 67
5.2 Regime d’esercizio di manovra 73
5.3 Circolazione senza dati di tratta 78
5.4 Liberazione da una curva di frenatura 79
5.5 Rallentamenti temporanei 80
5.6 Avvertimento in regime d’esercizio di sorveglianza puntuale 80
5.7 Frenatura imposta 81
5.8 Veicolo non in testa al treno 82

6 Guasti 83
6.1 Annuncio di guasti 83
6.2 Visualizzazione degli errori 83
6.3 Errore di manipolazione senza ulteriori reazioni 83
6.4 Guasti che causano errori di sistema 84
6.5 Errori ripristinabili 84
6.6 Errore di sistema ripristinabili 86
6.7 Errori non ripristinabili 88
6.8 Superamento di un punto dell‘infrastruttura guasto 89

1 Introduzione

1.1 Principi

Questa prescrizione d'esercizio descrive le funzioni e regola l'esercizio del sistema di controllo della marcia dei treni conformemente allo standard svizzero per le ferrovie a scartamento metrico, utilizzato della ferrovia modello.

Le presenti istruzioni d'uso sono destinate principalmente ai macchinisti di tutte le categorie, che utilizzano veicoli a motore e veicoli di comando equipaggiati con il sistema di sorveglianza.

I processi di circolazione di grado superiore sono definiti nelle prescrizioni svizzere sulla circolazione dei treni (PCT). Particolare attenzione deve essere prestata alle prescrizioni relative alla preparazione dei treni (R 300.5), al controllo della marcia dei treni (R 300.7) e alle perturbazioni (R 300.9).

1.2 Obiettivo del controllo della marcia dei treni

Il controllo della marcia dei treni supporta i macchinisti per garantire che non superino la velocità massima autorizzata e, nel caso di un segnale disposto su *fermata*, per garantire una fermata davanti al punto di pericolo potenziale. Ciò vale in particolare per i punti critici come l'ubicazione dei segnali, i passaggi a livello, le soglie di velocità o le sezioni con rallentamenti temporanei. Se necessario, il sistema di controllo della marcia dei treni deve avvertire il macchinista e, se necessario, interagire direttamente sull'itinerario nell'interesse della sicurezza, di solito attraverso la frenatura impostata.

1.3 Tipo di sorveglianza

Lo standard nazionale Controllo della marcia dei treni per le ferrovie che non migrano verso l'ETCS (standard ZBMS) tiene conto sia delle tratte dotate di sorveglianza puntuale con magneti, sia delle tratte dotate di sorveglianza continua con Eurobalise ed Euroloop.

La struttura modulare dell'equipaggiamento del veicolo permette di adattare le funzionalità al livello dell'equipaggiamento della tratta ferroviaria percorsa.

2 Descrizione del sistema

2.1 Struttura di base

Il controllo della marcia dei treni è costituito dall'equipaggiamento della tratta e del veicolo. L'equipaggiamento di terra fornisce informazioni sulla tratta da percorrere all'equipaggiamento di bordo, che avvia le misure necessarie sulla base della valutazione.

2.2 Equipaggiamento della tratta

2.2.1 Sorveglianza puntuale

La sorveglianza puntuale viene effettuata utilizzando i magneti di binario del sistema di controllo della marcia dei treni ZSI 90 esistente. Gli equipaggiamenti e le funzioni sono descritti nelle istruzioni per l'uso di questo sistema.

Queste funzioni possono anche essere eseguite, se necessario, utilizzando Eurobalise.

2.2.2 Sorveglianza continua

La sorveglianza continua viene effettuata con Eurobalises e Euroloops. I dati sono trasmessi al veicolo in successione per mezzo di un telegramma ETCS, puntualmente dall'Eurobalise e semi-continua dall'Euroloop. L'equipaggiamento completo della tratta è realizzato con componenti ETCS standardizzati. L'equipaggiamento del veicolo è adattato per questa applicazione dell'architettura ETCS.

L'equipaggiamento di terra comprende i componenti:

- Apparecchio ETCS della tratta (LEU)
- Eurobalise
- modem Euroloop
- Euroloop.

L'equipaggiamento di un punto tipico della tratta è normalmente composto di un apparecchio ETCS della tratta LEU (Lineside Electronic Unit) e da un gruppo di balise costituito da due balise. L'Euroloop o delle Eurobalise supplementari sono utilizzati a seconda del bisogno per la trasmissione quasi continua dei dati nell'approccio di un segnale principale. L'Euroloop consente la trasmissione continua dei dati ad un veicolo all'interno dell'area di ricezione su una distanza massima di 800 m. L'Euroloop è realizzato con un cavo radiante montato sul piede della rotaia.

Il modem Euroloop (ELM) può essere installato, a seconda della configurazione, insieme al LEU nell'armadio del segnale oppure in un armadio da campo situato a lato del binario.

L'apparecchio ETCS della tratta LEU capta l'immagine visualizzata dal segnale direttamente nel circuito di corrente delle sue lampade. A seconda dell'immagine visualizzata dal segnale, il corrispondente telegramma LEU viene trasmesso alle balise a dati trasparente o al modem Euroloop. I telegrammi di guasto sono memorizzati nel LEU, oltre ai telegrammi LEU delle immagini dei segnali. I telegrammi sono memorizzati nell'apparecchio ETCS della tratta in due memorie indipendenti come file di programmazione. I telegrammi LEU contengono tutte le informazioni rilevanti per la sezione di tratta, quali distanza obiettivo, velocità finale e pendenze. Se l'apparecchio ETCS della tratta rileva un'immagine di segnale a lui sconosciuta, il telegramma di guasto viene trasmesso all'Eurobalise e al modem

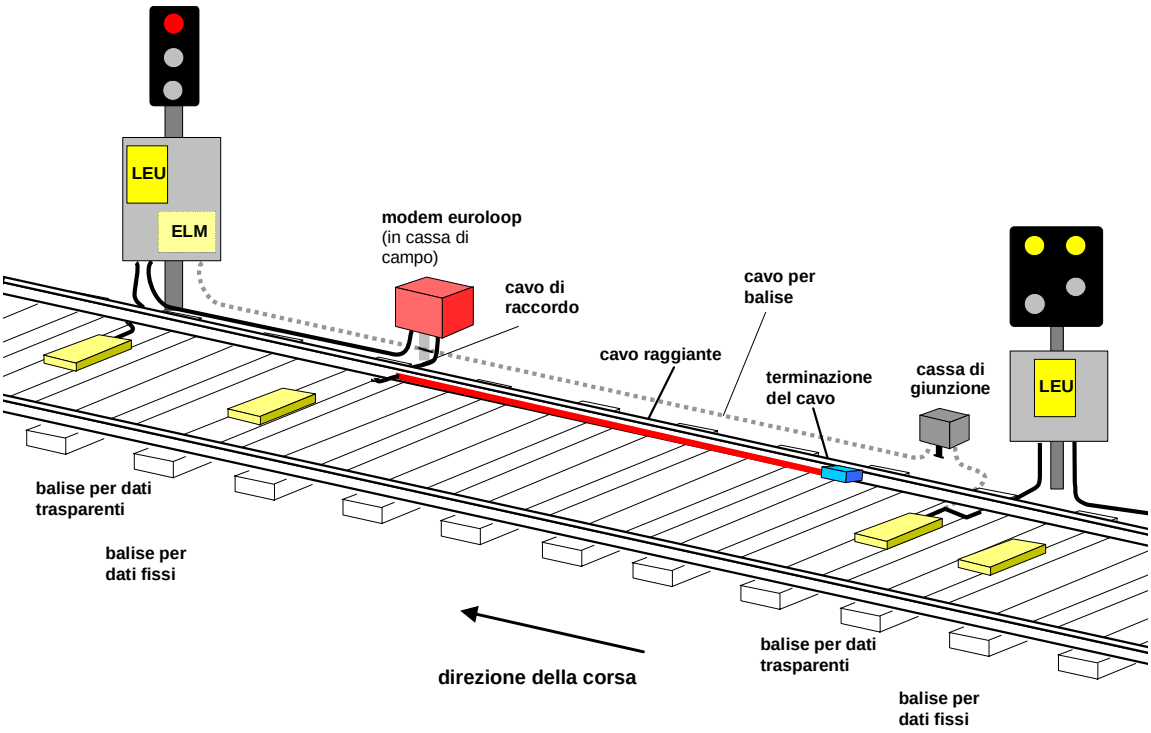
Le Eurobalise sono sempre installate in gruppi. Un gruppo di balise è composto da un minimo di una ed un massimo di otto Eurobalise. Un gruppo di balise è di solito composto da due Eurobalise. Sono posizionate al centro della tratta e vengono lette dai veicoli in entrambe le direzioni. L'Eurobalise può trasmettere informazioni per ogni direzione di marcia per tramite di un telegramma. L'Eurobalise funziona secondo la tecnologia dei transponder magnetici. L'alimentazione è fornita da un campo magnetico verticale dal veicolo attraverso l'interfaccia aerea verso l'Eurobalise. A tal fine, l'antenna del veicolo trasmette permanentemente un segnale di 27 MHz, che viene utilizzato per l'alimentazione elettrica e l'attivazione dell'Eurobalise (parte transponder).

La prima Eurobalise passata in direzione di marcia è generalmente una balise a dati fissi, utilizzata principalmente per determinare la direzione di marcia. La seconda balise percorsa in direzione di marcia è la balise a dati trasparenti, che trasmette informazioni sulle velocità massime fisse e segnalate.

Un punto di tratta può anche essere costituito da due balise a dati fissi senza LEU. Questi gruppi di balise possono trasmettere informazioni al veicolo a seconda della direzione di marcia, ma indipendentemente dal sistema di segnalazione. Si tratta, ad esempio, di informazioni sul rilevamento della posizione per correggere le variazioni nella misurazione della distanza, zone di rallentamento (temporanee), annunci Euroloop, ecc.

Come deroga, una balise di dati fissi può essere installata individualmente se solo l'odometria deve essere calibrata indipendentemente dalla direzione di marcia.

L'apparecchio ETCS della tratta LEU può essere omesso per il segnale avanzato e la balisa a dati trasparenti può essere collegata direttamente a l'apparecchio ETCS della tratta per il segnale principale (linea tratteggiata grigia nell'immagine).



2.2.3 Doppio equipaggiamento

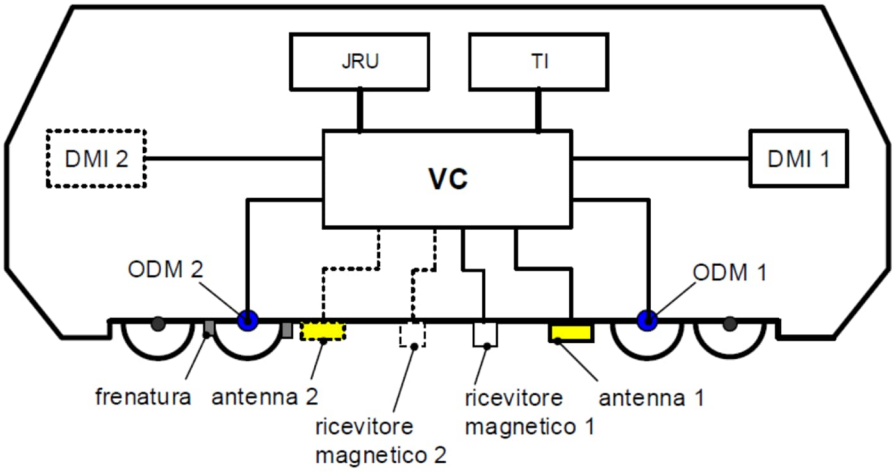
Dopo l'installazione della sorveglianza continua, l'equipaggiamento esistente con i magneti di binario per la sorveglianza puntuale rimane in servizio finché sono ancora circolanti i veicoli dotati del solo sistema di controllo dei treni ZSI 90.

2.3 Equipaggiamento del veicolo

2.3.1 Panoramica delle componenti

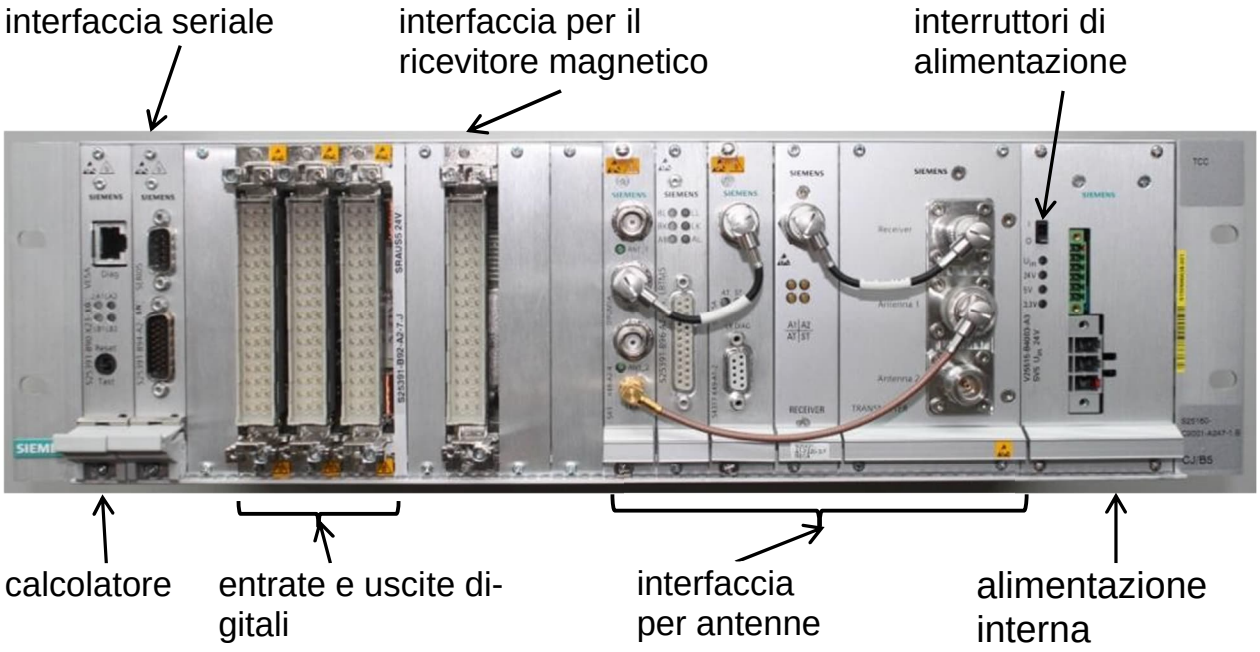
L'elemento centrale dell'equipaggiamento del veicolo è il calcolatore del veicolo (VC), che è collegato ai dispositivi periferici:

- L'apparecchio di comando e visualizzazione (DMI) viene utilizzato per inserire e visualizzare i dati necessari e le informazioni sul controllo della marcia dei treni nella cabina di guida occupata.
- L'antenna ETCS trasmette i dati di tratta del sistema di terra al veicolo.
- I trasmettitori di impulsi dell'odometria (ODM) generano gli impulsi necessari per la misurazione della velocità e della distanza da trasmettere al calcolatore del veicolo.
- Se sulla base dei dati programmati nel veicolo e dei dati di tratta ricevuti, e comandata una frenatura imposta, il calcolatore del veicolo invia questi comandi al sistema di frenatura del veicolo tramite contatti a relè (TI).
- Per mezzo di ingressi e uscite digitali (TI) è possibile, ad esempio, è possibile riconoscere una disconnessione del controllo della marcia dei treni sul veicolo. Se l'interruttore di disconnessione è attivo, l'ECU del veicolo viene disattivata e le interfacce con il veicolo vengono disattivate o disconnesse.
- Oltre alla memoria diagnostica interna, nel dispositivo di misurazione della velocità (JRU) vengono memorizzati anche dati degli eventi rilevanti.



2.3.2 Calcolatore del veicolo

La struttura è modulare ed espandibile. Sono possibili diverse varianti, apparecchi che non prevedono l'interpretazione dei magneti di binario apparecchi predisposti solo per l'interpretazione dei magneti di binario senza l'interfaccia dell'antenna.



2.3.3 Antenna ETCS

I dati elettrici dell'antenna del veicolo corrispondono allo standard ERTMS/ETCS. L'antenna è montata lungo l'asse longitudinale del veicolo.

Una balise di prova è integrata nell'antenna. All'avvio del sistema, questa balise di prova viene attivata brevemente e viene letto il telegramma di prova programmato in modo permanente. In questo modo è possibile controllare integralmente il canale di ricezione. Il telegramma di prova contiene un codice antenna (numero di serie dell'antenna), che viene confrontato con il valore configurato nel calcolatore del veicolo.

Nel caso di veicoli lunghi o elettrotreni corti, una seconda antenna del veicolo è collegata all'unità elettronica del veicolo. La commutazione avviene in base alla cabina di guida occupata.

Per i elettrotreni lunghi, due equipaggiamenti del veicolo saranno installati separatamente per ogni cabina di guida. Determinanti sono la lunghezza massima del cavo dell'antenna e il passaggio del cavo dell'antenna schermato attraverso le varie carrozze.

L'antenna genera un campo magnetico alternato permanente con una frequenza di 27 MHz per l'approvvigionamento energetico delle Eurobalise. Quando l'antenna si avvicina ad una Eurobalise, la trasmissione dei dati viene avviata

inducendo energia nell'Eurobalise. La trasmissione delle informazioni dell'Eurobalise richiede circa 5 ms.

2.3.4 Ricettore magnetico

Il ricettore magnetico con i contatti reed del controllo della marcia dei treni ZSI 90 esistente può continuare ad essere utilizzato. Tuttavia, nuovi ricettori magnetici dotati di sonde magnetiche elettroniche vengono generalmente utilizzati come prodotti sostitutivi con identica funzionalità.

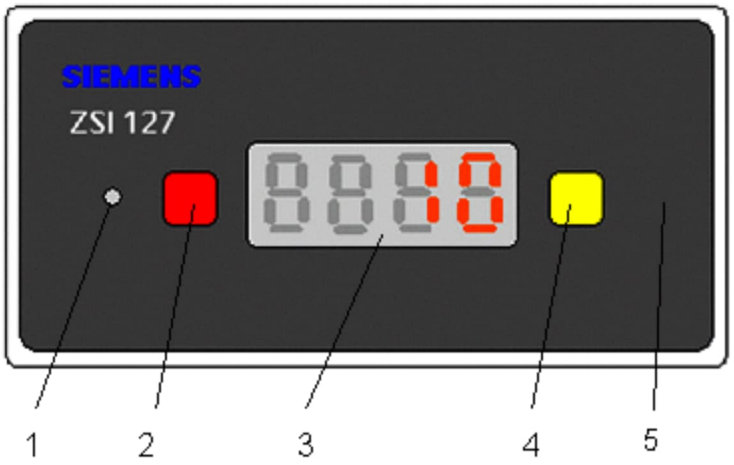
2.3.5 Elemento di servizio e di visualizzazione (DMI)

L'elemento di visualizzazione riporta essenzialmente informazioni sul regime d'esercizio, richiede la conferma di vari avvenimenti e visualizza i codici d'errore. Il controllo della marcia dei treni viene inserito e azionato tramite l'elemento di servizio. I due dispositivi compatti sono progettati come due moduli separati, che possono quindi essere disposti uno accanto all'altro o uno sopra l'altro nella cabina di guida.

Per i veicoli con due cabine di guida, sono connessi due elementi di servizio e di visualizzazione al calcolatore del veicolo. Solo l'elemento di servizio e di visualizzazione della cabina di guida occupata è attivo. L'elemento di servizio e di visualizzazione nella cabina di guida non occupata è spento.

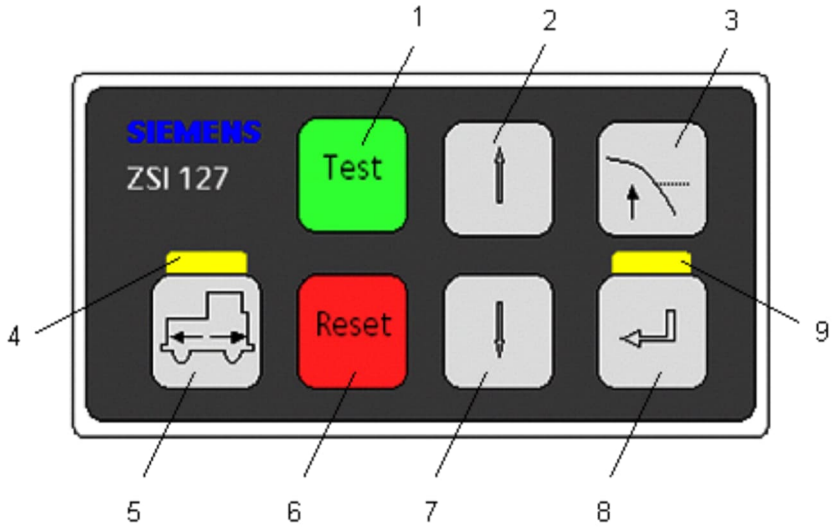
Elementi dell'elemento di visualizzazione:

1 sensore per il controllo della luminosità del display
2 spia "frenatura imposta"
3 display numerico a quattro cifre (7 segmenti)
4 spia "guasto"
5 cicalino (non visibile)

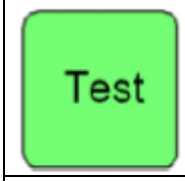
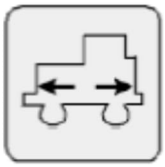


Elementi dell'elemento di servizio:

1 pulsante di prova
2 scorrere in alto
3 pulsante di rilascio
4 visualizzazione del movimento di manovra
5 pulsante di manovra
6 pulsante di ripristino
7 scorrere in basso
8 pulsante di immissione
9 richiesta di conferma



2.3.6 Funzioni dei pulsanti e delle spie dell'elemento di servizio

Elementi	**Descrizione**
Pulsante di prova 	Il pulsante verde di prova è contrassegnato come "Test". Simula per il calcolatore del veicolo la ricezione di un telegramma con ordine di fermata. Questo taste è efficace solo a treno fermo. Premendo il pulsante di prova si innesca la frenatura imposta.
Pulsante di ripristino 	Il pulsante rosso di ripristino è contrassegnato come "Reset". permette l'annullamento di una frenatura imposta. Questo pulsante è attivo solo a veicolo fermo.
Pulsante di rilascio 	Il pulsante di rilascio è contrassegnato da un simbolo. Viene utilizzato per la liberazione manuale dalla sorveglianza della curva di frenatura (se consentito dal telegramma dell'itinerario).
Pulsante di manovra 	Il pulsante di manovra è contrassegnato da un simbolo. Viene utilizzato per attivare e disattivare il regime d’esercizio di manovra (Shunting).
Visualizzazione "manovra" 	La spia in regime d’esercizio di manovra si accende quando il regime d’esercizio di manovra è attivato.

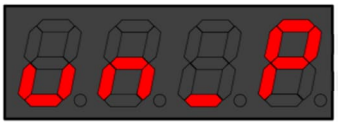
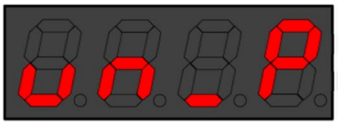
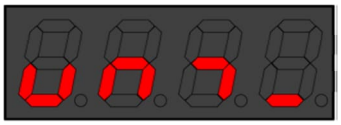
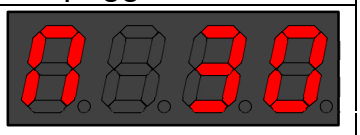
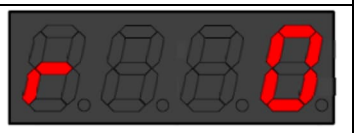
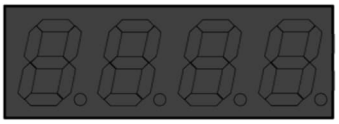
Elementi	Descrizione
Richiesta di convalida 	La spia di richiesta di convalida si illumina quando il tasto di immissione deve essere premuto per confermare una manipolazione. In generale, la conferma può essere eseguita solo 1 s dopo l'ultima manipolazione ed entro 6 s.
Pulsante di immissione 	Il pulsante di immissione è contrassegnato da un simbolo. Per validare una funzione o i valori selezionati è necessario premere il pulsante.
Pulsante freccia verso l'alto / basso 	Selezione dei dati del treno (categoria di frenatura, lunghezza del treno, regime di sorveglianza) Il valore nominale programmato viene visualizzato di default. Utilizzando i tasti di scorrimento è possibile selezionare un valore più alto o più basso.

2.3.7 Elemento di visualizzazione

Elementi	Descrizione
Spia frenatura imposta 	La spia rossa di segnalazione "Frenatura imposta" si accende quando il calcolatore del veicolo innesca una frenatura imposta. Si spegne dopo aver resettato l'impianto frenante.
Spia guasto 	La spia gialla "guasto" può essere attivata dal calcolatore del veicolo o direttamente dal DMI. Resta illuminata continuamente in caso di anomalia dell'impianto di terra. La convalida tramite il pulsante di immissione consente di quietanzare il guasto. La visualizzazione dell'errore si spegne automaticamente quando vengono ricevuti dati di tratta validi. La spia luminosa gialla "guasto" lampeggia a circa 1 Hz quando si verificano i seguenti eventi: – sistema disconnesso, durante l'avvio o se il collegamento al calcolatore del veicolo è interrotto Se in più viene visualizzato un codice di errore: – guasto al sistema o alle periferiche (generatore d'impulsi, antenna, ingressi e uscite)

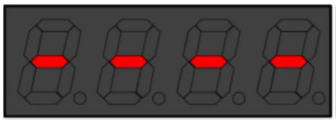
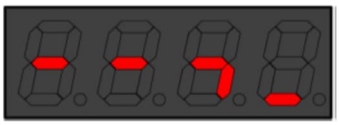
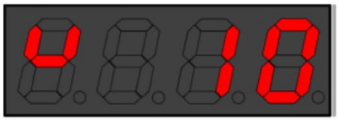
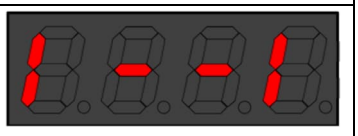
2.3.8 Visualizzatore a quattro cifre per la sorveglianza puntuale

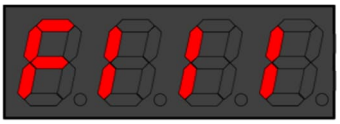
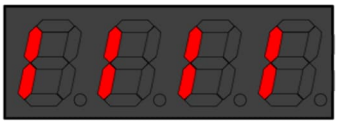
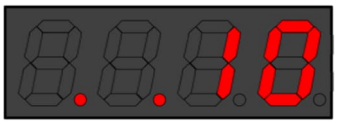
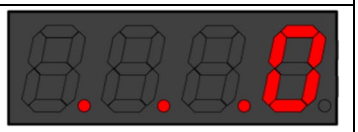
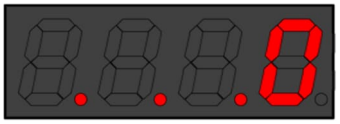
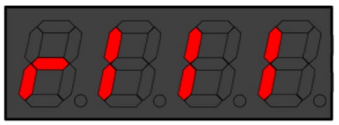
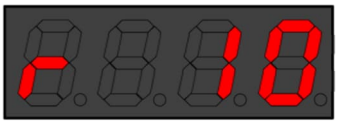
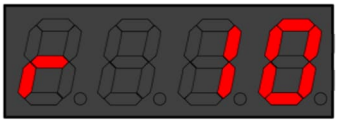
L'elemento di visualizzazione contiene un display numerico a quattro cifre. Ogni cifra è composta da sette segmenti e da un punto.

