



Ansaldo STS ERTMS Standard & Tecnologie: stato attuale ed evoluzioni

Massimo Ferrettino, Federico Nardi

Ansaldo STS

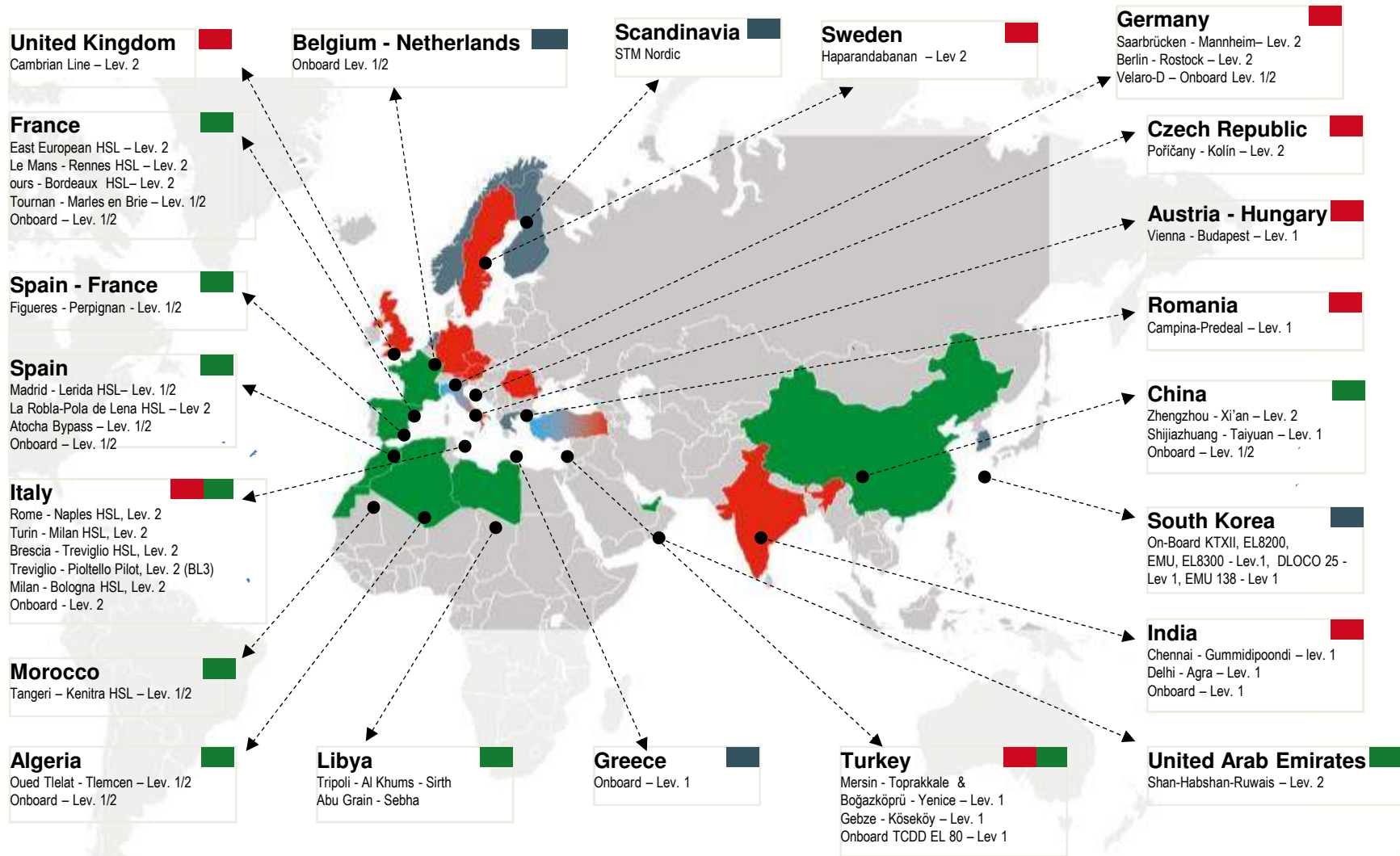
A Hitachi Group Company

Agenda

- **Referenze ERTMS/ETCS**
- **CENELEC: V-cycle**
- **Prodotti: Radio Block Centre e Sottosistema di Bordo**
- **Evoluzioni architetture ERTMS**
- **Applicazione: esempio architettura di sistema**

ERTMS/ETCS: referenze

ERTMS/ETCS L1/L2 Principali Referenze



Interoperabilità Apparati ASTS con altri fornitori

		AnsaldoSTS	
		RBC	SSB
Alstom	SSB	Revenue Service (Italy, France, Abu)	
		Test phase (Sweden)	
	RBC	Revenue Service (Italy)	Revenue Service (Italy, Belgium)
		Test phase/on going (UK, Spain)	
Bombardier	SSB	Revenue Service (China, Sweden)	
		Test phase (UK)	
	RBC	Revenue Service (China)	Revenue Service (China)
		Test phase (UK)	
Siemens	SSB	Revenue Service (Spain)	
		Test phase (Germany)	
Thales/Siemens	RBC		Revenue Service (Netherland)

