

ERTMS INTERVENTI IN CORSO NELL'AREA VENETA



1. Contesto specificativo ERTMS/ETCS di RFI
2. Nuovi sviluppi e scenari funzionali ERTMS/ETCS
3. Gestione delle manovre in OS



1. Contesto specificativo ERTMS/ETCS di RFI



➤ **CCS ERTMSs** -> ERTMS sovrapposto ai sistemi di protezione di Classe B e con segnalamento luminoso laterale

ERTMS L1

ERTMS L2

➤ **CCS ERTMSp** -> ERTMS “puro” (o “stand alone”) in assenza di segnalamento luminoso laterale e senza sistemi di protezione di Classe B

ERTMS L2

ERTMS L3
con sezioni di blocco radio
fisse virtuali e coda sicura
treno - no blocco mobile

CCS ERTMS

Linee medio/scarso traffico
(semplice binario)

Linee AV
L2p

Linee nei Nodi
(HD ERTMS)
L1s, L2s o L2p

Linee fondamentali
(semplice/doppio binario)
L1s, L2s o L2p

L2p

- ETCS L2
- Rilevamento treno con CdB (tradizionali o AF), pedali

Arezzo - Stia (LFI)

Roccasecca - Avezzano (RFI)

Siracusa - Canicattì (RFI)

L2p/L3p ibrido

- ETCS L2
- Train integrity
- Rilevamento treno in stazione con CdB o pedali

Merano - Malles (STA)

L3p

- (blocco radio a sezioni virtuali senza sistemi di rilevamento treni)
- ETCS L3
 - Train integrity
 - No sistemi rilevamento treno

← **CCSp Regional**

Le tre soluzioni possono essere adottate in alternativa tra di loro in relazione alla tipologia di traffico e alle esigenze del Gestore

<u>Codifica</u>	<u>Nome del documento</u>	<u>Rev.</u>	<u>Contesto</u>
RFI DT ST SCCS SS IS 22 001	SPECIFICA GENERALE DEL SOTTOSISTEMA DI TERRA DEL SISTEMA DISTANZIAMENTO TRENI ERTMS/ETCS L2	B	L2
RFI DT ST SCCS SS IS 22 002	VOLUME 1 – SPECIFICA DEI REQUISITI DI SISTEMA ERTMS/ETCS LIVELLO 2 SU LINEE ATTREZZATE CON SEGNALAMENTO LUMINOSO LATERALE E CON FUNZIONALITÀ DI LIVELLO 3 PER APPLICAZIONI ALTA DENSITÀ NEI NODI (HD ERTMS)	B	L2
RFI DT ST SCCS SR IS 22 048	SPECIFICA DEI REQUISITI FUNZIONALI PER APPLICAZIONI ALTA DENSITÀ NEI NODI (HD ERTMS)	B	L2 HD
RFI DT ST SCCS SS IS 22 003	SPECIFICA GENERALE DEL SOTTOSISTEMA DI TERRA DEL SISTEMA DISTANZIAMENTO TRENI ERTMS/ETCS LIVELLO 1 CON RADIO INFILL UNIT MULTISTAZIONE SOVRAPPOSTO A SISTEMI DI SEGNALAMENTO TRADIZIONALI ESISTENTI	A	L1
RFI DT ST SCCS SS IS 22 004	VOLUME 1 – SPECIFICA DEI REQUISITI DI SISTEMA ERTMS/ETCS L1 CON RADIO INFILL UNIT MULTISTAZIONE SU LINEE DOTATE DI SEGNALAMENTO LATERALE LUMINOSO ED ATTREZZATE CON SISTEMA SCMT	A	L1
RFI DT ST SCCS SR IS 22 050	SPECIFICA DEI REQUISITI FUNZIONALI PER LE TRANSIZIONI DI LIVELLO.	A	L1, L2
RFI DT ST SCCS SR IS 22 049	SPECIFICA DEI REQUISITI – POSTAZIONE OPERATORE SDT PER L'OPERATORE DELLA CIRCOLAZIONE	A	L2
RFI DTC PNE SF IS 22 001 1 A	FORNITURA E POSA DI SEGNALETICA ERTMS PER ATTREZZAGGIO ERTMS L2/L1 SOVRAPPOSTO A SCMT	A	L2
RFI DT STER SR IS 22 002 1 0	APPENDICE VOLUME 1 - SRS DEL SISTEMA ERTMS/ETCS LIVELLO 2 SU LINEE ATTREZZATE CON FUNZIONALITÀ SATELLITARE	B	L2 con satellitare

<u>Codifica</u>	<u>Nome del documento</u>	<u>Rev.</u>	<u>Contesto</u>
RFI-DTC-NCR A0017\P\2017\0002524	RELAZIONE PER LA GESTIONE DEL RISCHIO - MODIFICHE TECNICHE E NORMATIVE PER L'IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA ERTMS/ETCS SU LINEE ATTREZZATE CON SEGNALI FISSI LUMINOSI	D	L1, L2
RFI-DTC-NCR\A0017\P\2019\0001178	MODIFICHE TECNICHE E NORMATIVE PER L'IMPLEMENTAZIONE DI ERTMS/ETCS L2 CON FUNZIONE DI ADDENSAMENTO TRENI (HD - HIGH DENSITY) SU LINEE ATTREZZATE CON SEGNALI FISSI LUMINOSI	1	L2 HD
RFI-DTC-NCR\A0011\P\2017\0001986	TECHNICAL AND REGULATORY CHANGES FOR THE INTRODUCTION OF SATELLITE TECHNOLOGY AND IP BASED COMMUNICATION IN THE IMPLEMENTATION OF ERTMS/ETCS L2	0	L2 con Satellitare

CCS nazionale per ERTMS

Set specificativo di riferimento

<u>Codifica</u>	<u>Nome del documento</u>	<u>Rev.</u>	<u>Contesto</u>
RFI DT ST SCCS SR IS 08 060	DETTAGLIO APPLICATIVO PER LA SOVRAPPOSIZIONE DEL SISTEMA ERTMS/ETCS LIVELLO 2 SU LINEE ATTREZZATE CON SEGNALAMENTO LUMINOSO LATERALE E CON FUNZIONALITÀ HD ERTMS	C	L2
RFI DT ST SCCS SR IS 08 061	SISTEMI DI COMANDO E CONTROLLO IN PRESENZA DI ACCM (SCCM) - DETTAGLIO APPLICATIVO PER LA SOVRAPPOSIZIONE DEL SISTEMA ERTMS/ETCS LIVELLO 2 SU LINEE ATTREZZATE CON SEGNALAMENTO LUMINOSO LATERALE E CON FUNZIONALITÀ HD ERTMS	C	L2
RFI- DTC.ST\A0011\P\2019\0001141	ISTRUZIONI PER L'ESERCIZIO DEGLI APPARATI CENTRALI – PARTE III APPARATI CENTRALI COMPUTERIZZATI MULTISTAZIONE - C - LINEE ATTREZZATE CON ERTMS/ETCS L2 SOVRAPPOSTO A SISTEMI DI BLOCCO ELETTRICO CON SEGNALAMENTO LUMINOSO LATERALE – LINEE A DOPPIO BINARIO		L2
RFI- DTC.ST\A0011\P\2019\0001141	ISTRUZIONI PER L'ESERCIZIO DEGLI APPARATI CENTRALI – PARTE III APPARATI CENTRALI COMPUTERIZZATI MULTISTAZIONE - C - LINEE ATTREZZATE CON ERTMS/ETCS L2 SOVRAPPOSTO A SISTEMI DI BLOCCO ELETTRICO CON SEGNALAMENTO LUMINOSO LATERALE – LINEE A DOPPIO BINARIO – APPENDICE PER CIRCOLAZIONE CON SISTEMA ERTMS-HD – ALTA DENSITÀ DI TRAFFICO		L2
RFI DT ST SCCS SP IS 08 152	Schema V424a - CONDIZIONI LOGICHE DI INTERFACCIA TRA ACCM E RBC PER APPLICAZIONI ERTMS/ETCS L2 SOVRAPPOSTE A SEGNALAMENTO LATERALE LUMINOSO	E	L2
RFI DT ST SCCS SP IS 08 153	Schema V424b - CONDIZIONI LOGICHE DI INTERFACCIAMENTO DEGLI APPARATI IS PER APPLICAZIONI ERTMS/ETCS L1 CON RADIO INFILL SOVRAPPOSTE A SEGNALAMENTO LATERALE LUMINOSO	B	L1
RFI DTC ST ACCS ST SI00 001	PROTOCOLLO PER L'INTERFACCIAMENTO TRA IL SOTTOSISTEMA DISTANZIAMENTO TRENI (SDT) E IL SISTEMA DI SUPERVISIONE E REGOLAZIONE (SSR) – SPECIFICA TECNICA	C	L1, L2
RFI DT ST SCCS SP IS 08 055	SPECIFICA PER L'INTERFACCIAMENTO FRA SISTEMI DI SUPERVISIONE E SISTEMI DI SEGNALAMENTO PER LE FUNZIONI DI COMANDO/CONTROLLO (RIF. V425 REV B)	D	L1, L2

<u>Codifica</u>	<u>Nome del documento</u>	<u>Rev.</u>	<u>Contesto</u>
RFI DT ST SCCS SS IS 22 007	SPECIFICA GENERALE DEL SISTEMA DI COMANDO, CONTROLLO E SEGNALAMENTO “PURO REGIONAL” IN ASSENZA DI SEGNALAMENTO LUMINOSO LATERALE CON PROTEZIONE DELLA MARCIA TRENI ERTMS/ETCS SU LINEE SECONDARIE A SCARSO E MEDIO TRAFFICO – CCSp REGIONAL	A	L2, L3
RFI DT ST SCCS SR IS 22 058	SPECIFICA DEI REQUISITI FUNZIONALI DEL SISTEMA CCSp REGIONAL BASATO SU ERTMS/ETCS LIVELLO 3 CON FUNZIONE CODA SICURA A BORDO SENZA SISTEMI DI RILEVAMENTO TRENI TRADIZIONALI	A	L3
RFI DT PNE STER SR IS 02 001 1	DETTAGLIO APPLICATIVO DEI REQUISITI DI SISTEMA ERTMS/ETCS LIVELLO 2 SU LINEE CONVENZIONALI SENZA SEGNALAMENTO LUMINOSO LATERALE	B	L2
RFI DT PNE STER SR IS 22 004 1	SPECIFICA DEI REQUISITI FUNZIONALI PER LA GESTIONE E LA PROTEZIONE DEI MOVIMENTI DI MANOVRA CON ERTMS/ETCS L2	B	L2
RFI-SVS.NCR\A0017\P\2022\0000151	RELAZIONE PER LA GESTIONE DEL RISCHIO – MODIFICHE TECNICHE E NORMATIVE PER LA GESTIONE DEI MOVIMENTI DI MANOVRA TRAMITE MODALITÀ OPERATIVA ON SIGHT IN ERTM/ETCS L2	B	L2
RFI-SVS.NCR\A0017\P\2022\0000164	RELAZIONE PER LA GESTIONE DEL RISCHIO – MODIFICHE TECNICHE E NORMATIVE PER L’IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA ERTMS/ETCS LIVELLO 2 SU LINEE CONVENZIONALI SENZA SOVRAPPOSIZIONE AL SISTEMA DI CLASSE B E SENZA SEGNALAMENTO LUMINOSO LATERALE.	A	L2
RFI DTC PNE SF IS 22 004 1	FORNITURA E POSA DI SEGNALETICA ERTMS PER ATTREZZAGGIO ERTMS L2 STAND ALONE SU LINEE CONVENZIONALI	A	L2

<u>Codifica</u>	<u>Nome del documento</u>	<u>Rev.</u>	<u>Contesto</u>
XXX Y	VOLUME 1 – SPECIFICA DEI REQUISITI FUNZIONALI DEL SISTEMA CCSp (PURO) BASATO SU ERTMS/ETCS LIVELLO 2 PER APPLICAZIONI SU LINEE CONVENZIONALI, AV/AC E REGIONALI A MEDIO SCARSO/TRAFFICO E CON SISTEMI DI RILEVAMENTO TRENI TRADIZIONALI.	-	L2
XXX YYY ZZZ	SPECIFICA DEI REQUISITI FUNZIONALI PER APPLICAZIONI ALTA DENSITÀ NEI NODI IN ASSENZA DI SEGNALAMENTO LUMINOSO LATERALE (HD ERTMSp).	-	L2

In corso di emissione!

