



ERTMS

PER LA
SICUREZZA E
L'ESERCIZIO
FERROVIARIO

ROMA, 7 NOVEMBRE 2024

UNIVERSITÀ LA SAPIENZA

FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE



L'Europa ha concepito agli inizi degli anni 90 un sistema ferroviario europeo con un unico standard tecnologico e normativo. Nasce

ERTMS

European Rail Traffic Management System

In data 7 luglio 2021 i deputati europei hanno richiesto un'implementazione più rapida dell'ERTMS quale sistema europeo di gestione del traffico ferroviario al fine di ridurre la "frammentazione" del settore ferroviario europeo, di perseguire la sostenibilità e di operare la transizione digitale ferroviaria.

Una risoluzione del Comitato Trasporti e Turismo richiede investimenti aggiuntivi e la disattivazione obbligatoria di circa 30 sistemi di segnalazione esistenti in tutti gli Stati membri dell'UE. Deliberazione nella sessione plenaria del parlamento il 6 luglio, con 667 voti favorevoli, 11 contrari e 14 astensioni.

Le prime attivazioni ERTMS sono:

- nella linea AV/AC Roma-Napoli, con attivazione nel 2005
- nella linea AV/AC Torino-Milano-Bologna-Firenze, con attivazione nel 2009
- nelle linea DD.ma Firenze-Roma, con attivazione nel dicembre 2024



L'Agenzia Ferroviaria Europea (ERA) ha definito la
la **Single European Railway Area (SERA)**




**Single European
Railway Area
Convention**
 Brussels
 safe - connected - affordable

da attrezzare con ERTMS, per raggiungere i seguenti 4 principali obiettivi:

- ❑ **Safe.** La massima Sicurezza della circolazione, grazie alle moderne tecnologie evolute, con il fattore di «**Safety Integrity Level**» pari a 4 (**SIL 4**)
- ❑ **Connected.** Interoperabilità tecnologica e Operativa in tutta la **SERA**
- ❑ **Affordable.** L'ottimizzazione dei fattori del trasporto: servizi resi agli utenti, la sostenibilità del sistema e la sua convenienza economica
- ❑ **Capacity.** Aumento della capacità dell'infrastruttura ferroviaria del 30%



Raccomandazioni in 8 punti allegare alla risoluzione parlamentare della Comunità Europea :

- Elaborare strategia europea per il **decommissioning** degli impianti nazionali di **classe B**
- Introdurre disposizione normativa che garantisca **l'allineamento dei piani nazionali** agli obiettivi di diffusione ERTMS
- Armonizzare **requisiti operativi** che superino gli **ostacoli all'interoperabilità** posti dalle **norme tecniche nazionali esistenti**
- **Vietare** la concessione di **deroghe** o esenzioni dall'obbligo di **installazione dell'ERTMS** sui nuovi veicoli introdotti in Europa
- **Snellire** ulteriormente le **procedure autorizzative**
- Creare **un'unica piattaforma Ue** per lo sviluppo di prototipi per il retrofit delle apparecchiature di bordo
- Garantire **interfacce standardizzate** al fine di introdurre le nuove funzioni come ETCS Level 3, ATO e posizionamento satellitare
- Stabilire **un format comune di gara** per superare le attuali inefficienze negli appalti pubblici dell'ERTMS



Il sistema ERTMS è uno standard ferroviario di Bordo e di Terra oramai consolidato...

- ❑ la Commissione europea ne ha stabilito l'applicazione sulla Trans-European Network of Transport (TEN-T) costituita da 9 Corridoi, su circa **200.000 km**;
- ❑ in Italia sarà installato sui 4 corridoi Ten-T e su tutta la rete ferroviaria di RFI e delle ferrovie Concesse, su circa **20.000 km**:





L'ERTMS è uno standard INTERNAZIONALE con installazioni e programmazioni, nei 27 Paesi UE e 70 Paesi extra-UE

Lo standard ERTMS Terra-Bordo interessa quindi circa 97 Paesi sui 150 Paesi ferroviari del Mondo

Con milioni di km di potenziali installazioni per un valore di centinaia di Miliardi di €





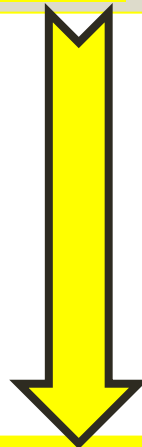
ERTMS dalla tecnologia meccanica via cavo a quella computerizzata «Mobile» senza segnali luminosi

ERTMS dalle procedure manuali all'operatività automatiche in sicurezza **sil 4**

ERTMS da una modalità di ESERCIZIO secolare (dal 1839), non automatica, alla gestione della circolazione con computer a SIL 4



ERTMS dalle lampade da segnale alle chiavi crittografiche



è il passaggio...



