

**INGEGNERIA DEI SISTEMI IDRAULICI
E TRASPORTO**

Corso di

Tecnica ed Gestione dei Trasporti

Prof. Luigi Biggiero

*“European Rail Traffic Management
System”*

**Seminario a cura di
Francesco Murolo**

IL PROGETTO EUROPEO – Concetti di base

Dicembre 1989

I Ministri dei Trasporti dei Paesi Europei si accordano per avviare lo studio dei Requisiti Funzionali di un **Sistema Interoperabile Europeo**.

Si definisce la Dichiarazione di Progetto, contenente i principi di base su cui si dovrà poi sviluppare lo studio del Sistema Europeo.

IL PROGETTO EUROPEO – Concetti di base

Giugno 1991

L'industria (EUROSIG) e le ferrovie (UIC) concordano i principi per una stretta collaborazione avente l'obiettivo di sviluppare nuove apparecchiature per il sistema di controllo e comando europeo utilizzando le specifiche dei requisiti definite in ambito europeo.

L'accordo prevedeva di sviluppare un nuovo cruscotto di bordo (**EUROCAB**), un nuovo sistema di trasmissione dati terra-treno discontinuo (**EUROBALISE**) e un nuovo sistema di trasmissione dati terra-treno continuo (**EURORADIO**).

INTEROPERABILITA'

IL PROGETTO EUROPEO – *Concetti di base*

Luglio 1996

Il Consiglio dell'Unione Europea adotta la direttiva 96/48/EC che disciplina le condizioni per l'interoperabilità del sistema ferroviario europeo ad Alta Velocità/Alta Capacità e che costituisce lo strumento per eliminare le barriere tecnologiche relative al traffico ferroviario alle frontiere.

Per definire le soluzioni corrispondenti ai criteri stabiliti dalla direttiva è stata commissionata dall'Unione Europea all'AEIF (Associazione Europea per l'Interoperabilità Ferroviaria) l'elaborazione delle **Specifiche Tecniche per l'Interoperabilità (STI)** per la rete ferroviaria ad Alta Velocità/Alta Capacità.

INTEROPERABILITA'

IL PROGETTO EUROPEO – *Concetti di base*

Lo standard:

- consente la circolazione di treni di diversa nazionalità, sulla base di informazioni comuni, definite con un *linguaggio comune*, gestite con componenti interoperabili comuni a terra e a bordo.
- definisce le modalità di scambio delle informazioni di segnalamento tra gli impianti a terra e i treni.
- identifica le tecniche di trasmissione da utilizzare e il formato dei messaggi.

INTEROPERABILITA'

IL PROGETTO EUROPEO – *Concetti di base*

TECNICA

Su tutte le Reti stessa interfaccia Terra/Bordo – unico linguaggio (**E.R.T.M.S.**)

OPERATIVA

In aggiunta ai requisiti della Interoperabilità Tecnica e in attesa della definizione di un'Unica Normativa Europea – si prescinde dalle singole normative nazionali e dai singoli sistemi di segnalamento mediante l'utilizzo a bordo di interfacce MMI (Man Machine Interface).

E.R.T.M.S. (Progetto Quadro Europeo)