<u>Codifica</u>	<u>Nome del documento</u>	<u>Rev.</u>	<u>Contesto</u>
RFI DT ST SCCS SR IS 08 002 1	DETTAGLIO APPLICATIVO PER LINEE CONVENZIONALI ATTREZZATE CON ERTMS/ETCS LIVELLO 2 SENZA SEGNALAMENTO LUMINOSO LATERALE	B0	L2
RFI DT ST SCCS SR IS 08 061	SISTEMI DI COMANDO E CONTROLLO IN PRESENZA DI ACCM (SCCM) - DETTAGLIO APPLICATIVO IN CASO DI PRESENZA DEL SISTEMA ERTMS/ETCS LIVELLO 2, ANCHE CON FUNZIONALITÀ HD	C	L2
RFI- DTC.ST\A0011\P\2019\0001141	ISTRUZIONI PER L'ESERCIZIO DEGLI APPARATI CENTRALI – PARTE III APPARATI CENTRALI COMPUTERIZZATI MULTISTAZIONE - D - LINEE ATTREZZATE CON ERTMS/ETCS L2 – LINEE A DOPPIO BINARIO E SEMPLICE BINARIO		L2
RFI DT ST SCCS SP IS 08 152	Schema V424a - CONDIZIONI LOGICHE DI INTERFACCIA TRA ACCM E RBC PER APPLICAZIONI ERTMS/ETCS L2 SU LINEE CONVENZIONALI (SOLO CONTENUTI PER ERTMS ORIENTED)	F0	L2
RFI DTC ST ACCS ST SI00 001	PROTOCOLLO PER L'INTERFACCIAMENTO TRA IL SOTTOSISTEMA DISTANZIAMENTO TRENI (SDT) E IL SISTEMA DI SUPERVISIONE E REGOLAZIONE (SSR) – SPECIFICA TECNICA	C	L1, L2
RFI DT ST SCCS SP IS 08 055	SPECIFICA PER L'INTERFACCIAMENTO FRA SISTEMI DI SUPERVISIONE E SISTEMI DI SEGNALAMENTO PER LE FUNZIONI DI COMANDO/CONTROLLO	E0	L1, L2

2. Nuovi sviluppi e scenari funzionali ERTMS\ETCS



Le funzioni del Sistema ERTMS

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	5	4.3.17	Gestione binario non attrezzato ETCS L2 ricadente all'interno dell'area attrezzata ETCS Livello 2.....	30
2	ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI.....	5	4.3.18	Protezione rispetto alle distanze di frenatura previste dal segnalamento luminoso nazionale.....	31
3	RIFERIMENTI.....	7	4.3.19	Protezione rispetto a track condition ed informazioni ausiliari (ponti, gallerie, lunghe discese).....	31
4	SOTTOSISTEMA DISTANZIAMENTO TRENI (SDT).....	8	4.3.20	Protezione della marcia rispetto ad allarmi Rilevamento Temperature Boccole (RTB).....	32
4.1	GENERALITÀ.....	8	4.3.21	Protezione della marcia rispetto ad allarmi Portali Multifunzione (PMF).....	32
4.2	ELEMENTI BASE.....	9	4.3.22	Gestione delle emergenze incondizionate.....	33
4.2.1	Punti Informativi.....	9	4.3.23	Gestione delle emergenze condizionate.....	33
4.2.2	Sezioni di Linea ed Itinerari.....	10	4.3.24	Gestione dei dati treno validati.....	33
4.2.3	Movement Authority.....	10	4.3.25	Gestione Time Stamp.....	33
4.2.4	Stopping Point.....	11	4.3.26	Gestione mantenimento vitalità della comunicazione radio terra-bordo.....	34
4.2.5	Danger Point e Overlap.....	12	4.3.27	Gestione Acknowledgement.....	34
4.3	PROTEZIONE DELLA MARCIA DEL TRENO.....	13	4.3.28	Gestione dei Valori Nazionali.....	35
4.3.1	Generalità.....	13	4.3.29	Gestione delle transizioni in Livello NTC per manutenzione o guasto degli apparati SDT ERTMS/ETCS.....	36
4.3.2	Protezione dei segnali di prosecuzione itinerario.....	14	4.4	MODI OPERATIVI ERTMS.....	37
4.3.3	Protezione rispetto ai parametri di linea.....	14	4.4.1	Modalità Operativa On Sight.....	37
4.3.4	Protezione rispetto alle velocità di itinerario.....	16	4.4.2	Gestione superamento segnale luminoso guasto.....	38
4.3.5	Protezione rispetto al superamento di segnali di protezione/partenza a via impedita con indicazione sussidiaria attiva (segnale di avanzamento, avvio e lettere luminose A, P, D).....	16	4.5	PROCEDURA DI INIZIO MISSIONE (START OF MISSION IN AREA DI LIVELLO 2).....	39
4.3.6	Protezione rispetto al superamento di segnali di PBA, di PBI e di 1^ categoria avente carattere di permissività temporanea.....	18	4.5.1	Generalità.....	39
4.3.7	Protezione rispetto al superamento di segnali di protezione propria dei PL a via impedita.....	18	4.5.2	Start of Mission nominale in area L2 su binari di stazionamento.....	40
4.3.8	Protezione rispetto al superamento di segnali di protezione di zone caduta massi a via impedita.....	19	4.5.3	Start of Mission in area L2 su binari non di stazionamento e di linea.....	42
4.3.9	Protezione rispetto ai Passaggi a Livello (PL).....	19	4.5.4	Start of Mission in area L2 a seguito di degrado radio.....	43
4.3.10	Protezione rispetto ai raccordi in linea.....	22	4.6	REQUISITI PRESTAZIONALI.....	44
4.3.11	Protezione rispetto ai rallentamenti e alle riduzioni di velocità.....	23	4.7	REQUISITI DI ROBUSTEZZA RISPETTO AD EVENTI FUNZIONALMENTE ANOMALI.....	45
4.3.12	Protezione rispetto ai movimenti in Staff Responsible.....	24	4.8	REQUISITI DI INTERFACCIAMENTO CON IMPIANTI DI STAZIONE E LINEA ATTREZZATI CON SISTEMI ATC/ATP NAZIONALI.....	45
4.3.13	Protezione dei movimenti di Manovra.....	24	4.9	REQUISITI FUNZIONALI INTERFACCIA OPERATORE SDT.....	46
4.3.14	Protezione rispetto all'arrivo su binario ingombro o binario corto.....	28	4.10	REQUISITI FUNZIONALI POSTAZIONE DIAGNOSTICA E MANUTENZIONE SDT.....	47
4.3.15	Protezione rispetto all'arrivo su binario tronco.....	29	4.11	REQUISITI DI INTERFACCIAMENTO CON IL SISTEMA DI SUPERVISIONE ED AUTOMAZIONE.....	47
4.3.16	Protezione rispetto alla marcia dei treni in senso opposto a quello per cui il binario è attrezzato (marcia su binario illegale).....	29		APPENDICI.....	50

Sistema Protezione Treno ETCS

- *Sottosistema di Terra (SST)*

Fornisce Autorizzazione al Movimento

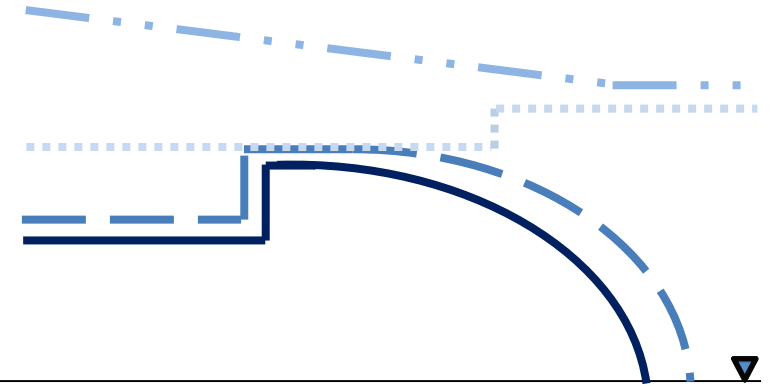
Vincoli Statici (es. raggi di curvature, pendenze)

Vincoli Dinamici (presenza altri rotabili sulla linea, stato CdB/blocco, fs, CU,)

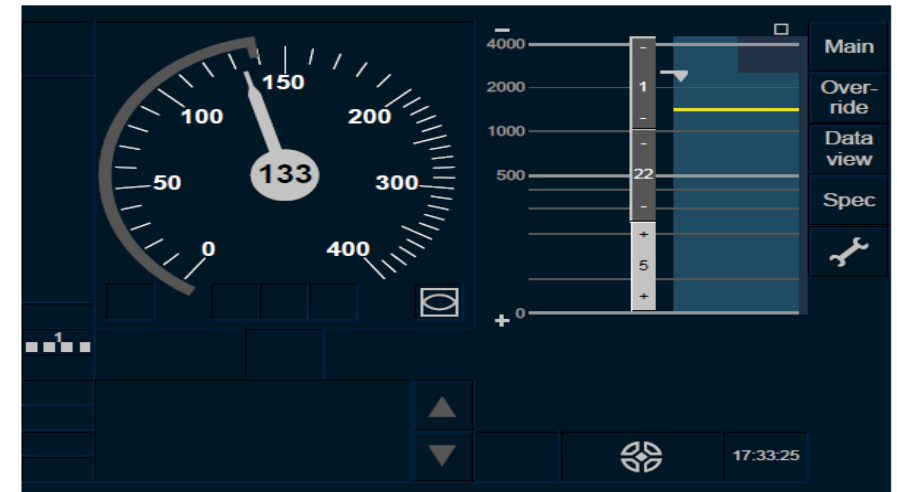
Vincoli relativi al veicolo (Peso Assiale, Sagoma Limite, Trazione)



Elabora le Curve di Frenatura in base al veicolo



Effettua il Cab-Signalling su DMI



Protezione rispetto a vincoli statici dell'infrastruttura

- Gestione di velocità di linea, pendenza, peso assiale
- Gestione Track Condition: Area di inibizione fermata, Area di segnalazione acustica, Area con grandi masse metalliche, Lunghe discese
- Static Speed Profile: corrispondenza categorie treno – ranghi

ETCS Train Category	Valore di velocità associato
Categoria 1 (Cant Deficiency 100 mm)	Rango A
Categoria 2 (Cant Deficiency 130 mm)	Rango B
Categoria 3 (Cant Deficiency 150 mm)	Rango C
Categoria 9 (Cant Deficiency 275 mm)	Rango P

- Profilo di velocità BASIC: 0 km/h
- Profilo di velocità per treni merci (freno tipo P e tipo G) valorizzato con la velocità del rango A
- Variazione di velocità di linea in aumento gestite prevedendo controllo lunghezza treno