**ad un mondo DIGITALE,
oggi conosciuto
da pochi operatori**





ERTMS: 3 parti essenziali:

ETCS

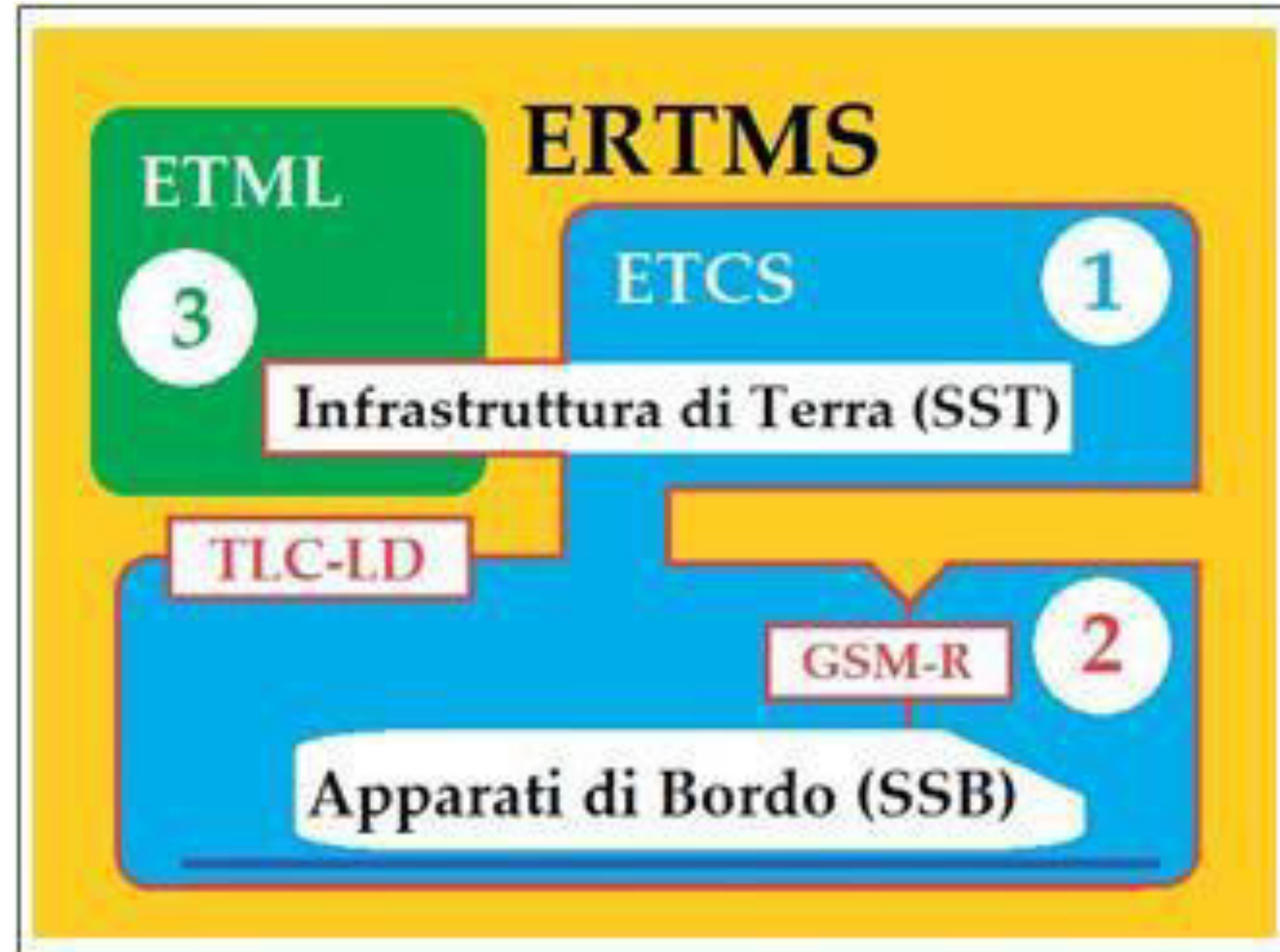
Parte fisica del distanziamento treni, mediante RBC ed EVC e altre parti ausiliarie;

TLC-LD con GSM-R

Parte fisica delle Radiotelecomunicazioni;

ETML

European Traffic Management Layer, monitorizza, regola e ottimizza il movimento treni.