IL PROGETTO EUROPEO – *Concetti di base*

E.R.T.M.S. *European Rail Traffic Management System*

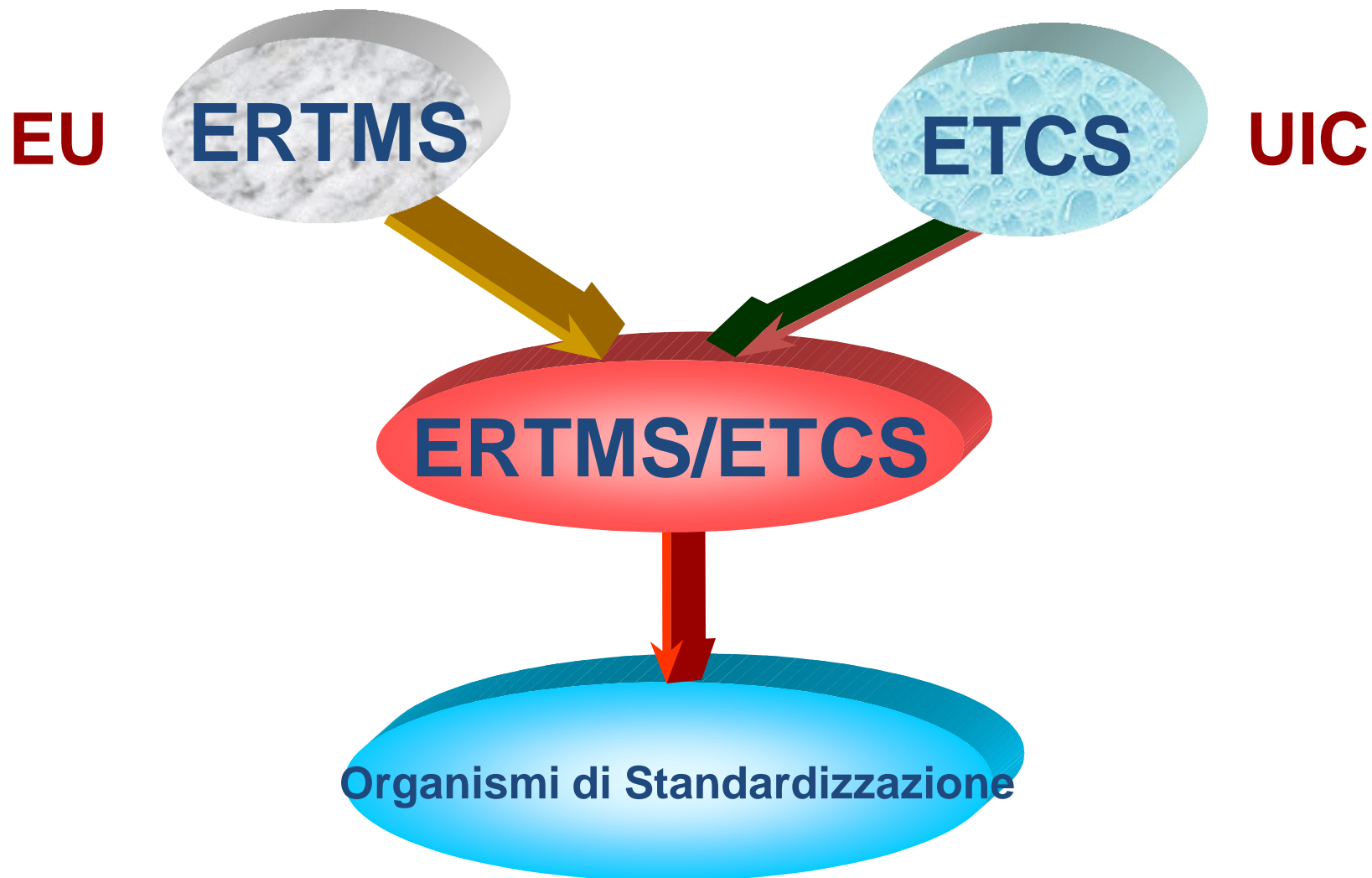
Sistema Europeo di gestione del traffico ferroviario -
Integrazione funzionale/operativa delle diverse Reti
Europee.

E.T.C.S. *European Train Control System*

Sistema Europeo di controllo operativo della marcia
dei treni.

E.R.T.M.S. (Progetto Quadro Europeo)

IL PROGETTO EUROPEO – *Concetti di base*



E.R.T.M.S / E.T.C.S.

IL PROGETTO EUROPEO – *Concetti di base*

Con l'installazione a terra e a bordo di apparecchiature ERTMS/ETCS, i vincoli per la circolazione internazionale che derivavano dalla diversità tra i sistemi attualmente in uso nei diversi Paesi vengono sostanzialmente rimossi.

Il sistema ERTMS/ETCS fornisce infatti al macchinista, in modo standard, tutte le informazioni necessarie per una condotta ottimale, controllando con continuità gli effetti del suo operato sulla sicurezza della marcia del treno e attivando la frenatura d'urgenza nel caso di velocità del treno superiore a quella massima ammessa.

