

# 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 allegate 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 €**



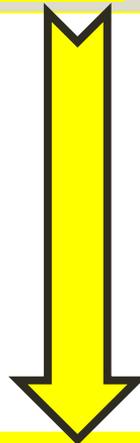


**ERTMS** dalla tecnologia meccanica via cavo a quella computerizzata «Mobile» senza segnali luminosi

**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

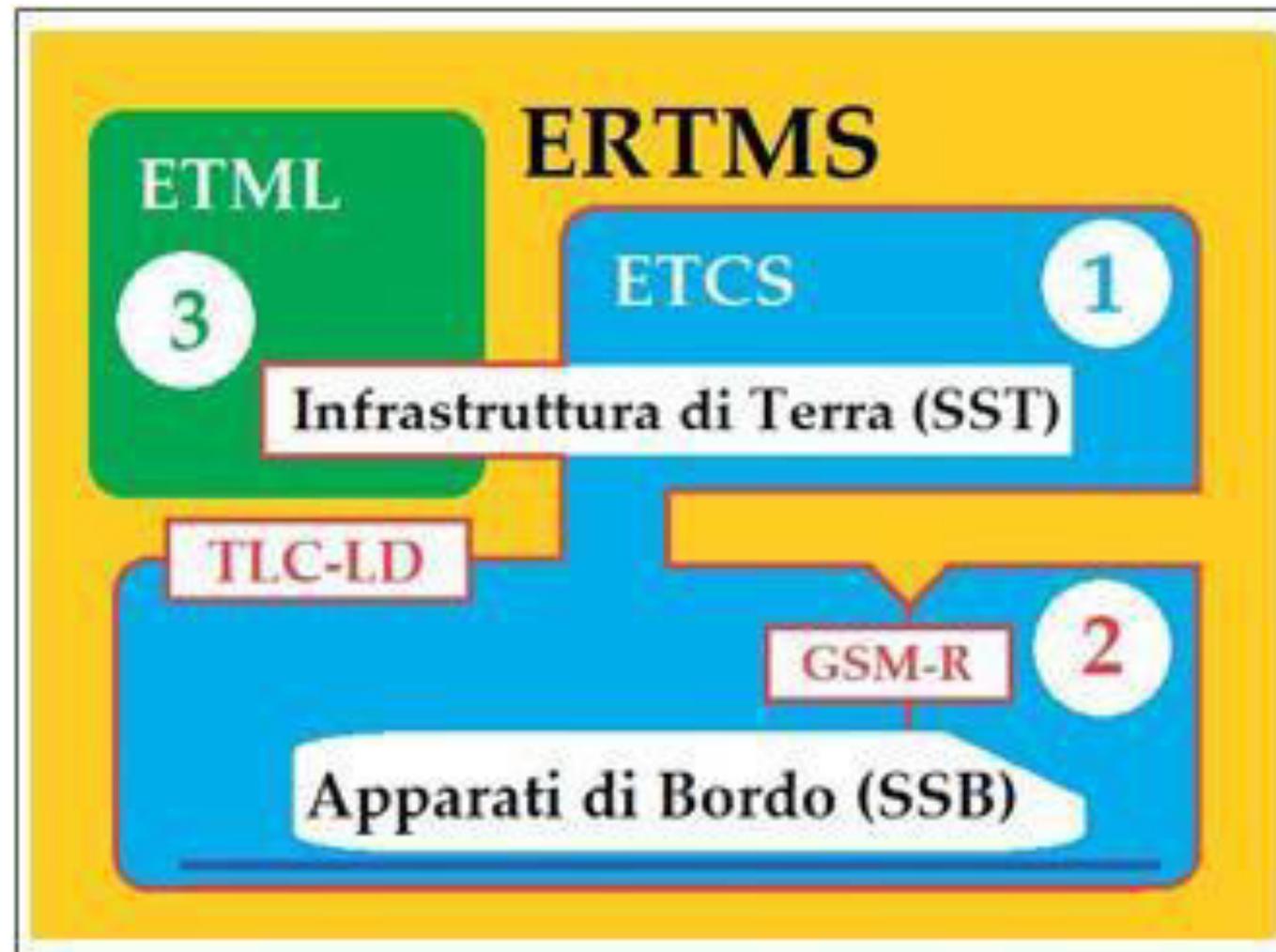
Parte fisica del distanziamento treni, mediante RBC ed EVC e altre parti ausiliarie;