SST: Sottosistema di Terra; **SSB:** Sottosistema di bordo



a. Device di Classe A

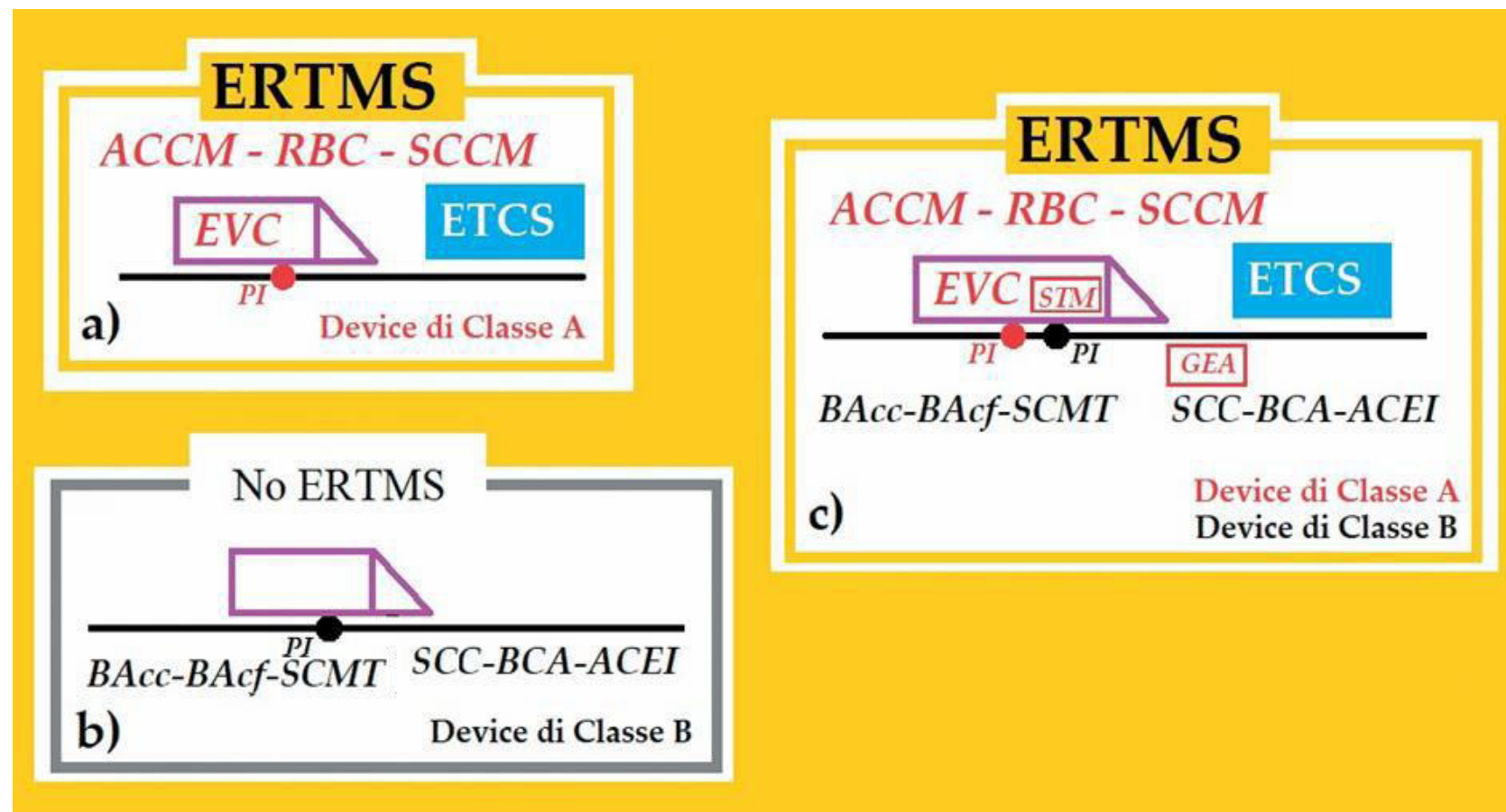
componenti del segnalamento **(post 2000) compatibili** con ETCS

b. Device di Classe B

componenti del Segnalamento tradizionale, **(ante 2000) non compatibili** con ETCS.