LIVELLI APPLICATIVI E.R.T.M.S / E.T.C.S.

LIVELLO 0

Un treno equipaggiato con apparecchiature ERTMS/ETCS (ma senza modulo STM) viene fatto circolare su un tratto di linea non ERTMS/ETCS.

Il treno viaggia in base al segnalamento esterno nazionale – le apparecchiature di bordo controllano solo la velocità massima del treno rispetto al materiale rotabile in composizione.

LIVELLI APPLICATIVI E.R.T.M.S / E.T.C.S.

LIVELLO STM (SPECIFIC TRANSMISSION MODULE)

Un treno equipaggiato con apparecchiature ERTMS/ETCS e con modulo STM viene fatto circolare su un tratto di linea non ERTMS/ETCS.

Il modulo legge e interpreta i sistemi nazionali di segnalamento e li traduce, in linguaggio ERTMS/ETCS, alle apparecchiature presenti a bordo.

Il treno viaggia in base al segnalamento esterno nazionale – le apparecchiature di bordo controllano la velocità del treno in base alle informazioni ricevute a bordo tramite il modulo STM.

LIVELLI APPLICATIVI E.R.T.M.S / E.T.C.S.

LIVELLO 1

E' un sistema di segnalamento con ripetizione a bordo delle informazioni provenienti da terra - mediante una trasmissione di tipo **discontinuo** - attraverso boe fisse o commutabili (**Eurobalise**) opportunamente posizionate e adeguatamente collegate agli impianti di segnalamento che costituiscono la sorgente informativa (segnali).

I contenuti informativi e le modalità della loro codifica e della loro allocazione nel telegramma trasmesso dalla boa sono standard definiti nelle specifiche ERTMS/ETCS.

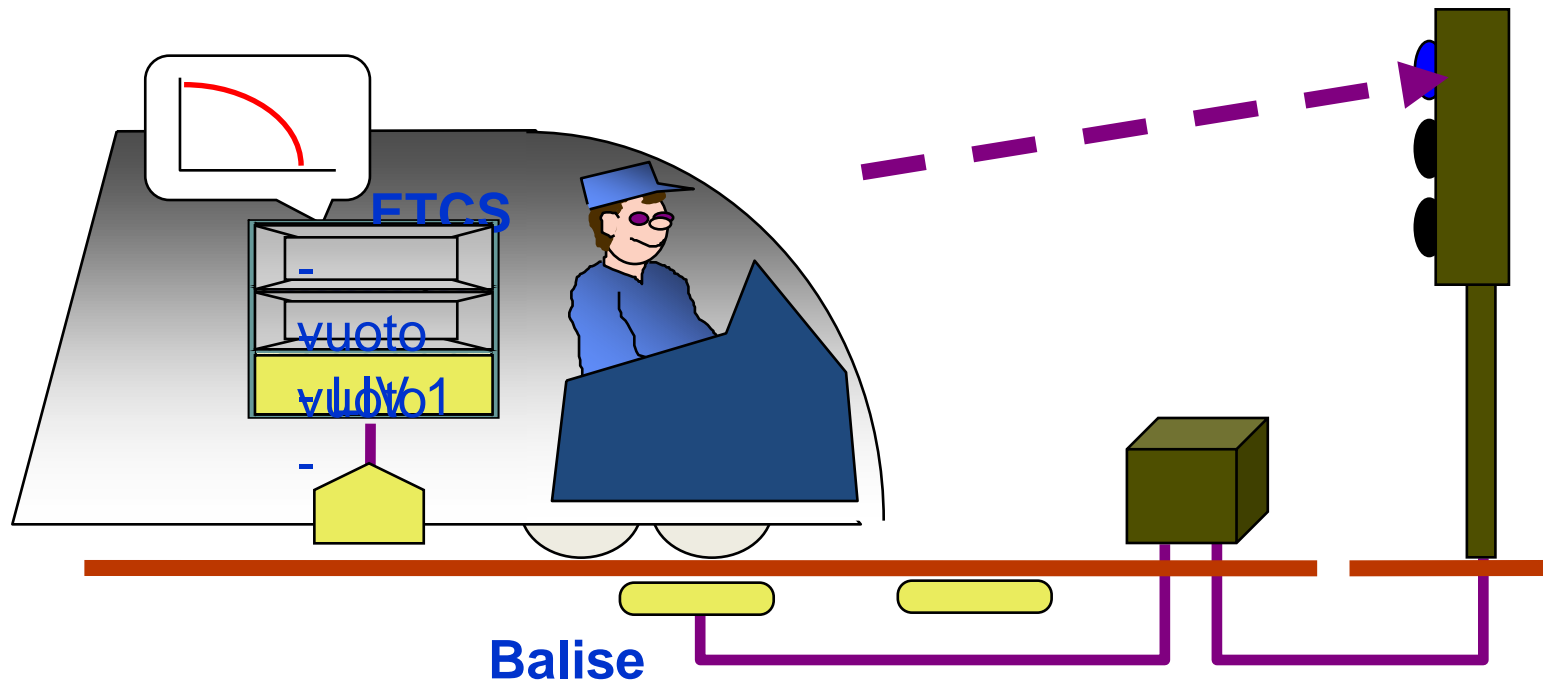
E' sovrapposto al sistema di segnalamento esistente e con esso si interfaccia – realizza un sistema ATC discontinuo – l'accertamento della completezza dei treni è affidata ai CdB locali di stazione e di linea.