Protezione rispetto ai vincoli relativi al veicolo

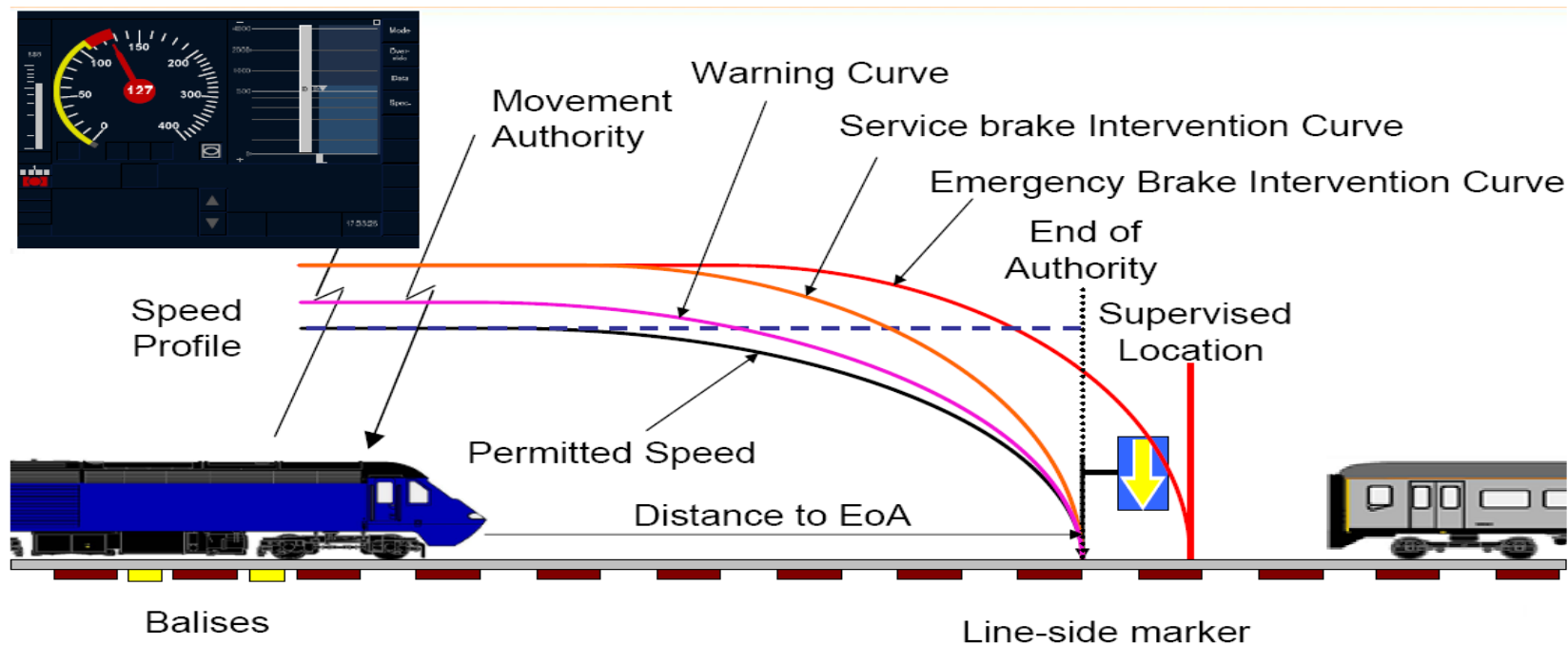
- Peso assiale massimo ammesso (materiale rimorchiato)
- Gabarit
- Tipologia di trazione presente

Protezione della Marcia treno

• Curve di Frenatura

ETCS on board supervisiona la velocità del treno determinando una serie di supervision limit che presentano dei margini fissi tra loro e sono ordinati in modo crescente:

- «PERMITTED SPEED» è la velocità che il treno non deve superare
- «WARNING LIMIT» che genera un avviso al macchinista che dovrà ridurre la velocità; è calcolata a BORDO E QUINDI INFERIORE ALLA SERVICE BRAKE
- «SERVICE BREAK INTERVENTION» che attiva la frenatura di servizio fino a portare il treno sotto la PERMITTED SPEED
- «EMERGENCY BREAK INTERVENTION» se viene superato applica la frenatura di emergenza che porta il treno all'arresto completo

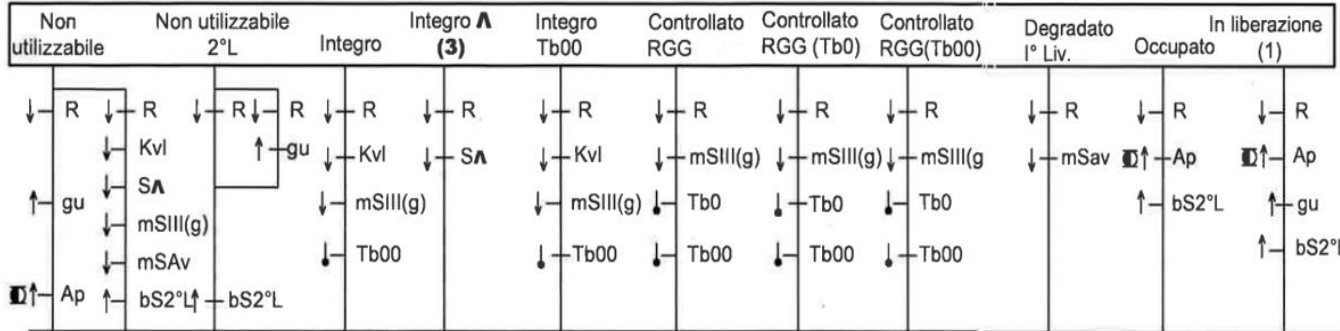


Protezione della Marcia Treno

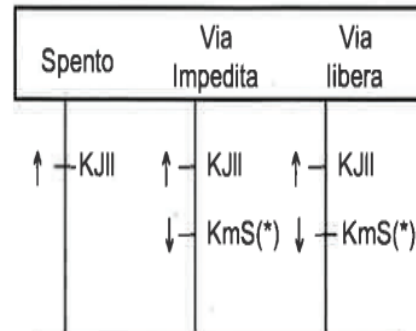
• Assegnazione Movement Authority modo FS

Modo Operativo	Livello	Descrizione
FS (Full Supervision)	1,2,3	<p><u>Supervisione Completa (Via Libera):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Il modo è unicamente generato dal Sottosistema di Terra (non selezionabile da AdC) che impone i profili di velocità e genera le autorizzazioni al movimento Devono essere disponibili a bordo tutti i dati per il controllo della marcia Il Sottosistema di Bordo è completamente responsabile della protezione della marcia treno elabora le informazioni ricevute dal SST e genera la curva di frenatura in base alle caratteristiche del rotabile

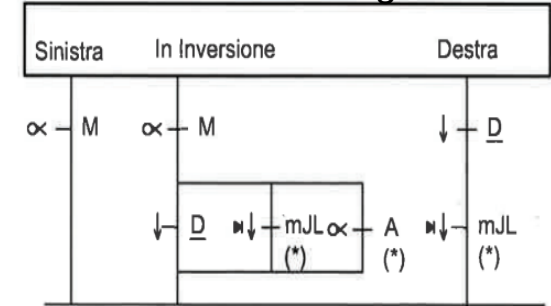
Itinerario di stazione: *Integro*



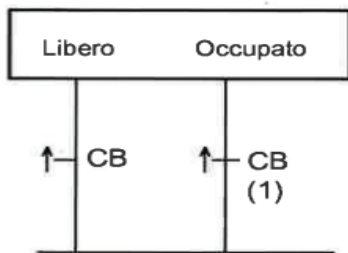
Stato segnali SBR: *via Libera*



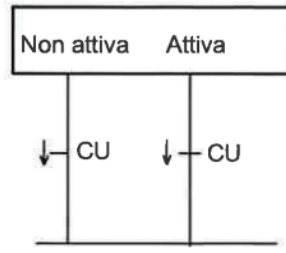
Stato del blocco: *Concorde con i segnali*



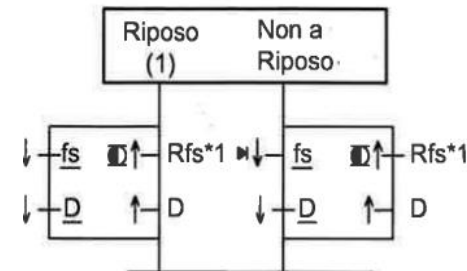
Tutti i CdB: *Liberi*



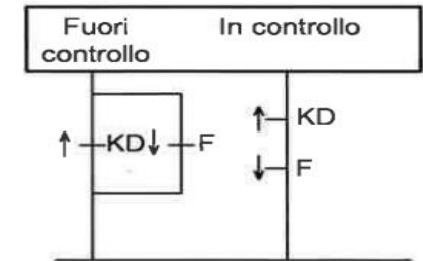
Chiusura Urgente: *Non attiva*



Fuori Servizio : *A riposo*



Stato Fermadeviatoio: *In controllo*



Protezione della Marcia Treno

- *Assegnazione Movement Authority modo OS*

Modo Operativo	Livello	Descrizione
OS (On Sight)	1,2,3	<p><u>Supervisione Parziale (Sezione di valle occupata, Degrado di 1° livello):</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Il modo è generato dal Sottosistema di Terra che impone limiti in termini di velocità e autorizzazione al movimento (non selezionabile da AdC)• Manca l'informazione sullo stato di libertà della via, l'AdC deve proseguire con marcia a vista controllando che la via sia libera.• Il Sottosistema di Bordo protegge la marcia treno rispetto al punto di arresto e al tetto massimo di velocità

- *Segnali di PBA a via impedita*

- In caso di movimento con segnale di PBA disposto a via impedita o spento con sezione a valle occupata
 - ETCS L2: assegnazione MA in modalità OS sulla sezione a valle del segnale condizionata alla verifica di transitato da parte di SDT (la verifica accerta che il treno che impegnava la sezione/cdb sia uscito da essa). In caso di ACC e cdb ad audio frequenza.

Viene assegnata la Movement Authority senza procedura di supero rosso SCMT , quindi senza prescrizione

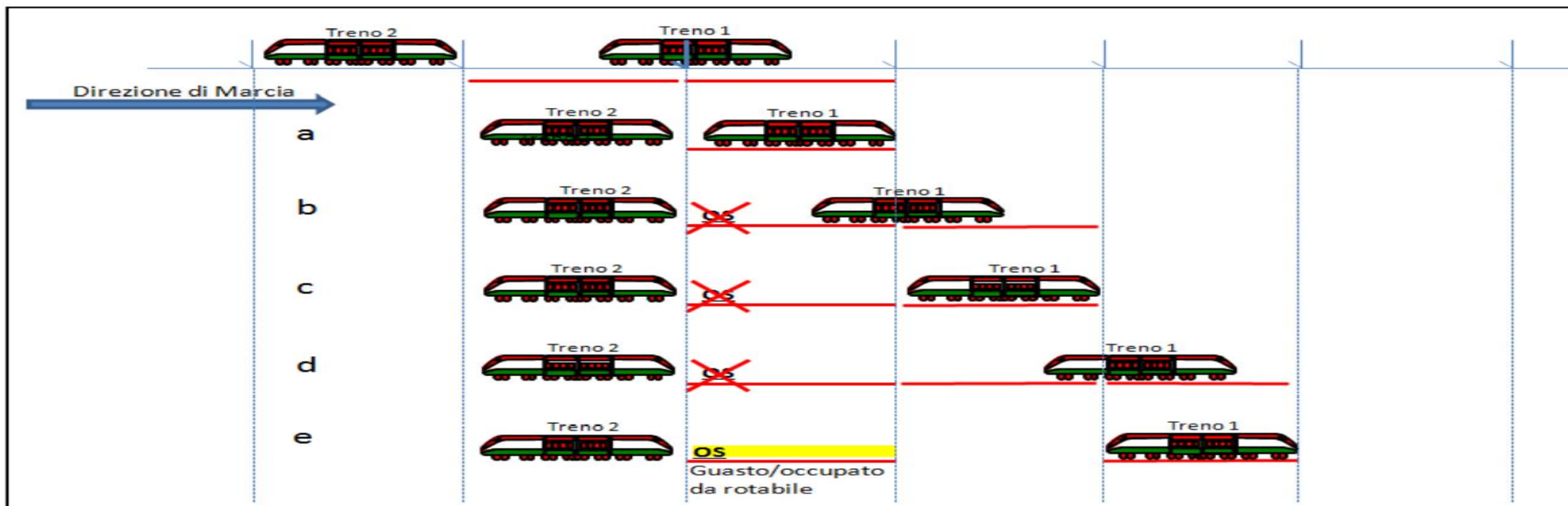
Protezione della Marcia Treno

- *Verifica del transitato*

La funzione lavora sulla sequenza di occupazione del cdb/sezione e deve poter discernere i seguenti stati:

- cdb/sezione libero
- cdb/sezione occupato da treno
- cdb/sezione occupato non da treno