c. Device di Classe B

componenti del Segnalamento con **interfaccia compatibile** con ETCS





Layer Funzionale «Concessione MA» con interfaccia descritta dallo schema di principio V424

ACCM-SCCM

V424 Interface

Supporto trasmissivo FO-Cu:
Rete TLC/LD

MA

RBC

Supporto trasmissivo Radio:

MA

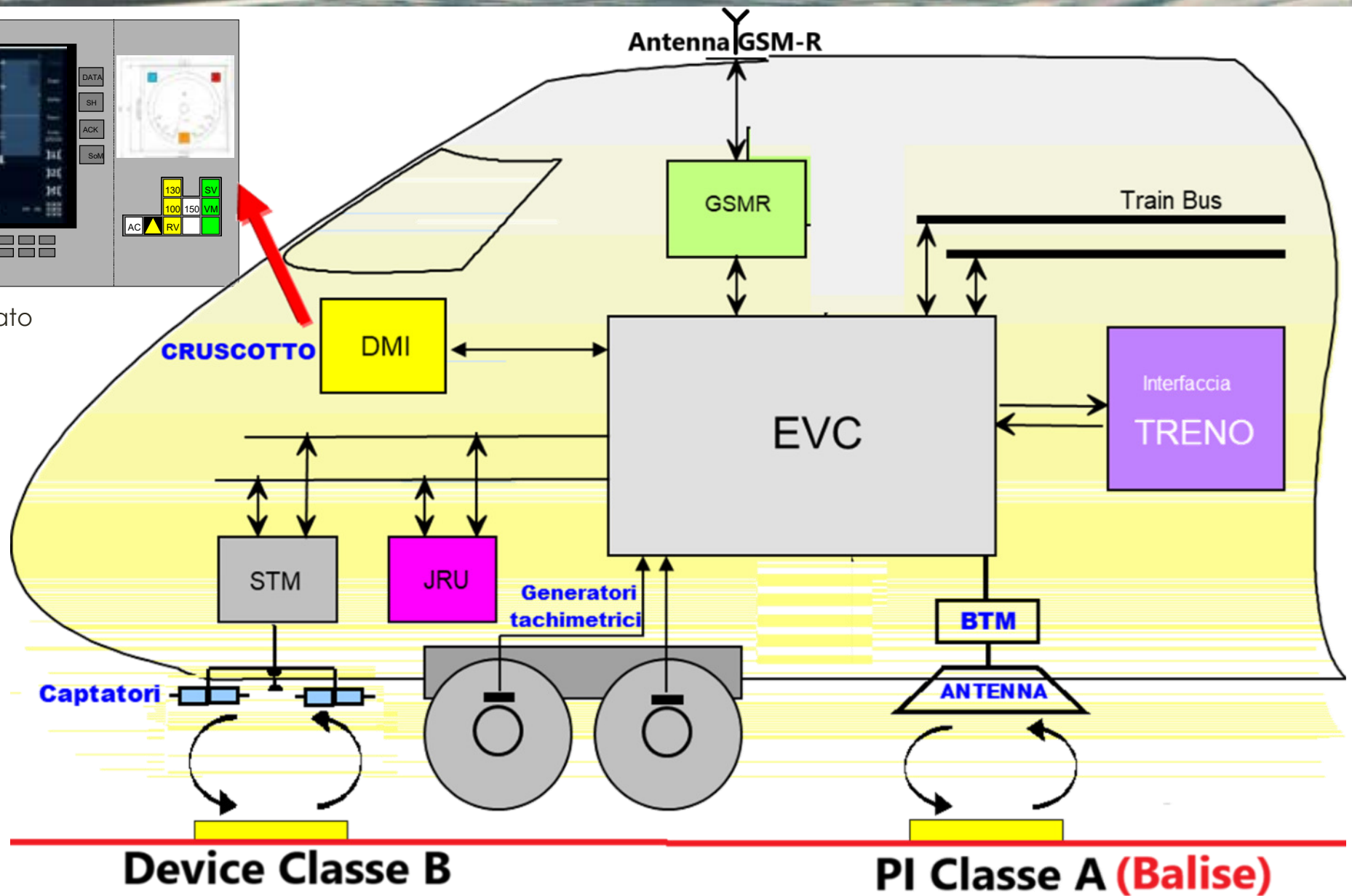
Mobile GSM-R/2G





STB con STM separato

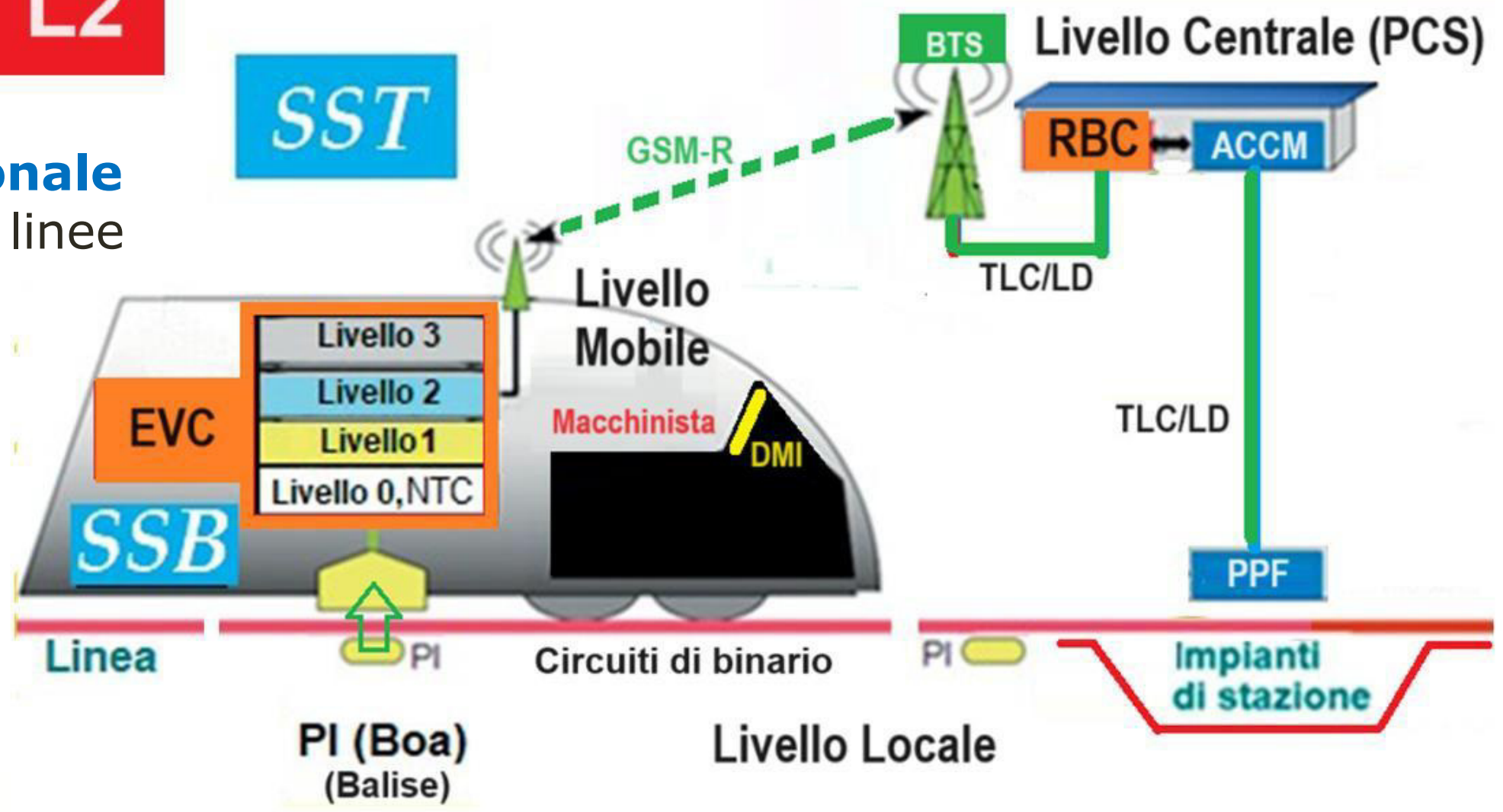
SSB, e interfacciamenti verso **SST**.





L2

Livello funzionale
esistente sulle linee
AV di RFI





Il Livello funzionale L2 è adatto su linee semplici e con posti di servizio, tipo linee dell'AV italiana, per distanziare treni a velocità elevate, fino a 300 km/h.

L2 non è idoneo nei **NODI**, dove siamo in presenza di basse velocità, di molti treni e di limitata disponibilità di binari (vedi nodi di testa).