L'adozione di un cavo radiante tra le rotaie (**Euroloop**) consente la trasmissione **semicontinua** anticipata a bordo dell'aspetto del successivo segnale luminoso laterale.

LIVELLI APPLICATIVI E.R.T.M.S / E.T.C.S.

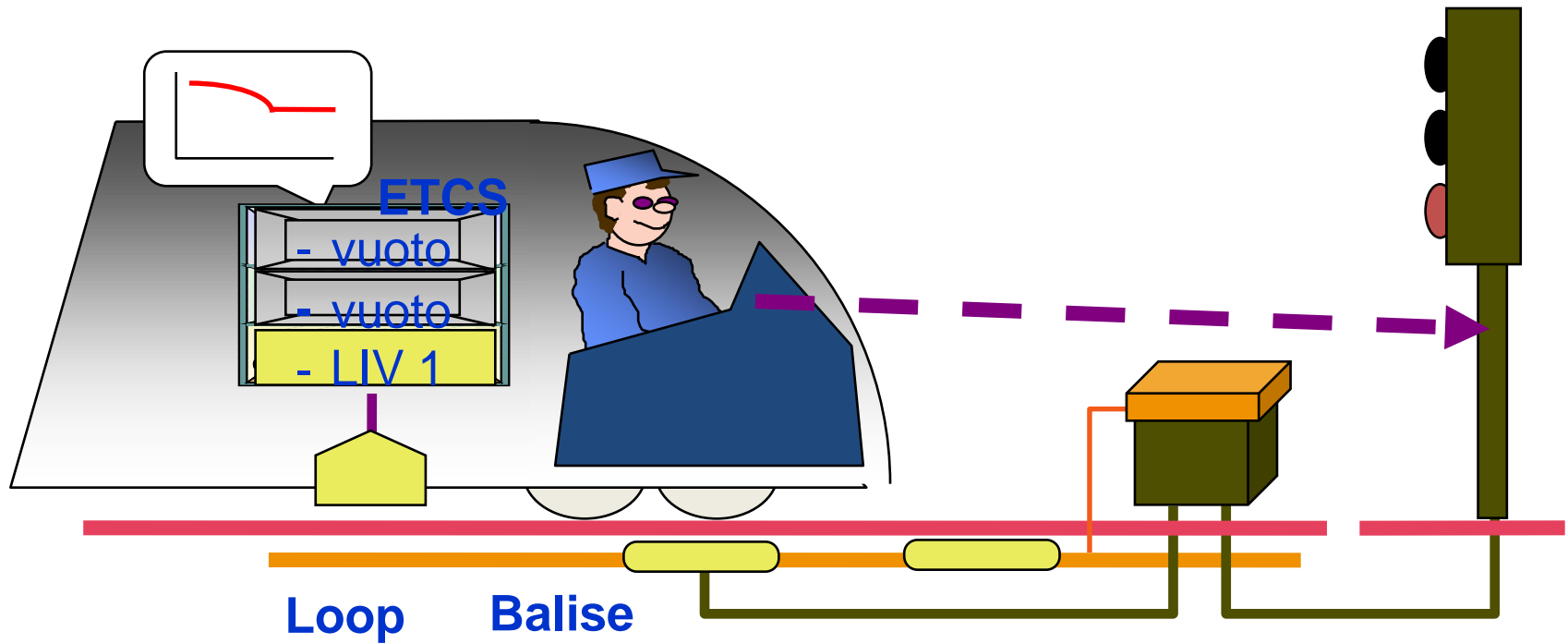
LIVELLO 1

Integrazione con i segnali ottici, blocco fisso



LIVELLI APPLICATIVI E.R.T.M.S / E.T.C.S.

LIVELLO 1 - Integrazione con i segnali ottici, blocco fisso con "Infill"



LIVELLI APPLICATIVI E.R.T.M.S / E.T.C.S.

LIVELLO 2