Not Applicable

Revenue Service

On going Project

Not Available yet

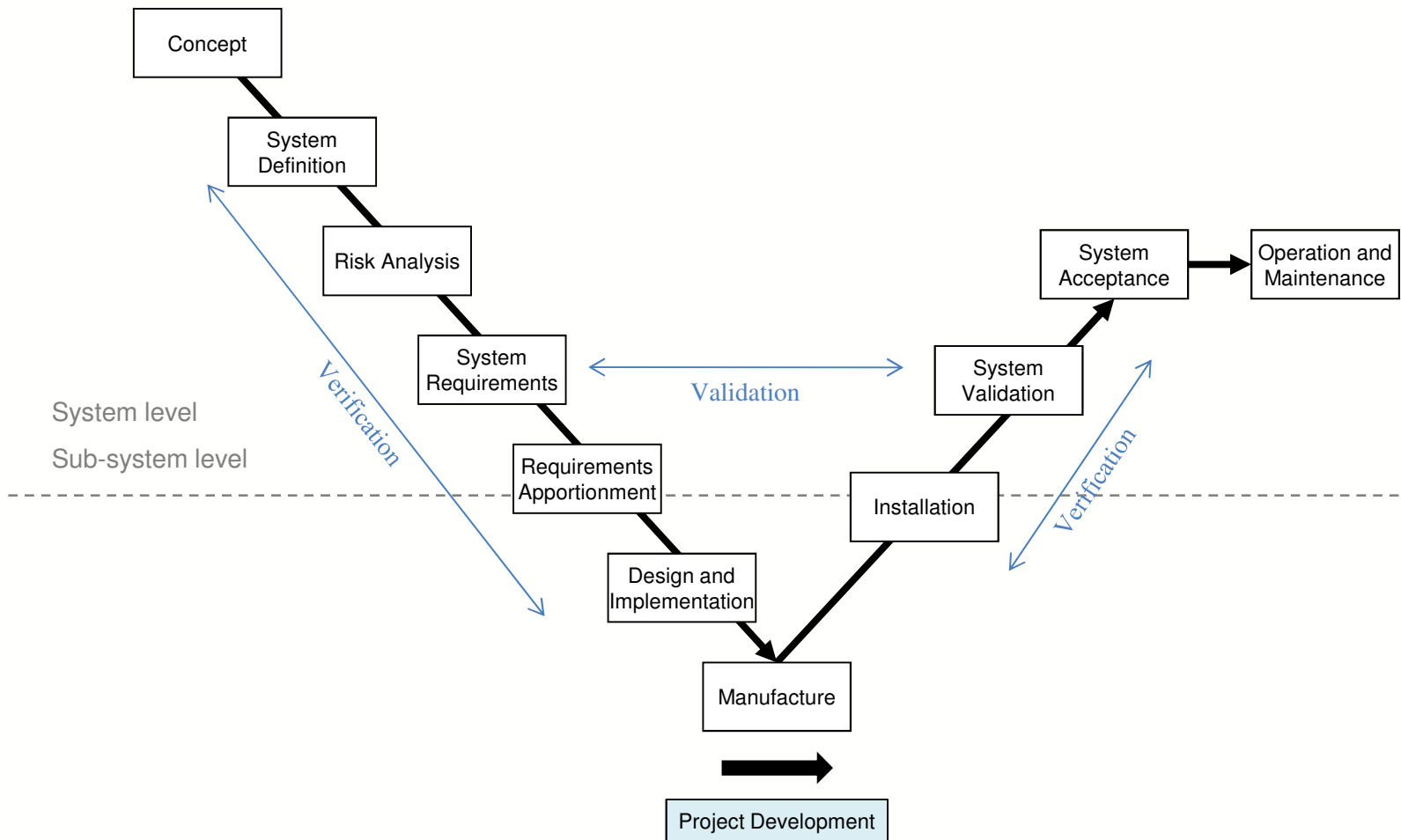
Soluzioni ERTMS-like per Heavy Haul and Freight System

- Ansaldo STS dispone di un set di soluzioni ERTMS-like:
 - Communications Based Signalling (CBS)
 - Driver Assist Mode (DA)
 - Driverless Automatic Train Operation (DATO)



CENELEC: V-cycle

- ASTS segue lo standard Cenelec applicando per la realizzazione del sistema il modello “V”



Processo di Sviluppo e Gestione dei Requisiti – applicazioni ERTMS

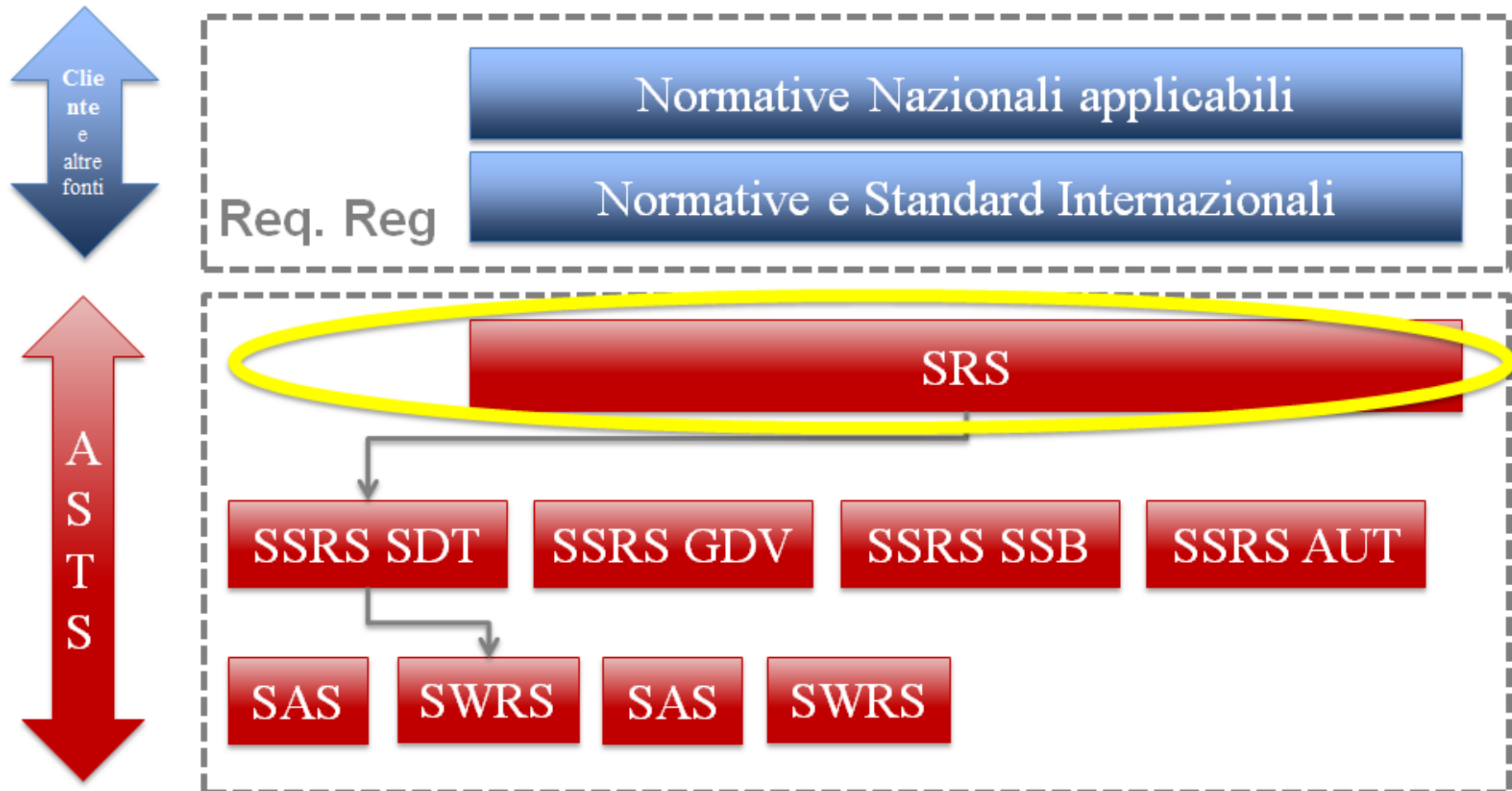
Tutte le applicazioni ERTMS pertanto sono sviluppate e realizzate seguendo strettamente i processi aziendali conformi agli standard.