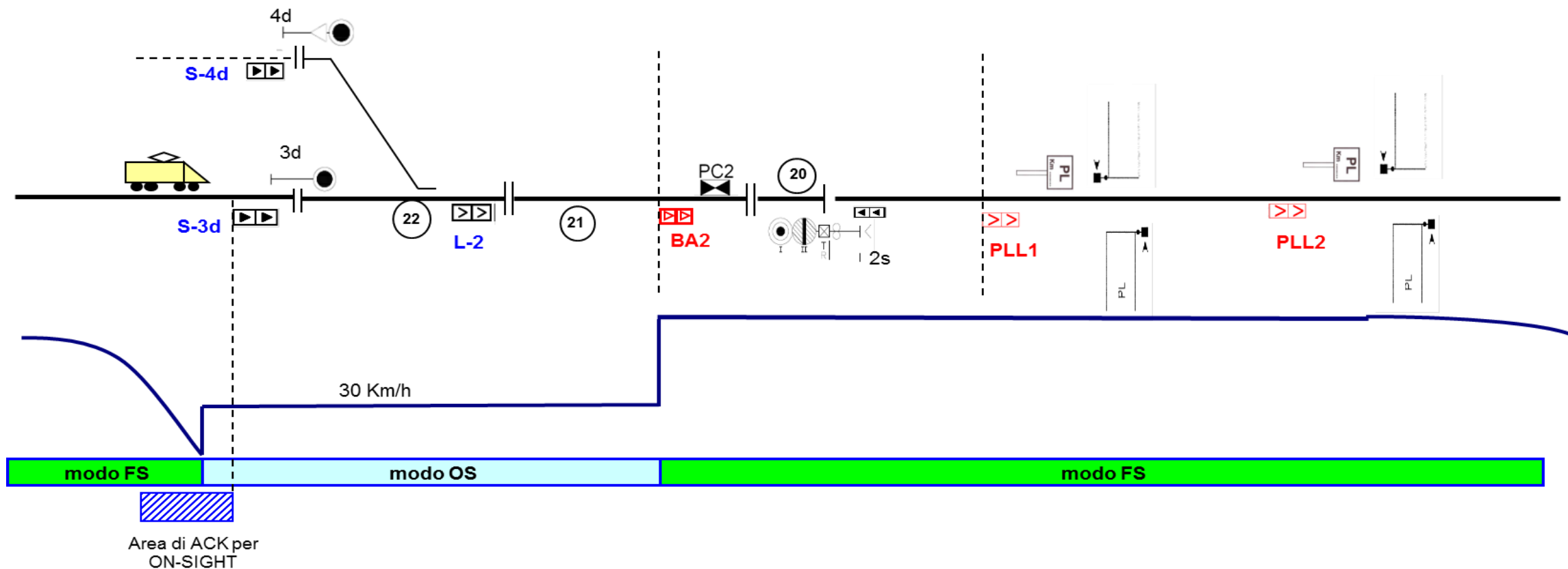
Nel caso il cdb/sezione risulti **“occupato da treno”** il sistema non deve assegnare nessuna **MA** su questo cdb/sezione. Su cdb/sezione a cui è stato precedentemente assegnato lo stato “occupato da treno”, lo stato deve essere mantenuto fino all’individuazione dell’uscita del treno da tale cdb/sezione e rivalutato al transito di un successivo treno



Protezione della Marcia Treno

- *Segnali di protezione/partenza di PdS a via impedita*

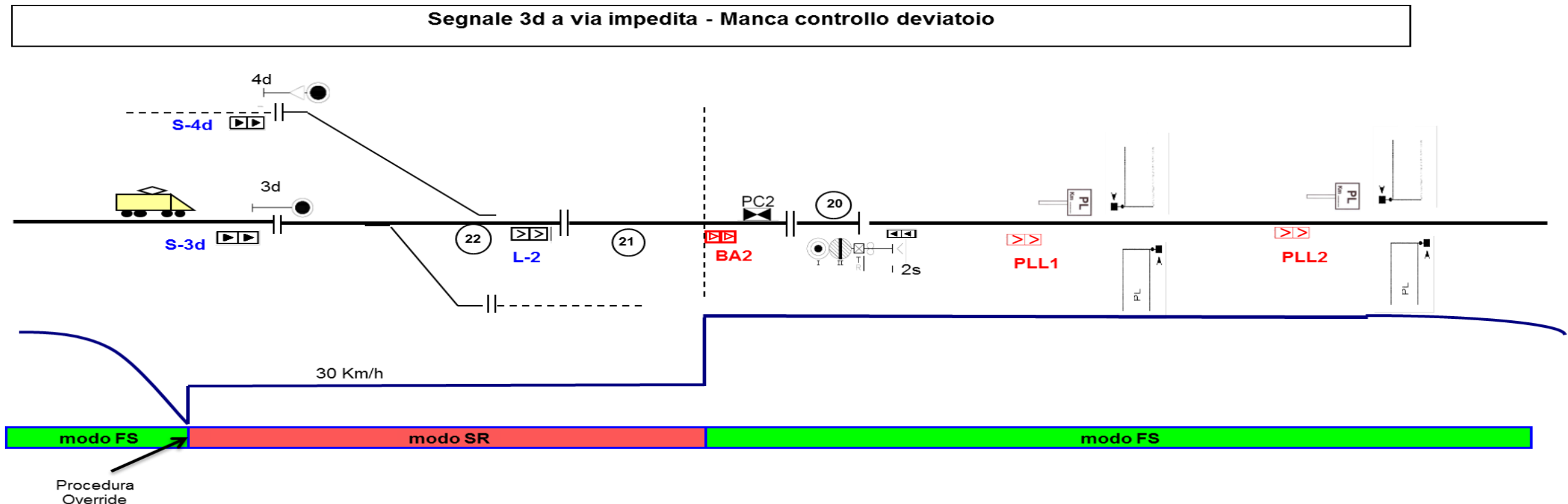
Segnale 3d a via impedita - Cdb 22 occupato



Protezione della Marcia Treno

- *Segnali di protezione/partenza di PdS a via impedita per degrado di 2° livello*

Modo Operativo	Livello	Descrizione
SR (Staff Responsible)	1,2,3	<p><u>Modalità degradata</u> : Il modo può essere selezionato dal AdC (operazione di Override)</p> <ul style="list-style-type: none">• Non sono disponibili a bordo tutte le informazioni necessarie per garantire la sicurezza della marcia• AdC muove il treno sotto la propria responsabilità• SSB è responsabile di mantenere il treno al di sotto di un tetto di velocità



- *Movimenti in Staff Responsible*

- Tetto di SR pari a 30 km/h (National Value)
- Protezione della marcia in SR tramite funzione «Stop if in SR» (PK 137) in corrispondenza di:
 - segnali di 1^a categoria di protezione e partenza dei PdS (limitatamente al caso di aspetto del segnale ROSSO/SPENTO);
 - segnali di protezione propria di uno o più PL;
 - segnali di 1^a categoria di PBI e/o PBA aventi funzione di protezione di uno o più PL;
 - segnali di 1^a categoria a protezione di punti singolari;
 - il segnale integrativo che indica il binario dal quale si deve effettuare la partenza (segnale sussidiario, indicatore basso di partenza, segnale basso luminoso di manovra) o in assenza del segnale integrativo
 - il primo ente dell'itinerario di partenza (traversa limite, punta del deviatoio, ecc.);
 - segnali di protezione o di avanzamento per le provenienze dal binario illegale o in precedenza al primo deviatoio in ingresso qualora il PdS sia sprovvisto di segnale di protezione e avanzamento
- I punti termine di MA dove è attiva la funzione «Stop if SR» sono identificati dallo specifico marker «Stop Marker»



Start of Mission (SoM)

- SoM su Binario di stazionamento

Modo	Livello	Descrizione
SB (Standby)	0, NTC, 1, 2,3	Modo di default quando SSB è accesa, oppure si attiva da modi SH or NL o quando la cabina si chiude. ETCS protegge il treno da qualsiasi movimento

SSB in modo SB, AdC aziona START a seguito ordine da parte del RdC

- ETCS L2
 - Caso **veicolo localizzato**: assegnazione di una Movement Authority (MA) se segnale al termine dello stazionamento è a via libera o a via impedita per degrado di 1^a livello:
 - MA in **FS** se non è scaduto un timer di opportuna durata coerente con il profilo di missione del treno da attivare nell'istante in cui il treno occupa lo stazionamento e non è stata rilevata l'occupazione del 1^a cdb dell'itinerario di partenza
 - MA in **OS** fino al giunto a valle del segnale e poi modo FS a valle del giunto se non sono soddisfatte le condizioni per MA in FS
 - **Prossima implementazione** In entrambi i casi non è richiesta interazione con RdC: AdC seleziona START ricevendo specifica indicazione su DMI quando il segnale è a via libera, alla ricezione della MA il AdC può partire di iniziativa

Start of Mission (SoM)

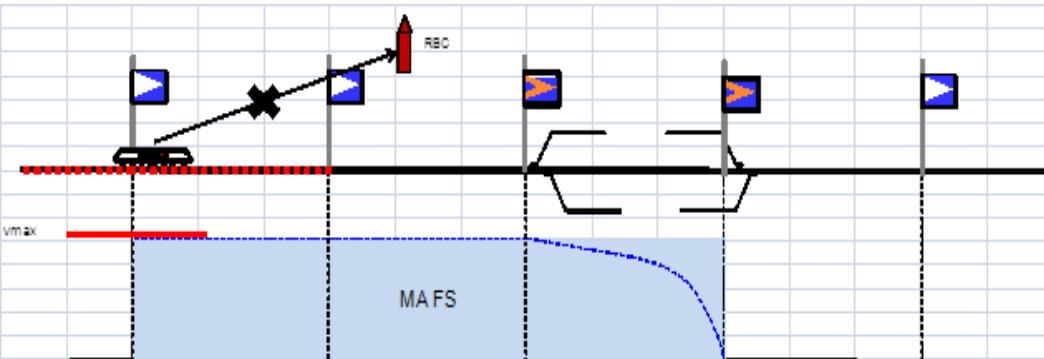
• *Requisiti RBC per la gestione SoM in caso di degrado radio*

- Obiettivo : limitazione dei movimenti in SR
- Scenario : degrado radio (scadenza T_NVCONTACT), il RBC mantiene attiva la sessione di comunicazione fino alla scadenza di un opportuno timer e continua a considerare il treno supervisionato
- Caso di degrado radio in LINEA – RBC invia al treno una nuova MA aggiornata e coerente con le condizioni di via esistenti se:
 - La connessione radio è stabilita
 - L'ultima MA che RBC ha aggiornato per quel treno è in FS
 - Il treno è localizzato e ricade all'interno dell'ultima MA che SDT ha aggiornato per quel treno
 - Non è scaduto timer relativo al mantenimento delle informazioni sull'ultima MA inviata al treno prima della disconnessione;
- Caso di degrado radio in STAZIONE– RBC invia al treno una nuova MA aggiornata e coerente con le condizioni di via esistenti se:
 - La connessione radio è stabilita
 - L'ultima MA che RBC ha aggiornato per quel treno è in FS
 - Il treno è localizzato e ricade all'interno dell'ultima MA che SDT ha aggiornato per quel treno
 - Non è scaduto timer relativo al mantenimento delle informazioni sull'ultima MA inviata al treno prima della disconnessione;
 - l'itinerario o il cdb in cui è localizzato il treno si trova nello stato occupato/in liberazione;
 - gli altri cdb compresi nell'itinerario immediatamente a valle rispetto a quello in cui si è arrestato il treno sono liberi (ovvero nei bivi anche i cdb laterali non di percorso fino a quando il treno non abbia superato il punto di convergenza);

Start of Mission (SoM)

- *SoM in caso di degrado radio (ETCS L2). Ripresa marcia in FS*

Scenario di degrado tipico: Marcia nominale in FS alla massima velocità. Perdita della connessione radio e frenatura di servizio. Arresto in linea.

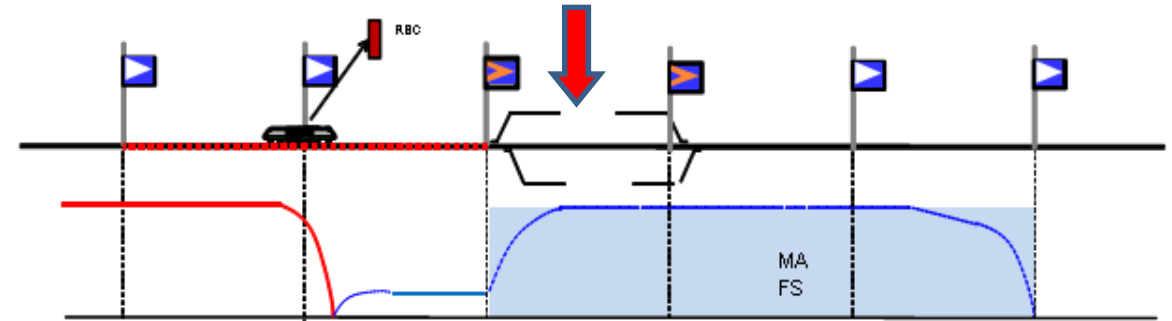


Benefici

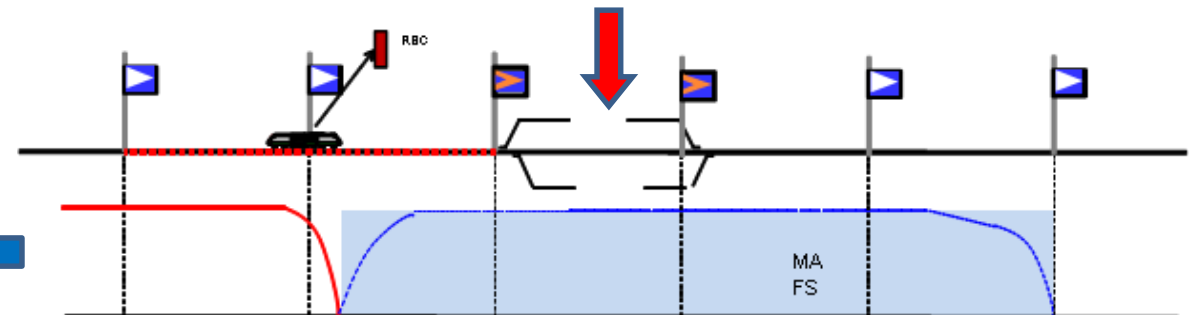
- *Aumento della sicurezza (riduzione movimenti in SR)*
- *Aumento della disponibilità e riduzione delle accudienze – recupero costi*



Ieri: Nuova missione (SoM). Marcia degradata in SR a 30 Km/h fino alla fine sezione (1800m caso peggiore). Transizione in FS e ripresa della velocità fino alla massima velocità consentita.