E' un sistema di segnalamento radio-digitale che utilizza, per la trasmissione, di tipo continuo, a bordo delle informazioni di terra, collegamenti radio in sicurezza tra un *Radio Block Centre (RBC)* e il treno mediante il sistema trasmissivo **GSM-R**.

I *Radio Block Centre* sono adeguatamente collegati agli impianti di segnalamento che costituiscono la sorgente informativa (apparati centrali).

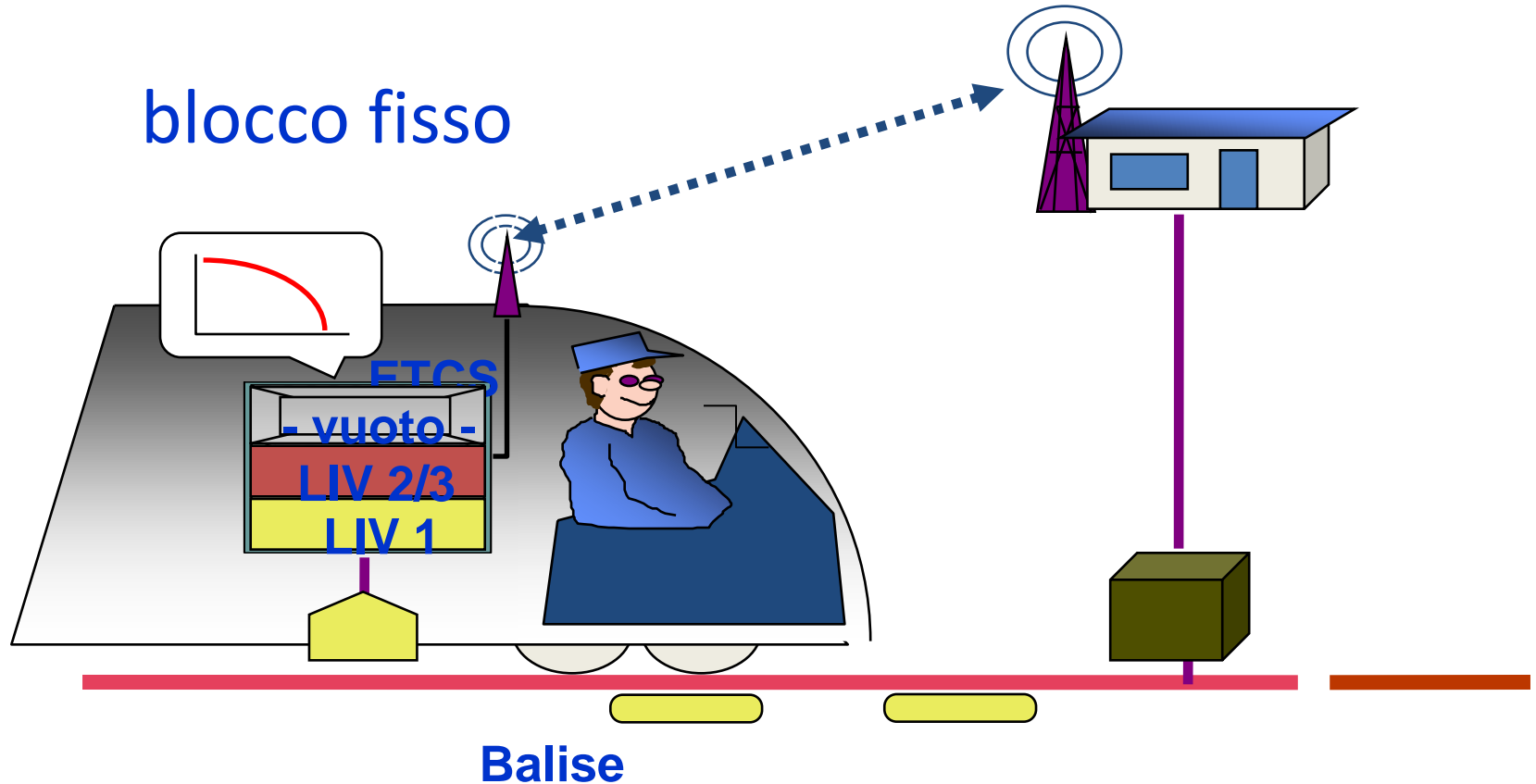
Per la trasmissione sono utilizzate antenne radio-base (**BTS**) collegate al *Radio Block Centre* e opportunamente posizionate lungo linea .