Le soluzioni implementate sono **soluzioni modulari e intercambiabili** per venire incontro ai requisiti delle diverse applicazioni quali:

- Linee Alta Velocità (p.e.: HSL- Milano-Bologna; Torino-Milano; Brescia-Treviglio; Shah – Habshan – Ruwais, CHSL...);
- Linee convenzionali/merci convenzionali (p.e.: ESTER, Mi Lambrate-Treviglio, ...);
- Linee mining (p.e.: Freight – RTIO; Roy Hill...).

Il concetto di modularità e intercambiabilità è presente a partire dalla gestione dei requisiti.

Processo di Sviluppo e Gestione dei Requisiti – gerarchia moduli DOORS



Processo di Sviluppo e Gestione dei Requisiti – dettaglio SDT – moduli costituenti SSRS SDT

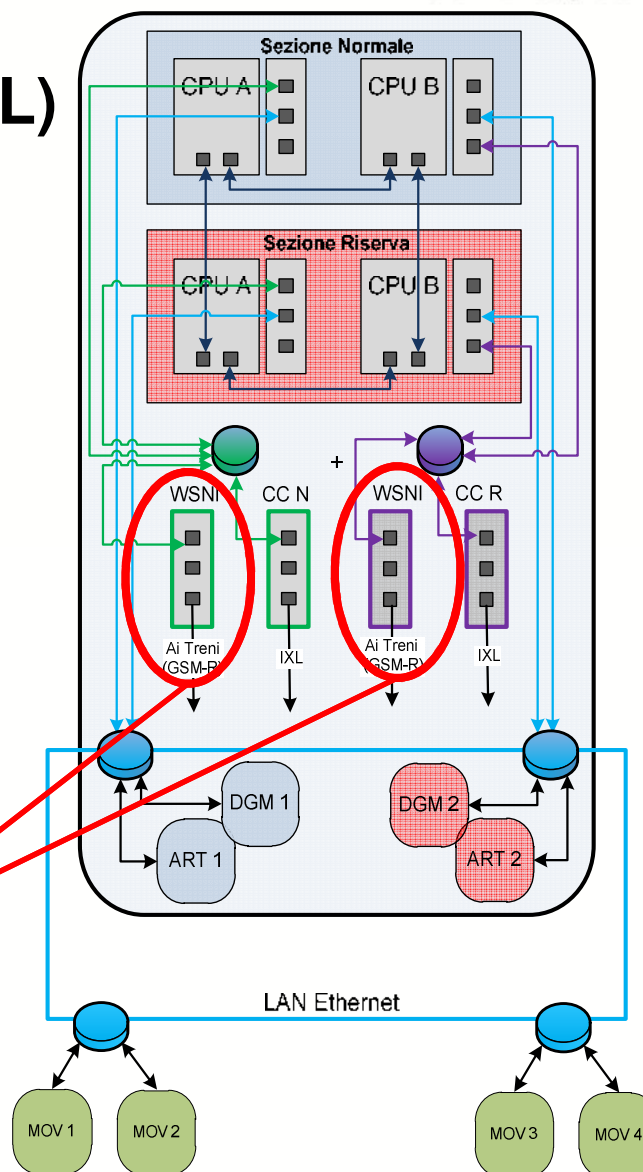


Prodotti
Radio Block Center (RBC)
Sottosistema di Bordo (SSB)

Prodotto Generico WSP (RBC & IXL)

Caratteristiche principali

- ✓ La piattaforma è basata su un'architettura 2oo2HR è implementata con due sezioni di elaborazione indipendenti e galvanicamente isolate, una Master del sistema, l'altra Slave
- ✓ Ciascuna sezione è a sua volta costituita da una coppia di elaboratori (indicati con Replica A e Replica B) in architettura 2oo2
- ✓ Sono presenti anche apparati finalizzati all'interfacciamento dell'Operatore e manutentore
- ✓ L'interfacciamento con altri sottosistemi di terra (IXL\RBC) è garantito da due schede di interfaccia Ethernet
- ✓ L'interfacciamento col sistema radio GSM-R è realizzato tramite apposite schede di interfaccia ISDN e protocollo Euroradio



Prodotto Generico RBC (WSP per RBC)

Breve descrizione Performance RBC

L'applicazione RBC sulla piattaforma WSP ha le seguenti performances:

- ✓ Gestione di 180 treni nello stesso ciclo di elaborazione
- ✓ Gestione di 120 connessioni Treno Circuit Switching (GSM-R) con ridondanza di interfaccia
- ✓ Gestione di 180 connessioni Treno Packet Switching TCP\IP (GPRS o altro) con ridondanza di interfaccia
- ✓ Numero massimo di connessioni Subset 098 (IXL\RBC): 10 (espandibile)
- ✓ Numero massimo di banche operatore:10

Oltre ai protocolli standard Subset098 e Euroradio sono disponibili i seguenti protocolli:

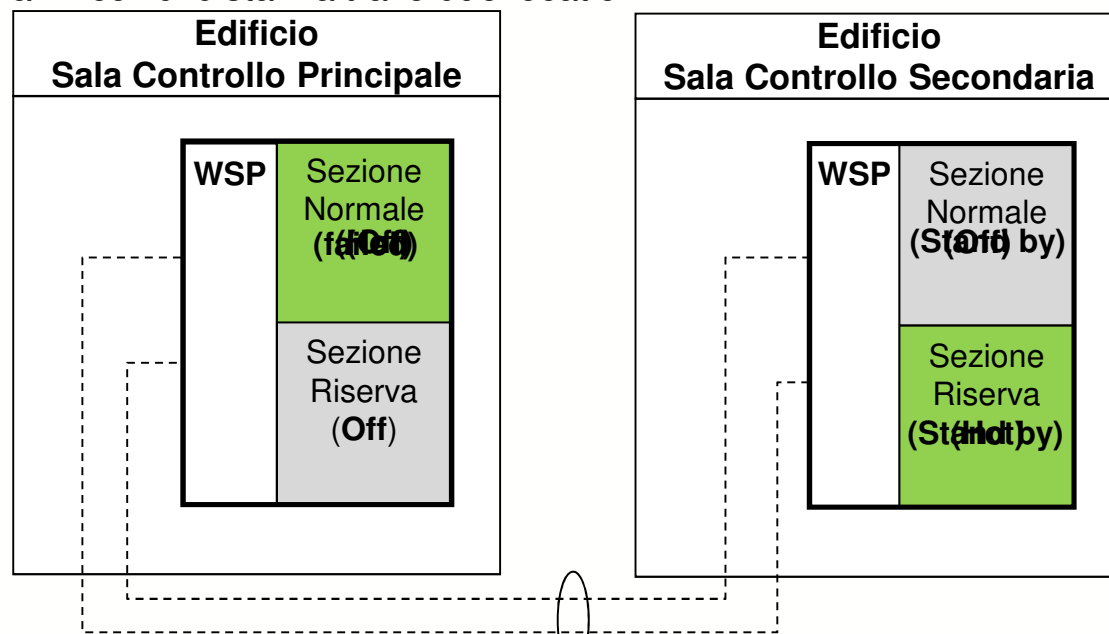
- ✓ PVS (BT/AF)
- ✓ SAHARA\RASTA (Thales)
- ✓ SAFE_P
- ✓ SACEM
- ✓ Peer protocol

La piattaforma è comunque in evoluzione (higher performance)

Disaster recovery

Il prodotto WSP è stato progettato per essere utilizzato in un'architettura Hot Standby distribuita che svolge funzione di Disaster Recovery.