### 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

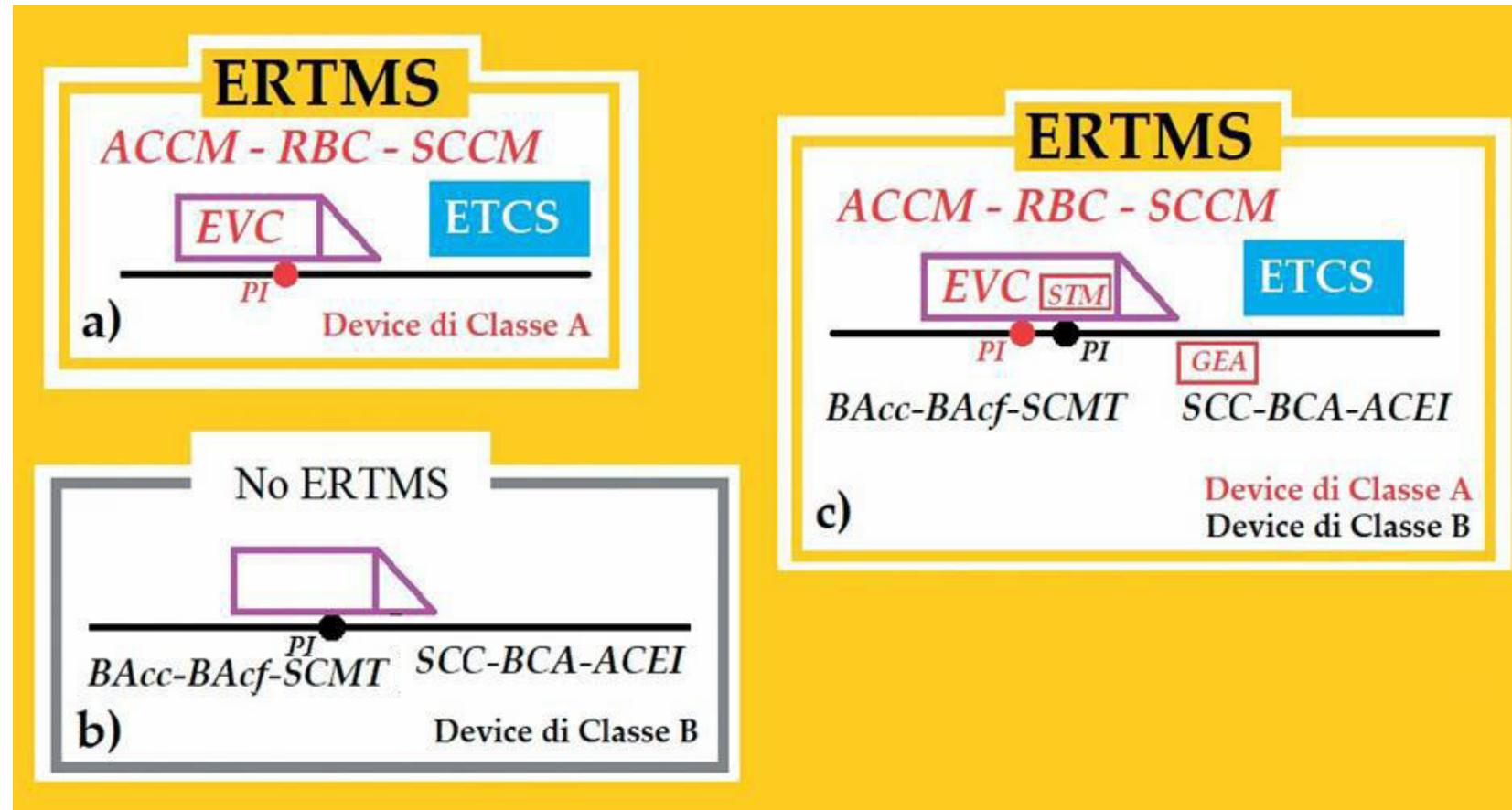
componenti del segnalamento **(post 2000) compatibili** con ETCS