Oggi : Nuova missione (SoM). **Transizione immediata in FS** (se condizioni di linea rimaste immutate) e ripresa della velocità alla massima velocità consentita.



Protezione della Marcia Treno

- *Protezione rispetto alla velocità di itinerario*

Modalità di condotta tradizionale: la velocità d'itinerario deviato deve essere rispettato con la testa del treno a partire dal segnale che protegge l'itinerario deviato e fino per tutta l'estesa dell'itinerario (fino alla piena linea per itinerari di partenza)

ERTMS: la velocità d'itinerario deviato deve essere rispettato con la testa del treno **a partire dalla punta scambi del primo deviatoio percorso sul ramo deviato e fino a che il treno non abbia scodato dall'ultimo deviatoio percorso in deviata**

- Gestione tramite Static Speed Profile (SSP) – ciò permette il controllo lunghezza treno
- Velocità controllata a partire dalla punta scambi
- In caso di itinerario comprendente una o più deviate, lo SSP associato ad ogni deviata deve corrispondere alla velocità consentita dalla infrastruttura e indicata dal Piano Schematico

Protezione della Marcia Treno

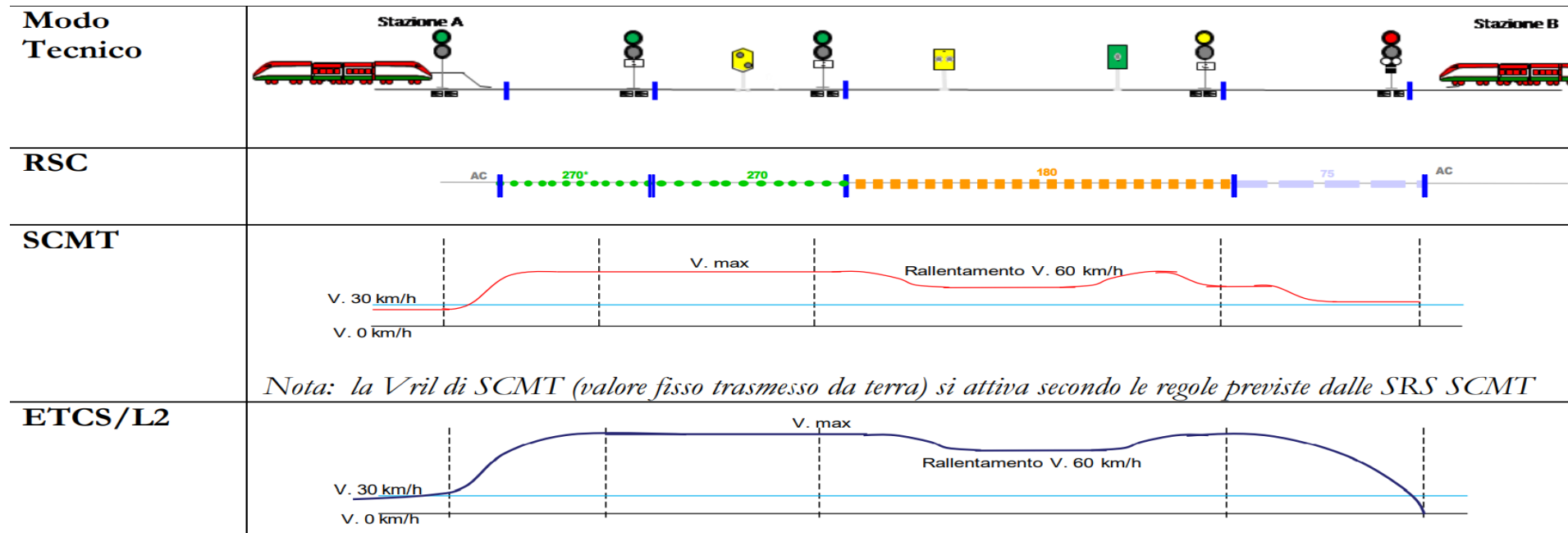
- *Ingresso su binario tronco - approccio al paraurti*

- La Autorizzazione al Movimento prevede:
 - Modo FS fino all'ultimo deviatoio che immette sul binario tronco
 - Modo FS a valle di tale punto
 - Obiettivo a:
 - 0 km/h con $V_{RILASCIO} = 5$ km/h (binario tronco non utilizzato per servizio viaggiatori)
 - 5 km/h in un punto posto 5m in precedenza al paraurti (binario tronco utilizzato anche per servizio viaggiatori)
- Messaggio di testo per segnalare l'ingresso su binario tronco per segnalare l'ingresso su binario tronco – non è richiesto riconoscimento

Protezione della Marcia Treno

- *Rallentamenti*

- ETCS Livello 2: gestione centralizzata attraverso postazione operatore RBC (applicazione dei criteri previsti dalle disposizioni tecnico / normative in vigore) .
- Tramite PO viene inserita una TSR, che impone al SSB un ulteriore limite di velocità ad una data distanza per un determinata lunghezza.



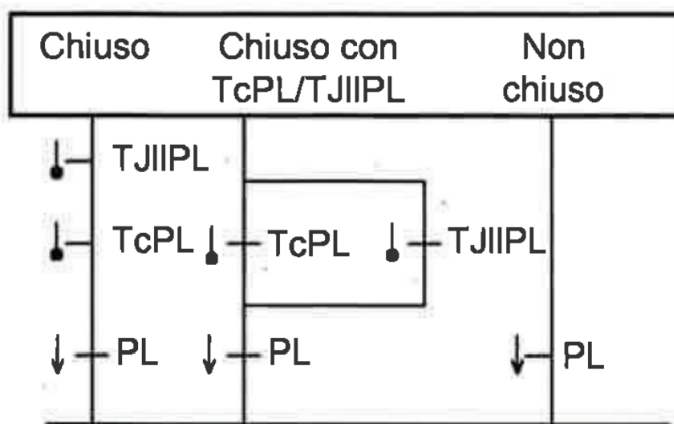
Passaggi a livello

- SDT deve proteggere singolarmente ogni singolo PL di linea o di stazione

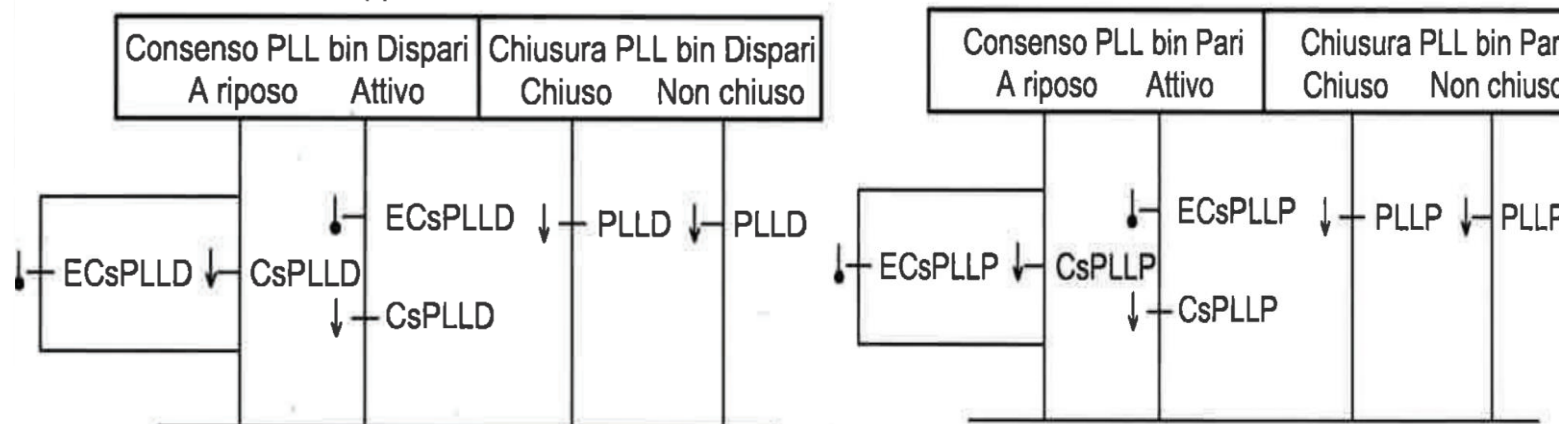
- SDT considera un PL protetto se il segnale che protegge il PL è a via libera
 - Per ogni PL di stazione SDT riceve da GdV lo stato PL chiuso
 - Per ogni PL di linea riceve da GdV lo stato PL chiuso e lo stato Consenso attivo

SDT, una volta che il treno supera il segnale a protezione di uno o più PL verifica, relativamente a ciascun PL, l'esistenza delle condizioni inerenti il PL che avevano concorso alla disposizione a via libera del segnale

25 - Stato PL di stazione



26 - Stato PL di linea (*)





Nota:

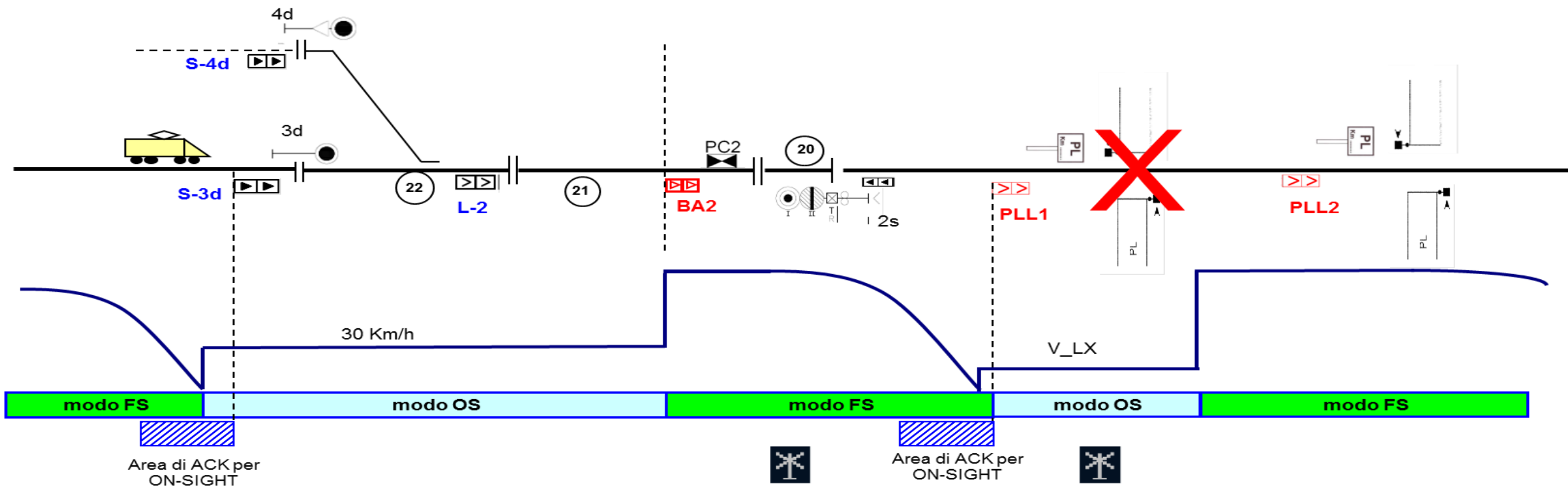
La condizione "PL" si riferisce a PL chiuso e bloccato (bloccamento del Cdb relativo all'attraversamento).