Il WSP normalmente utilizzato come «back-up» caldo dell'impianto può infatti essere posizionato in un altro locale del PCS, in un altro edificio ad esso adiacente oppure, utilizzando una rete dedicata, in un altro sito, senza vincoli di distanza tra le due location.

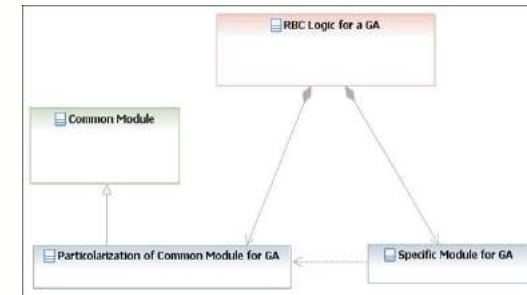
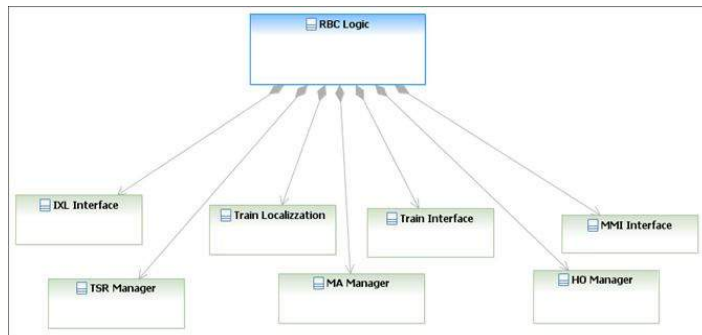
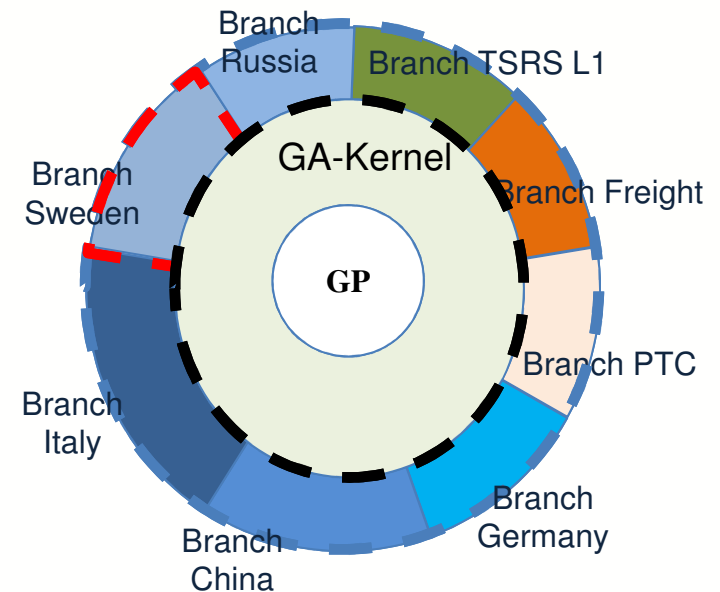


1. Commutazione (operazioni di ripristino): automatica, immediata e garantendo la continuità di esercizio.
2. Ripristino della completa ridondanza:
 - Una squadra di manutenzione disalimenta gli apparati nella sala controllo principale;
 - Una squadra di manutenzione alimenta gli apparati nella sala controllo secondaria.

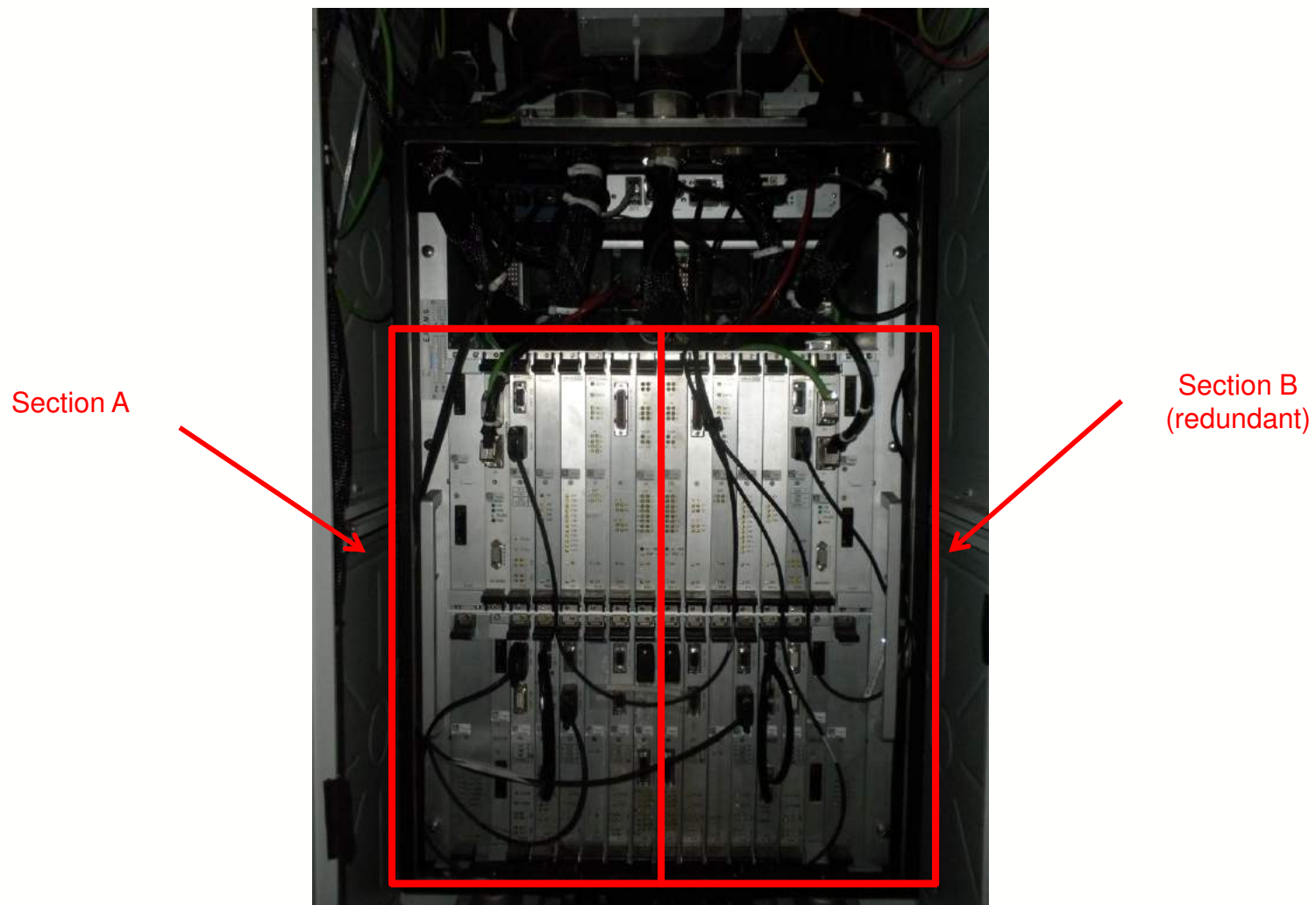
RBC - Processo realizzazione Applicazione Generica (Tracciabilità/Manutenibilità) "Kernel" e "Specific"