## 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

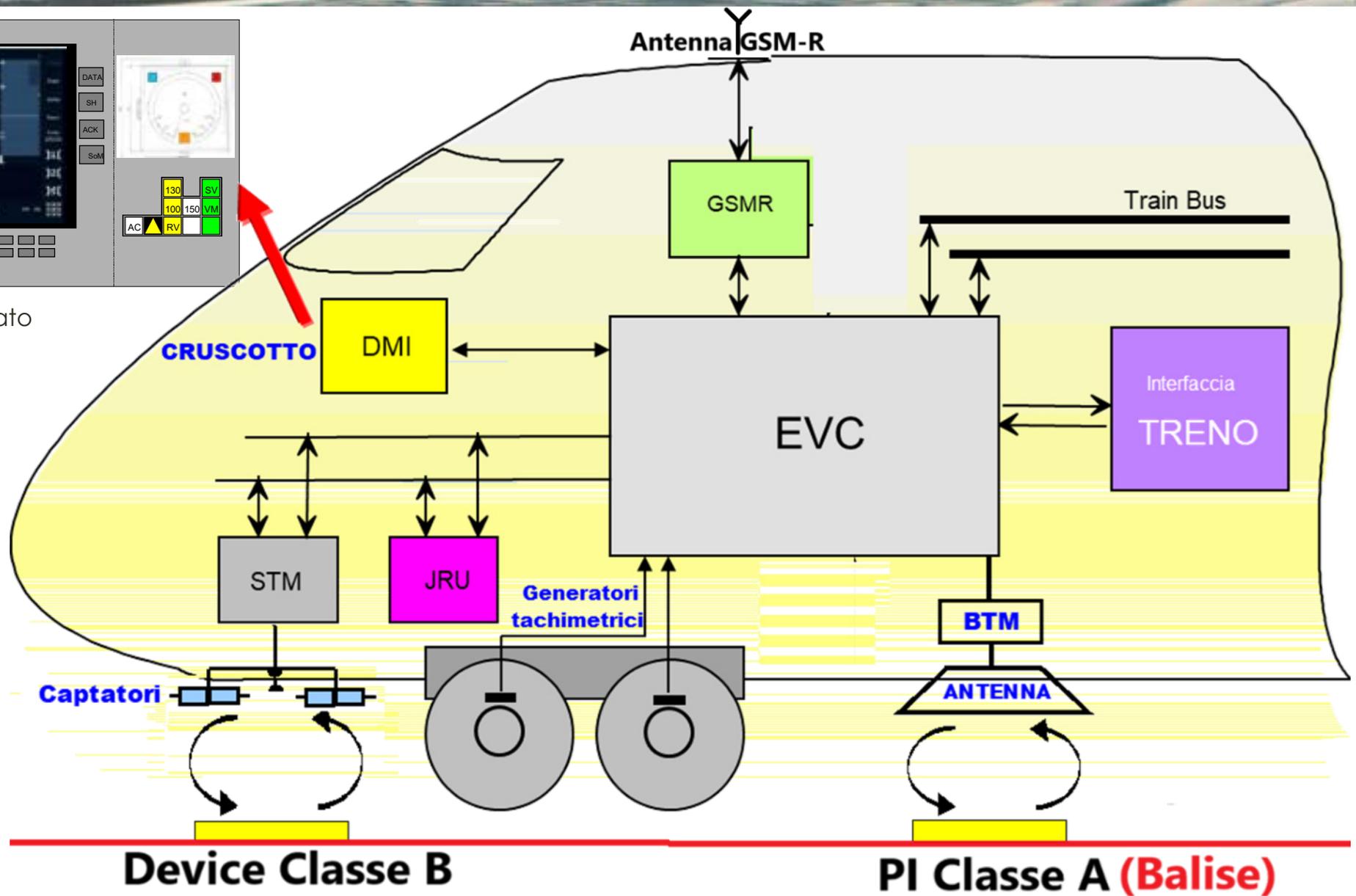
Mobile GSM-R/2G