Il livello funzionale L3 è la soluzione per alta densità di treni (ERTMS HD)?



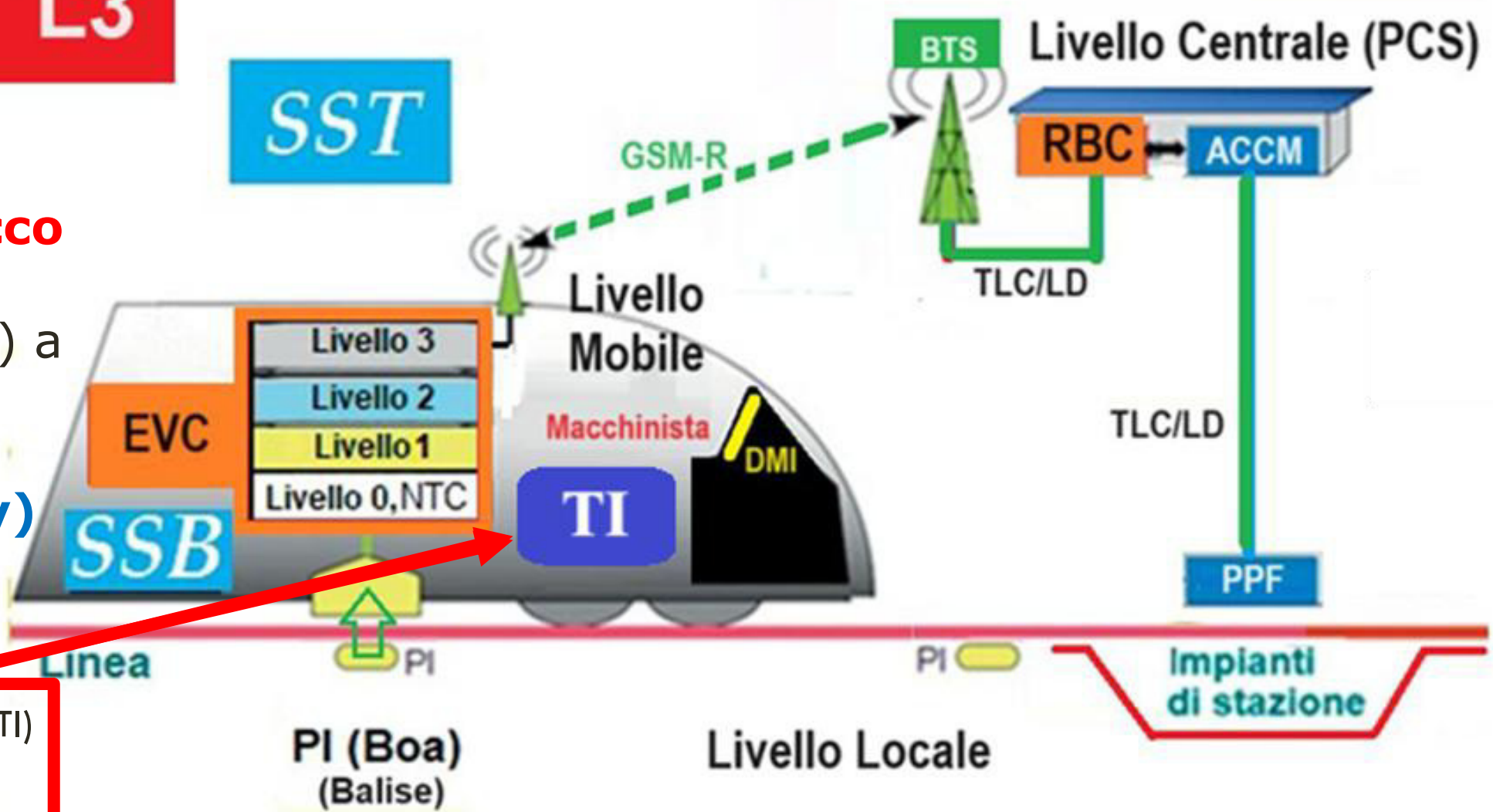


L3

non ancora disponibile. Consente il **'Blocco mobile'** efficace nelle aree (NODI) a traffico intenso. **Funzione TI (Train Integrity) a bordo treno.**

L3

SST



Train Integrity (TI) svolta a Bordo



L3

Funzione TI svolta a Terra con Blocco Conta Assi.

L3

Train Integrity (TI) svolta a Terra