I contenuti informativi dei messaggi radio e le modalità della loro codifica e della loro allocazione nel telegramma trasmesso sono standard definiti nelle specifiche ERTMS/ETCS.

Realizza un sistema ATC continuo – l'accertamento della completezza dei treni è affidata ai CdB locali di stazione e di linea – manca il segnalamento luminoso laterale.

LIVELLI APPLICATIVI E.R.T.M.S / E.T.C.S.

LIVELLO 2



LIVELLI APPLICATIVI E.R.T.M.S / E.T.C.S.

LIVELLO 2

È l'evoluzione del Livello 2.

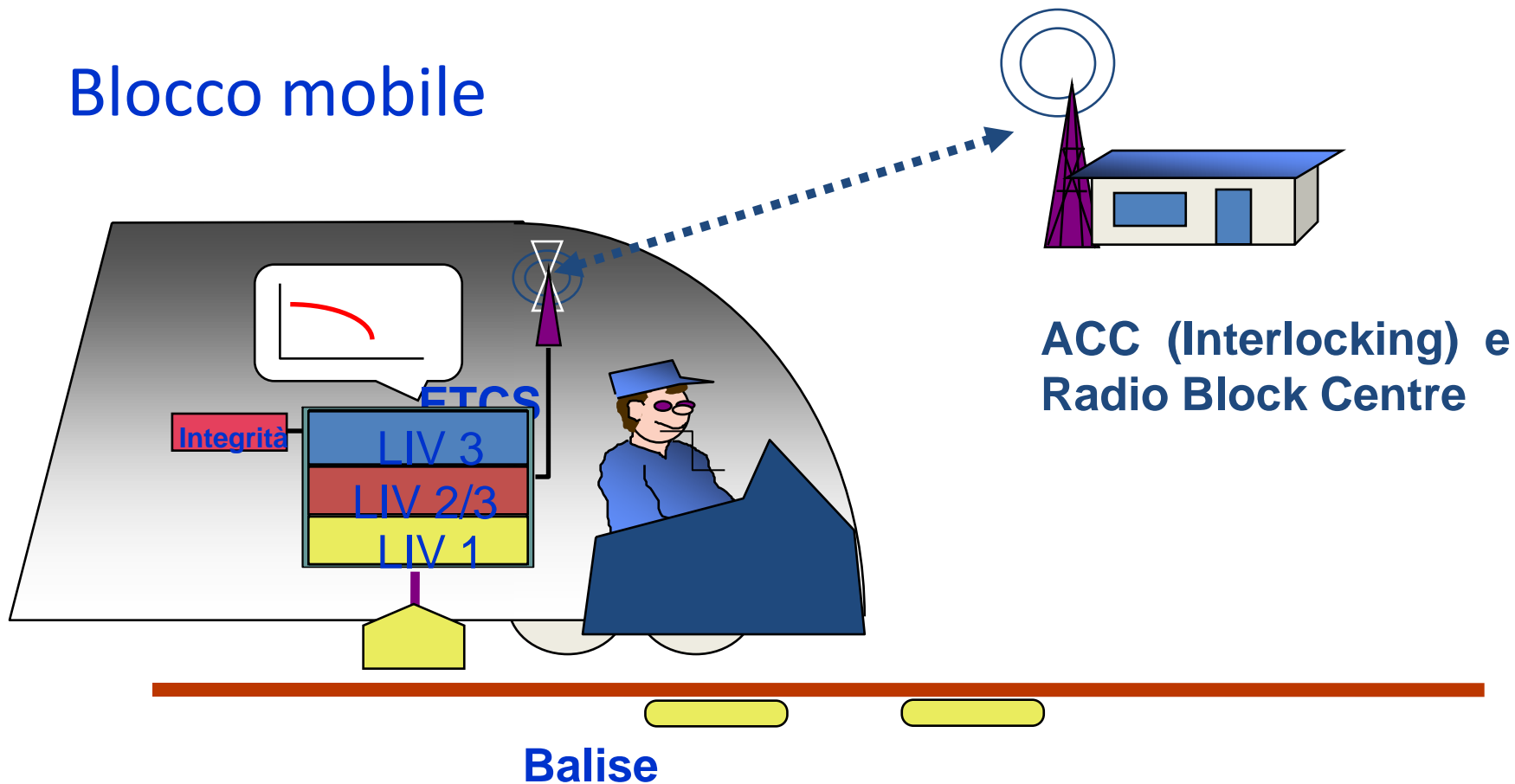
Il sistema realizza un ATC di tipo continuo e un distanziamento a **Blocco Mobile**, in quanto l'accertamento della completezza del treno è affidata alle sole apparecchiature di bordo.