STB con STM separato

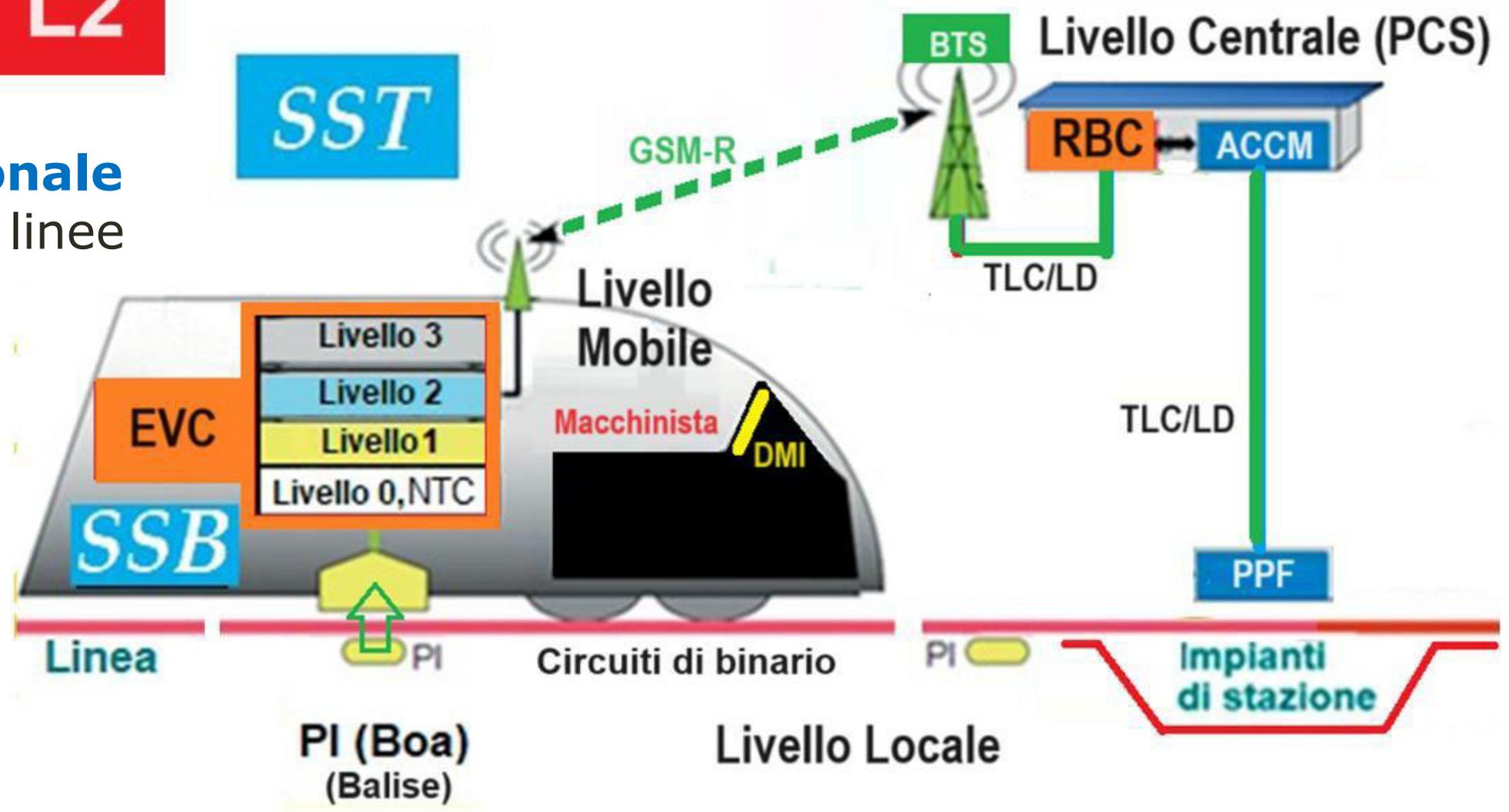
**SSB**, e interfacciamenti verso **SST**.