Il concetto di modularità e intercambiabilità si ritrova anche nella realizzazione della GA che vede:

- una serie di funzioni comuni a tutti i progetti (p.e.: *Baseline ERTMS*) a formare la parte «GA-Kernel»
- una serie di moduli componibili a formare la branch di riferimento



Sottosistema di Bordo: Architettura



Sottosistema di Bordo: stato attuale

- Completa conformità alle Specifiche UNISIG 2.3.0d
- Più di 2500 installazioni su veicoli in esercizio in Italia e all'estero (Cina, Grecia, Turchia), nelle diverse configurazioni:
 - ERTMS L2
 - ERTMS L1
 - ERTMS L2 + SCMT
 - SCMT + SSC
- L'upgrade delle attuali installazioni SCMT a ERTMS può essere effettuato con la sola aggiunta di alcune schede, del Mobile Terminal e delle antenne GSM-R

Sottosistema di Bordo: stato attuale

- Le installazioni sul veicolo ETR1000 prevedono una DMI Integrata che include entrambe le funzionalità MMI ERTMS e MIM SCMT
- La DMI e gli altri apparati del SSB sono ridondati (hot redundancy)

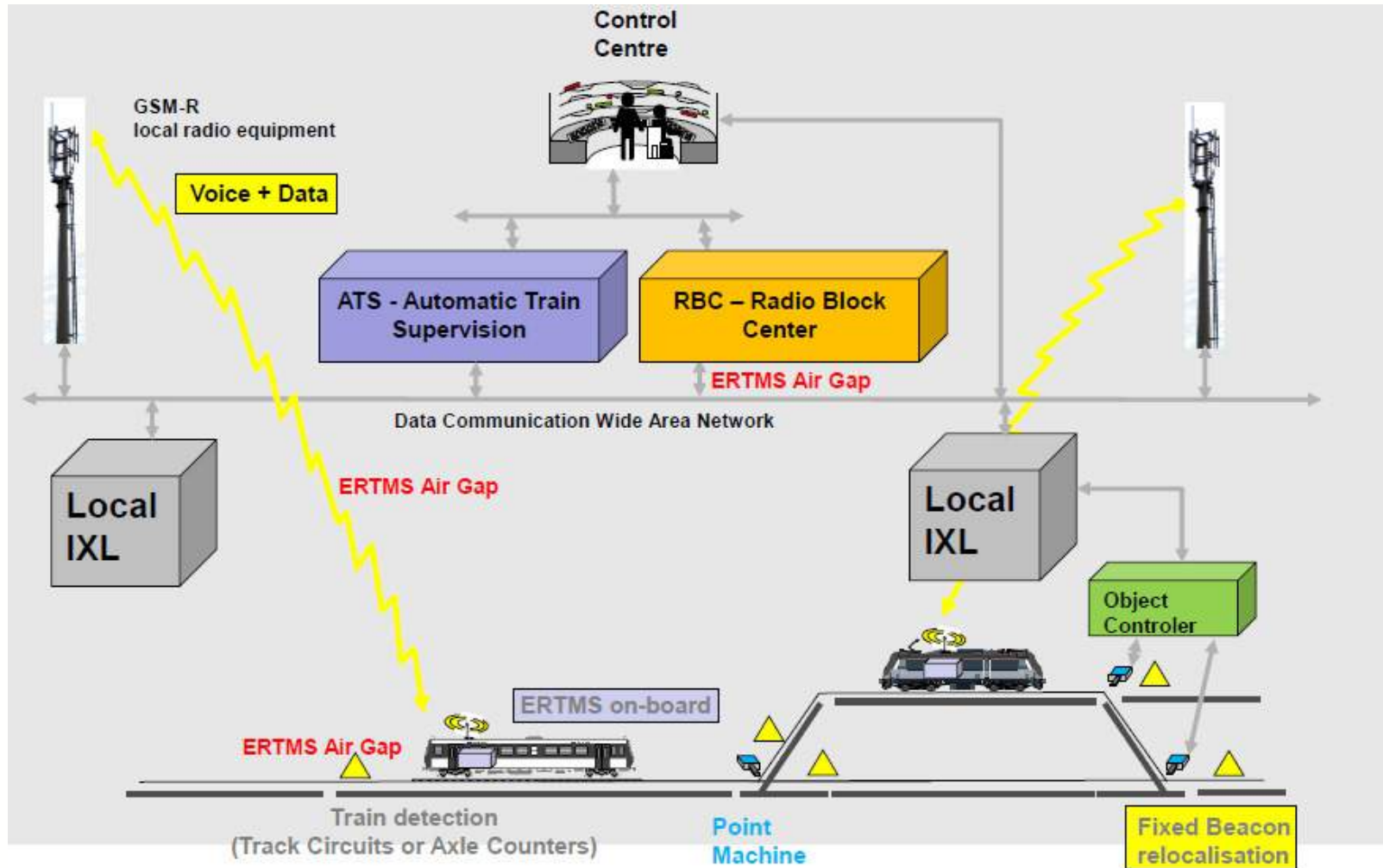


Sottosistema di Bordo: evoluzione alla Baseline 3

- Dal 2015 sono in corso le attività di sviluppo per l'upgrade alle Specifiche UNISIG Baseline 3
- Baseline 3 v3.4.0: a Dicembre 2015 sono stati effettuati i primi test funzionali in laboratorio e in campo nell'ambito delle attività di validazione del Sottosistema di Terra Baseline 3 del Progetto Pilota Mi Lambrate-Treviglio
- Sono in corso le attività di completamento per la v3.4.0 MR1 e di evoluzione verso la v3.5.0 R2
- L'upgrade delle installazioni ERTMS in esercizio potrà essere effettuato con la sola sostituzione dell'attuale scheda CPU EVC