(*) -

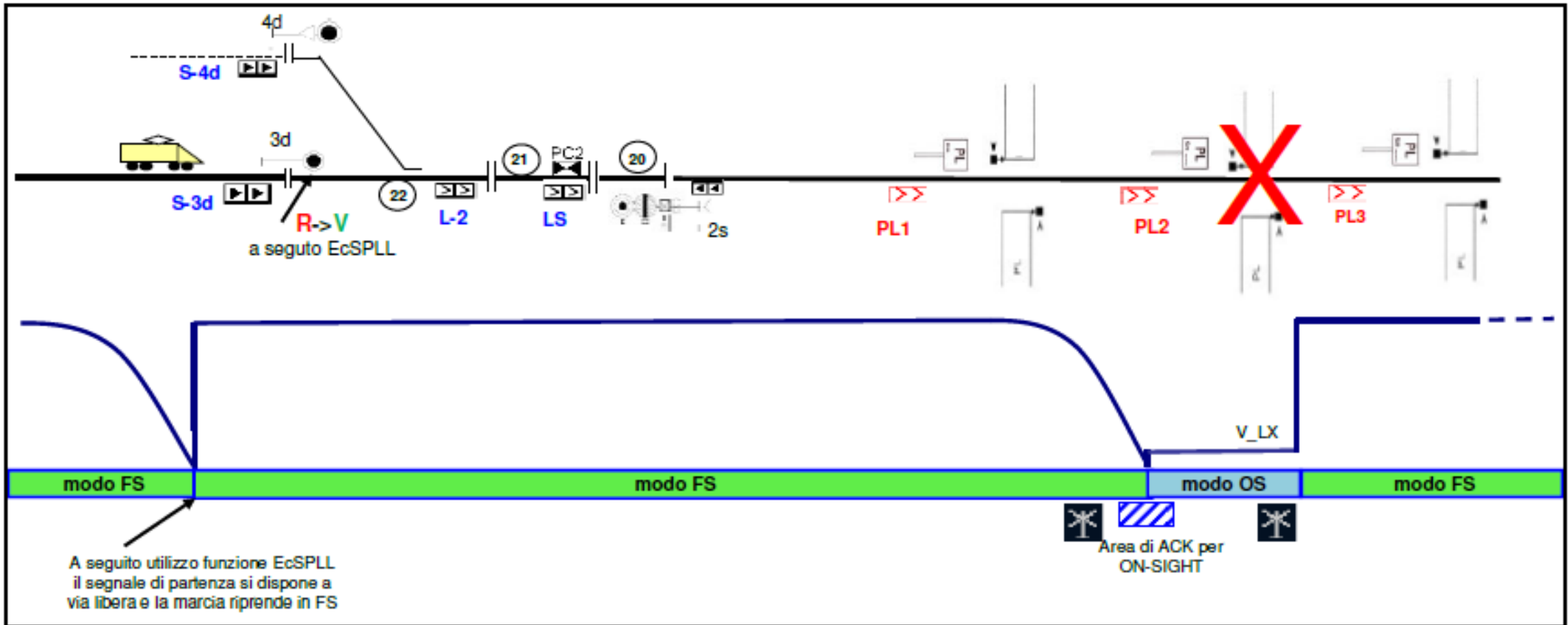
- La funzione ECsPLL è riferita ai PLL protetti dai segnali di partenza della stazione. La funzione è distinta per binario (P e D) e per PLL protetto dal segnale di partenza
- La condizione logica "PLL" si riferisce a PLL chiuso, bloccato e, per i PLL protetti dal segnale di partenza, stato di riposo del Pedale di liberazione del PLL
- Le condizioni logiche CsPLL e PLL sono quelle generate nella garitta di PLL
- Per applicazioni ERTMS Oriented, la presente tavola è utilizzabile anche nel caso di linea a semplice binario

- *Se tali condizioni vengono a mancare, SDT Considera il «PL non protetto» e tramite e Verifica l'esistenza del controllo di barriere abbassate e bloccate (controllo di concordanza di BARRIERE CHIUSE)*
- PL non protetto e presenza «controllo di barriere abbassate e bloccate»
 - Impostazione di un profilo di velocità a 0 Km/h sulla tabella che identifica il PL richiedendo la battuta d'arresto in precedenza a tale tabella (pacchetto 88 con Q_STOPLX = 1) e prevedendo visualizzazione dell'icona "LX not protected"
 - Mode Profile OS per attraversamento del PL
 - Visualizzazione dell'icona "LX not protected" 
 - Velocità supervisionata in fase di attraversamento del PL: 5 km/h (V_LX)
 - Ripristino della MA nella modalità operativa con cui il treno è entrato nella sezione
- PL non protetto e assenza «controllo di barriere abbassate e bloccate»
 - Termine della autorizzazione al movimento in co pendenza della tabella che identifica il PL
 - Visualizzazione dell'icona "LX not protected"
 - Necessaria operazione di Override per il superamento del PL

- *Segnale 3d a via impedita per anomalità al PLL1 – esiste controllo di barriere chiuse e bloccate*



- *Segnale 3d a via impedita per assenza del consenso PL di linea - attivazione funzione EcsPLL, segnale 3d a via libera*



3. Gestione delle Manovre in OS



- **2013.12** ANSF con la nota 9372/2013 chiede ad RFI, tra l'altro, che **il sistema di protezione della marcia implementi la protezione dei movimenti di manovra anche rispetto all'indebito superamento del termine dei movimenti stessi.**
- **2017.02** ANSF con la nota 1766/2017 chiede ad RFI che il **movimento tra due fasci differenti venga effettuato come "treno"** ogniqualvolta possibile.
- **2018.08** Direzione Tecnica risponde ad ANSFISA su alcuni principi del RCF e parla dei miglioramenti dei movimenti di manovra conseguibili con la progressiva realizzazione del sistema ERTMS/ETCS (nota RFI-DTC-NCR\A011\P\2018\0002381)
- **2019.04** Quanto previsto dalla nota ANSF 9372/2013 viene recepito nella prima bozza del nuovo Regolamento della Circolazione Ferroviaria (RCF) (Nota ANSF 867330/2019) all'articolo 19.5 bis; esso chiede di **proteggere i movimenti di manovra tramite un sistema di protezione della marcia che determini la frenatura automatica al superamento indebito del termine dell'istradamento**, garantendo l'arresto del convoglio entro il punto da proteggere a valle dell'istradamento medesimo.
- **2019.06** L'AD di RFI con la nota 1076 del 20/06/2019 replica alla proposta di nuovo testo del RCF segnalando che **la protezione è realizzabile con l'attuazione del piano ERTMS;**
- **2019.12** RFI con la nota 2882 del 27/12/2019 recepisce quanto richiesto da ANSF con la nota 1766/2017, prevedendo di trasformare in itinerari i movimenti tra fasci differenti, con conseguente movimento del materiale come treno con tutte le ricadute organizzative rispetto al caso di movimento come manovra. La nota afferma che, nelle more dell'adeguamento suddetto, i movimenti tra fasci differenti continueranno ad effettuarsi come manovre.
- **2021.04** Nella nota RFI-DTC\A0011\P\2021\0000677 Direzione Tecnica ribadisce che **la protezione dei movimenti di manovra sarà migliorata con l'implementazione di ERTMS/ETCS.**
- **2021.05** La seconda bozza di RCF pubblicata da ANSFISA prevede al requisito 3.9.6 che "Il sistema di protezione della marcia delle manovre debba almeno:
 - a) provocare l'**intervento automatico della frenatura in caso di indebito superamento del termine dell'istradamento** e garantire l'arresto della manovra prima del primo punto da proteggere a valle del termine dell'istradamento medesimo;
 - b) garantire che l'accostamento a veicoli eventualmente presenti sull'istradamento avvenga con le necessarie cautele;
 - c) imporre un limite massimo di velocità di 30 km/h e gli eventuali ulteriori limiti inferiori imposti dall'infrastruttura. "
- **2022** La seconda bozza di RCF viene rigettata da ERA (nota ANSFISA 13359.04/04/2022); proseguono le interlocuzioni ERA-ANSFISA; dal punto di vista della protezione della manovre si è in attesa di capire se il requisito specifico citato precedentemente sarà confermato ma in ogni caso **RIMANE QUANTO RICHIESTO DA ANSFISA A RFI SULLA PROTEZIONE DELLE MANOVRE DAL 2013 AD OGGI.**

L'unico sistema che permetta di proteggere i movimenti di manovra è il sistema ERTMS

Da Shunting a On Sight

Un nuovo approccio per la protezione tecnologica delle manovre

Come previsto dalle STI ERTMS/ETCS protegge le manovre attraverso la Modalità Shunting:

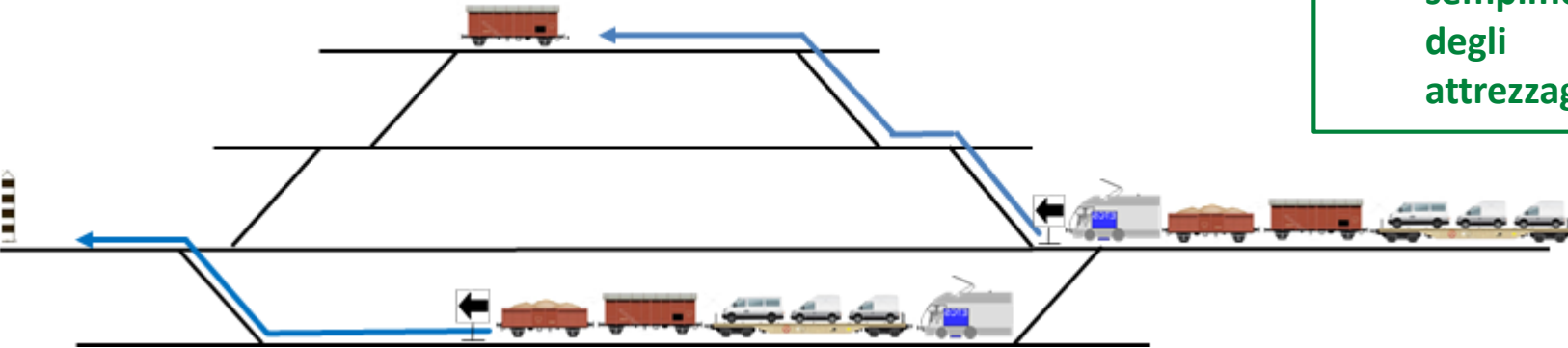
1. Nessuna curva di frenatura sviluppata dal SSB
2. Disconnessione da RBC
3. Frenatura di emergenza (train stop) al superamento del picchetto limite di manovra senza garanzia di rispetto del punto da proteggere
4. Controllo del tetto di velocità di 30 km/h

da SH a OS

La soluzione di RFI per aumentare il livello di sicurezza delle manovre con le funzioni offerte da ERTMS/ETCS e in accordo alle STI prevede di utilizzare a tale scopo la modalità On Sight (OS).

L'utilizzo della modalità On Sight nel contesto ERTMS/ETCS L2 stand alone consente di:

1. Proteggere i movimenti di manovra assegnando una Autorizzazione al Movimento (MA) in modalità On Sight sul percorso di istradamento.
2. Supervisionare la marcia via radio (connessione bordo – RBC sempre attiva), aggiornando le informazioni a bordo in maniera continua e dinamica.
3. Proteggere con una curva di frenatura i movimenti in Manovra, garantendo l'arresto del convoglio entro il punto protetto a valle dell'istradamento con Velocità di rilascio calcolata a bordo
4. Eliminare il segnalamento basso di manovra e semplificare gli impianti pur mantenendo la flessibilità degli istradamenti (semplificazione apparati e attrezzaggio piazzali) con riduzione dei costi.