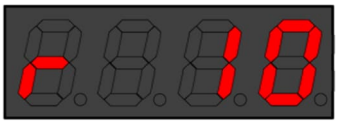
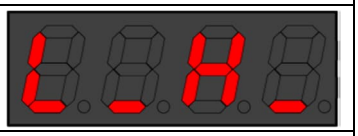
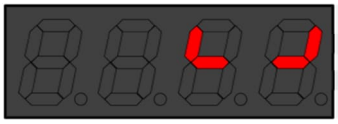
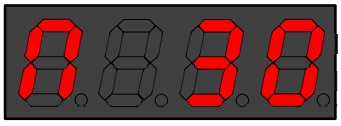
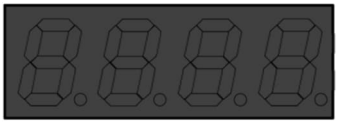
Regime d'esercizio / Tipo di sorveglianza	**Indicatore**
Il veicolo si trova in un'area sorvegliata puntualmente (controllo della marcia del treno con trasmissione magnetica). Viene sorvegliata la velocità massima del veicolo.	
Una combinazione di magneti trasmette – via libera – controllo della velocità e mantenimento della velocità	 Visualizzazione lampeggia per 2 Sec
Una combinazione di magneti trasmette un "avvertimento".	 Visualizzazione lampeggia
Il regime d'esercizio di manovra è attivato La sorveglianza della velocità massima di manovra è attiva, in questo esempio 30 km/h.	
Il funzionamento della frenatura imposta deve essere controllato prima della partenza. Questo simbolo compare dopo aver quietanzato la corrispondente segnalazione di anomalia (E901) quando l'ultima prova di frenatura è stata eseguita più di 36 ore fa.	
Test del visualizzatore.	
Il controllo della marcia dei treni è inattivo nella cabina di guida: – cabina di guida non occupata – regime d'esercizio telecomandato – regime d'esercizio non in testa al treno – calcolatore del veicolo non alimentato o disconnesso.	

La visualizzazione di ogni passo all'interno di una sequenza di manipolazioni è descritta nel capitolo sulle manipolazioni. Gli annunci di anomalie sono descritti nel capitolo sui guasti.

2.3.9 Visualizzatore a quattro cifre per la sorveglianza continua

Regime d'esercizio / tipo di sorveglianza	**Visualizzazione**
Sorveglianza per: – velocità della tratta – velocità indicata – velocità massima del veicolo – Velocità finale ≥ 0 km/h. Questo simbolo permane lungo tutta la tratta sorvegliata se il successivo segnale del treno non mostra *fermata*. Si attiva indipendentemente dal fatto che la velocità finale sia uguale o inferiore alla velocità di tratta.	
Sorveglianza della velocità finale = 0 km/h Questo simbolo appare dopo il passaggio di un segnale avanzato disposto su *avvertimento*. Compare anche dopo il superamento di un segnale principale, se il successivo segnale del treno può indicare l'*arresto*: – viene segnalata la *corsa breve* (immagine 6) – manca un segnale avanzato prima del successivo segnale principale. Questa visualizzazione compare inoltre, in funzione della metodologia di progettazione della tratta, dopo il superamento di un segnale principale, qualora nello stesso punto non sia installato alcun segnale avanzato. È indipendente dal tipo di liberazione programmata (Euroloop, Eurobalise supplementare nel percorso di frenatura o liberazione manuale), rispettivamente se è consentito "avanzare alla fine dell'autorizzazione al movimento".	
Sorveglianza della velocità di avvicinamento 10 km/h La visualizzazione passa da "velocità finale = 0 km/h" a "velocità di avvicinamento 10 km/h" quando: – la fine dell'autorizzazione al movimento è raggiunta, e – è consentito avanzare fino alla fine dell'autorizzazione al movimento, e – la velocità è inferiore alla velocità di avvicinamento.	
Liberazione manuale autorizzata La visualizzazione passa da "velocità finale 0 km/h" a "liberazione manuale autorizzata" non appena il veicolo si trova all'interno dell'intervallo di liberazione manuale specificato nel telegramma delle balise. Per una liberazione manuale, la velocità di corsa deve inoltre essere inferiore alla velocità di liberazione di 30 km/h.	

Regime d'esercizio / tipo di sorveglianza	**Visualizzazione**
Liberazione manuale eseguita Il veicolo è sorvegliato per la velocità di liberazione di 30 km/h.	
Liberazione effetuata da parte di Euroloop o Eurobalise supplementare nel percorso di frenatura. Questa visualizzazione appare quando il veicolo si trova sull'Euroloop o dopo aver superato l'Eurobalise nel percorso di frenatura, a condizione che il segnale principale associato segnali un consenso al movimento.	
Nessuna ricezione del segnale Euroloop Questa visualizzazione appare in sorveglianza continua quando viene annunciato un Euroloop, ma non è possibile la ricezione del segnale dopo l'arresto del veicolo.	
Impedimento della partenza su un Euroloop Questa visualizzazione appare con veivcolo fermo quando il segnale principale associato segnala una *fermata*.	
Impedimento della partenza dopo l'inversione di marcia Il segnale principale indica *fermata* e il veicolo si trova su un Euroloop annunciato.	
Liberazione tramite telegramma Euroloop dopo l'inversione di marcia o dopo un movimento di manovra Il veicolo è sorvegliato per la velocità massima imposta all'inizio del settore successivo. La sorveglianza è ridotta. La commutazione alla sorveglianza integrale avviene dopo il passaggio al gruppo balise poste alla fine dell'Euroloop.	
Sorveglianza della velocità ridotta di 10 km/h, se non sono stati ricevuti dati di tratta dopo l'avvio del calcolatore. Questa visualizzazione rimane attiva fino a quando non vengono ricevuti dati validi da un gruppo di balise.	
Sorveglianza della velocità ridotta di 10 km/h se non sono stati ricevuti dati di tratta dopo aver lasciato il regime d'esercizio di manovra. Questa visualizzazione rimane valida fino a quando non vengono ricevuti dati validi da un gruppo di balise o da un Euroloop annunciato.	

Regime d'esercizio / tipo di sorveglianza	**Visualizzazione**
Sorveglianza della velocità ridotta di 10 km/h dopo l'inversione di marcia, – se non è stato annunciato nessun Euroloop, oppure – se viene annunciato un Euroloop, ma il veicolo si trova al di fuori dell'Euroloop oppure la ricezione non è possibile.	
Il funzionamento della frenatura imposta deve essere controllato prima della partenza. Questo simbolo compare dopo aver quietanzato il messaggio di errore corrispondente (E901) quando l'ultimo controllo del rilascio della frenatura è stato effettuato più di 36 ore fa.	
Sorveglianza della velocità massima del veicolo dopo aver superato un segnale principale disposto su *fermata* tramite la funzione "Circolazione senza dati di tratta". All'attivazione, tutti i dati trasmessi per la tratta saranno annullati. Solo la velocità massima del veicolo viene sorvegliata quando si “circola senza dati di tratta”. la visualizzazione corrisponde alla velocità massima del veicolo.	
Ricezione di un telegramma di fermata da un Euroloop quando si circola senza dati di tratta.	
Un gruppo di balise in un settore di rallentamento temporaneo trasmette "avviso".	 Visualizzazione lampeggia
Il regime d’esercizio di manovra è attivato La sorveglianza avviene alla velocità massima di manovra, in questo esempio 30 km/h.	
Test del visualizzatore.	
Il controllo della marcia dei treno non è attivo in cabina: – cabina di guida non occupata – regime d’esercizio veicolo motore telecomandato – regime d’esercizio non in testa al treno – calcolatore del veicolo non alimentato o disconnesso.	

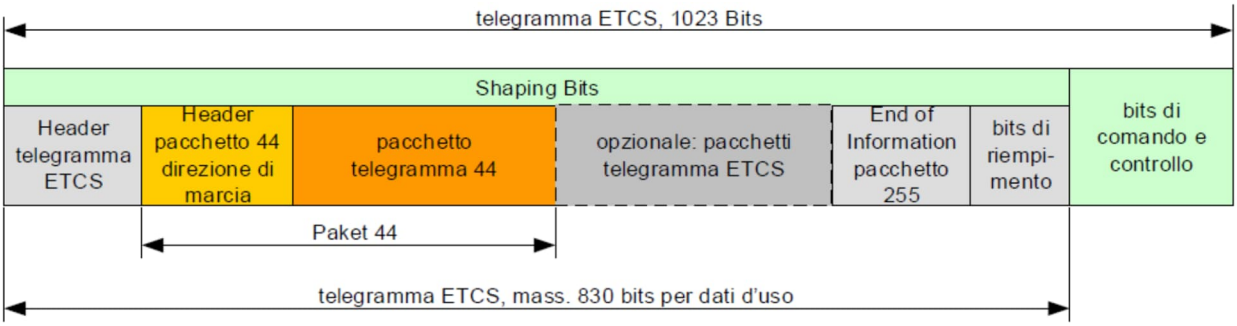
La visualizzazione di ogni passaggio all'interno di una sequenza di manipolazioni è descritta nel capitolo sulle manipolazioni. Gli annunci di anomalie sono descritti nel capitolo sui guasti.

2.3.10 Tasto di quietanza esterno dell'avvertimento

Per la funzionalità " avvertimento" del controllo della marcia dei treni con sorveglianza puntuale nonché in presenza di rallentamenti temporanei, il pulsante di quietanza esistente nella cabina di guida è collegato al calcolatore del veicolo.

2.4 Telegrammi

La struttura del telegramma corrisponde alla norma ERTMS/ETCS - Classe 1 secondo [ETCS SRS]. Il pacchetto 44 viene utilizzato per trasmettere i dati specifici dello ZSI 127. Il pacchetto 44 specifico al sistema ZSI 127 è identificato attraverso il valore della variabile NID_XUSER=3. Questa variabile è valida per tutte le applicazioni ZSI 127 ed è registrata presso l'UIC.



2.5 Annuncio di un Euroloop

Se il veicolo si trova sopra un Euroloop, riceveerà il telegramma dati dell'Euroloop. Nelle stazioni, gli Euroloop in entrambe le direzioni di marcia spesso si sovrappongono. In questo caso, i telegrammi dei dati di entrambi gli Euroloop vengono ricevuti contemporaneamente. Si possono ricevere i telegrammi anche dagli Euroloops dei binari vicini.

Per poter valutare il telegramma di dati ricevuto da un Euroloop, il calcolatore del veicolo deve essere in grado di assegnare l'identificazione dell'Euroloop e la corrispondente direzione di marcia. Questa informazione viene trasmessa al passaggio dell'ultimo gruppo di balise. Vengono annunciati gli Euroloop in entrambe le direzioni di marcia in modo che i dati ricevuti possano essere valutati anche dopo l'inversione di marcia.

Quando si avvia il calcolatore del veicolo nell'area di un Euroloop, questo viene ignorato perché manca l'annuncio.

2.6 Parametri di frenatura

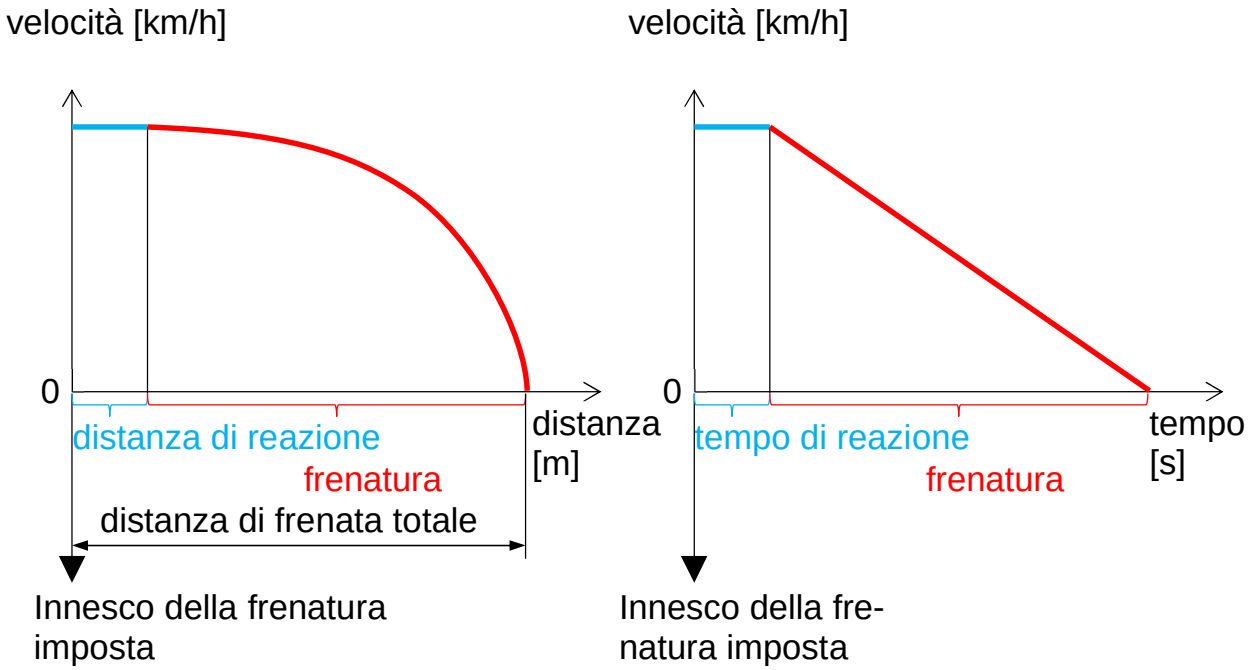
2.6.1 Definizione dei modelli di frenatura

I parametri di frenatura programmati nel software del veicolo riproducono le proprietà frenanti dell'intera composizione del treno. Sono stati programmati otto modelli di freni.

Le categorie di treni R, A e D non sono differenziate nel sistema. La sorveglianza viene sempre effettuata in funzione della velocità massima della categoria di treno R.

I modelli di frenatura si basano su un comportamento sequenziale che simula in modo semplificato il comportamento del treno dall'inizio della frenatura imposta fino all'arresto:

- tempo di reazione,
  la somma del tempo di propagazione fino alla fine del treno e del tempo di formazione della forza frenante del singolo veicolo. Si calcola che il treno è in movimento
- decelerazione,
  decelerazione media durante la frenatura. Viene calcolata una decelerazione costante fino all'arresto.



2.6.2 Modelli generali di frenatura

I modelli di frenatura possono essere programmati specificamente per ogni tipo di veicolo. In un veicolo possono essere implementati fino a otto modelli diversi di frenatura. Presso la RhB vengono realizzati modelli di frenatura uniformi che corrispondono alla categoria di freno secondo le prescrizioni sulla circolazione dei treni.

Categoria di freno[%]	Tempo di reazione [s]	Decelerazione [m/s^2]	Applicazione
100	2.0	0.98	treno fino a 200 m
90	2.0	0.90	
85	2.0	0.86	
80	2.0	0.81	
75	3.0	0.74	tutti i treni
70	3.0	0.70	
60	3.0	0.61	
50	3.0	0.52	

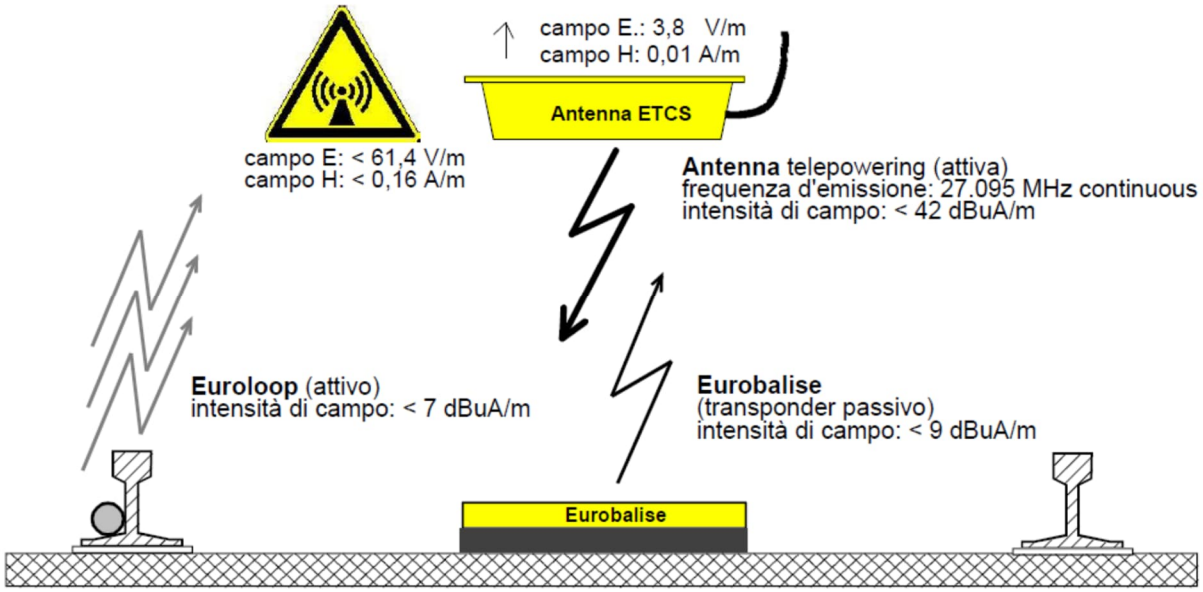
Il macchinista immette la categoria di freno secondo i seguenti criteri:

- I modelli di frenatura 50, 60, 70 e 75 possono essere inserite indipendentemente dalla lunghezza del treno
- I modelli di frenatura 80, 85, 90 e 100 possono essere utilizzate solo con una lunghezza massima del treno di 200 m
- Se la lunghezza del treno è superiore a 200 m, può essere selezionato un massimo di 75.
- Il rapporto effettivo di frenatura del treno può essere selezionato tenendo conto della lunghezza del treno. Se il macchinista conosce il rapporto di frenatura presente nel treno, può selezionare un valore corrispondente superiore a quello della categoria di freno prescritta.

2.7 Intensità del campo di radiofrequenza dei componenti ETCS

Le intensità del campo di radiofrequenza indicate nel seguente disegno si applicano ad una distanza di 10 m dal centro del binario.

Le intensità di campo E e H per l'antenna del veicolo sono valide solo per la radiazione diretta sotto l'antenna.



Per la protezione delle persone, l'antenna deve essere sempre disattivata prima di entrare nella fossa durante i lavori di manutenzione sotto il veicolo. Per questo motivo bisogna assicurarsi che:

- il veicolo è disinserito, oppure
- l'alimentazione elettrica dell'calcolatore del veicolo è disinserita mediante l'interruttore automatico.

3 Sorveglianza puntuale

3.1 Funzionalità

Per la sorveglianza puntuale sono disponibili le seguenti funzioni:

- fermata
  la frenatura imposta viene innescata
- avvertimento
  Il conducente deve quietanzare l'avvertimento premendo un pulsante entro 5 secondi. Se questa manipolazione non viene eseguita, si innesca una frenatura imposta
- via libera
  viene visualizzata la via libera
- sorveglianza della velocità
  se la velocità sorvegliata puntualmente viene superata, si innesca una frenatura imposta
- sorveglianza della velocità massima del veicolo
- sorveglianza della velocità di manovra in regime d‘esercizio di manovra.

Informazioni dettagliate sulle funzionalità della sorveglianza puntuale sono descritte nelle prescrizioni di servizio esistente del sistema ZSI 90.

3.2 Regime d’esercizio dell’equipaggiamento del veicolo

3.2.1 Generalità

Il regime d’esercizio determina le funzioni di sorveglianza attive. Il calcolatore del veicolo è sempre in un regime d’esercizio definito.

La definizione dei regimie d’esercizio è regolata dalle norme ETCS. Pertanto, i termini in inglese possono anche essere utilizzati.

3.2.2 Sorveglianza puntuale

Nel regime d’esercizio di sorveglianza puntuale (Unfitted) la velocità massima del veicolo sarà controllata per una distanza illimitata. In questo regime d'esercizio, i magneti del sistema del controllo della marcia dei treni ZSI 90 saranno letti e analizzati. Inoltre, saranno analizzati anche i gruppi di balise per rallentamenti temporanei.

3.2.3 Regime d’esercizio di manovra

In regime d’esercizio di manovra (Shunting), il veicolo viene sorvegliato alla velocità massima consentita per i movimenti di manovra.

Il veicolo o la composizione possono essere spostati in entrambe le direzioni. Questo è l'unico regime d’esercizio per il quale è consentita la retromarcia.

Dopo aver selezionato il regime d’esercizio di manovra, il veicolo viene sorvegliato alla velocità massima consentita per i movimenti di manovra nella stazione pari a 30 km/h. Il macchinista può commutare la velocità sorvegliata a 60 km/h. Il regime d’esercizio di manovra con una velocità sorvegliata di 60 km/h può essere utilizzato solo per movimenti di manovra sulla tratta o in una tratta sbarrata.

3.2.4 Attesa

Il calcolatore del veicolo si trova nel regime d’esercizio di attesa (Stand By) dopo che la cabina di guida è stata occupata e messa in servizio.

Se il treno è messo in movimento in regime d’esercizio di attesa, il controllo della marcia dei treni innesca una frenatura imposta perché viene violato lo stato del veicolo fermo.

Il regime di esercizio "Attesa" può essere abbandonato nei seguenti modi:

- al termine dell'immissione dei dati del treno, oppure
- selezionando il regime di esercizio "Manovra".

3.2.5 Telecomandato

Nel regime d’esercizio telecomandato (Sleeping) non c'è sorveglianza e la DMI è disattivata. Il regime d’esercizio telecomandato viene utilizzato in caso di un veicolo telecomandato, non occupato da un macchinista.

3.2.6 Non in testa al treno

Nel regime d’esercizio non in testa al treno (Non Leading), non c'è nessuna sorveglianza e il DMI resta spento.

Nel regime di esercizio "Non in testa al treno", il macchinista conduce un veicolo motore o un veicolo comando che non è inserito/a come primo veicolo del treno.. Ciò vale, ad esempio, per la locomotiva del treno dietro una locomotiva di rinforzo in testa.

3.2.7 Disconnesso

Nel regime d’esercizio disconnesso (Isolation), il calcolatore del veicolo non legge nessun telegramma. La DMI è spenta e l'uscita della frenatura imposta è bypassata esternamente. Il calcolatore del veicolo viene commutato in regime d’esercizio disconnesso per tramite un commutatore esterno. L'alimentazione elettrica dell'equipaggiamento del veicolo viene disattivata a seconda dei casi.

3.3 Commutazione tra i modi di sorveglianza

3.3.1 Principio

L'equipaggiamento di bordo richiede una scelta del modo di sorveglianza solo se la tratta da percorrere comprende dei settori con sorveglianza puntuale e settori con sorveglianza continua.

Il cambio tra il modo di sorveglianza avviene automaticamente. Il macchinista non deve effettuare alcuna manipolazione. Il modo di sorveglianza attuale viene riportato sul visualizzatore.

3.3.2 Selezione

Il macchinista deve selezionare il modo di sorveglianza esclusivamente dopo l'avvio del calcolatore del veicolo unitamente all'inserimento dei dati del treno. Negli altri casi questa possibilità non viene offerta. Non è possibile cambiare manualmente il modo di sorveglianza.

3.3.3 Commutazione da sorveglianza puntuale a continua

Il passaggio da un settore con sorveglianza puntuale ad un settore con sorveglianza continua avviene al passaggio del primo gruppo di balise del settore equipaggiato.

Se presso un segnale per treni sono installati nella stessa posizione un gruppo di balise e magneti di binario, il cambiamento di modo sarà attivato da un ulteriore gruppo di balise a dati fissi installato prima del segnale.

Inoltre, ogni gruppo di balise di un segnale avanzato o principale forza il passaggio alla sorveglianza continua.

3.3.4 Commutazione da sorveglianza continua a puntuale

Il passaggio da un settore con sorveglianza continua ad un settore con sorveglianza puntuale è innescato dal parametro corrispondente nel telegramma dell'ultimo gruppo di balise incontrato. Il veicolo è quindi autorizzato a percorrere una distanza illimitata fino al passaggio di un nuovo gruppo di balise che riporterà di nuovo il veicolo nel modo di sorveglianza continua.

Se presso un segnale per treni sono installati nella stessa posizione un gruppo di balise e magneti di binario, il cambiamento di modo sarà attivato da un ulteriore gruppo di balise a dati fissi installato dopo il segnale.

4 Sorveglianza continua

4.1 Generalità

L'inizio e la fine di un settore di sorveglianza sono determinati da gruppi di balise. Al passaggio di un gruppo di balise l'autorizzazione al movimento viene rilasciata al treno per il settore di binario o la sezione di tratta da percorrere. Un'autorizzazione al movimento valida include il profilo di velocità (e il profilo delle pendenze) per l'intero settore di binario o sezione di tratta.

L'autorizzazione al movimento è rilasciata fino al segnale principale successivo. Di principio, corrisponde al consenso per la corsa indicato dal segnale per treni.

Con la sorveglianza completa o continua, il sistema di controllo della marcia dei treni sorveglia tutte le velocità massime del settore e adotta le misure appropriate in caso di mancato rispetto dei limiti di velocità (attivazione del segnale acustico, frenatura di sistema o frenatura imposta).

Ad ogni tratto di sorveglianza possono essere assegnati fino a quattro profili di velocità e fino a tre gradienti di pendenza.

Quando il veicolo passa il gruppo di balise per il prossimo tratto di sorveglianza, i dati vecchi vengono sovrascritti dai nuovi dati.

4.2 Regime d'esercizio dell’equipaggiamento del veicolo

4.2.1 Generalità

Il regime d'esercizio determina le funzioni di sorveglianza attive. Il calcolatore del veicolo è sempre in un regime d’esercizio definito.

La definizione dei regimi d’esercizio operativo è regolata dalle norme ETCS. Pertanto, i termini in inglese possono anche essere utilizzati.

4.2.2 Sorveglianza integrale

Nel regime di esercizio in sorveglianza integrale (Full Supervision), sulla base dei dati della tratta e dei dati del treno immessi dal macchinista, vengono costantemente monitorati i termini dell'autorizzazione al movimento e il rispetto della velocità massima. Il regime di esercizio di sorveglianza integrale può essere attivato, all'inizio della corsa, al più presto dopo il superamento del primo gruppo di balise.

In questo regime d’esercizio, le informazioni provenienti dai magneti di binario non vengono prese in considerazione.

4.2.3 Sorveglianza ridotta

Il regime di esercizio in sorveglianza ridotta (Limited Supervision) corrisponde a una sorveglianza parziale. Il regime di esercizio in sorveglianza ridotta viene adottato:

- quando non sono disponibili dati di tratta validi provenienti da un gruppo di balise. Il veicolo viene sorvegliato a una velocità ridotta
- quando, dopo il cambio di cabina di guida o dopo l'uscita dal regime di esercizio di manovra, avviene un innalzamento del livello di sorveglianza mediante un Euroloop. Il veicolo viene sorvegliato alla velocità trasmessa dall'Euroloop.