Non sono più necessari i CdB di linea – il distanziamento dinamico si realizza rispetto alla coda del treno precedente.

LIVELLI APPLICATIVI E.R.T.M.S / E.T.C.S.

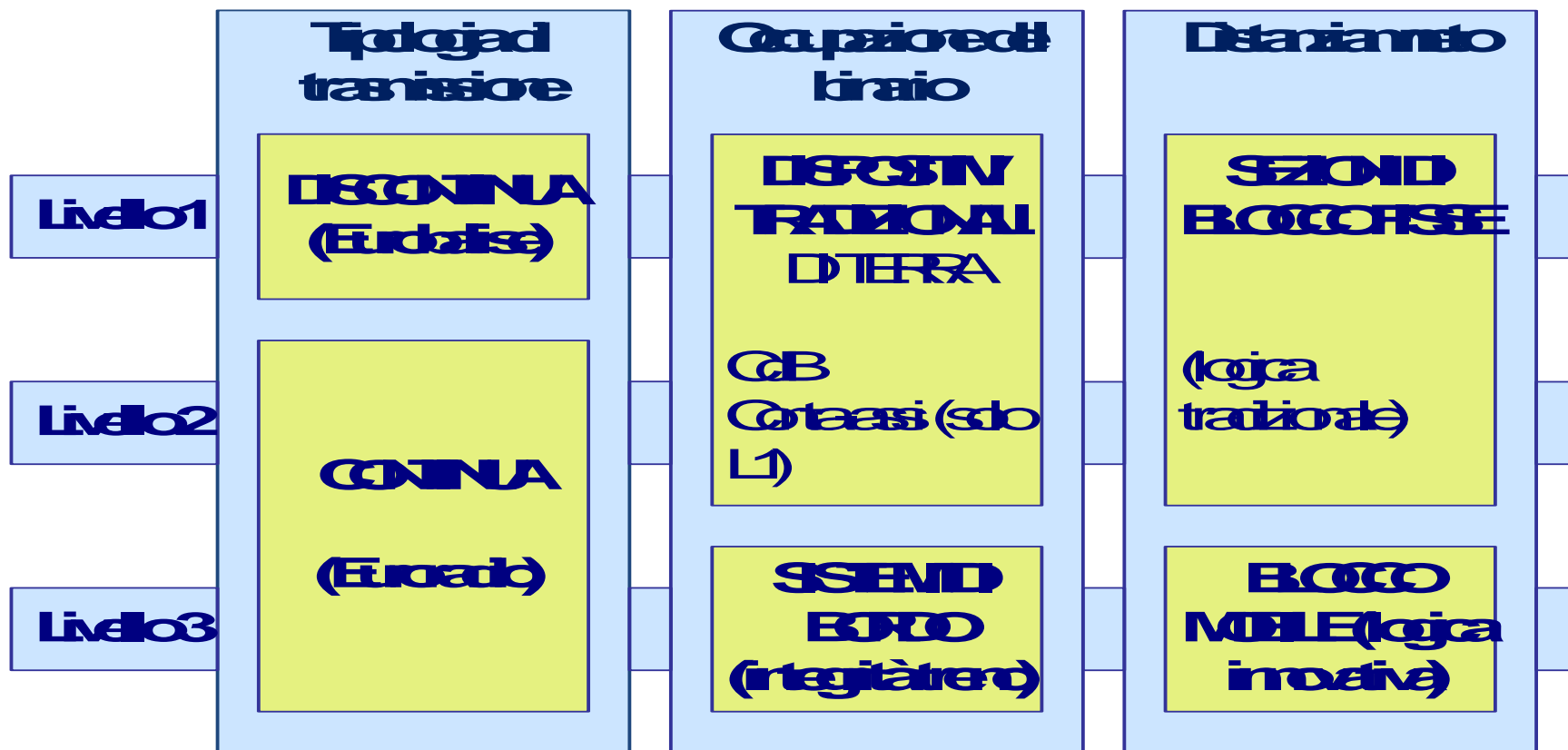
LIVELLO 3

Blocco mobile



LIVELLI APPLICATIVI E.R.T.M.S / E.T.C.S.

SINTESI



L'ALTA VELOCITA' ITALIANA

Sistema di esercizio = **Telecomando S.C.C.**

Regime di Circolazione = **Blocco Radio** (senza segnalamento luminoso laterale).

Linea attrezzata con sistema atto a realizzare il Controllo Marcia Treno e il segnalamento in cabina (**ETCS L2**).

Posti di Servizio attrezzati con **A.C.C. (N.V.P.)**

L'ALTA VELOCITA' ITALIANA

Il Sistema ETCS L2

SVOLGE LE FUNZIONI INTEGRATE DI:

- SEGNALAMENTO IN CABINA DI GUIDA.
- BLOCCO RADIO.
- CONTROLLO DELLA MARCIA DEL TRENO.