La modalità OS di ERTMS/ETCS L2 permette di proteggere le manovre sia spinte che trainate, anche in accosto e tra 2 fasci diversi

Stato della specificazione

Attività di Preliminary Hazard Analysis con Organismo Tecnico di RFI conclusa con l'emissione in revisione B della Relazione Generale per la Gestione del Rischio (RGR) cod. RFI-DTC-NCR\A0017\P\2021\0000122 ad agosto 2022

Carlo Domenico Ronzino
RFI
04.08.2022 08:48:06
GMT+01:00

Ferrovie dello Stato Italiane
UA 4/8/2022
RFI-SVS NCRVA0017/P/2022/0000151

COMMITTENTE
E GESTORE INFRASTRUTTURA: 

PROGETTAZIONE: RFI - DIREZIONE TECNICA
S.O. PROGRAMMA NAZIONALE ERTMS
S.O. NORMATIVA, CIRCOLABILITÀ ED ANALISI DI RISCHIO DI SISTEMA

COORDINAMENTO SCIENTIFICO ED AUTORIZZAZIONE:
S.O. NORMATIVA TECNICA, CIRCOLABILITÀ ED ANALISI DI RISCHIO DI SISTEMA
S.O. NORMATIVA SICUREZZA CIRCOLAZIONE
S.O. ANALISI DI RISCHIO DI SISTEMA

RELAZIONE PER LA GESTIONE DEL RISCHIO
ai sensi del Regolamento (UE) 402/2013

Modifiche tecniche e normative per la gestione dei movimenti di manovra
tramite modalità operativa On Sight in ERTMS/ETCS L2

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
3	Emissione per applicazione	<i>[Signature]</i>	07/2022	<i>[Signature]</i>	07/2022	<i>[Signature]</i>	07/2022	<i>[Signature]</i>	07/2022

POSSIZIONE ARCHIVIO: LINEA: SEDE TECNICA: NOME DOC.: NUMERAZ:

La RGR afferma che il livello di protezione di un movimento in OS su istradamento è paragonabile a quello della "modalità treno".

Emessa a settembre 2022 la revisione B della Specifica dei Requisiti Funzionali per la Gestione e la Protezione dei Movimenti di Manovra in Stazione con ERTMS/ETCS L2 cod. RFI DT STER SR IS 22 004 1 A.

 DIREZIONE TECNICA
PROGRAMMA NAZIONALE ERTMS
STANDARD ERTMS
SPECIFICA FUNZIONALE
Codifica: RFI DT STER SR IS 22 004 1 B

FOGLIO
1 di 20

SPECIFICA DEI REQUISITI FUNZIONALI PER LA GESTIONE E LA PROTEZIONE DEI MOVIMENTI DI MANOVRA IN STAZIONE CON ERTMS/ETCS L2

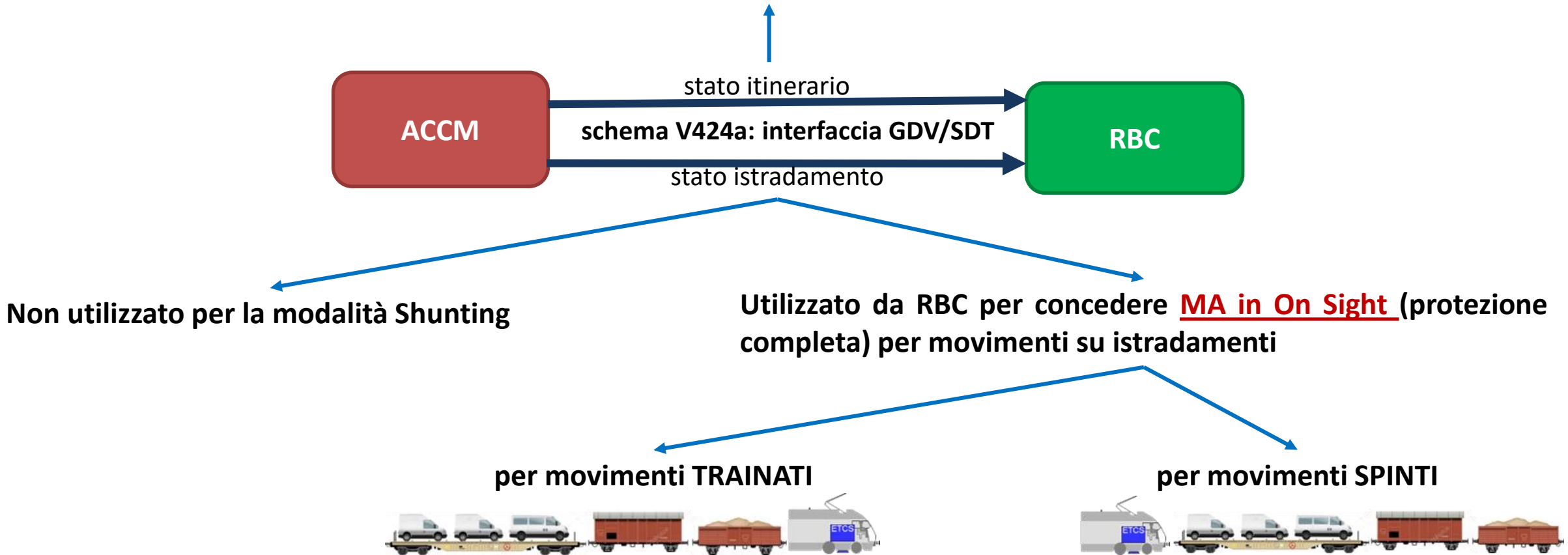
PARTE	TITOLO
PARTE I	INTRODUZIONE
PARTE II	ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI
PARTE III	RIFERIMENTI
PARTE IV	PROTEZIONE DELLE MANOVRE CON ERTMS/ETCS L2

Rev.	Data	Descrizione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
B	09/22	Emissione per applicazione	<i>[Signature]</i> S. Buoincontri D. Caronzi	<i>[Signature]</i> F. Senesi

A termine di legge "RETE FERROVIARIA ITALIANA" si riserva la proprietà di questo documento che non può essere copiato, riprodotto o comunicato senza esplicita autorizzazione.

La specifica è inserita tra i riferimenti dei primi Accordi Quadro per la realizzazione di ERTMS/ETCS L2 stand alone sulla rete italiana nel rispetto di quanto previsto dal PNRR (finanziamento di 2,97 miliardi di euro per l'installazione di ERTMS/ETCS su 3.400 chilometri di rete entro il 2026)

Utilizzato da RBC per concedere MA in Full Supervision o On Sight a treni che si muovono su itinerari



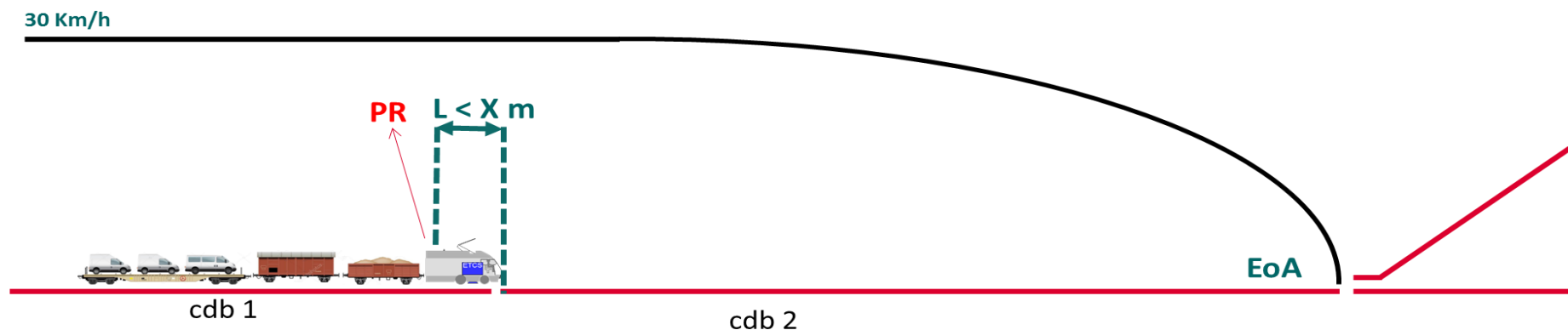
Discriminazione manovra spinta e manovra trainata

Prima di concedere la MA in OS, RBC controlla se l'istradamento consta di almeno due cdb liberi al fine di discriminare se la manovra è spinta o trainata

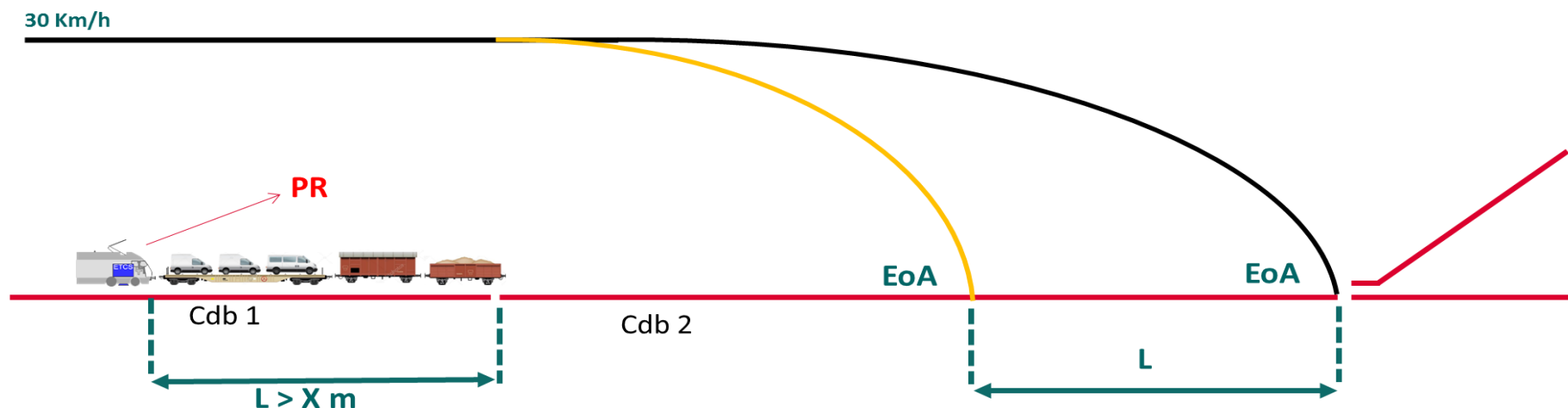
Nell'istante di occupazione del secondo cdb dell'istradamento, RBC calcola la distanza "L" fra il giunto di inizio del secondo cdb dell'istradamento e la progressiva dell'ultimo PR ricevuto dal SSB

MANOVRA TRAINATA se $L < X$

RBC conferma la MA precedentemente concessa



MANOVRA SPINTA se $L > X$
RBC deve ridurre la MA in OS arretrando di un'estesa pari a "L" la EoA



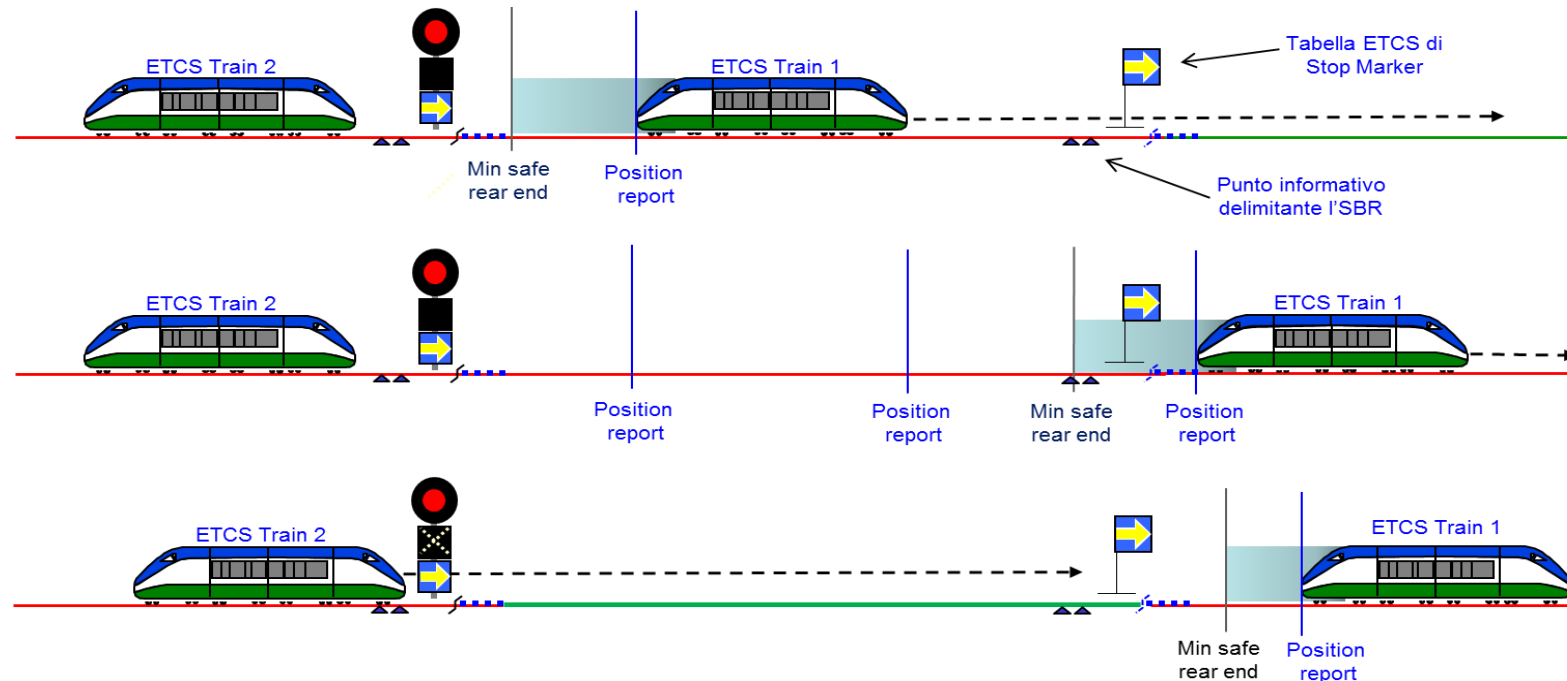
HD ERTMS/ETCS nasce per soddisfare la richiesta di **alta capacità di traffico ferroviario nei nodi metropolitani** ed ha il fine di **massimizzare l'addensamento dei treni**