Evoluzioni Architettura SST ERTMS/ETCS

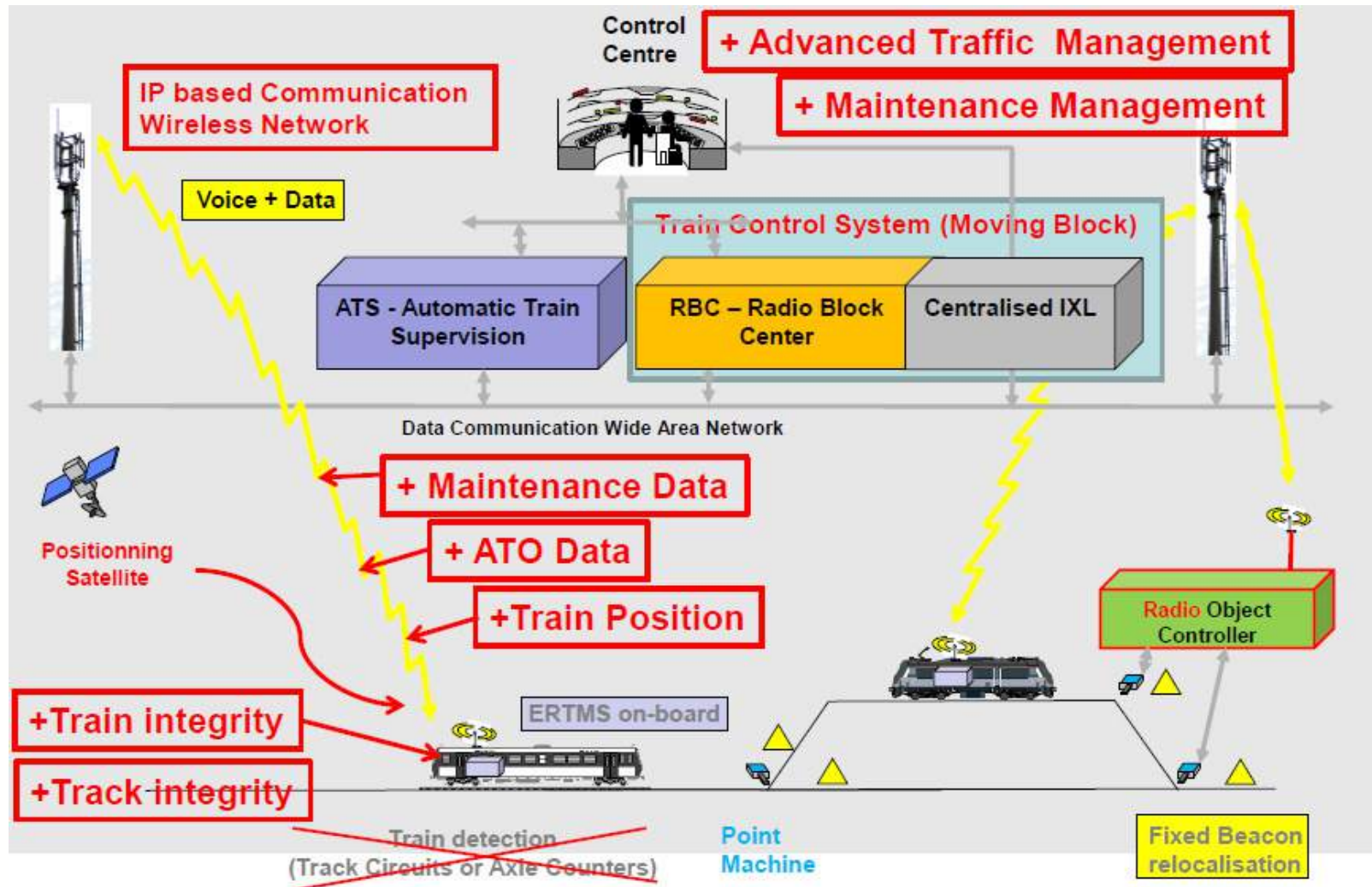
Attuale architettura ERTMS Livello 2



Actual TLC Solution

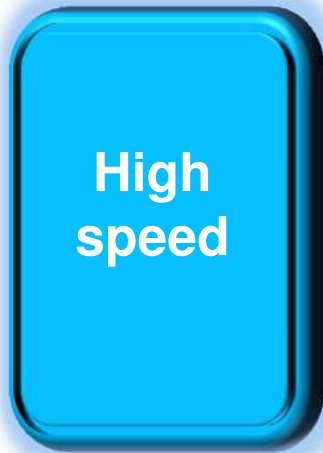
Futura architettura ERTMS

da Report ERA "ERTMS Longer term Perspective" rev.1.5



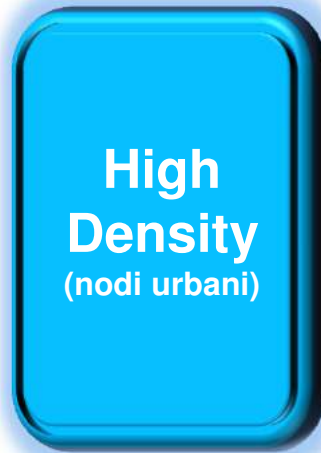
Next TLC Solution

Ansaldo STS: soluzioni ERTMS



Caratteristiche:

- ERTMS Baseline 2/3
- Livello 2 «puro»



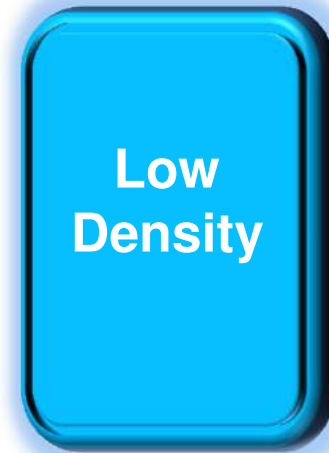
Caratteristiche:

- ERTMS Baseline 3
- Livello 2
- Funzioni di addensamento
- Sovrapposto a sistema nazionale



Caratteristiche:

- ERTMS Baseline 3
- Livello 2
- Sovrapposto a sistema nazionale

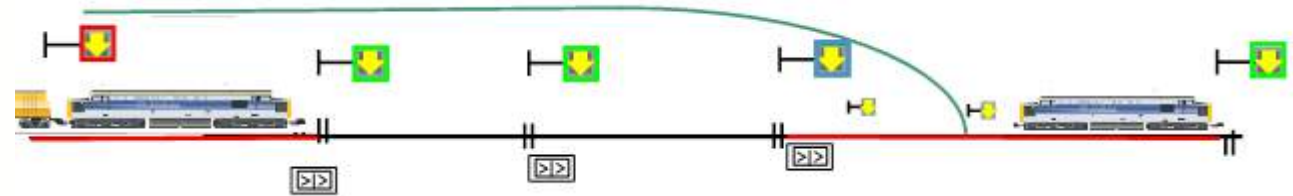


Caratteristiche:

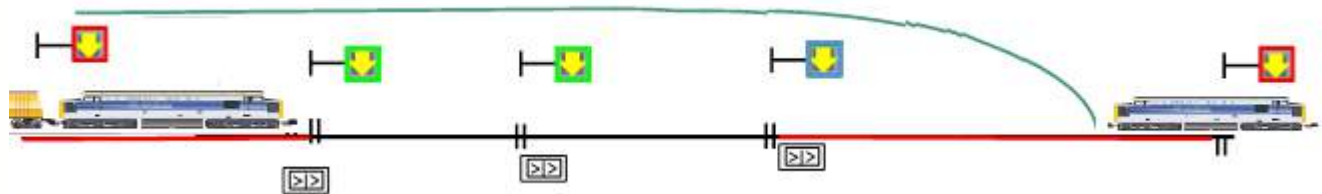
- ERTMS Baseline 3
- Livello 2 / Livello 3
- Tecnologia satellitare
- Reti pubbliche

Blocco Fisso Virtuale/Mobile

**Gestione MA
Blocco Fisso
Virtuale**

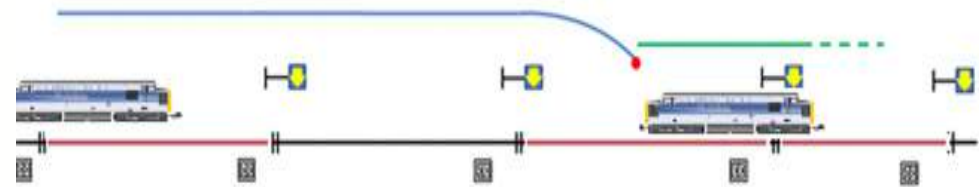


**Gestione MA
Blocco Mobile**

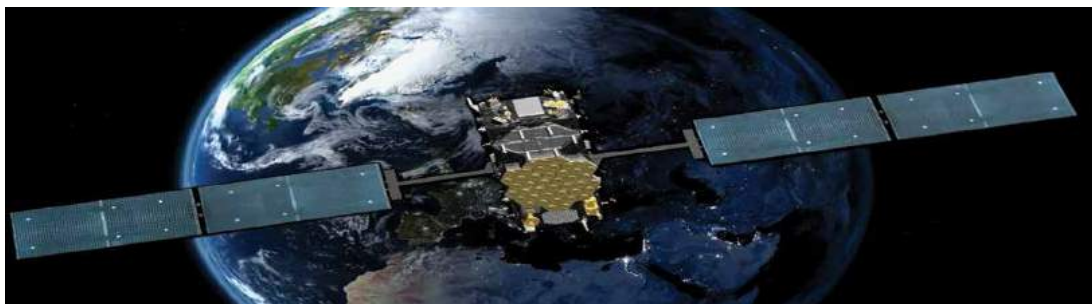


Gestione MA Blocco Mobile Smart

In progetti mining per soddisfare l'esigenza di coupling treno in movimento è stata realizzata la funzione MA Blocco Mobile smart che consente di assegnare al treno una MA sulla coda del treno con EoA diversa da zero (dipendente dalla velocità del treno che precede).



Satellitare

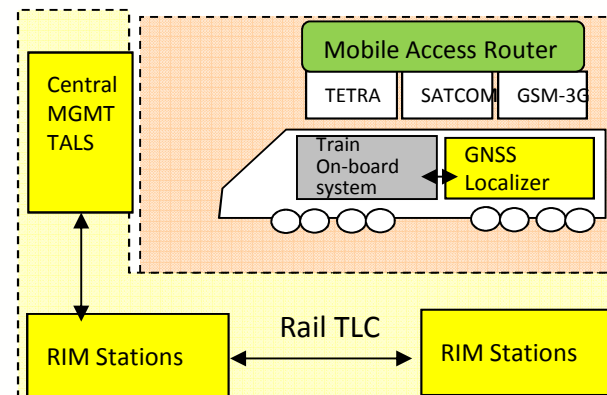


ASTS in cooperazione con l’Agenzia Spaziale Europea rappresenta uno dei maggiori autori nell’applicazione del sistema satellitare in ambito ferroviario.