La posizione del veicolo e, di conseguenza, la lunghezza dell'autorizzazione al movimento non vengono sorvegliate.

4.2.4 Regime d’esercizio di manovra

Nel regime d’esercizio di manovra (Shunting), il veicolo viene sorvegliato alla velocità massima consentita per i movimenti di manovra.

Il veicolo o la composizione possono essere spostati in entrambe le direzioni. Questo è l'unico regime d’esercizio per il quale è consentita la retromarcia.

Dopo aver selezionato il regime d’esercizio di manovra, il veicolo viene sorvegliato alla velocità massima consentita per i movimenti di manovra nella stazione pari a 30 km/h. Il macchinista può commutare la velocità sorvegliata a 60 km/h. Il regime d’esercizio di manovra con una velocità sorvegliata di 60 km/h può essere utilizzato solo per movimenti di manovra sulla tratta o in una tratta sbarrata.

Quando si supera un gruppo di balise, il sistema controlla se il superamento è consentito in regime d’esercizio di manovra. Questo è definito nel telegramma di tratta per ogni immagine del segnale. Se il superamento non è consentito, si innesca una frenatura imposta. Il passaggio di un segnale principale che indica via libera è generalmente configurato con l’innesca una frenatura imposta.

Se il macchinista tralascia di abbandonare il regime d’esercizio di manovra prima della partenza come treno, viene innescato una frenatura impostata quando si supera il segnale di uscita.

Quando si passa un gruppo di balise, l'annuncio di un eventuale Euroloops viene letto e salvato. Quando si esce dal regime d’esercizio di manovra, il sistema passa al regime d’esericzio di sorveglianza ridotta e viene valutato l’Euroloop annunciato.

4.2.5 Attesa

Il calcolatore di bordo si trova nel regime di esercizio in attesa (Stand By) dopo la messa in servizio del veicolo e l'occupazione della cabina di guida.

Se il veicolo si mette in movimento nel regime di esercizio attesa (Stand By), il sistema di controllo della marcia del treno attiva una frenatura imposta, poiché viene violata la sorveglianza dell'immobilità.

Il regime di esercizio di attesa può essere abbandonato nei seguenti modi:

- al termine dell'immissione dei dati del treno, oppure,
- mediante la selezione del regime di esercizio di manovra.

4.2.6 Telecomandato

Nel regime d’esercizio telecomandato (Sleeping) non c'è sorveglianza e la DMI è disattivata. Il regime di esercizio di telecomandato è utilizzato per i veicoli telecomandati non occupati da un macchinista.

Il calcolatore del veicolo legge le informazioni trasmesse dalle Eurobalise, ma valuta solo gli annunci dei loop. Dopo aver lasciato il regime d'esercizio telecomandato per passare dopo l'immissione dei dati del treno al regime d’esercizio di sorveglianza ridotta, viene valutato l’Euroloop annunciato.

4.2.7 Non in testa al treno

In regime d'esercizio non in testa al treno (Non Leading) non c'è nessuna sorveglianza. Nel regime di esercizio non in testa al treno (Non Leading) il macchinista conduce un veicolo motore o un veicolo di comando che non è inserito come primo veicolo di trazione in testa al treno. Ciò vale, ad esempio, quando la locomotiva del treno è posizionata dietro una locomotiva di rinforzo.

Il calcolatore del veicolo legge le informazioni trasmesse dalle Eurobalise , ma valuta solo gli annunci dei loop. Dopo aver abbandonato il regime d'esercizio "Non Leading" ed essere passati al regime d’esercizio di sorveglianza ridotta, viene valutato l’Euroloop annunciato.

4.2.8 Disconnesso

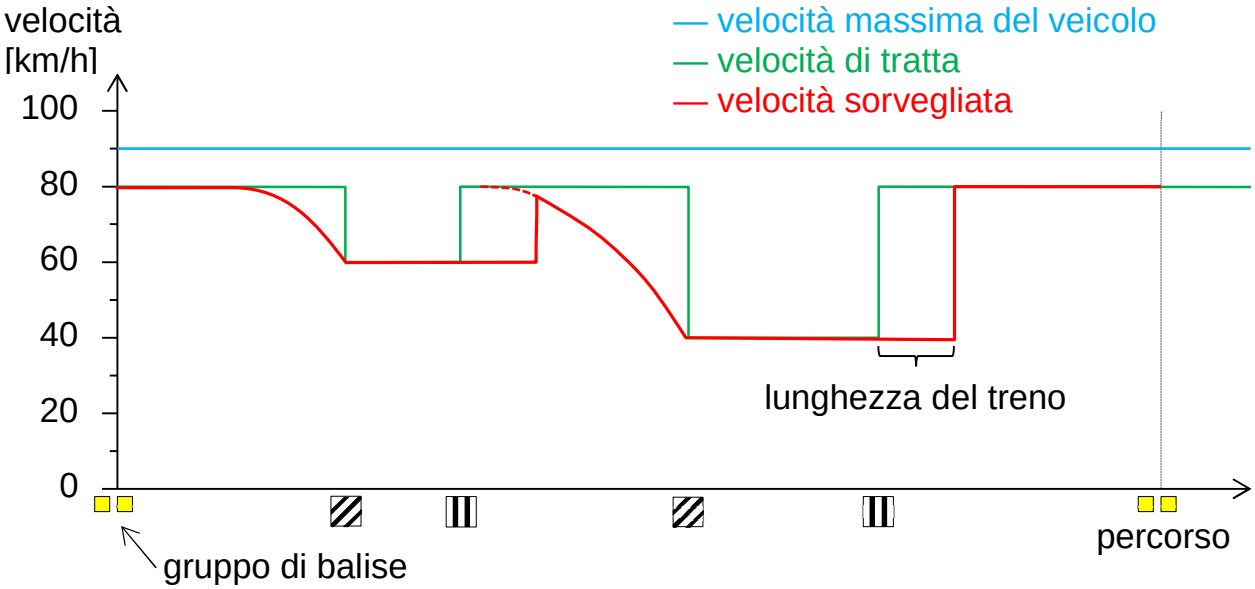
Nel regime d’esercizio disconnesso (Isolation), il calcolatore del veicolo non legge nessun telegramma. La DMI è spenta e l'uscita della frenatura imposta è bypassata esternamente. Il calcolatore del veicolo viene commutato in regime d’esercizio disconnesso per tramite un commutatore esterno. L'alimentazione elettrica dell'equipaggiamento del veicolo viene disattivata a seconda dei casi.

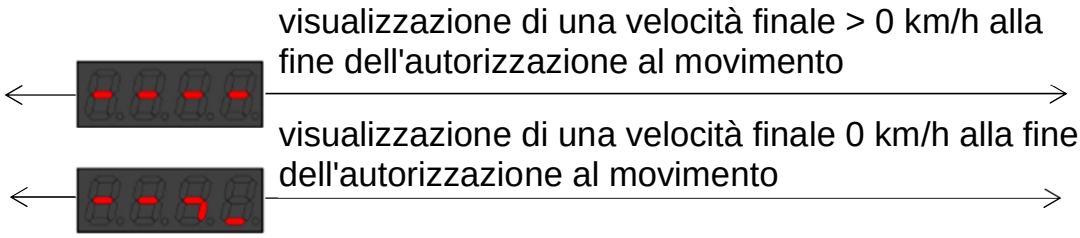
4.3 Velocità massima dell’impianto

La velocità della tratta e la velocità della stazione sono costantemente sorvegliate. Nelle stazioni, quando il segnale è su via libera, la velocità della stazione viene sorvegliata.

Durante una riduzione della velocità, viene calcolata una curva di frenatura che controlla una decelerazione corretta prima della soglia di velocità.

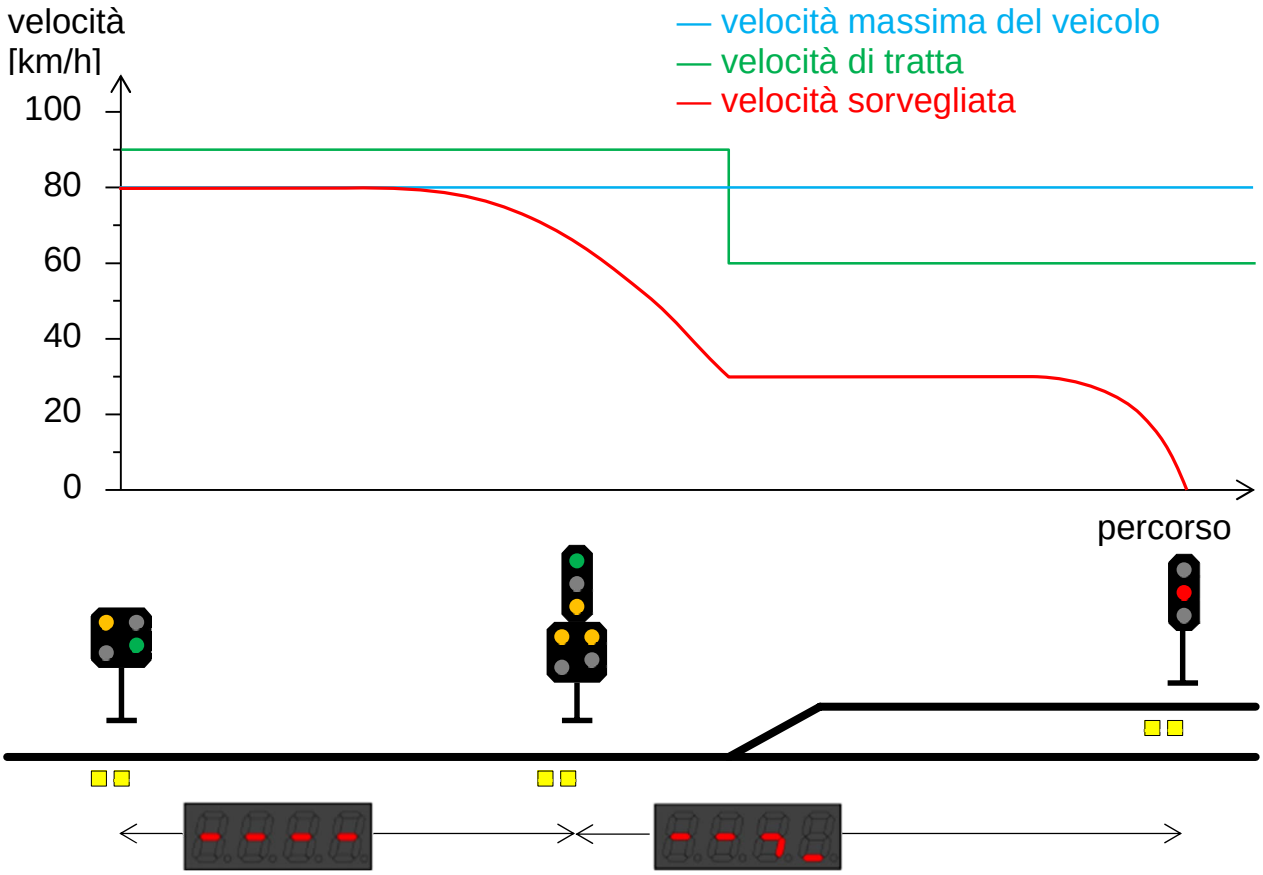
Durante un aumento della velocità, la velocità ridotta precedente viene sorvegliata fino a quando l'ultimo veicolo ha superato la soglia di velocità. La sorveglianza della soglia di velocità può essere configurata anche solo in riferimento alla testa del treno. Questo si applica, ad esempio, quando si attraversano passaggi a livello guasti.





4.4 Velocità segnalata

La velocità segnalata viene costantemente sorvegliata. Viene calcolata una curva di frenatura che controlla una decelarazione corretta prima della soglia di velocità. Se il segnale prevede una fermata, la curva di frenatura viene calcolata con la velocità finale 0 km/h e come ultimo punto d'arresto il punto di arrivo.



4.5 Autorizzazione al movimento

4.5.1 Principio

Il percorso seguito è determinato per ogni telegramma di dati che rilascia l'autorizzazione al movimento in regime d'esercizio di sorveglianza continua. Questa autorizzazione al movimento di solito corrisponde alla distanza fino al segnale principale successivo. Di principio corrisponde al consenso per la corsa indicato dal segnale per treni.

Prima della fine dell'autorizzazione al movimento deve essere registrato il gruppo di balise successivo, che trasmette l'autorizzazione al movimento per la tratta successiva. La fine dell'autorizzazione al movimento può essere costituita dal punto d'arresto limite davanti a un segnale principale disposto su *fermata* o da un paraurti.

4.5.2 Velocità finale alla fine dell’autorizzazione al movimento

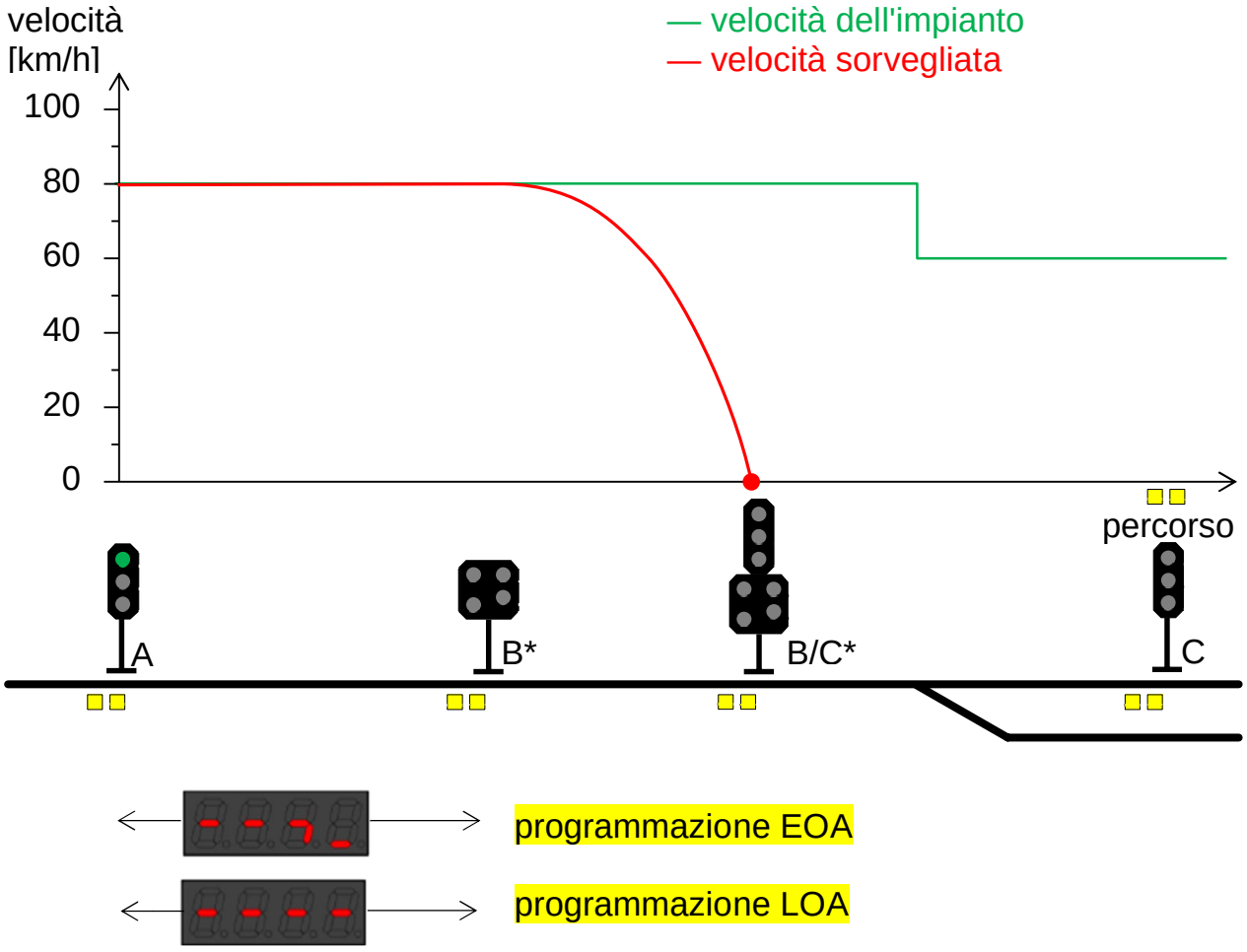
L'autorizzazione al movimento comprende il profilo di velocità e il profilo di inclinazione per l'intera tratta. Ciò include anche la velocità finale dell'autorizzazione al movimento.

La velocità finale corrisponde alla velocità della tratta o della stazione, oppure alla velocità segnalata in caso di:

- segnale avanzato
- segnale principale con segnale avanzato nella stessa posizione (ad es. segnale d'entrata)
- segnale combinato
- segnale principale che può segnalare corsa breve.

Nel caso di un segnale principale senza funzione di segnale avanzato supplementare, viene sempre generata una curva di frenatura forzando la fermata prima del prossimo segnale principale. Le informazioni sulla posizione del segnale principale alla fine del settore sono segnalate e trasmesse solo al prossimo segnale avanzato.

Nell'esempio seguente, non ci sono informazioni sulla posizione del prossimo segnale principale B/C* quando si passa il segnale principale A. In molti casi, il percorso del settore che segue non è stato ancora determinato e il segnale avanzato B* indicherà un *avvertimento*. Di conseguenza, l'autorizzazione al movimento rilasciata al segnale principale A è impostata fino al segnale principale B/C*. Prima del segnale B/C* viene generata una curva di frenatura con una velocità finale 0 km/h.



Nel caso della progettazione LOA, nell'esempio l'indicazione viene visualizzata, con una velocità finale ≥ 0 km/h, nel tratto compreso tra il segnale principale A e il segnale avanzato B*. In secondo piano si genera sempre una curva di frenatura per comandare un arresto prima del successivo segnale principale.

Quando non viene installato alcun segnale avanzato prima del segnale principale successivo (ad es. nessun segnale avanzato d'entrata) viene sempre visualizzato  prima che si verifichi una liberazione nell'avvicinamento al segnale principale.

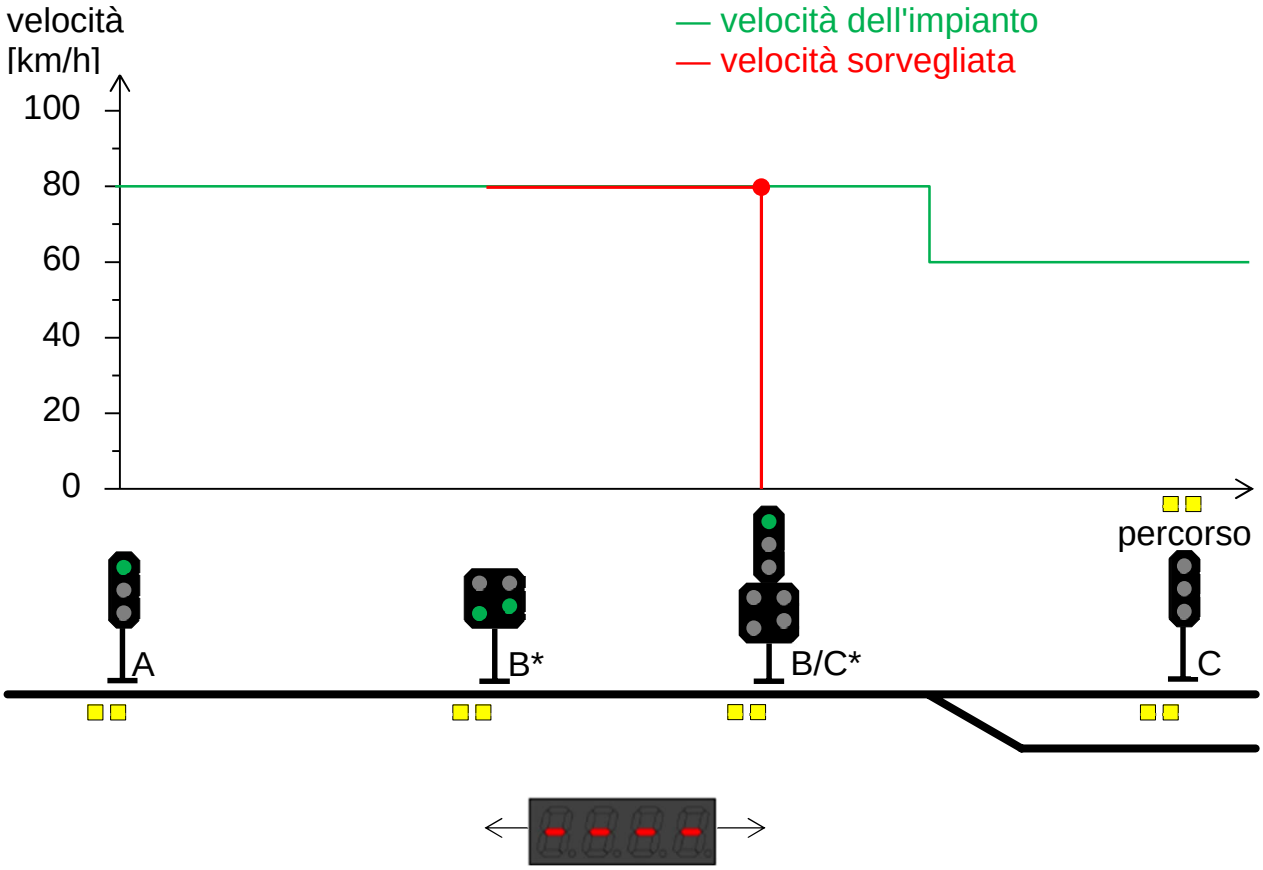
Al passaggio del segnale avanzato B*, vengono ricevuti i dati per il nuovo settore. La nuova autorizzazione al movimento è valida fino al segnale principale B/C* e corrisponde all'immagine del segnale. Il dispositivo di visualizzazione nella cabina di guida viene attivato di conseguenza:

– il segnale avanzato segala *avvertimento*:



– il segnale avanzato segnala un annuncio di velocità:

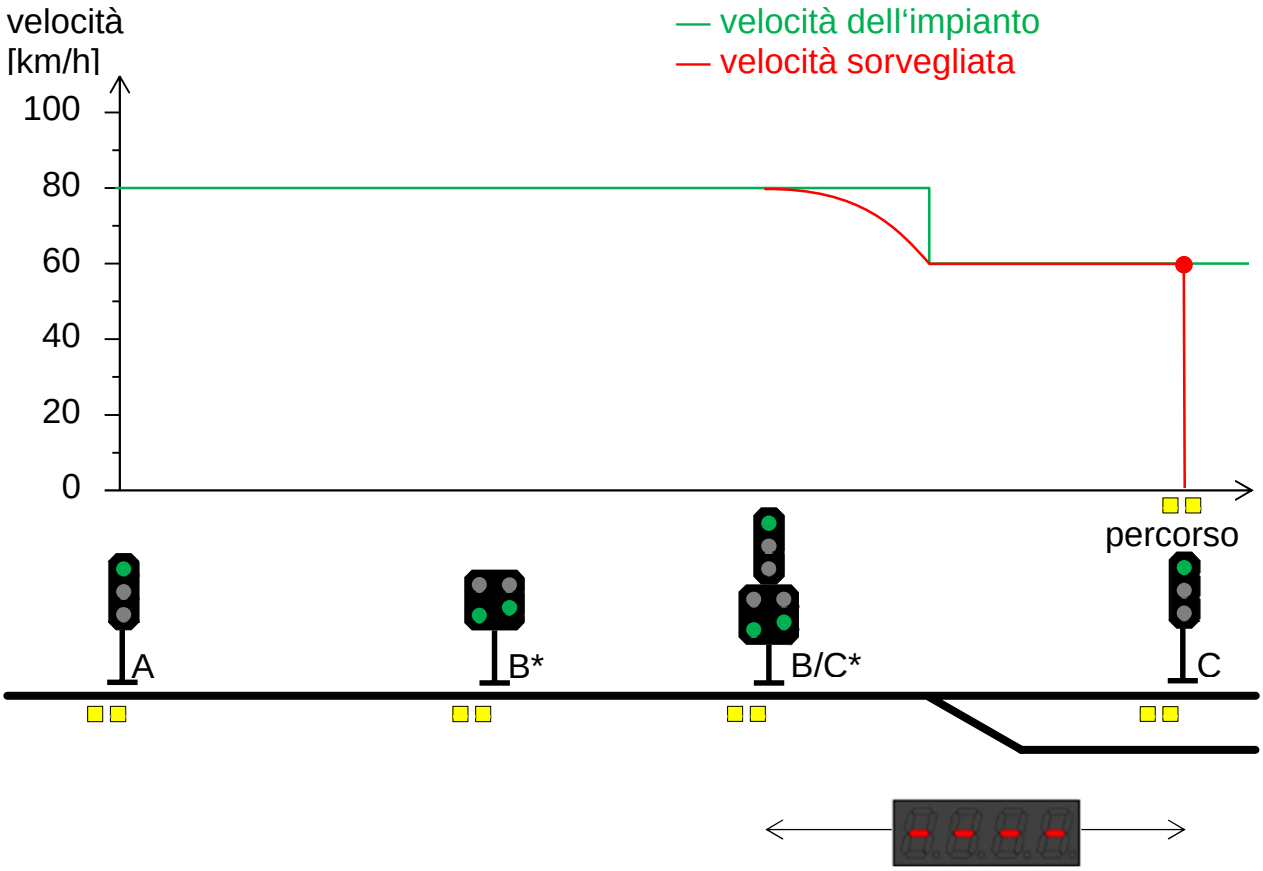




Al passaggio del segnale principale B/C*, vengono ricevuti nuovi dati di tratta. La nuova autorizzazione al movimento è valida fino al segnale principale C e corrisponde all'immagine segnalata. L'elemento di visualizzazione nella cabina di guida viene azionato in coerenza a quanto segnalato dal segnale avanzato C*:

– il segnale avanzato C* segnala *avvertimento*: 

– il segnale avanzato C* segnala un annuncio di velocità: 

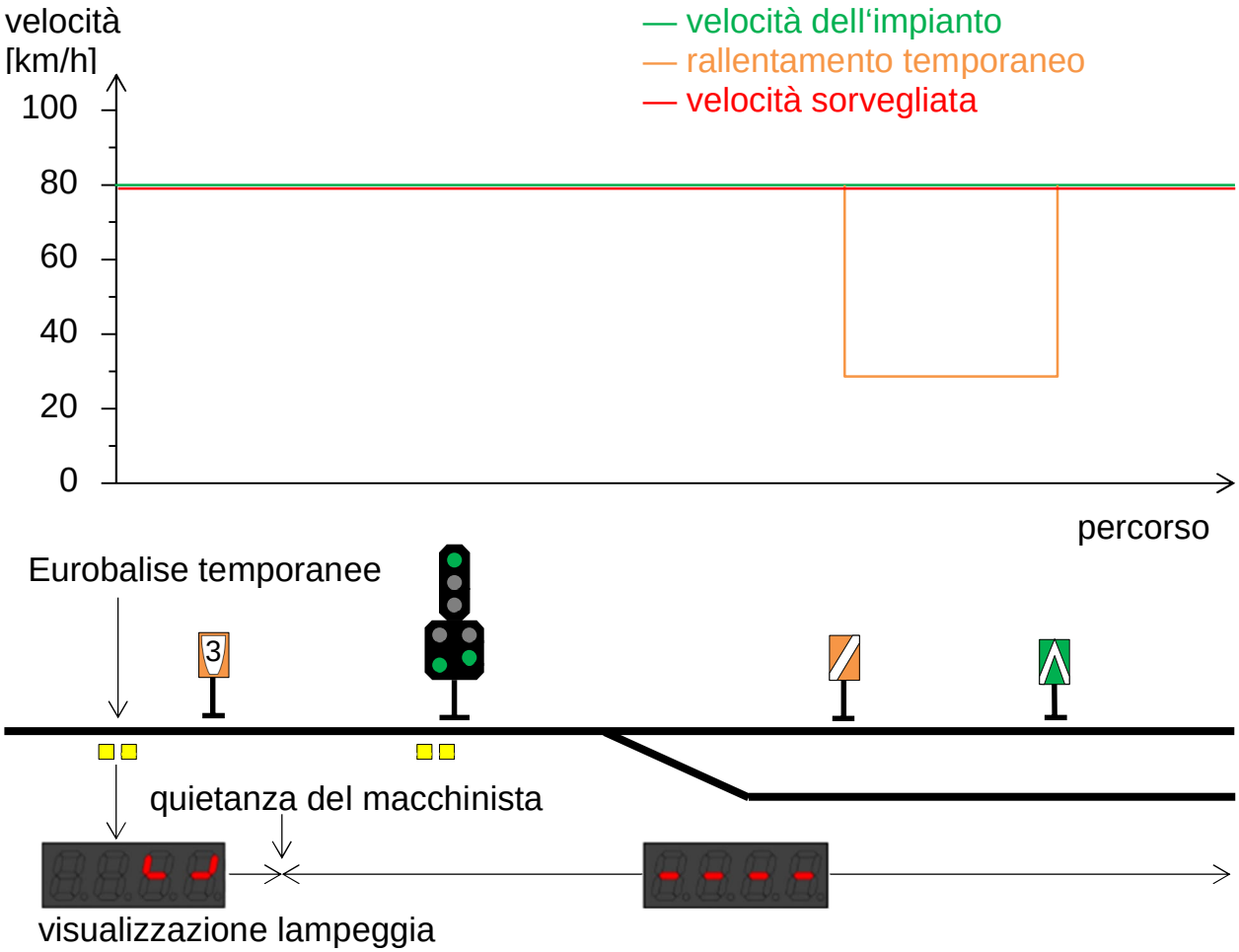


4.6 Rallentamenti temporanei

Un rallentamento temporaneo è trasmesso al veicolo tramite gruppi di balise installate provvisoriamente, che vengono rimosse dopo la soppressione del rallentamento temporaneo.