**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)?



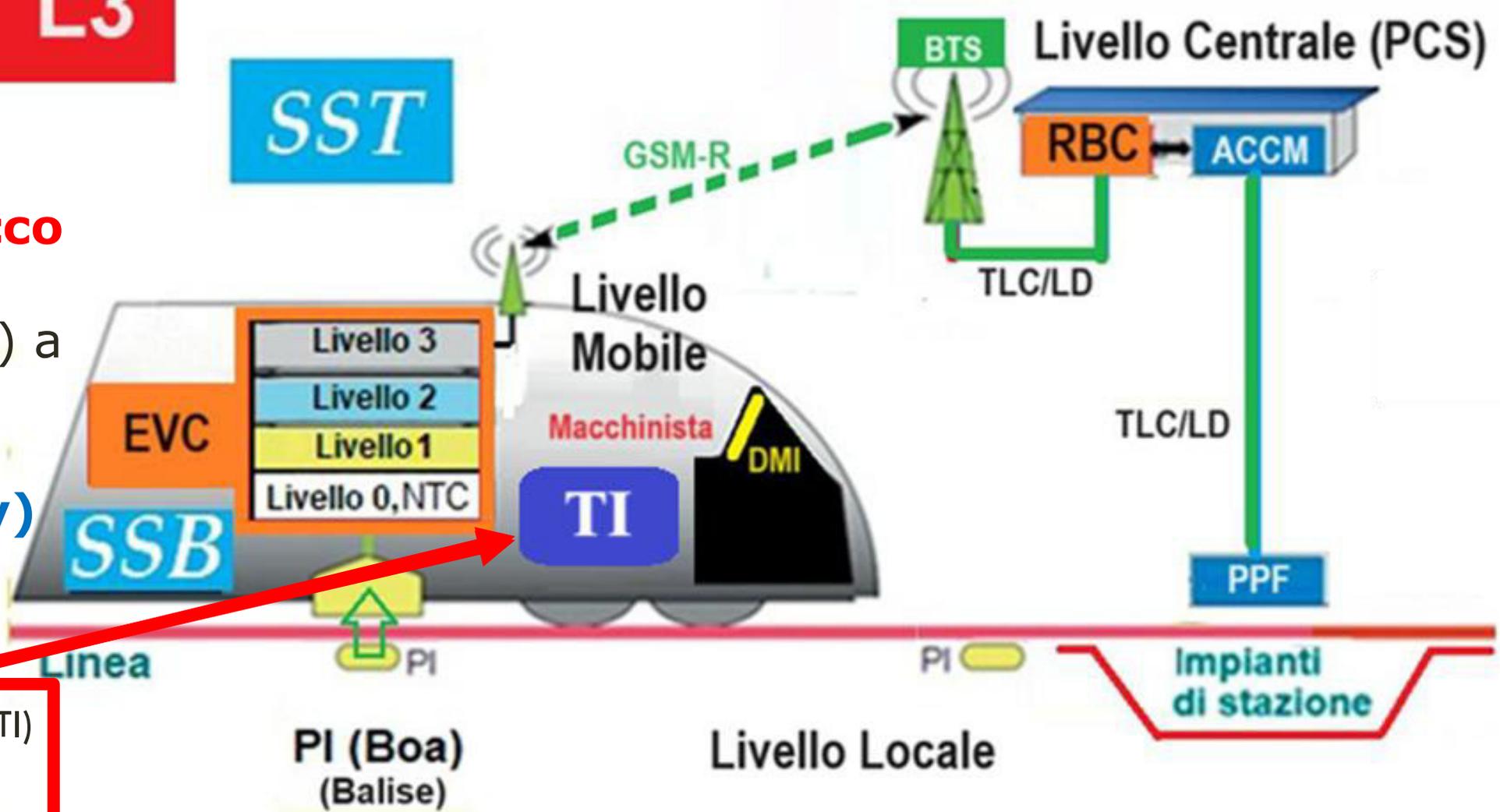


## L3

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

## L3

Funzione  
TI svolta a Terra  
con Blocco  
Conta Assi.

Train Integrity (TI)  
svolta a Terra