Lato Terra, il sistema prevede:

- “**RBC di Nodo**”, mediante il quale vengono gestiti i treni HD;
- Suddivisione delle sezioni tradizionali di linea in Sezioni di Blocco Radio (**SBR**) «virtuali» di **450m**, individuate da punti informativi e tabelle ETCS di “stop marker”.
- In stazione si utilizzano i CdB fisici per la gestione di itinerari parziali (**emi-itinerari**).
- Un nuovo aspetto di segnale, Rosso + “X” luminosa.

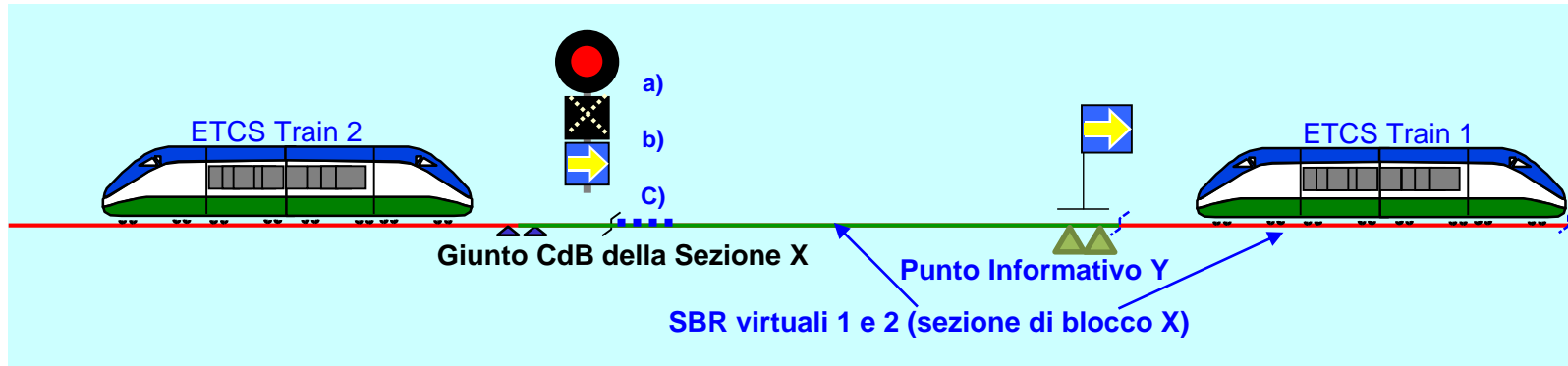
Lato Bordo, il sistema è implementato per specifici treni:




- **A composizione bloccata;**
- **Estremamente performanti in frenata e decelerazione;**
- **Con funzionalità di “coda sicura” (Train Integrity a bordo) per l'accodamento in linea**

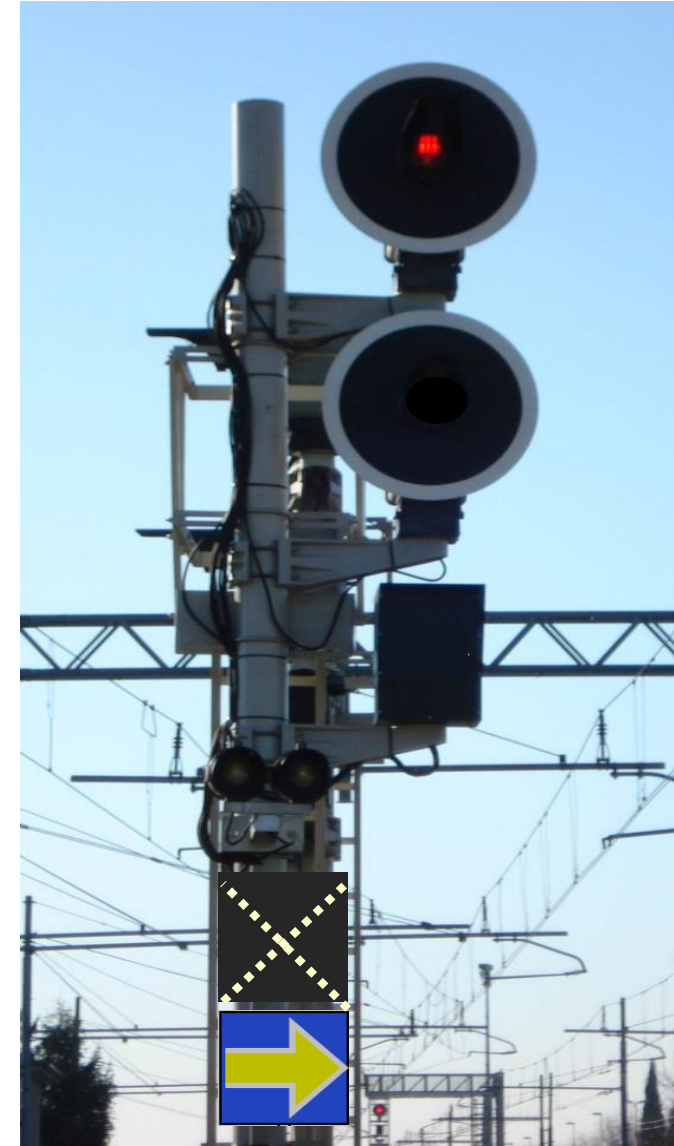


Pre-condizioni per la realizzazione delle funzionalità HD:

- ERTMS/ETCS L2 Baseline 3
- Treni attrezzati con ERTMS/ETCS e funzione di coda sicura (train integrity)

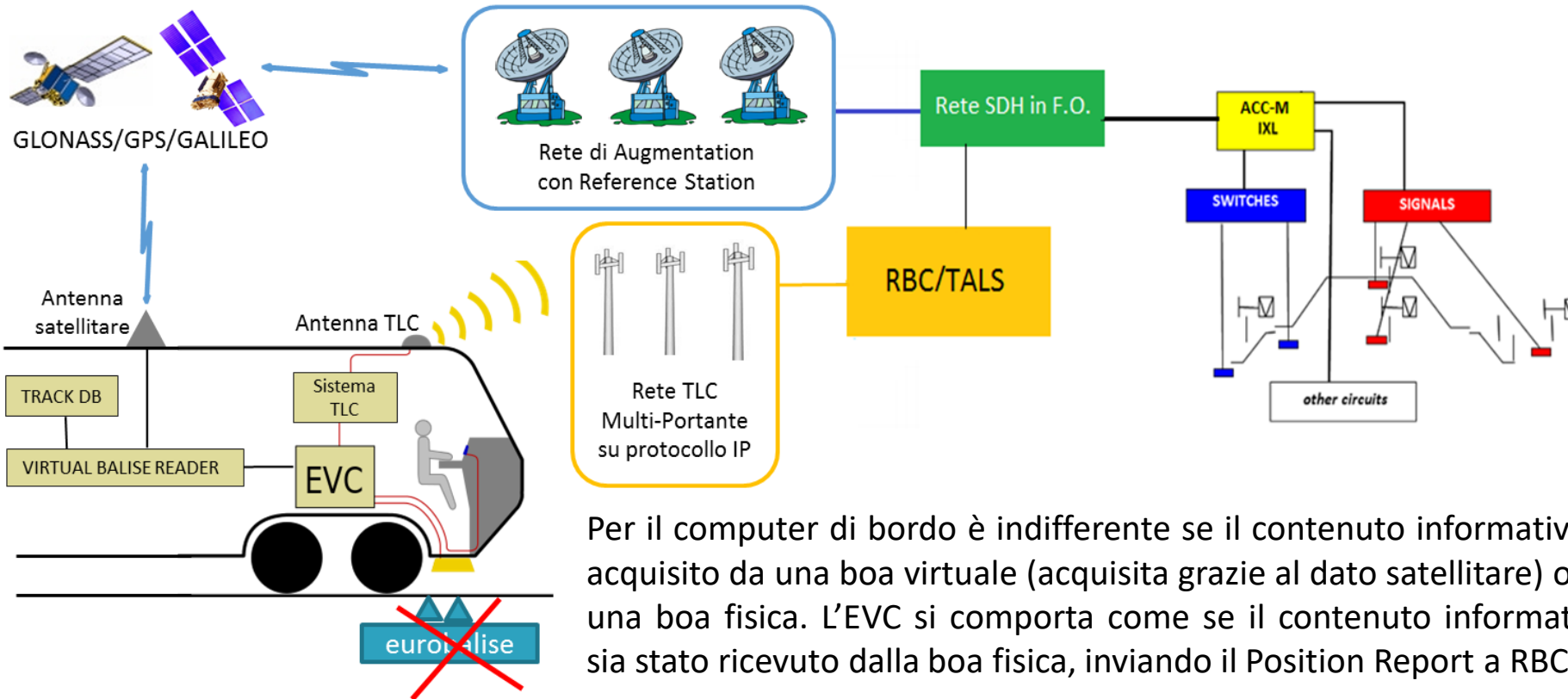


- a)  Sezione di blocco X corrispondente al CdB occupato
- b)  Il treno dinanzi al segnale è un treno ERTMS/ETCS con funzionalità di train integrity a cui è assegnata da RBC una MA che permette l'accodamento nella sezione di blocco (->il treno ha correttamente inviato a RBC un Position Report con integrità treno confermata sul Punto Informativo Y)
- c)  Segnale ETCS di Stop Marker per ERTMS/ETCS sovrapposto
- 1) Il treno dinanzi al segnale non è un treno ERTMS/ETCS
- 2) Il treno dinanzi al segnale è un treno ERTMS/ETCS con funzionalità di train integrity a cui non è assegnata da RBC una MA che permette l'accodamento (->il treno non ha correttamente inviato a RBC un Position Report con integrità treno confermata sul Punto Informativo Y)



ERSAT (ERtms on SAtellite)

Nasce con lo scopo di verificare e testare la fattibilità dell'applicazione di tecnologie satellitari all'ERTMS, al fine anche di valutarne i costi-benefici per le linee locali e regionali a scarso traffico.



Per il computer di bordo è indifferente se il contenuto informativo è acquisito da una boa virtuale (acquisita grazie al dato satellitare) o da una boa fisica. L'EVC si comporta come se il contenuto informativo sia stato ricevuto dalla boa fisica, inviando il Position Report a RBC.

Virtualizzazione delle balise che sono installate solo per i tratti in galleria

Costi trascurabili per le infrastrutture aggiuntive

Riduzione dei costi di investimento (CAPEX) e dei costi di manutenzione (OPEX)

Rispetto ad ETCS L2:

- Utilizzo di un **sistema TLC Multi-Portante di tipo pubblico in sostituzione della rete GSM-R**
- Una **Rete di Augmentation**, collegata all'RBC, per la correzione del dato satellitare in precisione e sicurezza
- Una funzione logica di **Virtual Balise Reader** che, tramite dato satellitare, rileva in continuo la posizione del treno e, dal confronto col **Track DB** di Bordo, determina se in quella posizione è prevista una boa (**boa virtuale**)

Grazie per l'attenzione