4.6.1 Sorveglianza puntuale

Un gruppo di balise è collocato nel punto in cui si trova il segnale avanzato del rallentamento temporaneo. Aziona un avvertimento da quietanzare. Per il macchinista, l'avvertimento e la conferma sono identici alla procedura dei rallentamenti temporanei sorvegliati puntualmente da magneti di binario.

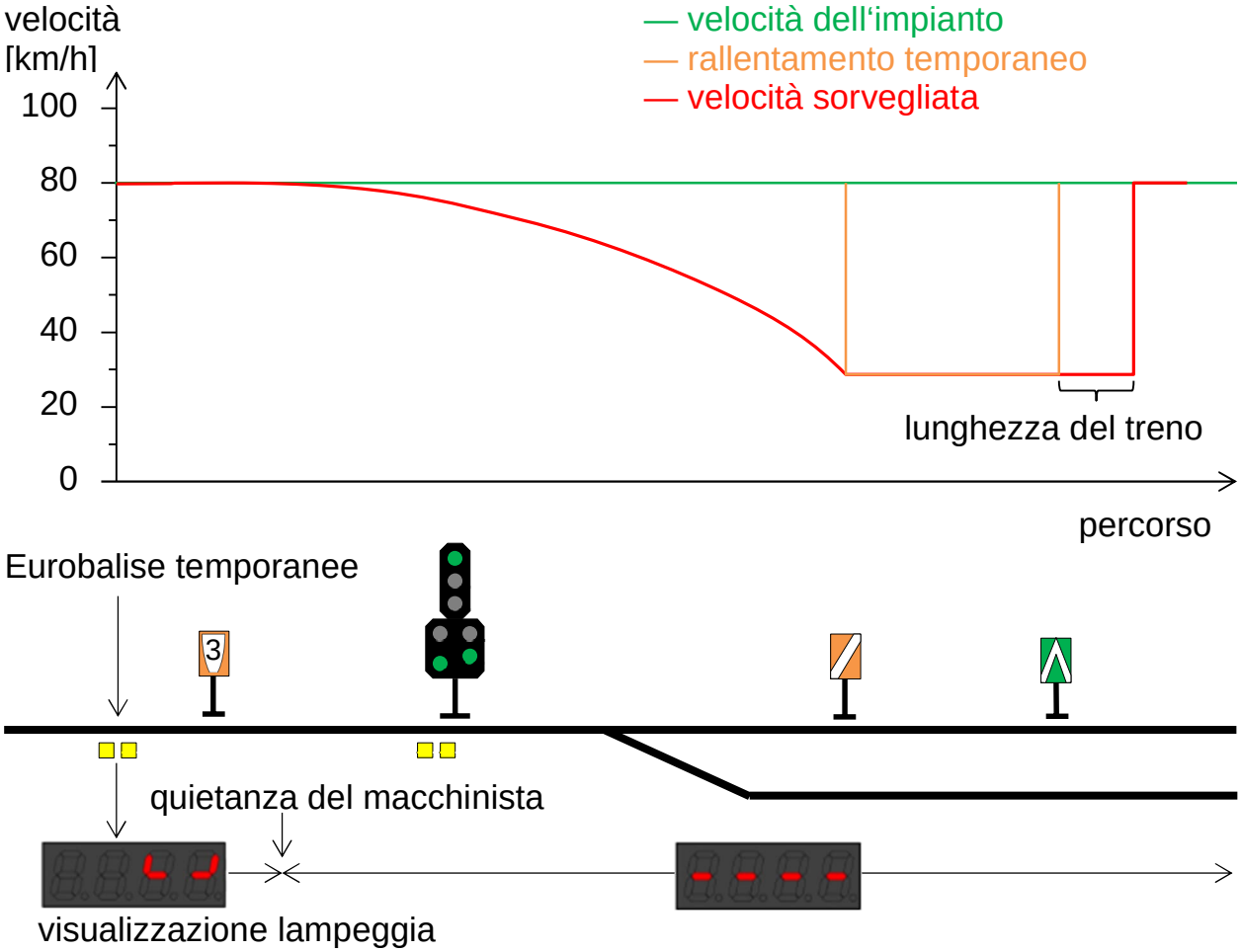


Un gruppo di balise per l'avvertimento puntuale viene installato per ogni tronco con di rallentamento temporaneo.

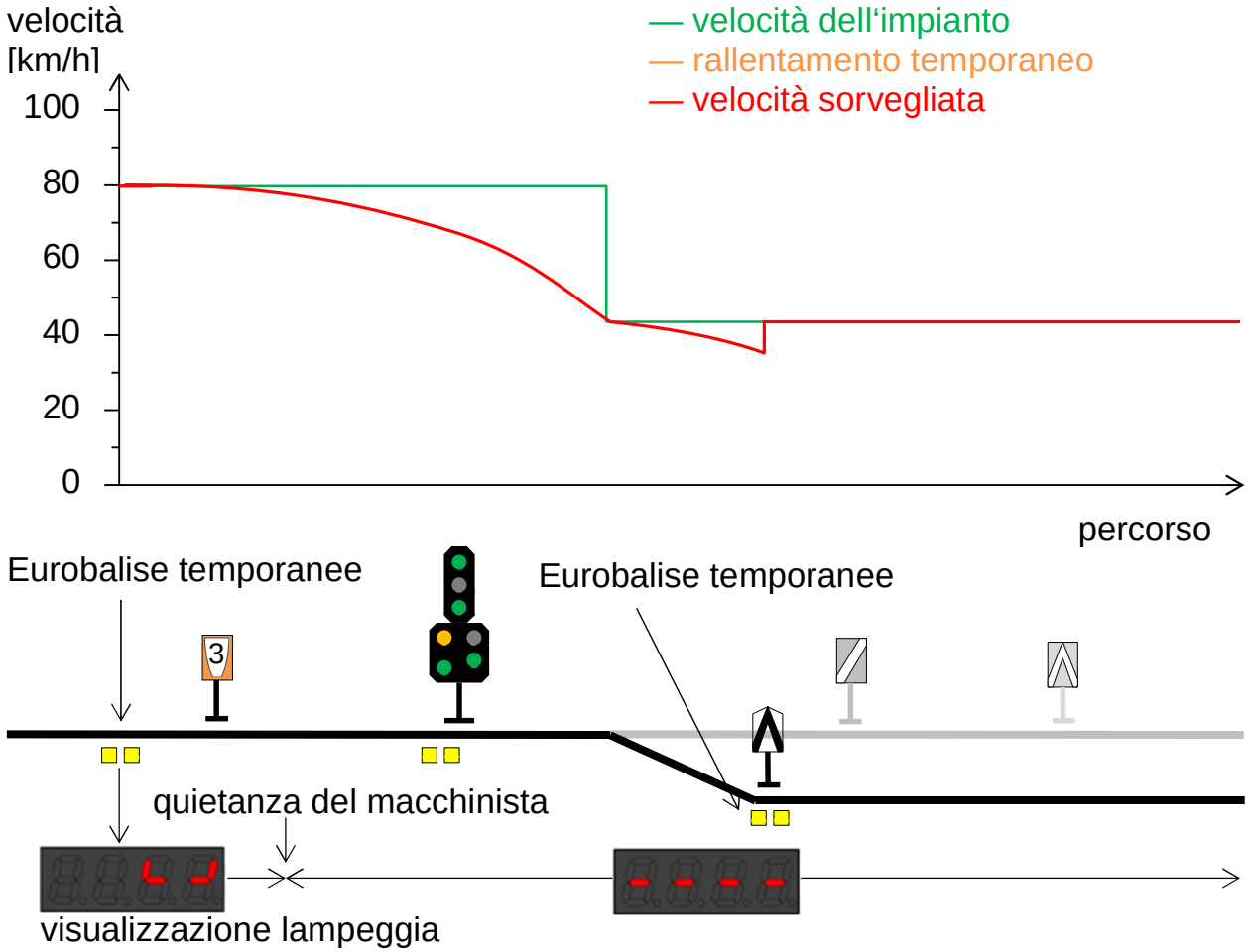
4.6.2 Sorveglianza continua

Oltre a questo avvertimento puntuale, è possibile eseguire una sorveglianza continua della velocità. per fare questo, il gruppo di balise sarà programmato con unl telegramma dati secondo il pacchetto standard ETCS 65 (Temporary Speed Restriction).

La sorveglianza continua della velocità viene realizzata tenendo conto in particolare dei potenziali rischi di non osservanza della velocità segnalata nei cantieri di lunga durata.



Un gruppo di balise con il telegramma dati secondo il pacchetto standard ETCS 66 (Temporary Speed Restriction Revocation) viene installato nella posizione in cui si trova un segnale di annullamento.



La valutazione dell'avvertimento del rallentamento temporaneo è attiva nei seguenti regimi:

- sorveglianza integrale
- sorveglianza ridotta
  - treno in partenza fino al passaggio del primo gruppo di balise
  - dopo l'attivazione della funzione "circolazione senza dati di tratta "
- sorveglianza puntuale tramite magneti di binario
- regime d'esercizio di manovra

Ad eccezione del regime d'esercizio di manovra, il controllo della velocità in queste modalità viene valutato utilizzando il pacchetto ETCS 65.

4.7 Sovrapposizione di sorveglianze

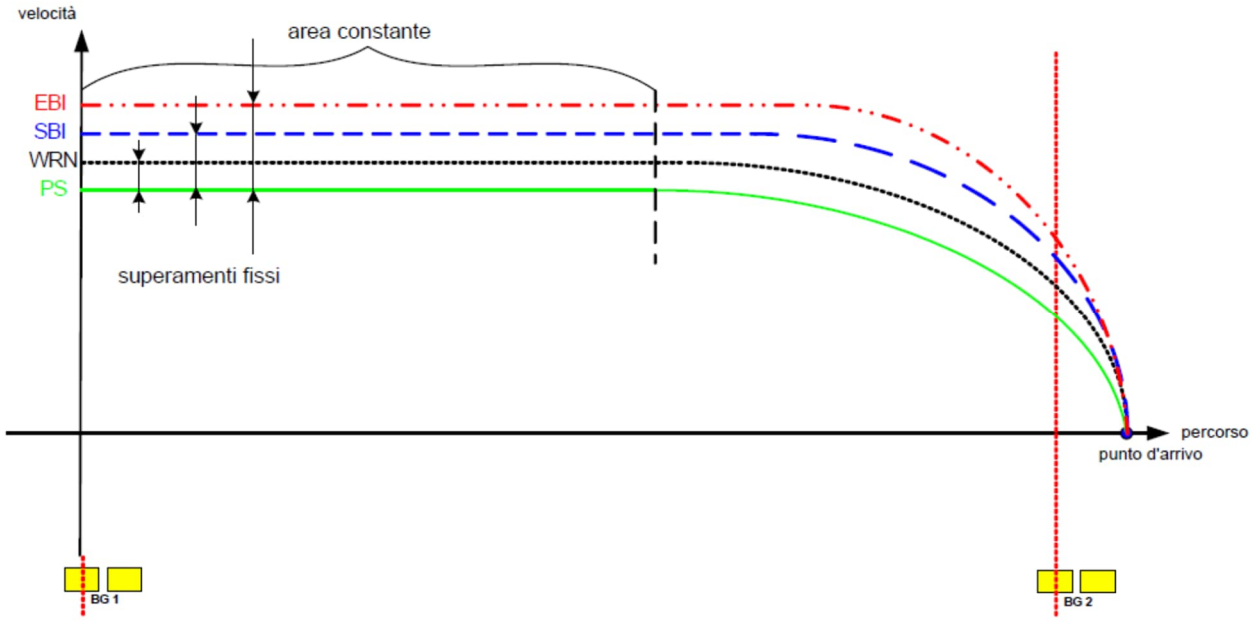
I tratti a velocità ridotta, le curve di frenatura, i rallentamenti temporanei, ecc. possono sovrapporsi. La velocità massima del veicolo può anche essere inferiore alla velocità massima data dell'infrastruttura. Il controllo della marcia dei treni sorveglia sempre i parametri più restrittivi di velocità validi contemporaneamente.

4.8 Velocità massima del veicolo

La velocità massima del veicolo viene impostata durante la configurazione del calcolatore del veicolo. La velocità massima del veicolo di testa è sorvegliata indipendentemente dall'effettiva formazione del treno.

4.9 Superamento della velocità sorvegliata

Se per una sezione di tratta è prescritta una velocità massima costante, anche tutte le velocità da sorvegliare sono costanti. I superamenti della curva di riferimento specifica sono impostati nella configurazione del veicolo.



Per la RhB sono previsti i seguenti superamenti della curva di riferimento (PS):

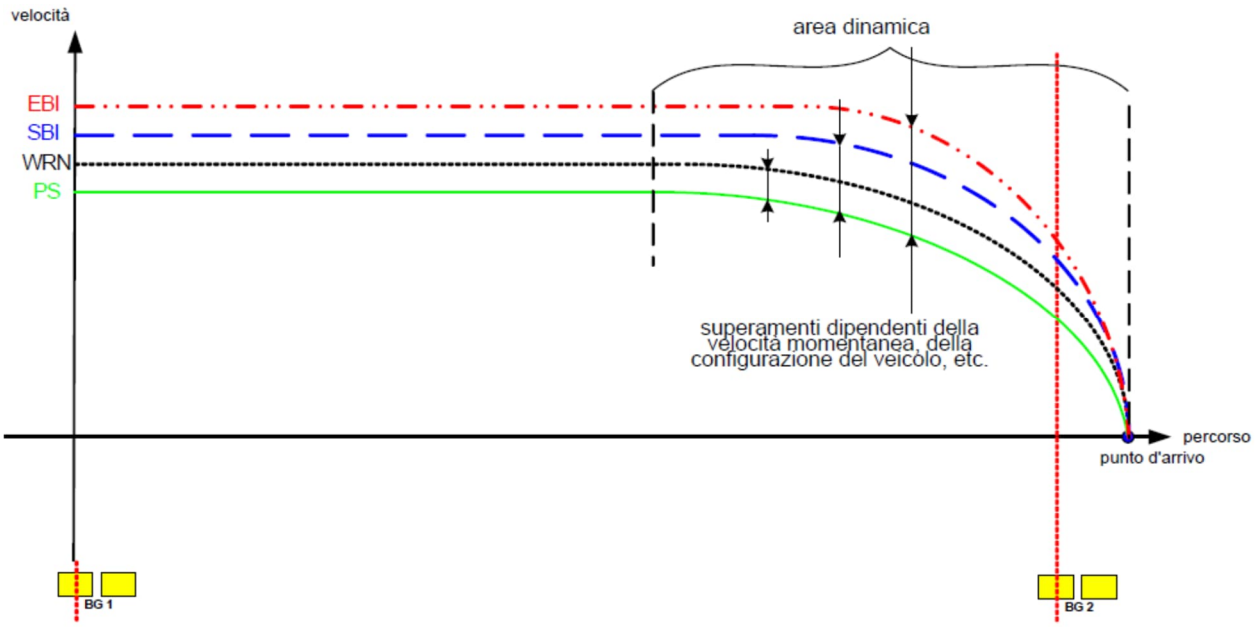
Curva di riferimento (PS)	≤ 35 km/h	> 35 km/h ≤ 55 km/h	> 55 km/h
dalla curva di riferimento alla curva di avvertimento (WRN)	3 km/h	4 km/h	5 km/h
dalla curva di riferimento alla curva della frenatura di sistema (SBI)	4 km/h	5 km/h	7 km/h
dalla curva di riferimento alla curva della frenatura imposta (EBI)	5 km/h	7 km/h	10 km/h

L'innesco di una frenatura di sistema non può essere effettuato per i veicoli dotati di rubinetto di commando meccanico del freno a vuoto. Viene attivato solo il blocco della forza di trazione. In questi veicoli, l'azionamento del freno è proiettato come frenatura imposta solo quando la curva di frenatura imposta viene superata.

Nei veicoli più moderni, durante la frenatura di sistema viene attivato un blocco della forza di trazione e le condotte principali vengono abbassate durante la marcia (vuoto a circa 25 cmHg, aria compressa a circa 4,0 bar). A veicolo fermo i freni rimangono sbloccati.

Se la tratta prevede una riduzione della velocità, la velocità obiettivo ottimale momentanea viene calcolata e sorvegliata in base alle caratteristiche di frenatura del veicolo - definite nei valori dei parametri del veicolo - al fine di raggiungere in sicurezza la velocità inferiore calcolata e sorvegliata.

La forma della curva di frenatura nella fascia dinamica ha la forma di una parabola.



Quando si supera la curva di velocità ammessa (Permitted Speed) PS, non si verifica alcuna reazione.

Se si supera la curva di avviso WRN (Warning Speed), si attiva il segnale acustico sull'apparecchio di comando e visualizzazione. Si spegnerà non appena la velocità del veicolo eguaglierà la velocità obiettivo.

In caso di superamneto della curva di frenatura di sistema (Service Brake Intervention Curve) SBI, viene innescata la frenatura da parte del sistema. I freni vengono rilasciati non appena la velocità del veicolo eguaglierà la velocità obiettivo.

Quando viene superata la curva di intervento della frenatura imposta (Emergency Brake Intervention Curve) EBI, viene innescata una frenatura imposta. Il macchinista sarà in grado di ripristinare il sistema solo quando il veicolo sarà fermo.

Dopo una frenatura imposta, la validità dei dati di tratta viene gestita dal sistema caso per caso:

- se durante la decelerazione non viene oltrepassato alcun gruppo di balise, i dati di tratta mantengono la loro validità. È possibile proseguire la marcia in regime d'esercizio di sorveglianza integrale
- se durante la decelerazione viene oltrepassato un gruppo di balise, i relativi dati non vengono valutati. I dati di tratta perdono la loro validità. È possibile proseguire la marcia in regime d'esercizio di sorveglianza ridotta.

Il superamento della curva di avvertimento, l'innesco e il ripristino della frenatura del sistema e della frenatura imposta vengono registrati nella memoria diagnostica.

4.10 Sorveglianza ridotta

4.10.1 Generalità

In regime di sorveglianza ridotta, il controllo della marcia dei treni controlla solo il rispetto di una velocità massima costante definita.

Ad eccezione di eventuali rallentamenti temporanei proiettati, non sono noti i dati d'itinerario per la tratta attuale.

Il calcolatore del veicolo passa alla sorveglianza ridotta:

- dopo l’avvio del calcolatore del veicolo
- dopo un cambio di cabina
- all'uscita dal regime d’esercizio di manovra
- dopo il ripristino di una frenatura imposta, quando i dati di tratta non sono più validi.

Presupposto è che i dati del treno siano stati inseriti, rispettivamente confermati. La sorveglianza ridotta non comprende i regimi d’esercizio telecomandato (Sleeping), non in testa al treno (Non-Leading) e attesa (Waiting).

4.10.2 Velocità sorvegliata in regime d’esercizio di sorveglianza ridotta

A seconda del motivo per il quale segue una sorveglianza ridotta, viene sorvegliata una velocità massima definita:

- Dopo l’occupazione della cabina di guida

  Dopo aver occupato la cabina di guida e aver confermato i dati del treno, il calcolatore del veicolo passa alla sorveglianza ridotta. Il veicolo viene sorvegliato alla velocità ridotta di 10 km/h.

  visualizzazione 

  Se il veicolo è sopra un Euroloop e ha ricevuto l'annuncio del loop, il veicolo sarà sorvegliato da quel momento in poi dall'Euroloop per la velocità segnalata per la tratta successiva.

  visualizzazione per un segnale principale di *via libera* 

  visualizzazione per un segnale principale di *fermata* 

- All’abbandono del regime d'esercizio di manovra

  Quando il veicolo abbandona il regime d’esercizio di manovra, commuta alla sorveglianza ridotta. Il treno è sorvegliato alla velocità ridotta di 10 km/h.

  visualizzazione 

  Se il veicolo è sopra un Euroloop e ha ricevuto l'annuncio del loop, il veicolo sarà sorvegliato da quel momento in poi dall'Euroloop alla velocità segnalata per la tratta successiva

  visualizzazione per un segnale principale di *via libera* 

  visualizzazione per un segnale principale di *fermata* 

- Dopo l’annuncio del loop senza ricezione del loop

  Se un Euroloop viene annunciato dopo aver occupato la cabina di guida o dopo aver lasciato il regime d’esercizio di manovra e il telegramma loop non può essere ricevuto, la velocità viene sorvegliata a 10 km/h come in assenza di ricezione del loop.

  visualizzazione 

- Guida senza dati di tratta

  Se la funzione "guida senza dati di tratta" è attivata dal regime d’esercizio di manovra, viene commutata anche la funzione di sorveglianza ridotta. Il treno viene sorvegliato per la velocità massima del veicolo

  visualizzazione della velocità massima di 90 km/h 

4.10.3 Movimento di manovra

In regime d’esercizio di manovra, un segnale che indica una fermata (dotato di un gruppo di balise o di magneti di binario) può essere superato senza che sia innescata una frenatura imposta. Il regime d’esercizio di manovra viene utilizzato per i movimenti di manovra, per il passaggio di un segnale su *fermata* e per tutti i movimenti in retromarcia.

Dopo aver selezionato il regime d’esercizio di manovra, il macchinista può commutare la velocità di sorvegliata da 30 km/h a 60 km/h. Questa funzione può essere utilizzata solo per movimenti di manovra sulla tratta o su una tratta sbarrata.

Condizioni di circolazione:

- per i movimenti di manovra in stazione, il sistema deve essere attivato in regime d’esercizio di manovra con la sorveglianza della velocità massima nella stazione di (30 km/h)
- subito prima dell'inizio del movimento di manovra sulla tratta o in una tratta sbarrata, il macchinista può selezionare la velocità di sorveglianza fino a 60 km/h.
- subito dopo l’arrivo sul binario di destinazione nella stazione, il macchinista deve riportare la velocità sorvegliata a 30 km/h o abbandonare il regime d’esercizio di manovra.

Il sistema non è in grado di rilevare un uso improprio del regime d’esercizio di manovra con sorveglianza della velocità per movimenti di manovra sulla tratta. Il macchinista è l'unico responsabile della corretta applicazione. Nel telegramma della balise viene definito per ogni immagine del segnale, se il passaggio dello stesso è consentito nel regime d’esercizio di manovra. In caso contrario, durante il passaggio in regime d’esercizio di manovra si innesca una frenatura imposta. Questo impedisce la partenza di un treno in regime d’esercizio di manovra.

In regime d’esercizio di manovra, il sistema per il controllo della marcia dei treni tiene conto di diverse velocità massime, tutte programmate nel veicolo:

- all’attivazione del regime d'esercizio di manovra 10 km/h
- in regime d’esercizio di manovra 30 km/h
- quando si cambia la velocità di sorveglianza in regime d’esercizio di manovra tra 30 km/h e 60 km/h 30 km/h
- in regime d’esercizio di manovra con sorveglianza della velocita per i movimenti di manovra sulla tratta 60 km/h
- all’abbandono del regime d’esercizio di manovra 10 km/h

Le informazioni di annuncio degli Euroloop vengono lette e salvate. Le informazioni di annuncio degli Euroloop saranno valutate solo dopo aver lasciato il regime d’esercizio di manovra.

4.11 Ulteriori sorveglianze

4.11.1 Protezione anti-arretramento

La protezione anti arretramento impedisce al treno di arretrare. Se il treno arretra di più rispetto alla distanza consentita, si innesca una frenatura imposta. La protezione anti-arretramento è attivata nei regimi d'esercizio di sorveglianza continua, sorveglianza ridotta e di attesa. Non c'è alcuna protezione anti-arretramento nei regimi d'esercizio di manovra, telecomandato e non in testa al treno.

La distanza di anti arretramento per la RhB è impostata su 2 m.

Un movimento in direzione di marcia contraria è possibile solo in regime d'esercizio di manovra.

4.11.2 Immobilizzazione

La sorveglianza d'immobilizzazione impedisce al treno di avanzare o arretrare. Una frenatura imposta verrà azionata non appena il treno si sposta di 2 m in avanti o all'indietro. La sorveglianza d'immobilizzazione è attiva quando:

- il calcolatore del veicolo è in regime d’esercizio di attesa. Questo è il caso per una cabina di guida occupata fino a quando i dati del treno sono stati inseriti o confermati.
- in caso di impedimento della partenza. Ad esempio, quando il veicolo è su un Euroloop e il segnale principale indica *fermata*.

  visualizzazione per un segnale principale che mostra *fermata* 

4.12 Cambio di cabina

4.12.1 Cambio di cabina con Euroloop

Quando si cambia cabina, la cabina di guida precedentemente attiva non è più occupata e un'altra cabina dello stesso veicolo o di un altro veicolo sul treno è occupata.