È COSTITUITO DA:

- SOTTOSISTEMA DI TERRA
 - POSTO CENTRALE DEL BLOCCO RADIO (RBC).
 - SEZIONI DI BLOCCO RADIO.
 - PUNTI INFORMATIVI
- SOTTOSISTEMA DI BORDO
 - EVC (COMPUTER VITALE DI BORDO).
 - MODULIFUNZIONALI. EUROBALISE, EURORADIO, ODOMETRO, DMI, ETC.).
 - INTERFACCE (DMI, EUROBALISE, EURORADIO, ODOMETRO, Ecc.).

L'ALTA VELOCITA' ITALIANA

Posto Centrale del Blocco Radio (R.B.C.)

IL POSTO CENTRALE DEL BLOCCO RADIO (RBC) È COSTITUITO DA:

- APPARATI DI BLOCCO RADIO
- INTERFACCIA OPERATORE RBC

UN APPARATO DI BLOCCO RADIO GESTISCE -PER IL TRATTO DI LINEA DI SUA GIURISDIZIONE-LE INFORMAZIONI STATICHE E DINAMICHE NECESSARIE AL:

- SEGNALAMENTO IN CABINA
- BLOCCO RADIO
- CONTROLLO DELLA MARCIA DEL TRENO (Profilo Statico, Itinerari, Rallentamenti, Distanziamento, etc.)