L'annuncio di un Euroloop viene letto e registrato per entrambe le direzioni di marcia. Le nuove informazioni lette sovrascriveranno le informazioni ricevute precedentemente. Saranno valutate solo le informazioni relative al senso di marcia attuale. Le informazioni di un Euroloop per la direzione di marcia opposta saranno utilizzate dopo il cambio di cabina. (occupazione dell'altra cabina)

Se il veicolo è su un Euroloop e viene ricevuto il telegramma loop, l'impedimento alla partenza sarà attivo se l'immagine del segnale indica *fermata*. Se il macchinista mette in movimento il suo veicolo, viene innescata immediatamente una frenatura imposta. Se il segnale principale corrispondente segnala *via libera*, il treno può partire e sarà sorvegliato alla velocità segnalata fino al passaggio del prossimo gruppo di balise.

Se deve avanzare su un Euroloop che trasmette un telegramma che impone l'arresto, è necessario commutare il sistema in regime d'esercizio di manovra.

Se il veicolo non è su nessun Euroloop, vale a dire che non può essere ricevuto nessun telegramma, la velocità sarà sorvegliata al livello di velocità in caso di Euroloop mancante. Questa velocità è fissata a 10 km/h. Il motivo dell'interruzione della ricezione di un Euroloop può essere, ad esempio, un passaggio a livello.

4.12.2 Cambio di cabina senza Euroloop

Se non è stato possibile trasmettere alcun annuncio dal loop prima di un cambio di cabina, la sorveglianza sarà attiva alla velocità ridotta di 10 km/h. Se il veicolo circola dopo il cambio di cabina su un Euroloop che trasmette un telegramma che impone l'arresto non verrà innescata alcuna frenatura imposta. Il veicolo non analizza alcun Euroloop senza aver ricevuto un precedente annuncio di loop e non può quindi ricevere alcun telegramma che richieda un arresto.

4.12.3 Cambio di cabina su un gruppo di balise

Se, quando si cambia cabina, l'antenna del veicolo si trova tra le Eurobalise di un gruppo di balise, il veicolo deve viaggiare fino alla ricezione del prossimo telegramma dati con la sorveglianza ad una velocità ridotta di 10 km/h. Un annuncio Euroloop non può avere luogo.

4.13 Avanzare alla fine dell’autorizzazione al movimento

4.13.1 Requisiti

A causa di errori di misurazione dell’odometria, la curva di frenatura può terminare prima del punto di arresto effettivo. Affinché sia sempre possibile avanzare fino al punto di arrivo, è consentito continuare a bassa velocità (velocità di avvicinamento). Si usa, ad esempio, quando un treno deve avvicinarsi ad un segnale di arresto o ad un paraurti. La velocità di avvicinamento è limitata a 10 km/h.

Per poter avanzare fino alla fine dell'autorizzazione al movimento, la velocità alla fine di questo settore deve essere di 0 km/h e l'avanzamento alla fine dell'autorizzazione al movimento deve essere consentito dal telegramma. Questa possibilità è consentita solo se non c'è un Euroloop davanti al punto d'arrivo.

Se non c'è un Euroloop al punto d'arrivo e non è consentita la liberazione manuale alla fine del settore, deve almeno essere consentito l'avanzamento alla fine dell'autorizzazione al movimento. In caso contrario c'è il rischio che il punto d’arrivo o il prossimo gruppo di balise non possa essere raggiunto a causa di errori di misurazione della distanza.

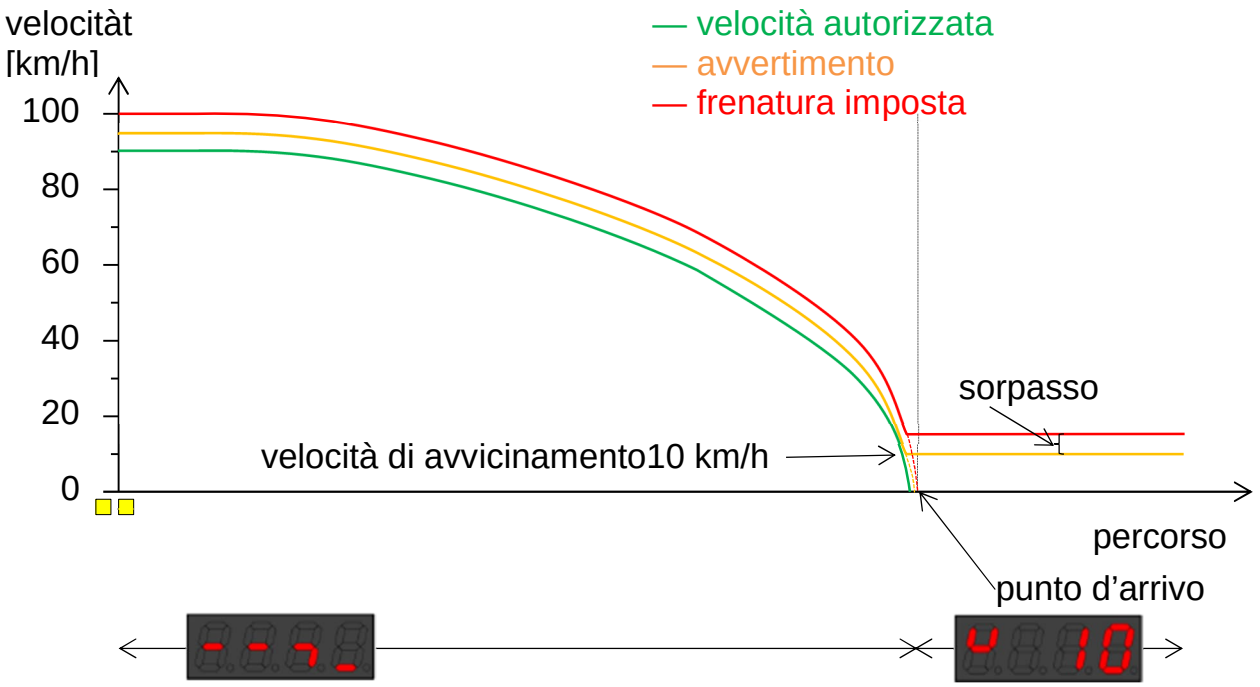
4.13.2 Velocità di avvicinamento

La velocità di avvicinamento è attivata quando la parte dinamica della curva di frenatura del sistema corrisponde alla velocità di avvicinamento e la fine dell'autorizzazione al movimento è stata precedentemente consentita dal telegramma di tratta.

La velocità di avvicinamento è valida oltre la fine dell'autorizzazione al movimento, ciò significa, che il punto d'arrivo può essere superato a 10 km/h. Se non si verifica un errore di collegamento, la velocità di avvicinamento rimane sorvegliata fino alla ricezione di nuovi dati

Se la velocità di avvicinamento supera i 10 km/h, viene emesso il segnale sonoro di avvertimento. Una tolleranza è programmata nel veicolo fino all'innesco della frenatura imposta.

Se il treno supera un gruppo di balise alla velocità di avvicinamento con un segnale disposto su fermata, viene innescata immediatamente la frenatura imposta.



4.14 Liberazione

4.14.1 Tipo di liberazione

Se, ad esempio, un segnale avanzato indica un'*avvertimento*, al treno viene rilasciata un'autorizzazione al movimento con una velocità finale di 0 km/h. La curva di frenatura costringe quindi il treno a fermarsi davanti al punto d'arrivo. Se, nel frattempo, la sezione di tratta successiva diventa libera (il segnale cambia da *fermata* a *via libera*), il macchinista può accelerare la corsa del treno. A tale scopo, sono disponibili diverse possibilità di "liberazione" dalla curva di frenatura ancora attiva:

- ricevendo un telegramma di liberazione dall'Euroloop solo dopo che il treno si è fermato nell'area di liberazione
- ricevendo un telegramma di liberazione dall'Euroloop durante la marcia
- ricevendo un telegramma di liberazione di un gruppo di balise supplementari prima del segnale principale
- manualmente da parte del macchinista (tramite il pulsante di liberazione)
- avanzando alla velocità di avvicinamento oltre la fine dell'autorizzazione al movimento se non è consentita alcuna liberazione.

Il metodo di liberazione sarà annunciato, rispettivamente definito mediante il telegramma del gruppo di balise del segnale avanzato.

4.14.2 Settore di liberazione

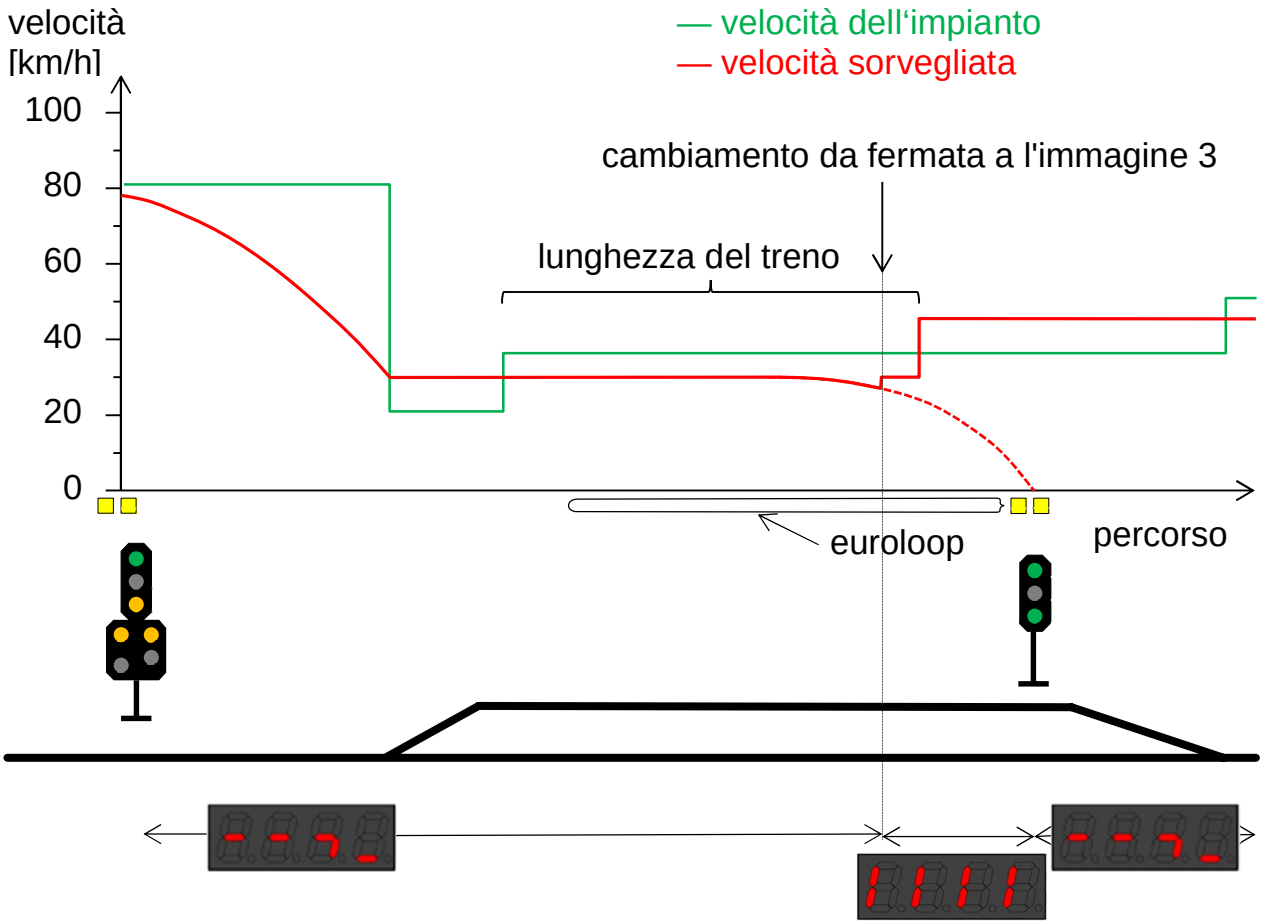
L'inizio del settore di liberazione è definito dal telegramma della tratta. Il settore di liberazione termina sempre al punto d’arrivo.

Dal momento che la testa del treno si trova all'interno del settore di liberazione, è possibile effettuare una liberazione secondo il tipo di liberazione definito nel telegramma del gruppo di balise del segnale avanzato. La lunghezza del treno non è presa in considerazione nel settore di liberazione.

Se la liberazione viene effettuata da un gruppo supplementare di balise situate nel percorso di frenatura, allora la zona di liberazione non è presa in considerazione. Il settore è, in questo caso, definito dalla posizione delle Eurobalise.

4.14.3 Velocità dopo la liberazione tramite Euroloop

Il telegramma loop che trasmette via libera, libera il veicolo dalla curva di frenatura. La velocità trasmessa dall'Euroloop per la tratta successiva viene calcolata con i dati validi nel calcolatore del veicolo e determina la velocità di liberazione.

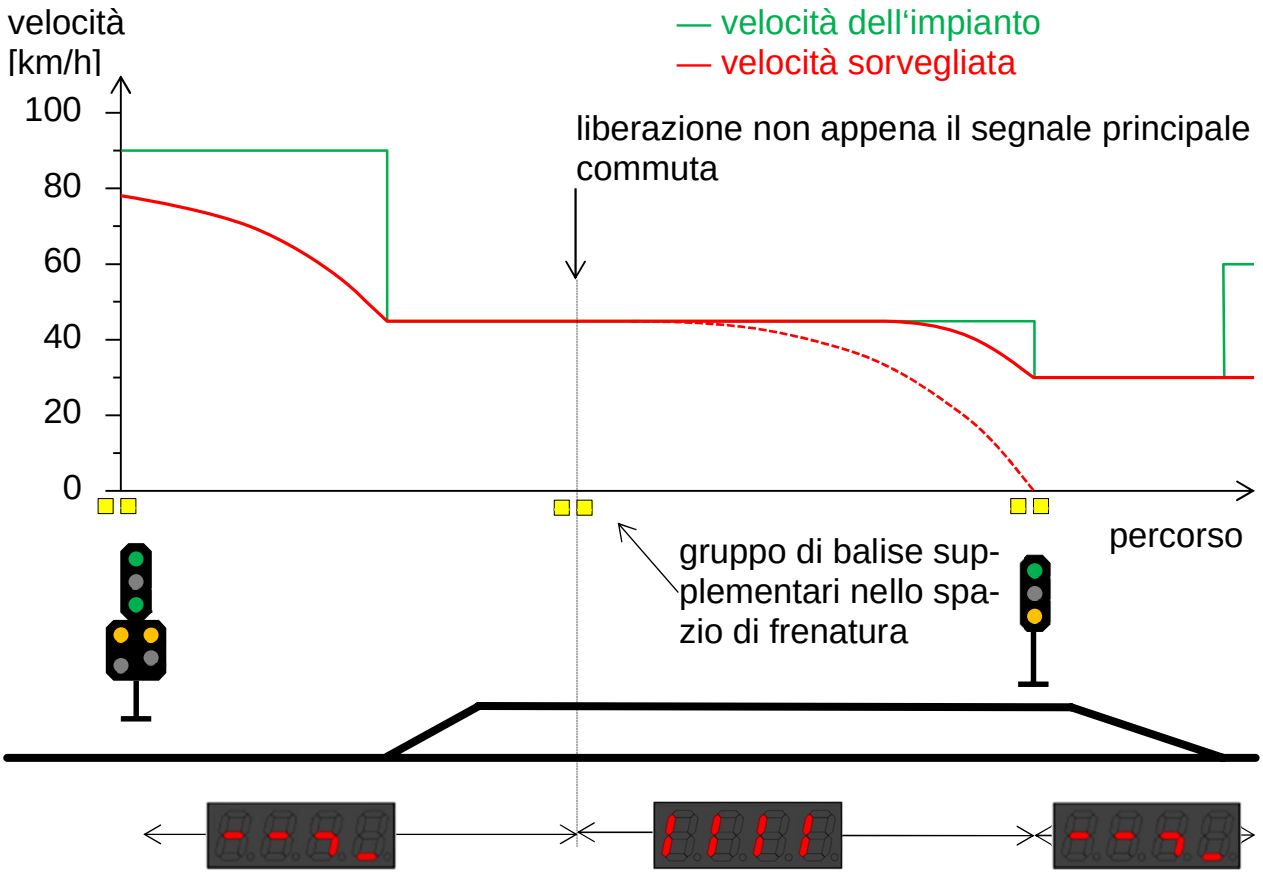


L'Euroloop invia continuamente telegrammi. Se il segnale principale che in precedenza segnalava via libera ricade su *fermata*, un telegramma indicante l'arresto è trasmesso immediatamente. Su un treno liberato dalla curva di frenatura, la velocità finale viene azzerata. La curva di frenatura corrispondente viene sorvegliata.

4.14.4 Liberazione da parte di un gruppo di balise supplementari nello spazio di frenatura

Per la liberazione da parte di un gruppo di balise supplementare posto nello spazio di frenatura vale quanto segue:

- dopo la liberazione da parte di un gruppo di balise, il treno può accelerare fino alla nuova curva di frenatura calcolata.
- dopo la liberazione da parte di un gruppo di balise, non c'è più alcuna sorveglianza nella finestra di liberazione e della velocità di liberazione.
- la liberazione da parte di un gruppo di balise supplementare nello spazio di frenatura deve essere annunciata nel telegramma del gruppo di balise del segnale avanzato.



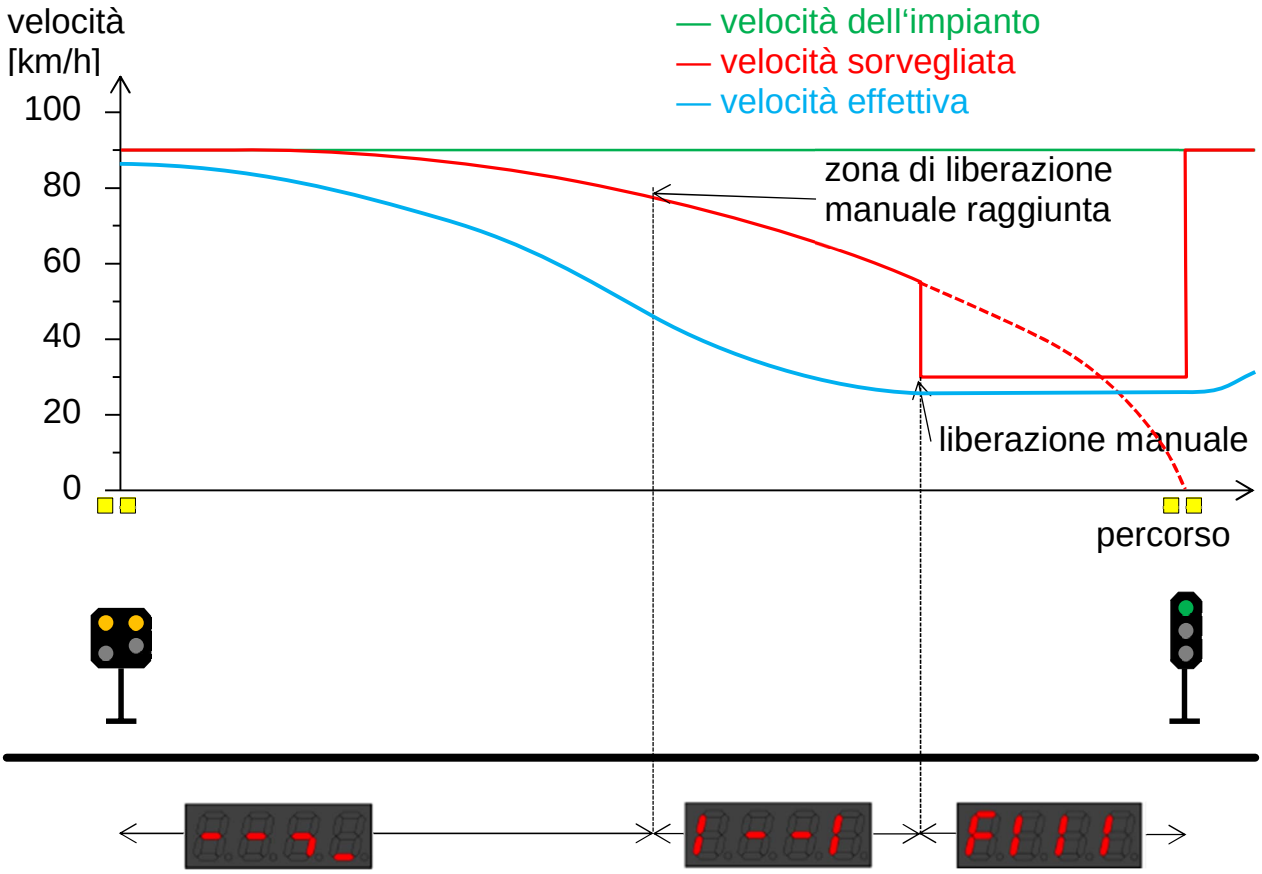
4.14.5 Liberazione manuale

Se non è installato alcun Euroloop davanti a un segnale principale, il macchinista deve essere in grado di liberarsi manualmente dalla curva di frenatura. Ciò consente al macchinista di superare il segnale principale dopo che questo a commutato da *fermata* ad una immagine di via libera.

I requisiti di sistema per la liberazione manuale sono i seguenti:

- la liberazione manuale è stata consentita nel telegramma del segnale avanzato
- la distanza programmata e trasmessa dal telegramma del segnale avanzato è stata percorsa
- la velocità è inferiore alla velocità di liberazione di 30 km/h

La condizione per la liberazione manuale è che il macchinista abbia riconosciuto chiaramente l'immagine del segnale principale.



4.15 Impedimento della partenza da parte di un Euroloop

4.15.1 Impedimento della partenza in regime di sorveglianza integrale

Se l'impedimento della partenza è attivo, il treno non può partire. L'impedimento della partenza può essere revocato non appena viene ricevuto un nuovo telegramma loop con la corrispondente velocità di liberazione.

Se il treno si muove su 2 m con l'impedimento della partenza attivo, si innesca una frenatura imposta. Inoltre, è possibile programmare un'interruzione della trazione nei veicoli attivando l'uscita "frenatura del sistema" nel calcolatore del veicolo.

Se il treno arriva in stazione e il segnale d’uscita segnala *fermata*, riceverà da parte dell'Euroloop il telegramma indicante l'arresto. Questo non comporta una frenatura imposta, poiché la curva di frenatura viene calcolata al punto di arrivo. L'impedimento della partenza viene attivato solo dopo l’arresto del treno.

Se il treno si arresta nella tratta di liberazione e l'Euroloop non può essere ricevuto (Euroloop difettoso, il treno si trova in una zona senza ricezione Euroloop), sarà attivata la velocità di sorveglianza di 10 km/h al posto dell'impedimento della partenza. In questo modo si può proseguire a 10 km/h verso un settore in cui è nuovamente possibile la ricezione. Se un Euroloop è difettoso, il movimento può essere proseguito fino al gruppo di balise collocate al punto di arresto limite. Se viene comunque ricevuto un telegramma di arresto, si innesca immediatamente una frenatura imposta, perché l'impedimento della partenza richiede l'arresto del treno

4.15.2 Impedimento della partenza in regime di sorveglianza ridotta

Se un treno si muove in regime di sorveglianza ridotta su un Euroloop che trasmette al veicolo un telegramma di arresto, subito dopo la ricezione del telegramma di arresto viene innescato una frenatura imposta.

Se un treno si trova in regime di sorveglianza ridotta ad es. dopo aver lasciato il regime di manovra in un'area con ricezione del loop (l'Euroloop è stato annunciato in precedenza) e riceve un telegramma di arresto, viene attivato l'impedimento della partenza. Se il telegramma Euroloop non può essere ricevuto, il treno viene sorvegliato ad una velocità di 10 km/h. In un regime di sorveglianza ridotta, non viene sorvegliato alcun settore di liberazione dato che non sono noti i dati di tratta.

4.15.3 Mancata ricezione del loop

Dopi che la liberazione sia stata annunciata tramite un Euroloop, la ricecione del loop è sempre prevista in seguito ad un arresto in zona di liberazione.

- Se vengono ricevuti dei dati validi da un telegramma tramite Euroloop, il veicolo è sorvegliato sulla velocità segnalata per il settore successivo:

  Visualizzazione in presenza di un segnale principale che segnala *fermata*

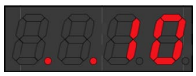
  

  Visualizzazione in presenza di un segnale principale che segnala *via libera* nella sorveglianza integrale

  Visualizzazione in presenza di un segnale principale che indica via *libera* nella sorveglianza ridotta dopo l'inversione del senso di marcia o dopo una manovra

- Anche se il segnale presente indica via *libera*, è prevista una liberazione mediante Euroloop. Se non viene elaborato alcun telegramma di dati valide, viene visualizzata la segnalazione di mancata ricezione dell'Euroloop:

  Visualizzazione nella sorveglianza integrale

  Visualizzazione nella sorveglianza ridotta

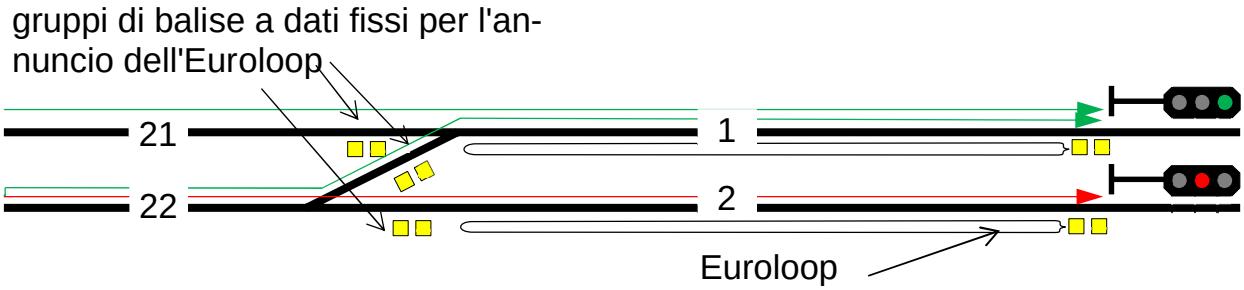
  Il treno è sorvegliato a 10 km/h fino alla ricezione di dati validi:

  - Se si tratta di una breve interruzione della ricezione, dopo pochi metri vengono ricevuti telegrammi di dati validi dall'Euroloop e la liberazione viene eseguita. Se il treno procede in direzione di un segnale principale che indica *fermata*, viene immediatamente attivata una frenatura.
  - Lo stesso vale in caso di fermata prima dell'inizio dell'Euroloop, qualora l'area di liberazione abbia inizio prima di quest'ultimo. È necessario avanzare fino all'inizio dell'Euroloop prima che vengano ricevuti i dati.
  - Se l'Euroloop è guasto, è necessario avanzare fino al gruppo di balise del segnale principale. Quest'ultimo trasmette l'autorizzazione al movimento per la tratta successiva.

4.15.4 Progettazione degli Euroloop in presenza di binari suddivisi

Un binario principale può essere suddiviso da un collegamento tra i binari. Qualora siano possibili itinerari di treno attraverso entrambi i binari dello scambio, la progettazione degli Euroloop ne risulta influenzata.

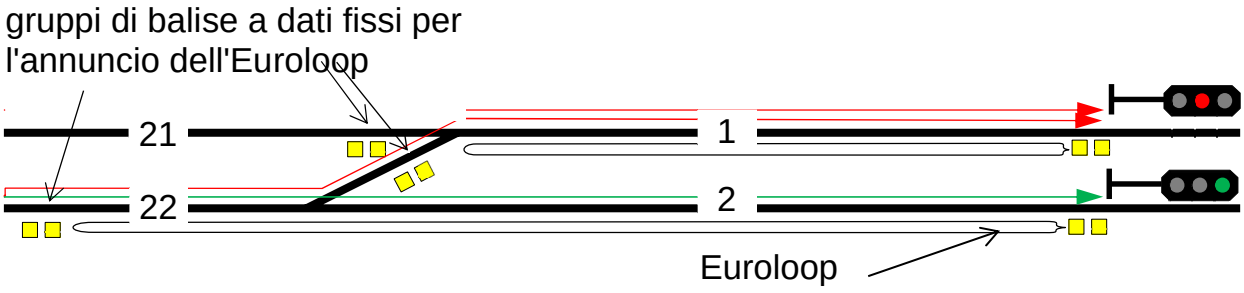
Di norma, l'inizio dell'Euroloop è progettato dopo la congiunzione dello scambio.



In questo esempio occorre tenere presente che:

- L'Euroloop del binario 1 non deve essere prolungato fino al binario 21. Un treno fermo sul binario 21 non deve ricevere la liberazione tramite l'Euroloop quando è impostato un percorso dal binario 22 al binario 1
- In un binario può essere installato un solo Euroloop per ogni direzione di marcia. Poiché dal binario 22 possono essere impostati dei percorsi verso i binari 1 e 2, al massimo un Euroloop può essere prolungato oltre lo scambio tra i binari
- In caso di partenza dal binario 21 o 22, il treno deve avanzare fino all'inizio dell'Euroloop nel binario 1 o 2 prima che venga eseguita la liberazione.

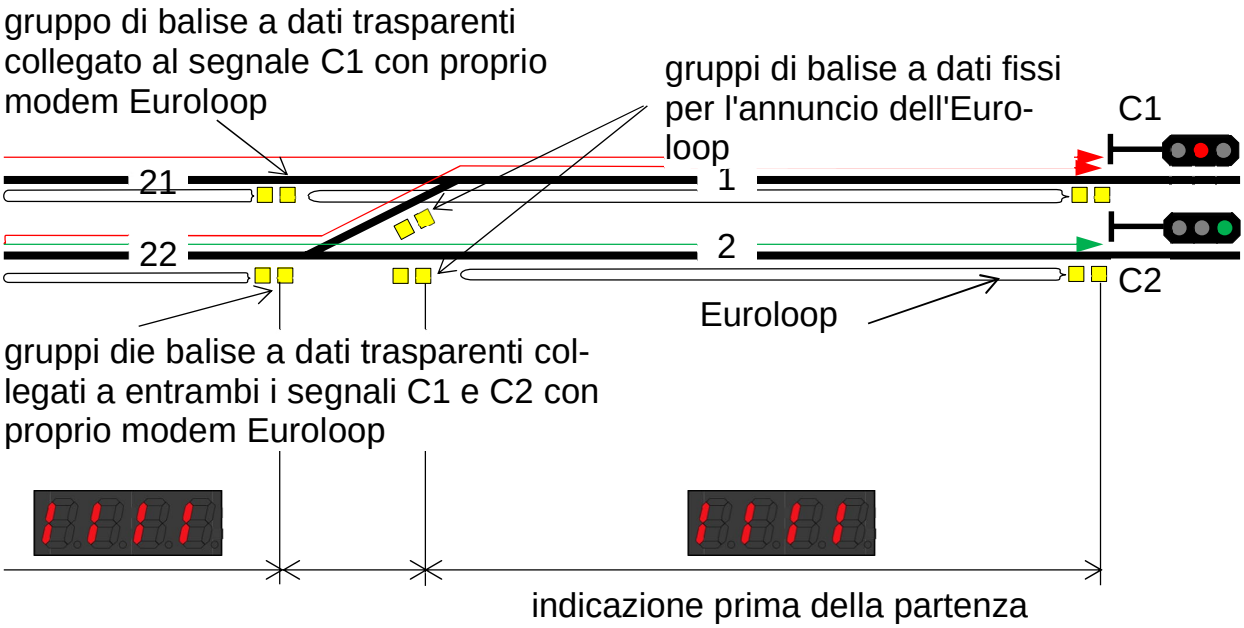
Eccezionalmente, un Euroloop viene prolungato oltre la congiunzione dello scambio.



Questa soluzione consente la liberazione quando, come nell'esempio illustrato, treni corti devono partire frequentemente dal binario 22 in direzione del binario 2:

- Per un percorso dal binario 22 in direzione del binario 2, la liberazione avviene immediatamente
- In caso di partenza dal binario 22 in direzione del binario 1, l'Euroloop impedisce la partenza. Il macchinista deve avanzare in regime d'esercizio di manovra superando lo scambio prima che nel binario 1 possa essere eseguita la liberazione. La partenza come treno avviene effettivamente soltanto dal binario 1.

La posa di Euroloop comandati singolarmente per ciascun binario comporta una operazione complessa.



Una lacuna tra l'Euroloop del binario 22 e gli Euroloop posati nei binari 1 e 2 è inevitabile. In questa zona non è memorizzato alcun annuncio dell'Euroloop. La sorveglianza e la visualizzazione sono effettuate sulla base dei dati di tratta disponibili:

- quando l'ultimo segnale del treno segnalava l'immagine di *avvertimento*



- quando l’ultimo segnale del treno segnalava l’immagine di *via libera*



- quando non sono disponibili dati della tratta



4.16 Concatenamento di gruppi di balise

4.16.1 Sorveglianza all’interno di un gruppo di balise

Un gruppo di balise di solito è composto da due Eurobalise. Nel binario a tre rotaie, i gruppi di balise sono realizzati utilizzando due balise di dati trasparenti in modo da poter trasmettere le informazioni del pacchetto 44 di entrambi i sistemi ZSI 127 (scartamento metrico) e ZUB (scartamento normale). Il telegramma contiene le informazioni sul numero di Eurobalise del gruppo di balise. Poiché tutti le Eurobalise di un gruppo sono numerate in modo progressivo, una eurobalisa mancante o difettosa sarà rilevata.

4.16.2 Concatenamento al gruppo sucessivo di balise

I gruppi di balise possono essere collegati logicamente nella direzione di marcia (linking). I gruppi di balise concatenati sono annunciati nel telegramma. In questo modo il calcolatore del veicolo riconosce che deve ricevere le informazioni dal prossimo gruppo di balise concatenato entro una certa distanza (finestra di posizione attesa). Se il telegramma non viene ricevuto, è possibile attivare le corrispondenti reazioni del sistema (nessuna reazione o frenatura imposta). La reazione del sistema è integrata nel telegramma dell'ultimo gruppo di balise percorso.

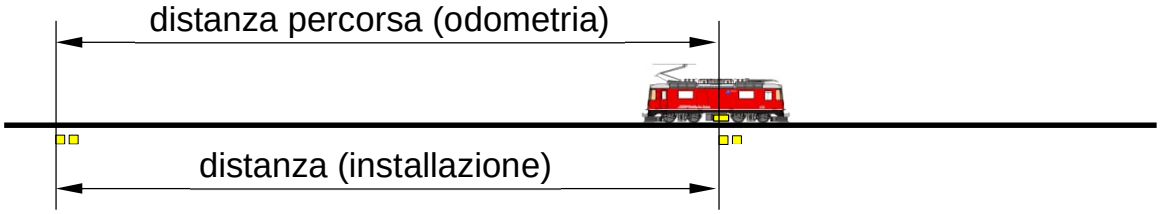
L'informazione dei gruppi di balise annunciati viene sempre valutata quando il telegramma viene ricevuto all'interno della finestra d'attesa. Se il telegramma non può essere ricevuto nella finestra d'attesa, viene attivata la corrispondente risposta del sistema. I gruppi di balise concatenati abbinati ad una reazione del sistema configurata in "nessuna reazione" saranno analizzati anche al di fuori dell'intervallo di confidenza.

Lo scopo di concatenare i gruppi di balise è soprattutto quello di detettare un gruppo di balise mancante o danneggiato. Un errore dell'odometria è pure rivelato da questo concatenamento. Senza un concatenamento, tali errori potrebbero passare inosservati.

4.16.3 Intervallo di confidenza / Finestra d'attesa

La distanza percorsa dal veicolo viene misurata dal sistema odometrico. Le imprecisioni sono causate dall'usura delle ruote, cosi come dallo slittamento o scivolamento. La precisione nell'installazione delle Eurobalises dipende dalle misurazioni effettuate durante la pianificazione del progetto. Per questi motivi, la distanza percorsa può differire dalla distanza effettiva tra due gruppi di balise.

Esempio nel caso ideale:



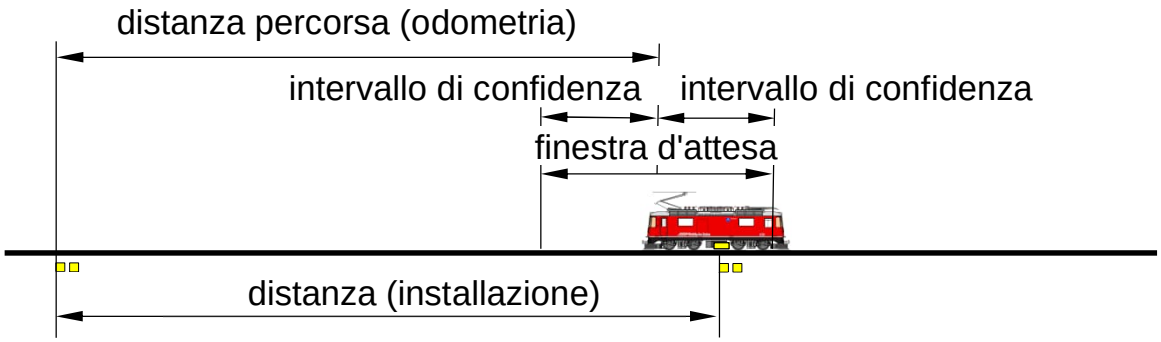
L'intervallo di confidenza è calcolato sulla base della tolleranza accettabile dell'odometria. Il sistema calcola continuamente l'intervallo di confidenza approssimativamente come segue:

- di principo 5 m + 2% della distanza percorsa dall'ultimo gruppo di balise
- la costante può essere impostata, caso per caso, su un valore superiore, massimo 63 m + 2% della distanza percorsa
- la tolleranza è aumentata automaticamente dal calcolatore del veicolo quando viene rilevato uno slittamento o uno scivolamento.

Dopo il passagio di una balise di calibrazione, l'intervallo di confidenza viene consapevolmente ridotto:

- 1 m + 2% del tratto percorso
- il valore minimo di 1 m per la precisione d’installazione è utilizzato per le balise di calibrazione collocate nel binario di destinazione all'interno della stazione.

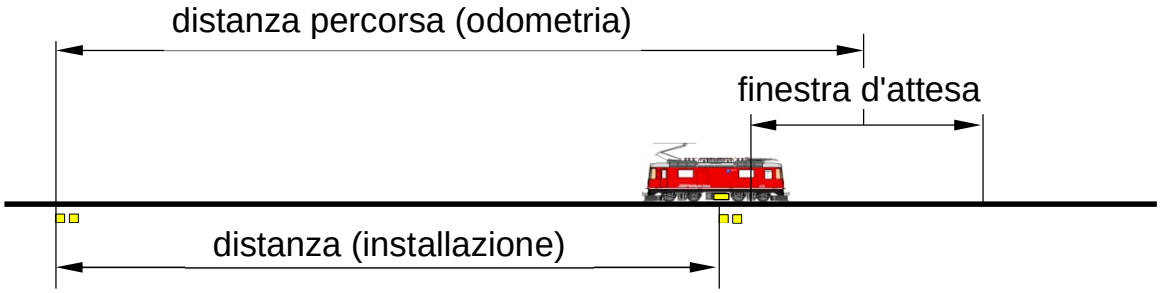
Esempio di un gruppo di balise rilevato all'interno della finestra d'attesa.



L'imprecisione dell'odometria può comportare un'estensione o riduzione della distanza percorsa rispetto alla distanza effettiva tra due gruppi di balise (± tolleranza). La finestra d' attesa corrisponde quindi al doppio dell'intervallo di confidenza.

Esempio di un gruppo di balise rilevato all'esterno della finestra d'attesa:

Se non si rileva nessuna Eurobalise all'interno della finestra d'attesa, sarà visua-



lizzato un errore. La reazione del sistema può essere programmata in diversi modi:

- per un gruppo di balise che servono solo per la correzione dell'odometria, viene visualizzato solo un messaggio di errore
- per un gruppo di balise di un segnale avanzato, viene visualizzato un messaggio di errore. La fine dell'autorizzazione al movimento rimane invariata. Questo forzerà un arresto prima del prossimo segnale principale
- per un gruppo di balise di un segnale principale, viene innescata una frenatura imposta.

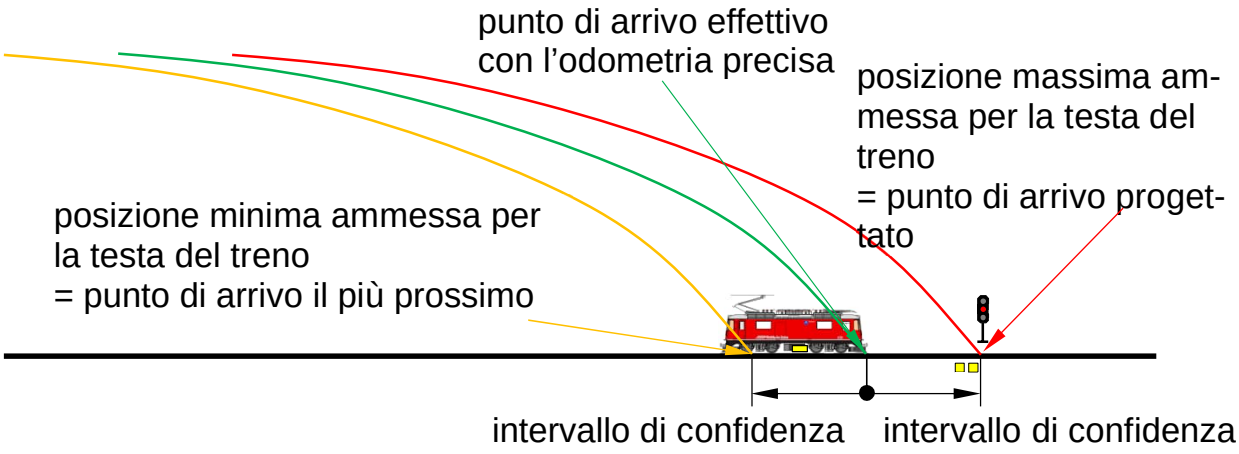
Se un gruppo di balise viene rilevato al di fuori della finestra d'attesa, quest'ultimo sarà analizzato a condizione che non venga innescata alcuna frenatura

imposta a causa di un errore di concatenamento. L'intervallo di confidenza sarà ripristinato. Saranno ricevute le informazioni necessarie per la tratta successiva. Se un gruppo di balise di un segnale avanzato viene ricevuto in ritardo (ad esempio a causa di un pattinamento), sullo schermo viene visualizzato solo un messaggio di errore ripristinabile. Tuttavia, la funzione del sistema viene mantenuta nella sua totalità per la continuazione della marcia.

4.17 Punto di arrivo dell’autorizzazione al movimento

4.17.1 Calcolo del punto di arrivo

La precisione della curva di frenatura elaborata dal calcolatore del veicolo è determinata dalla precisione dell'odometria. Per garantire un arresto prima del del punto d’arrivo previsto, la curva di frenatura è definita per il punto più lontano dell'intervallo di confidenza, cioè nella posizione massima consentita che può raggiungere la testa del trenoPertanto, il punto di arrivo effettivo della curva di frenatura è sempre nell'l'intervallo di confidenza prima del punto di arrivo previsto.



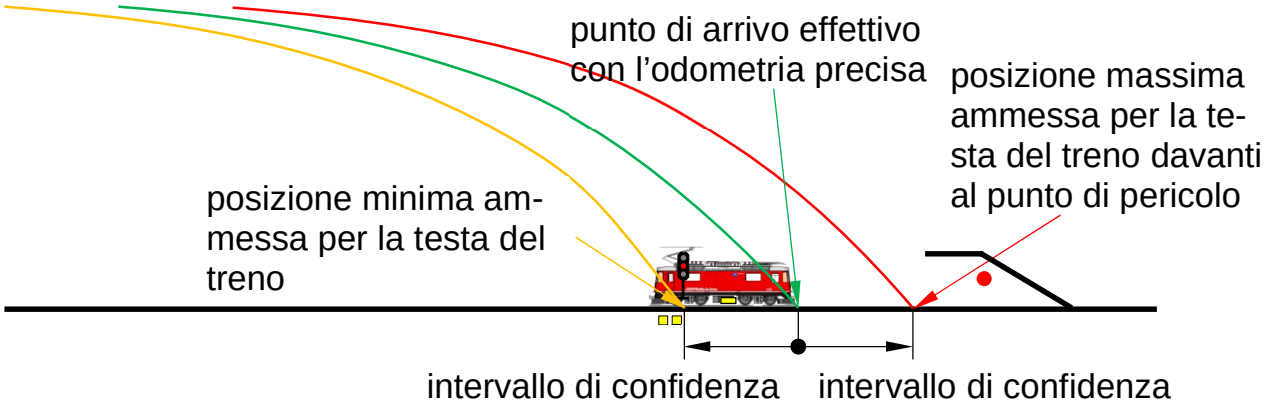
Normalmente, il punto di arrivo viene progettato all'punto di arresto limite dell'itinerario (segnale principale, profilo di uno scambio per un segnale di gruppo). La progettazione del punto di arrivo oltre al punto di arresto limite è prevista solo se questo punto deve essere esattamente raggiunto per motivi operativi. Questo è spesso il caso, ad esempio, per un segnale d'uscita.

4.17.2 Utilizzo della distanza di slittamento

Se necessario, la pianificazione del progetto può essere concepita in modo che il treno possa circolare nel modo più libero possibile fino al punto di arresto limite in base alle prescrizioni di circolazione. Questo può essere fatto solo utilizzando la distanza di slittamento esistente, a condizione che l'avanzare alla fine dell'autorizzazione al movimento non sia consentita.

Il punto di arrivo può essere spostato oltre il punto di arresto limite in basi alle prescrizioni di circolazione, all'interno della distanza di slittamento, a condizione

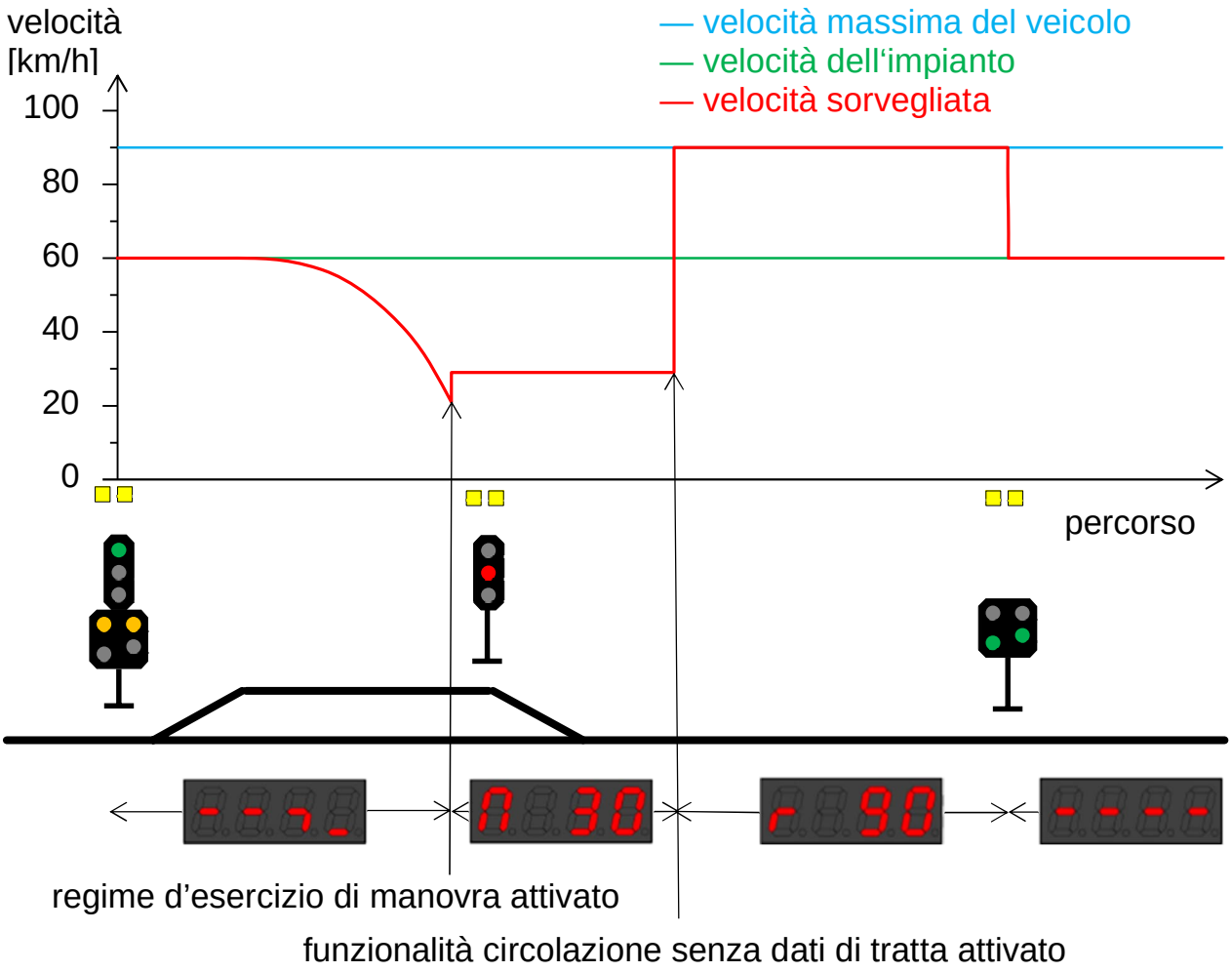
che la posizione massima consentita della testa del treno si trovi prima del punto di pericolo. In questo modo, il treno può sempre raggiungere il punto d'arresto limite.



4.18 Superamento di un segnale principale disposto su *fermata*

4.18.1 Superamento di un segnale d'uscita o di un segnale di blocco disposto su *fermata*

Dopo aver ricevuto il consenso da parte del capomovimento per il superamento di un segnale disposto su *fermata*, il macchinista attiva il regime d'esercizio di manovra e supera il segnale principale. Dopo aver superato un segnale d'uscita o di blocco, il macchinista può attivare la funzionalità "circolazione senza dati di tratta".



Il passaggio dal regime d'esercizio di manovra alla funzionalità "circolazione senza dati di tratta" può essere effettuato ad una velocità massima di 30 km/h.

Nei casi seguenti questa funzione può anche essere utilizzata se non sono disponibili dati sulla tratta:

- dopo una frenatura imposta in tratta (se i dati della tratta sono stati cancellati)
- dopo la messa in funzione del calcolatore del veicolo o quando si rioccupa la cabina di guida in tratta
- dopo la retromarcia all'interno della tratta, che deve necessariamente essere eseguita in regime d'esercizio di manovra.

4.18.2 Superamento di un segnale d'entrata o di un segnale di settore di binario disposto su *fermata*

La funzionalità "circolazione senza dati di tratta" non può essere utilizzato dopo il superamento di un segnale d'entrata o di un segnale di settore di binario.

Dopo aver ricevuto l'autorizzazione di superamento del segnale d'entrata disposto su *fermata*, il macchinista attiva il regime d'esercizio di manovra e supera il segnale principale disposto su *fermata*. L'entrata del treno in stazione avviene in regime d'esercizio di manovra.

Dopo l'arresto nella stazione o l'avvicinamento al successivo segnale principale, il macchinista disattiva il regime d'esercizio di manovra. Il proseguimento del viaggio verso il prossimo segnale principale avviene in regime d'esercizio di sorveglianza ridotta.

visualizzazione 

Se è presente un Euroloop, la sorveglianza viene effettuata sulla base del telegramma trasmesso dall'Euroloop.

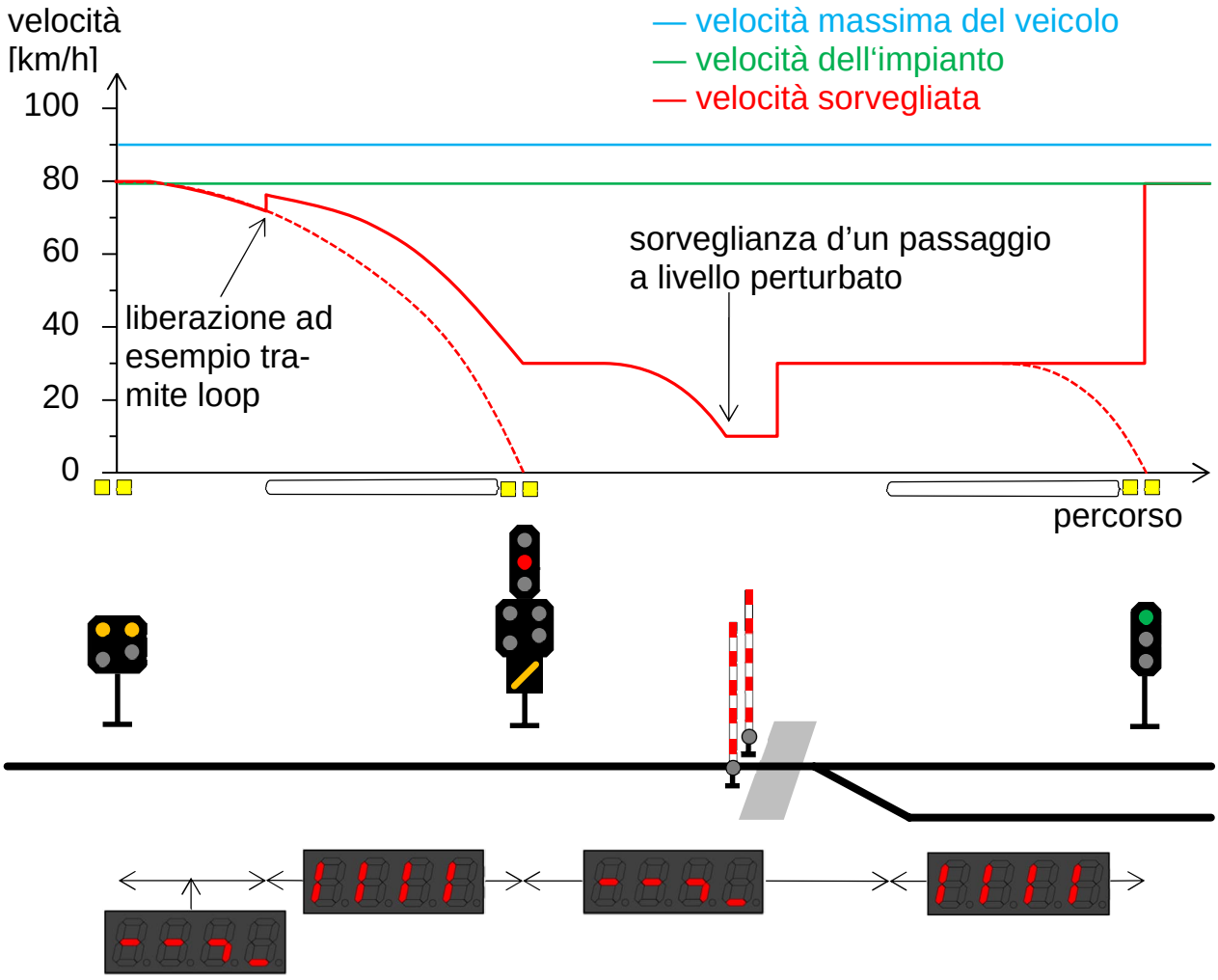
visualizzazione se il segnale principale segnala *via libera* 

visualizzazione da fermo se il segnale principale segnala *fermata* 

Qualora il regime d'esercizio "manovra" venga abbandonato durante la marcia in presenza di un segnale principale che indica fermata, il sistema avvia una frenatura imposta al momento della ricezione dei dati provenienti dall'Euroloop.

4.18.3 Segnale ausiliario

Il segnale ausiliario viene analizzato come immagine del segnale da parte del sistema di controllo della marcia dei treni. La sorveglianza continua può essere programmata come per qualsiasi altra immagine del segnale. Il macchinista non deve effettuare alcuna manipolazione speciale particolare.



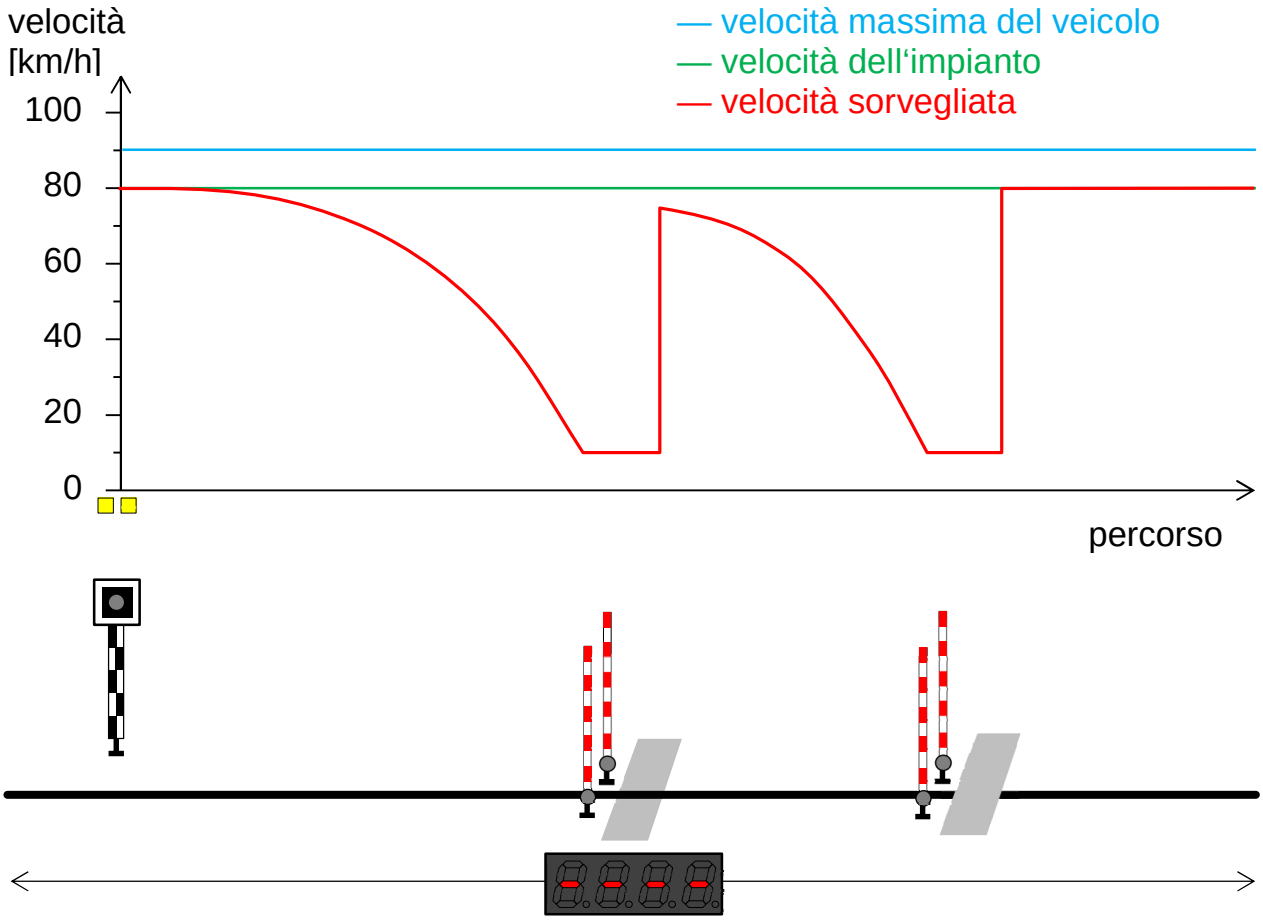
Nell'avvicinamento al segnale d'entrata, a seconda della dotazione di terra, la liberazione avviene manualmente o tramite Euroloop quando è attivato il segnale ausiliario. Dal segnale d'entrata, il treno è sorvegliato alla velocità massima per *corsa a vista* fino al successivo segnale principale. Inoltre, è sorvegliato la fermata prima del punto d'arresto limite.

Il superamento da parte della testa del treno di un passaggio a livello è sorvegliato a 10 km/h, siccome è da considerarsi disturbato. Se il segnale principale successivo segnala " via libera", la liberazione avviene come per una entrata normale. Negli impianti dotati di segnali bassi, questa sorveglianza non è prevista. La chiusura d'un impianto di passaggio a livello è indicata al macchinista dal corrispondente segnale basso.

4.19 Impianto di passaggio a livello perturbato

Nel caso di impianti di passaggi a livello guasti che sono protetti da un segnale di protezione o da una luce di controllo, una frenatura tempestiva prima di ogni passaggio a livello coinvolto viene sorvegliata come segue:

- velocità 10 km/h con obiettivo 5 m prima del passaggio a livello
- non appena la testa del treno ha superato il passaggio a livello, è nuovamente sorvegliata la velocità di tratta.



5 Manipolazioni

5.1 Inserimento e disinserimento

5.1.1 Inserimento

Il controllo della marcia dei treni di un veicolo fuori servizio non è alimentato. Quando il veicolo viene messo in servizio, viene inserita anche l'alimentazione del sistema e il calcolatore del veicolo si attiva e passa al regime d'esercizio telecomandato, a condizione che tutti i controlli automatici siano stati eseguiti con successo.

5.1.2 Occupazione della cabina di guida

L'occupazione della cabina di guida viene trasmessa al calcolatore del veicolo mediante l'apposito ingresso digitale. Il visualizzatore della DMI è attivato e il calcolatore del veicolo passa al regime d'esercizio di attesa. In questo regime d'esercizio l'immobilizzazione del veicolo viene sorvegliata.

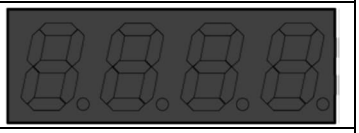
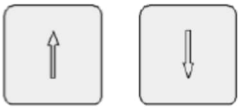
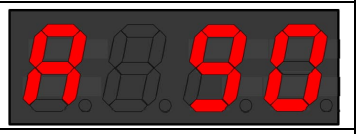
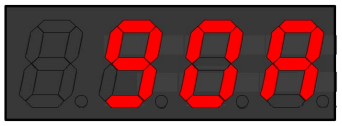
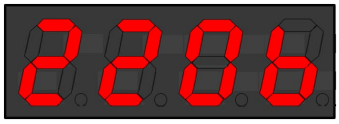
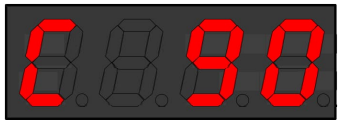
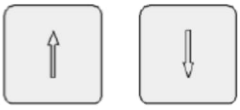
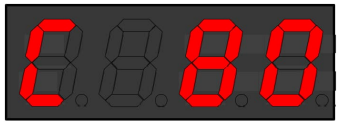
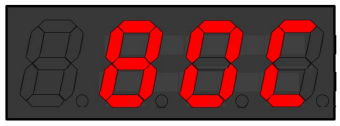
Al primo inserimento in ciascuna cabina di guida dopo l’avviamento del calcolatore di bordo, viene visualizzato il test dell’indicatore. Il macchinista controlla l’accensione di tutti i segmenti e punti dell’indicatore numerico e delle spie dell’elemento di servizio e di visualizzazione. Conferma la correttezza dell’indicazione con il tasto di conferma dell’elemento di servizio.

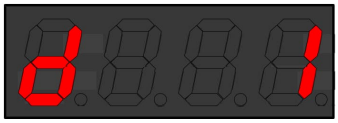
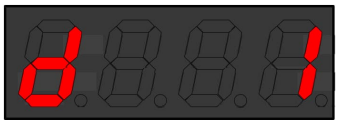
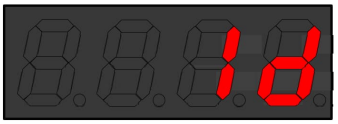
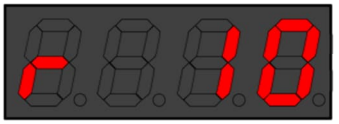
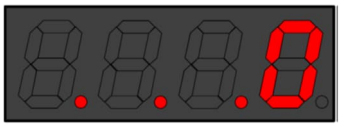
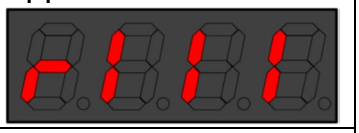
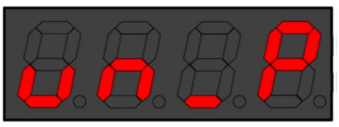
Successivamente viene richiesta l’immissione dei dati del treno. L’immissione della lunghezza del treno non è necessaria per un veicolo impiegato esclusivamente in corsa singola. L’immissione della velocità massima non è necessaria per un veicolo che, quando è inserito in un convoglio, circola sempre alla velocità massima del veicolo. Alla prima messa in servizio del veicolo, il macchinista deve inoltre selezionare il tipo di sorveglianza:

- per la sorveglianza continua, il calcolatore del veicolo commuta al regime di sorveglianza ridotta e sul visualizzatore viene visualizzata la velocità corrispondente
- per la sorveglianza puntuale, il calcolatore di bordo passa al regime d'esercizio di sorveglianza puntuale.

È possibile attivare il regime d'esercizio di manovra ed effettuare movimenti di manovra prima dell’inserimento dei dati del treno. In questo caso, il regime d'esercizio di manovra può essere abbandonata solo a veicolo fermo. Successivamente viene nuovamente richiesta l’immissione dei dati del treno.

Il processo viene eseguito in sequenza:

Manipolazioni	**Comandi**	**Visualizzazione**
Cabina di guida non occupata		
Cabina di guida occupata e test del visualizzatore non ancora confermato		
Confermare l'accuratezza della visualizzazione Il visualizzatore mostra l'ultima categoria di frenatura selezionata		
Se necessario, selezionare la categoria di frenatura corrispondente		
Confermare la categoria di frenatura Il visualizzatore si sposta di un segmento verso sinistra		
Controllare l'esattezza dei dati e confermare Il visualizzatore mostra l'ultima lunghezza del treno selezionato		
Se necessario, selezionare la lunghezza del treno corrispondente La lunghezza del treno può essere corretta passo dopo passo		
Confermare la lunghezza del treno Il visualizzatore si sposta di un segmento verso sinistra		
Verificare e confermare la correttezza. La visualizzazione passa all'ultima velocità massima del treno immessa.		
Se necessario, selezionare la velocità massima corretta La velocità massima può essere rettificata per incrementi		
Confermare la velocità massima La visualizzazione si sposta di una posizione verso sinistra		

Manipolazioni	Comandi	Visualizzazione
Controllare e confermare la correttezza dei dati Dopo l'avvio del calcolatore, il visualizzatore passa alla selezione del modo di sorveglianza		
Se necessario, selezionare il modo di sorveglianza corrispondente: – 1 sorveglianza continua – 3 sorveglianza puntuale	 	
Confermare il modo di sorveglianza Il visualizzatore si sposta di un segmento verso sinistra		
Controllare l'esattezza dei dati e premere il tasto di immissione Il visualizzatore passa al regime d'esercizio di sorveglianza valido: – In un settore di sorveglianza continua, il treno è sorvegliato a velocità ridotta – Dopo un cambio di cabina di guida in un settore sottoposto a sorveglianza continua e alla ricezione di un Euroloop già annunciato, la sorveglianza ridotta viene effettuata sulla base del telegramma dati dell'Euroloop.		  oppure 
– In un settore di sorveglianza puntuale, il treno viene sorvegliato per la velocità massima del veicolo		

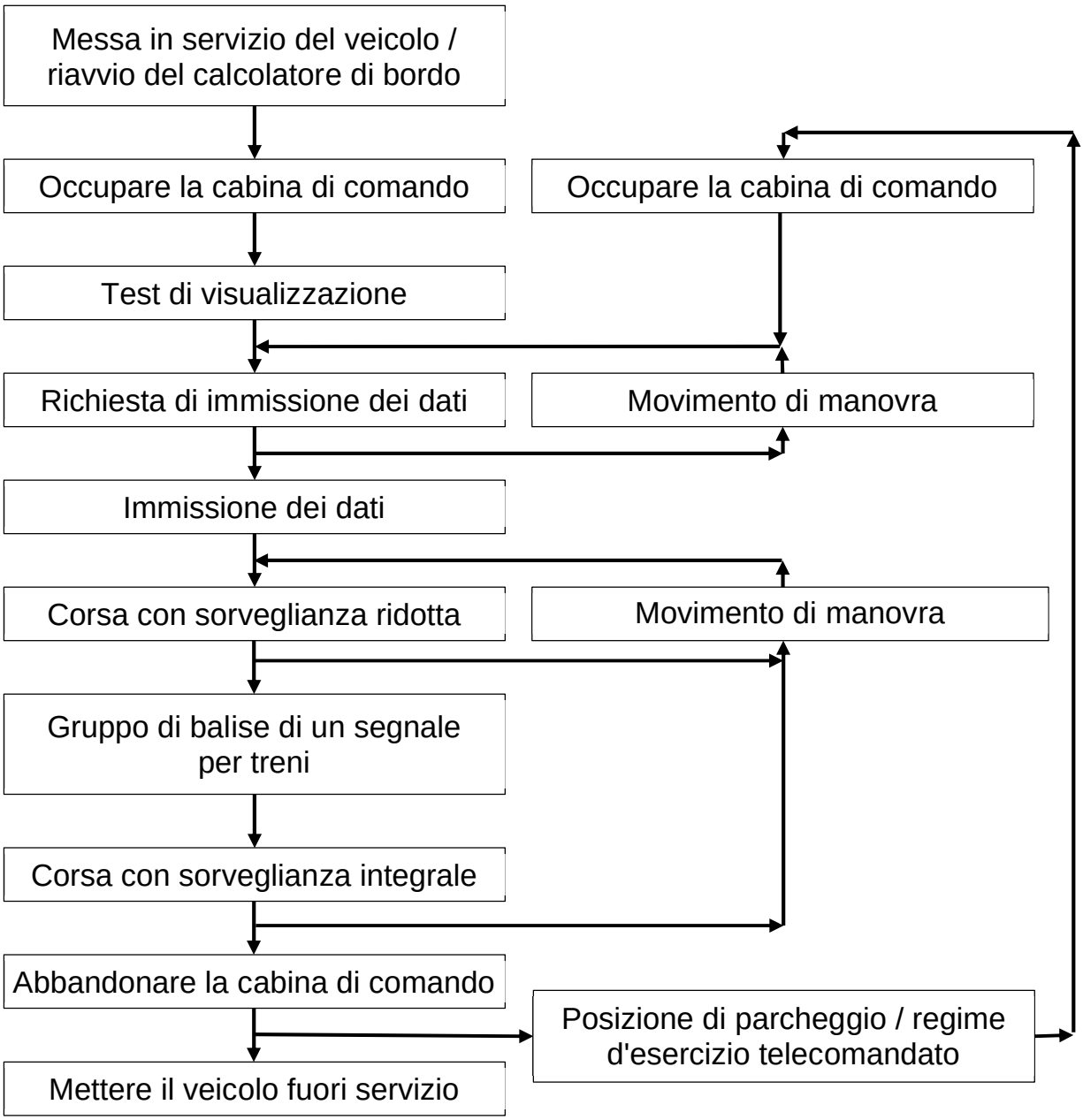
La corretta selezione dei dati del treno è fondamentale per la sicurezza. Dati errati possono indurre ad una sorveglianza insufficiente:

- Deve essere selezionato il modello di frenatura corrispondente al rapporto di frenatura effettivo del treno o a un rapporto di frenatura inferiore
- Per la lunghezza del treno è consentito arrotondare per eccesso o per difetto al valore successivo proposto
- Per la velocità massima è consentito selezionare il valore immediatamente superiore tra quelli proposti.

Dopo il riavvio del calcolatore di bordo, anziché l'ultimo valore valido viene proposto il valore predefinito stabilito nella progettazione del veicolo.

5.1.3 Sequenza delle operazioni di comando

Il diagramma di flusso mostra le principali sequenze operative. Non è rappresentata la sorveglianza puntuale. Inoltre, è possibile abbandonare la cabina di guida da qualsiasi modalità operativa.



5.1.4 Controllo del rilascio della frenatura

Dopo la prima messa in servizio del veicolo deve essere eseguita una volta al giorno una prova funzionale dell’attivazione della frenatura. Nel caso di un veicolo motore con un calcolatore di bordo separato per ciascuna cabina di guida (ad es. un elettrotreno), la prova deve essere eseguita separatamente in ciascuna cabina di guida. Nel caso di un convoglio navetta o di una trazione

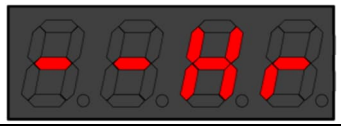
multipla, tutti i veicoli motori e i veicoli comando inseriti nel convoglio devono essere verificati singolarmente.

Se l'ultimo test è stato eseguito dopo le ultime 24 ore, viene visualizzato l'avviso corrispondente (E900). Dopo che il macchinista ha quietanzato questo avvertimento, il rilascio della frenatura deve essere provato entro le 12 ore successive.

Se il controllo non viene eseguito entro le 12 ore, un ulteriore avviso (E901) verrà mostrato sul visualizzatore all'arresto successivo. Dopo la conferma di questo messaggio di errore, il test di funzionamento del rilascio della frenatura deve essere effettuato prima della partenza del treno.

visualizzazione 

Se il test non viene ancora eseguito, viene innescata una frenatura imposta non appena il veicolo si muove o la cabina di guida non è più occupata.

Manipolazioni	**Comandi**	**Visualizzazione**
Premere il pulsante di prova *Test*		
Premere il tasto di immissione. La spia di segnalazione della frenatura imposta si accende. La frenatura imposta è innescata. Controllare che la condotta principale si sia vuota		
Premere il tasto di ripristino della frenatura imposta *Reset*		
Premere il tasto di immissione		Come prima del test

Dopo la prova dei freni, il calcolatore del veicolo rimane nel regime d’esercizio precedentemente attivo. In questo modo è possibile controllare il rilascio della frenatura senza restrizioni anche in regime d'esercizio di sorveglianza continua.

Il controllo mensile della funzione d'arresto della sorveglianza puntuale per mezzo di magneti è sostituito dal test giornaliero della funzionalità del rilascio della frenatura.

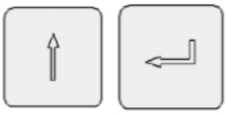
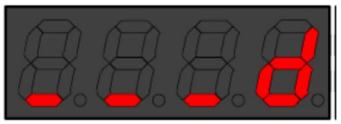
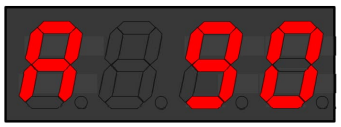
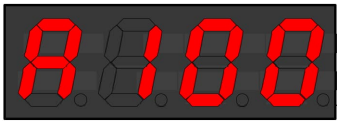
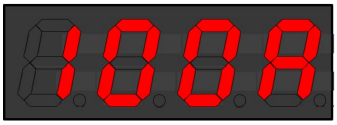
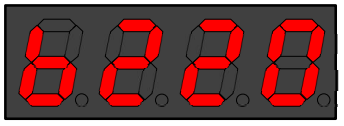
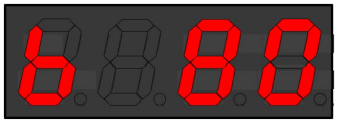
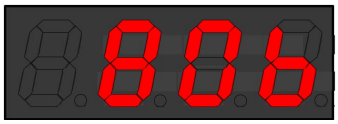
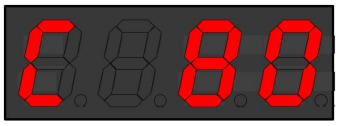
5.1.5 Deposito

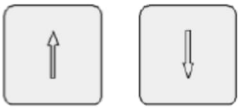
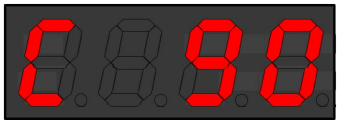
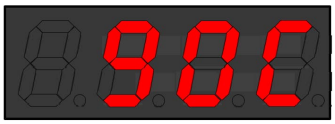
Se la cabina di guida non è più occupata, lo stato viene trasmesso al calcolatore del veicolo tramite gli ingressi digitali. Gli indicatori dell'unità di comando e visualizzazione della cabina non occupata vengono spenti e il calcolatore del veicolo commuta al regime d'esercizio telecomandato (Sleeping). Appena prima di

passare al regime d'esercizio telecomandato, saranno controllati i criteri necessari, come l'immobilizzazione del veicolo. Se la cabina di guida viene disoccupata mentre il veicolo è in movimento, si innesca immediatamente una frenatura imposta

Quando il veicolo è completamente messo fuori servizio, l'equipaggiamento di bordo è privo di alimentazione.

5.1.6 Modifica dei dati del treno a veicolo fermo

Manipolazioni	**Comandi**	**Visualizzazione**
Il treno è fermo		diverso a seconda del tipo di sorveglianza
Recuperare i dati del treno Premere il tasto di scorrimento verso l'alto		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto di immissione Il visualizzatore mostra l'ultima categoria del freno selezionata		
Se necessario, selezionare la categoria del freno corrispondente		
Premere il tasto di immissione Il visualizzatore si sposta di un segmento verso sinistra		
Controllare l'esattezza dei dati e confermare Il visualizzatore indica l'ultima lunghezza del treno selezionata		
Se necessario, selezionare la lunghezza del treno corrispondente La lunghezza del treno può essere corretta passo dopo passo		
Confermare la lunghezza del treno Il visualizzatore si sposta di un segmento verso sinistra		
Verificare e confermare la correttezza La visualizzazione passa all'ultima velocità massima del treno immessa		

Manipolazioni	Comandi	Visualizzazione
Se necessario selezionare la velocità massima corretta La velocità massima può essere rettificata per incrementi		
Confermare la velocità massima La visualizzazione si sposta di una posizione verso sinistra		
Controllare l'esattezza dei dati e confermare Il visualizzatore passa alla sorveglianza valida:		

L'inserimento dei dati del treno sarà interrotto se, prima della fine del processo:

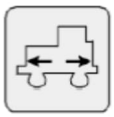
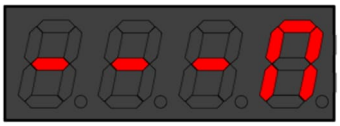
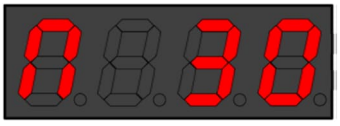
- il treno si muove
- nessun tasto è premuto entro 20 secondi.

I dati parzialmente inseriti in precedenza saranno cancellati.

5.2 Regime d’esercizio di manovra

5.2.1 Attivare il regime d'esercizio di manovra

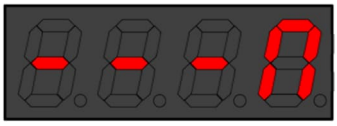
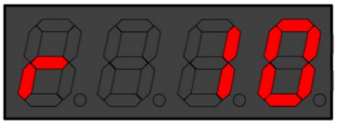
La commutazione al regime d'esercizio di manovra è possibile se la velocità del veicolo è inferiore a 10 km/h.

Manipolazioni	Comandi	Visualizzazione
Premere il tasto di manovra		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto di immissione. Il regimo d'esercizio di manovra è attivato. Il veicolo viene sorvegliato alla velocità massima di manovra visualizzata.		 La spia di stato della manovra si accende

Se si supera un segnale principale, la spia di stato lampeggia e il segnale acustico viene attivato brevemente (0.2 s).

5.2.2 Uscita dal regime d'esercizio di manovra

La disattivazione del regime d'esercizio di manovra è possibile se la velocità del veicolo è inferiore a 10 km/h.

Manipolazioni	**Comandi**	**Visualizzazione**
Premere il tasto di manovra		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto immissione Il veicolo passa al regime di sorveglianza ridotta alla velocità impostata fino al passaggio al gruppo di balise successivo, rispettivamente fino a quando i dati di un Euroloop annunciato vengono ricevuti e analizzati.		

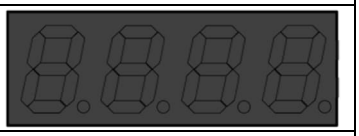
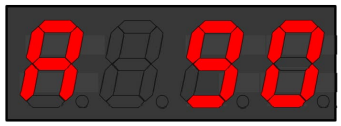
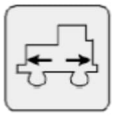
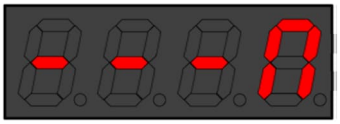
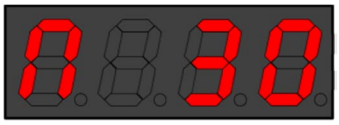
5.2.3 Manovra senza dati del treno

Quando la cabina di guida è occupata, il visualizzatore si attiva e il calcolatore del veicolo passa al regime d'esercizio di attesa. In questo regime d'esercizio, l'immobilizzazione del veicolo è sorvegliata.

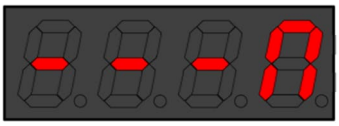
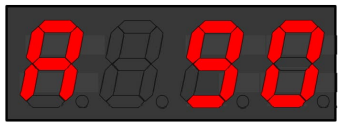
Il macchinista deve ora confermare l'accuratezza della visualizzazione premendo il tasto di immissione sull'elemento di servizio.

Quindi inserisce i dati del treno (categoria del freno e lunghezza del treno) e li conferma con il tasto di immissione. In alternativa, il macchinista può selezionare immediatamente il regime d'esercizio di manovra ed eseguire il movimento di manovra senza i dati del treno.

La procedura è realizzata in modo sequenziale:

Manipolazioni	Comandi	Visualizzazione
Cabina di guida non occupata		
Cabina di guida occupata e test del visualizzatore non ancora confermato		
Confermare l'accuratezza della visualizzazione Il visualizzatore mostra l'ultima categoria del freno selezionato		
Premere il tasto di manovra		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto di immissione Il regime d'esercizio di manovra è attivato. Il veicolo viene sorvegliato alla velocità massima di manovra visualizzata.		 La spia di stato della manovra si accende

Quando si esce dal regime d'esercizio di manovra senza i dati del treno, il calcolatore del veicolo commuta al regime d'esercizio di attesa e l'immobilizzazione viene sorvegliata. È richiesto l'inserimento dei dati del treno.

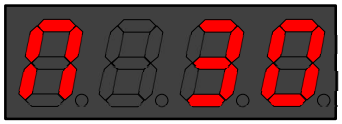
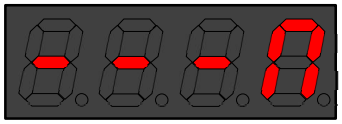
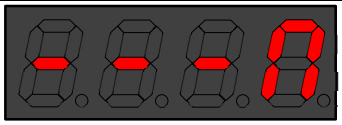
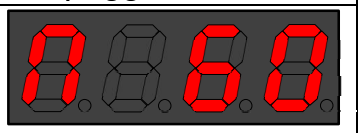
Manipolazioni	Comandi	Visualizzazione
Premere il tasto di manovra		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto di immissione. Il visualizzatore mostra l'ultima categoria del freno selezionato		

In questo caso, il regime d'esercizio di manovra può essere abbandonato solo a veicolo fermo. Il tentativo di abbandonare il regime d'esercizio di manovra durante la corsa viene ignorato (il visualizzatore indica l'errore E2: velocità troppo alta). Inoltre, la funzione "circolazione senza dati di tratta" non può essere attivata dal regime d'esercizio di manovra. Dopo una frenatura imposta in regime d'esercizio di manovra, il sistema commuta al regime d'esercizio di attesa.

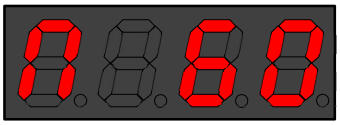
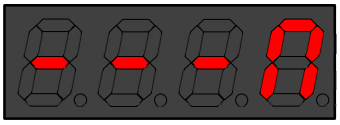
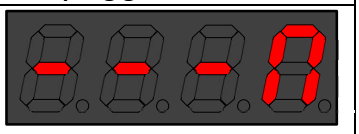
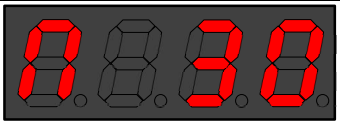
5.2.4 Corsa di manovra sulla tratta

Dopo aver selezionato il regime d'esercizio di manovra, il macchinista può commutare la velocità di sorveglianza da 30 km/h a 60 km/h.

Il processo si svolge in modo sequenziale a treno fermo o fino ad una velocità di 30 km/h:

Manipolazioni	**Comandi**	**Visualizzazione**
Situazione di partenza: Il regime d'esercizio di manovra è attivo		 La spia di stato di manovra si accende
Premere il tasto di manovra		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto di scorrimento verso l'alto		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto di immissione. Il regime d'esercizio di manovra viene attivato e sorvegliato alla velocità massima per il movimento di manovra sulla tratta		 La spia di stato di manovra si accende

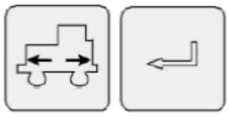
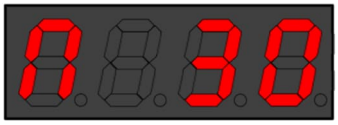
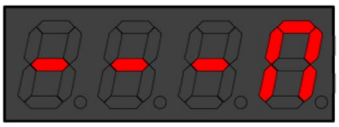
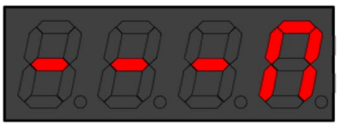
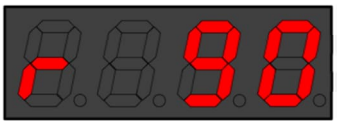
Il processo di commutazione della velocità di sorveglianza per il movimento di manovra in stazione deve essere eseguito in modo sequenziale a veicolo fermo o ad una velocità inferiore a 30 km/h:

Manipolazioni	**Comandi**	**Visualizzazione**
È attivato il regime d'esercizio di manovra con sorveglianza della velocità massima per i movimenti di manovra sulla tratta		 La spia di stato di manovra si accende
Premere il tasto di manovra		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto di scorrimento verso il basso		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto di immissione. È attivato il regime d'esercizio di manovra con sorveglianza della velocità massima per i movimenti di manovra in stazione		 La spia di stato di manovra si accende

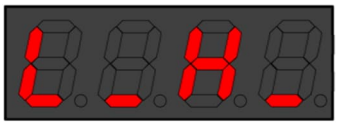
È anche possibile l'attivazione diretta del regime d'esercizio di manovra per la sorveglianza della velocità massima di manovra sulla tratta, cosi come la sua disattivazione.

5.3 Circolazione senza dati di tratta

Il superamento da parte di un treno di un segnale principale disposto su *fermata* deve essere effettuato in conformità alle prescrizioni sulla circolazione dei treni.

Manipolazioni	**Comandi**	**Visualizzazione**
Attivare il regime d'esercizio di manovra		 La spia di stato di manovra si accende
Superare il segnale principale disposto su *fermata*		
Attivare la funzione "circolazione senza dati di tratta" utilizzando il tasto di manovra e il tasto per la liberazione		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto per la liberazione		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto di immissione la sorveglianza avviene solo per la velocità massima del veicolo indicata		

La ricezione di un telegramma da un Euroloop annunciato che impone l'arresto, durante la circolazione senza dati di tratta, viene visualizzata e deve essere confermata entro 5 secondi:

Manipolazioni	**Comandi**	**Visualizzazione**
Un telegramma di fermata è ricevuto da parte di un Euroloop		 Visualizzazione lampeggia
Conferma da parte del macchinista Dopo la conferma, il visualizzatore ritorna all'immagine precedentemente visualizzata		

Viene attivata una frenatura imposta se non viene effettuata la conferma.

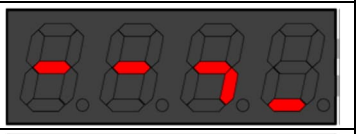
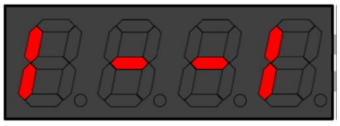
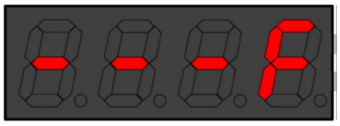
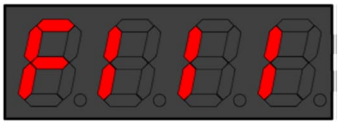
5.4 Liberazione da una curva di frenatura

Se non è installato alcun Euroloop davanti a un segnale principale, il macchinista deve potersi liberare manualmente dalla curva di frenatura. In questo modo, è possibile oltrepassare il segnale principale dopo che questo ha commutato da fermata ad un'immagine di via libera.

I requisiti richiesti dal sistema per la liberazione manuale sono i seguenti:

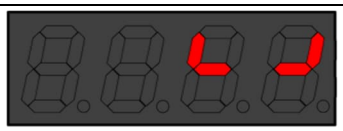
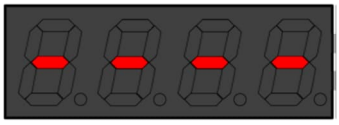
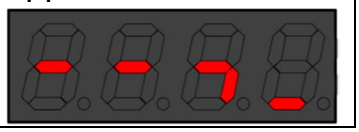
- la liberazione manuale è stata autorizzata dal telegramma del segnale avanzato
- la distanza proiettata nel telegramma dei dati del segnale avanzato è stata percorsa
- la velocità è inferiore alla velocità di liberazione di 30 km/h

Le prescrizioni sulla circolazione dei treni esige che il macchinista abbia riconosciuto in modo sicuro l'immagine completa del segnale principale per eseguire la liberazione manuale.

Manipolazioni	**Comandi**	**Visualizzazione**
E' stato superato un segnale avanzato che presenta l'*avvertimento*		
La liberazione manuale è consentita dal sistema		
Dopo la commutazione del segnale principale, il macchinista riconosce chiaramente l'immagine del segnale. Premere il tasto di liberazione ad una velocità inferiore a 30 km/h		 Visualizzazione lampeggia
Premere il tasto di immissione Il treno è sorvegliato fino al segnale principale per la velocità di liberazione		

5.5 Rallentamenti temporanei

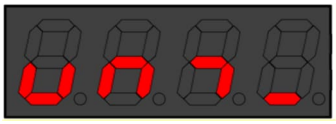
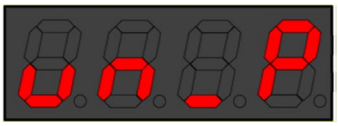
Il gruppo di balise installati temporaneamente all'altezza del segnale avanzato del tratto di rallentamento temporaneo trasmette un avvertimento che deve essere quietanzato.

Manipolazioni	Comandi	Visualizzazione
Avvertimento trasmesso dal gruppo di balise		 Visualizzazione lampeggia
Conferma da parte del macchinista. Dopo la conferma, il visualizzatore indica le stesse informazioni di prima	 oppure 	 oppure 

Una eventuale sorveglianza della velocità ridotta nel tratto del rallentamento temporaneo non è particolarmente visualizzata.

5.6 Avvertimento in regime d'esercizio di sorveglianza puntuale

Nella sorveglianza puntuale per mezzo di magneti di binario, il macchinista deve quietanzare un " avvertimento" entro 5 secondi.

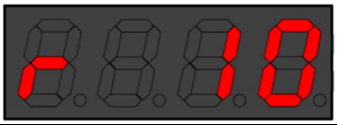
Manipolazioni	Comandi	Visualizzazione
Avvertimento trasmesso dal gruppo di magneti.		 Visualizzazione lampeggia
Conferma da parte del macchinista. Il treno è sorvegliato sulla velocità massima del veicolo.	 oppure 	

5.7 Frenatura imposta

La frenatura imposta può essere innescata per motivi legati alla circolazione dei treni quando:

- la velocità sorvegliata viene superata
- la curva di frenatura imposta viene superata
- un segnale su *fermata* è superato (tranne che nel regime d'esercizio di manovra)
- partenza del veicolo sopra un Euroloop con impedimento della partenza attivo,
  - partenza sopra un Euroloop che trasmette un telegramma di fermata
  - se l'Euroloop non viene rilevato a causa di una lacuna di trasmissione, si può avanzare a 10 km/h. Se si avanza con il segnale su fermata, al rilevamento dell'Euroloop viene innescata una frenatura imposta
- nel regime d'esercizio di sorveglianza ridotta con visualizzazione  se durante la corsa viene ricevuto un telegramma di arresto da un Euroloop già annunciato. Questa situazione si verifica quando, durante la marcia, si abbandona il regime d'esercizio di manovra in direzione di un segnale principale che indica *arresto*.
- il veicolo è messo in movimento senza l'inserimento dei dati del treno
- la distanza massima di retrocessione è stata superata
- è stato superato un segnale in regime d'esercizio di manovra, senza che questo sia stato autorizzato dal telegramma di tratta (ad es. segnale di uscita disposto su via libera)
- l'avvertimento non è stato confermato in tempo
- la velocità sorvegliata è stata superata al passaggio di un punto di controllo della velocità in sorveglianza puntuale

L'annullamento può avvenire solo con veicolo fermo:

Manipolazioni	**Comandi**	**Visualizzazione**
Premere il tasto di ripristino		
Premere il tasto di immissione		

La validità dei dati della tratta viene gestita dal sistema, caso per caso, dopo una frenatura imposta:

- se durante la decelerazione non viene percorsa alcuna balisa, i dati della tratta mantengono la loro validità. È possibile proseguire la marcia in sorveglianza completa
- se durante la frenatura viene percorso un gruppo di balise, i relativi dati non vengono analizzati. I dati della tratta perdono la loro validità. Il proseguimento della marcia avviene nel regime d'esercizio di sorveglianza ridotta. Senza manipolazione da parte del macchinista, il proseguimento della marcia viene sorvegliato fino al successivo segnale avanzato o segnale principale alla velocità ridotta di 10 km/h. Questa sorveglianza restrittiva può essere aggirata mediante:
  - commutando su regime d'esercizio di manovra. Il regime d'esercizio di manovra deve essere assolutamente disattivato prima del prossimo segnale avanzato o del prossimo segnale principale
  - solo in tratta attivando la funzionalità "circolazione senza dati di tratta".

5.8 Veicolo non in testa al treno

Se il veicolo occupato da un macchinista non è in testa al treno, il controllo della marcia dei treni deve essere commutato nel regime d'esercizio non in testa al treno. E il caso, ad esempio, della seconda locomotiva dietro una locomotiva di rinforzo di testa.

Manipolazioni	**Comandi**	**Visualizzazione**
L'interruttore "in testa al treno" deve essere posizionato su "0"		

Nella posizione "0" dell'interruttore "in testa al treno" i seguenti elementi, a seconda dell'equipaggiamento del veicolo:

- la pompa a vuoto venga disinserita
- l'alimentazione della condotta generale ad aria compressa venga cancellata.

6 Guasti

6.1 Annuncio di guasti

I guasti e le frenature imposte devono essere annunciati utilizzando il sistema ad hoc dell'azienda Qualitas. Ai fini dell'analisi e della risoluzione dei guasti, sono richieste come minimo le seguenti informazioni:

- indicazione esatta del luogo in cui si è verificato il guasto o in cui è stata innescata la frenatura imposta
- numero di errore indicato sul visualizzatore.

Non è necessario annunciare una frenatura imposta chiaramente causata da un errore di comando senza conseguenze per la circolazione dei treni (ad esempio, dimenticanza di attivazione del regime d'esercizio di manovra prima di affrontare una retromarcia).

6.2 Visualizzazione degli errori

L'annuncio di errori consiste essenzialmente nell'attivazione della spia di errore e di un'indicazione sull'elemento di visualizzazione. Il segnale ottico di errore "Default" è azionato in modo permanente o lampeggiante (1Hz). Ogni indicazione sul visualizzatore è composta dal simbolo di errore E e da un numero di errore a tre cifre.

Esempio: 

Il segnale acustico si attiva brevemente quando vengono annunciati guasti che possono essere ripristinati.

6.3 Errore di manipolazione senza ulteriori reazioni

Questi errori di manipolazioni non provocano ulteriori reazioni (nessun avvertimento, nessuna registrazione nella memoria degli eventi o degli errori).

Visualizzazione	**Descrizione**	**Azione necessaria**
E 1	Finestra di tempo non rispettata	nessuna
E 2	Velocità troppo elevata per questa manipolazione	nessuna
E 3	Liberazione manuale già effettuata	nessuna
E 4	Liberazione manuale, tentativo di liberazione primo della zona di liberazione	nessuna
E 5	Manipolazione non autorizzata	nessuna

La spia dell'indicatore di richiesta di conferma sarà illuminata permanentemente nel caso di un annuncio di errore che può essere quietanzato dal macchinista. La conferma viene eseguita premendo una volta il tasto di convalida. L'annuncio di guasto viene quindi riconosciuto e viene nuovamente visualizzata la schermata corrente. Se l'annuncio di errore non viene confermato entro 3 secondi, verrà automaticamente annullato.

6.4 Guasti che causano errori di sistema

Un errore di sistema è causato dai fattori esterni seguenti:

- errore dell'odometria dovuto a slittamento o scivolamento
- partenza prima che il calcolatore del veicolo sia pronto
- cabina di guida non occupata prima dell'arresto.

6.5 Errori ripristinabili

Questo tipo di errore è causato essenzialmente da errori dei punti dell'equipaggiamento di terra. La spia di guasto è accesa in modo permanente e il codice di errore è indicato sul visualizzatore. Il segnale acustico si attiva brevemente. Inoltre, la spia di richiesta di conferma viene attivata in modo permanente non appena l'errore deve essere quietanzato dal macchinista. L'indicazione di errore rimane attiva finché la conferma non ha avuto luogo o finché è attivo un altro errore di livello superiore.

Visualizzazione	**Descrizione**	**Azione necessaria**
E100	Indicatore luminoso o il segnale acustico del DMI difettoso	Premere il tasto di immissione
E101	Rilevato surriscaldamento del DMI	Premere il tasto di immissione
E103	Tasto premuto in continuazione	Premere il tasto di immissione
E104	Avvertimento del ricevitore delle balise	Premere il tasto di immissione 2)
E105	Ricevitore Euroloop difettoso	Premere il tasto di immissione 2)
E106	Decodificatore del telegramma difettoso	Premere il tasto di immissione
E107	Euroloop senza balise corrispondenti	Premere il tasto di immissione
E108	Il gruppo di balise non può essere superato in regime d'esercizio di manovra	Premere il tasto di immissione
E109	Programmazione della tratta difettosa	Premere il tasto di immissione

Visualizzazione	Descrizione	Azione necessaria
E110	Errore durante la ricezione o la valutazione di un telegramma	Premere il tasto di immissione
E120	Errore di concatenazione (Linking)	Premere il tasto di immissione
E130	Errore di un punto dell'equipaggiamento fisso di tratta: ricezione del telegramma di guasto del LEU	Premere il tasto di immissione
E131	Guasto di un punto dell'equipaggiamento di terra: ricezione del telegramma di guasto dalle balise	Premere il tasto di immissione
E132	Errore di un punto dell'equipaggiamento di terra: valori non validi	Premere il tasto di immissione
E133	Frenatura imposta tramite Euroloop	Premere il tasto di immissione
E140	Regime di servizio disuguale	Premere il tasto di immissione 1)
E141	Regime di servizio non valido all’ingrasso	Premere il tasto di immissione 1)
E190	Errore di comunicazione con l'interfaccia di diagnostica	Premere il tasto di immissione
E301	Ricezione di una combinazione magnetica non valida (immagine del segnale o verifica della velocità)	Premere il tasto di immissione
E303	Ricezione di una combinazione magnetica non valida per il cambio del regime di servizio	Premere il tasto di immissione 1)
E705	Errore durante il test di avvio dell'antenna della cabina di guida non occupata	Premere il tasto di immissione 2)
E900	il periodo per il controllo del rilascio della frenatura è scaduto da 24 ore	Premere il tasto di immissione, eseguire il controllo
E901	il periodo per il controllo del rilascio della frenatura è scaduto da 36 ore	Premere il tasto di immissione, eseguire il controllo

1) Riguarda i veicoli con trazione ad aderenza / a cremagliera.

2) Il riavvio del calcolatore deve essere eseguito alla prima occasione appropriata.

6.6 Errore di sistema ripristinabili

Questi errori portano al passaggio alla modalità "Errore di sistema" e di solito provocano l'innesco di una frenatura imposta. Un arresto del canale del calcolatore può essere annullato riavviando (alimentazione OFF/ON tramite l'interruttore di disconnessione o l'interruttore di alimentazione dell'equipaggiamento del veicolo).

Se l'errore si verifica di nuovo quando il sistema viene riavviato, il sistema di controllo della marcia dei treni deve essere disconnesso. Il proseguimento del viaggio può essere effettuato nel rispetto delle misure necessarie in base alle prescrizioni sulla circolazione dei treni.

A seconda delle misure correttive o della possibile causa, si distinguono i seguenti gruppi di errore.

6.6.1 Errori da parte del veicolo

Visualizzazione	**Descrizione**	**Azione necessaria**
oscuro	La spia luminosa di guasto lampeggia (1 Hz): arresto del canale del calcolatore	Riavvio del calcolatore
E142	Errore di progettazione del regime di servizio	Riavvio del calcolatore 1)
E143	Errore di progettazione (manca il regime di servizio più restrittivo)	Riavvio del calcolatore 1)
E146	Regime di servizio sconosciuto.	Riavvio del calcolatore 1)
E200	Configurazione del veicolo inconsistente	Riavvio del calcolatore
E201	Errore nel assegnazione dell'antenna alla cabina di guida occupata	Riavvio del calcolatore
E202	La DMI non corrisponde alla configurazione, oppure la DMI non può essere manipolata	Riavvio del calcolatore
E205	Errore interno del programma (Software)	Riavvio del calcolatore
E206	Configurazione incoretta del codice MD-4	Riavvio del calcolatore
E207	Modifica dello stato di un ingresso durante la marcia (perdita del segnale "cabina di guida occupata" durante la marcia)	Riavvio del calcolatore
E700	Configurazione del veicolo inconsistente	Riavvio del calcolatore
E701	Errore nel canale di ricezione durante il test di attivazione oppure il ricevitore dei magneti segnala un errore	Riavvio del calcolatore

Visualizzazione	Descrizione	Azione necessaria
E702	Errore nel canale di ricezione durante il test di attivazione oppure il ricevitore dei magneti segnala un errore.	Riavvio del calcolatore
E902	Disattivazione della cabina di guida, quando l'ultimo test di rilascio della frenatura è stato effettuato più di 36 ore prima	Riavvio del calcolatore

1) Riguarda i veicoli con trazione ad aderenza / a cremagliera.

6.6.2 Errori del sistema di terra

Visualizzazione	Descrizione	Azione necessaria
E144	Errore di progettazione del sistema di terra: telegramma senza dati inerenti al d'esercizio	Riavvio del calcolatore, annuncio di guasto immediato
E145	Errore di progettazione del sistema di terra: nessuna indicazione valida della direzione del gradiente di pendenza	Riavvio del calcolatore, annuncio di guasto immediato
E300	Errore di concatenamento a causa di un passaggio nella direzione sbagliata Ricezione di dati errati del regime di esercizio (cremagliera/aderenza).	Riavvio del calcolatore, annuncio di guasto immediato Riavvio del calcolatore, annuncio di guasto immediato
E301	Il profilo di velocità statico (SSP) o il profilo delle pendenze (GP) non copre l’intera tratta. Conflitto nella valutazione delle velocità o delle informazioni di liberazione	Riavvio del calcolatore, annuncio di guasto immediato Riavvio del calcolatore annuncio di guasto immediato
E302	Conflitto durante la decodificazione di un rallentamento temporaneo	Riavvio del calcolatore annuncio di guasto immediato
E304	Conflitto nella decodificazione del telegramma	Riavvio del calcolatore annuncio di guasto immediato
E305	Programmazione errata per la liberazione tramite Euroloop. Annuncio non autorizzato di un Euroloop	Riavvio del calcolatore annuncio di guasto immediato

6.6.3 Errori gravi

Visualizzazione	Descrizione	Azione necessaria
E400	Errore di accesso all'hardware	Riavvio del calcolatore
E401	Errore di accesso ad un file	Riavvio del calcolatore
E403	Difetto del materiale del ricevitore delle balise Se questo errore capita sopra un Euroloop durante la messa in servizio e il primo tentativo di riavvio non ha successo.	Riavvio del calcolatore Spostare il veicolo di qualche metro e riavviare il sistema
E404	Errore del materiale del ricevitore Euroloop	Riavvio del calcolatore
E405	Errore del materiale LBTM5	Riavvio del calcolatore
E406	Allocazione di memoria fallita	Riavvio del calcolatore
E407	Errore dell'odometria	Riavvio del calcolatore
E408	Avviso di errore del modulo SERIO5	Riavvio del calcolatore

6.6.4 Stati non validi dei segnali d’ingresso e d‘uscita

Visualizzazione	Descrizione	Azione necessaria
E500	entrambe le cabine di guida sono occupate	Riavvio del calcolatore
E501	Modifica dello stato di un ingresso durante la corsa	Riavvio del calcolatore
E502	Avvio del sistema durante la corsa	Riavvio del calcolatore
E503	Segnale d'ingresso: errore d'anti-valenza	Riavvio del calcolatore

6.7 Errori non ripristinabili

In caso di errore del sistema, il guasto viene visualizzato su tutti gli elementi di controllo e di visualizzazione collegati al calcolatore del veicolo. L'indicatore di guasto lampeggia ad una frequenza di 1 Hz e, se possibile, viene visualizzato il numero di errore. Poiché la frenatura imposta viene di solito attivata contemporaneamente a un errore di sistema, la spia di frenatura imposta si accende permanentemente. Il codice di errore del sistema viene visualizzato fino allo spegnimento del calcolatore del veicolo. Per eliminare l’errore, è necessario riavviare il calcolatore di bordo.

Se dopo il riavvio l’errore dovesse ripresentarsi, è necessario escludere il controllo della marcia dei treni. La continuazione della marcia avviene tenendo conto delle necessarie misure di esercizio.

Visualizzazione	**Descrizione**	**Azione necessaria**
E600	La comunicazione tra il calcolatore del veicolo e DMI 1 è interrotta	Individuare ed eliminare il guasto
E601	La comunicazione tra il calcolatore del veicolo e DMI 2 è interrotta	Individuare ed eliminare il guasto

6.8 Superamento di un punto dell‘infrastruttura guasto

La condizione è che sia guasto esclusivamente il punto dell'infrastruttura della tratta del controllo della marcia dei treni. L’autorizzazione alla marcia viene concessa con il segnale principale.

Se il macchinista viene avvisato in anticipo, deve possibilmente evitare l'innesco della frenatura imposta causato di un punto dell'infrastruttura guasto.

Nella maggior parte delle situazioni, il gruppo di balise corrispondente può essere superato in regime d'esercizio di manovra. Questo vale, ad esempio, se il gruppo di balise invia il telegramma di errore (messaggio di errore E130).

In situazioni particolari, la frenatura imposta viene innescata anche in regime d'esercizio di manovra. Questo vale, ad esempio, se una singola balise del gruppo di balise fallisce completamente (occasionalmente ravvisata dal messaggio di errore E110). In questo caso il calcolatore del veicolo deve essere scollegato al passaggio del punto di terra guasto.

Il sistema di controllo della marcia dei treni deve essere scollegato il prima possibile dopo aver superato il segnale principale precedente e deve essere rimesso in servizio il più tardi prima di superare il segnale principale successivo. Devono essere rispettate le condizioni d’esercizio e la limitazione della velocità durante la corsa con il controllo della marcia dei treni disinserito.