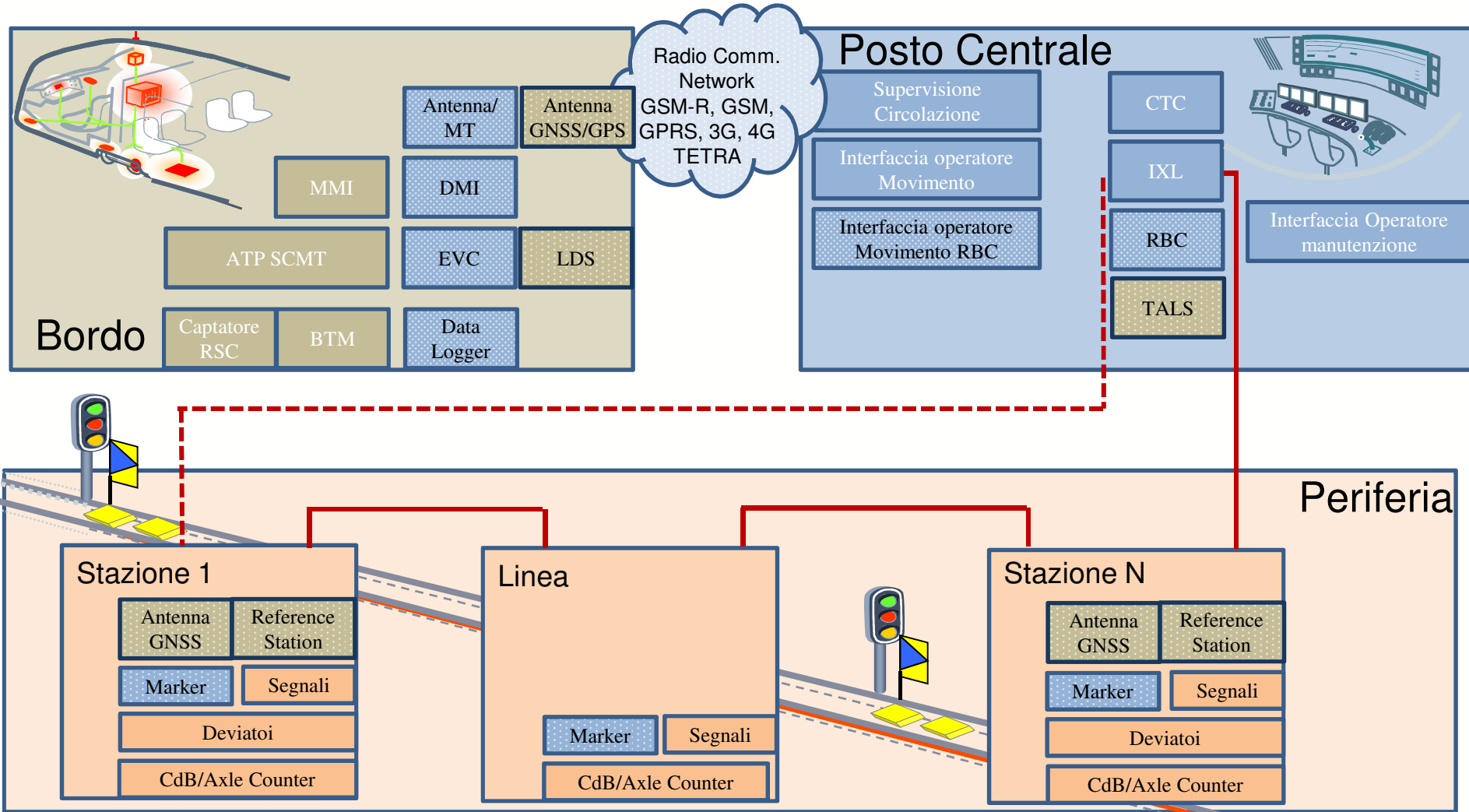
La tecnologia satellitare garantisce livelli di sicurezza comparabili con sistemi tradizionali di segnalamento in ambito low traffic e mining garantendo incremento di capacità dell’impianto e diminuzione di costi di O&M

Il sistema satellitare consente di la localizzazione treno in assenza di punti informativi.

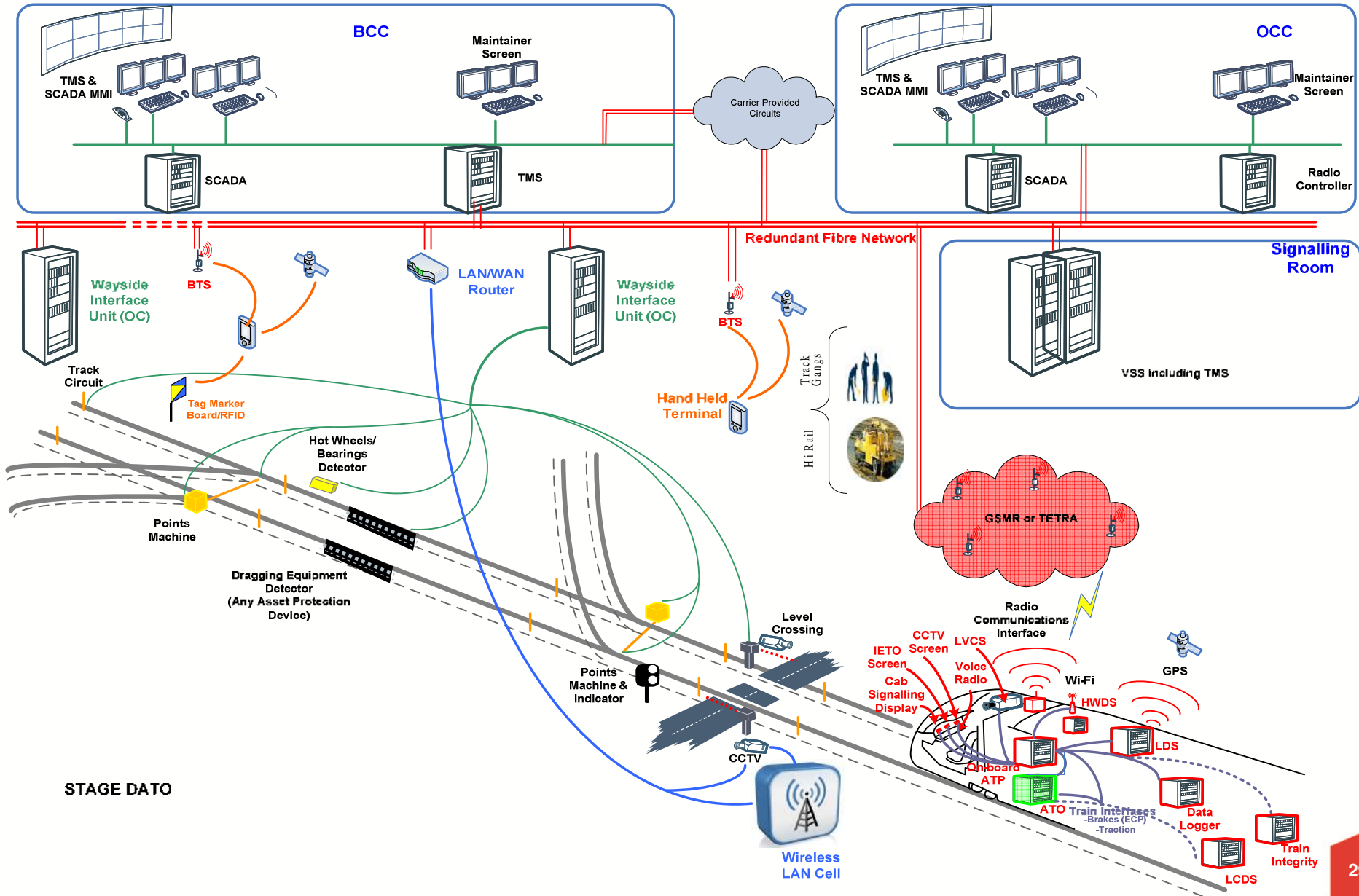
Il sistema satellitare è basato su un ricevitore GNSS ed un sistema di localizzazione proprietario (LDS) parte del BTM presente a bordo. L’LDS consente al BTM di realizzare la funzione di localizzazione in assenza di captazione boe.



ASTS ERTMS L2 + localizzazione satellitare



Applicazione: esempio architettura di sistema

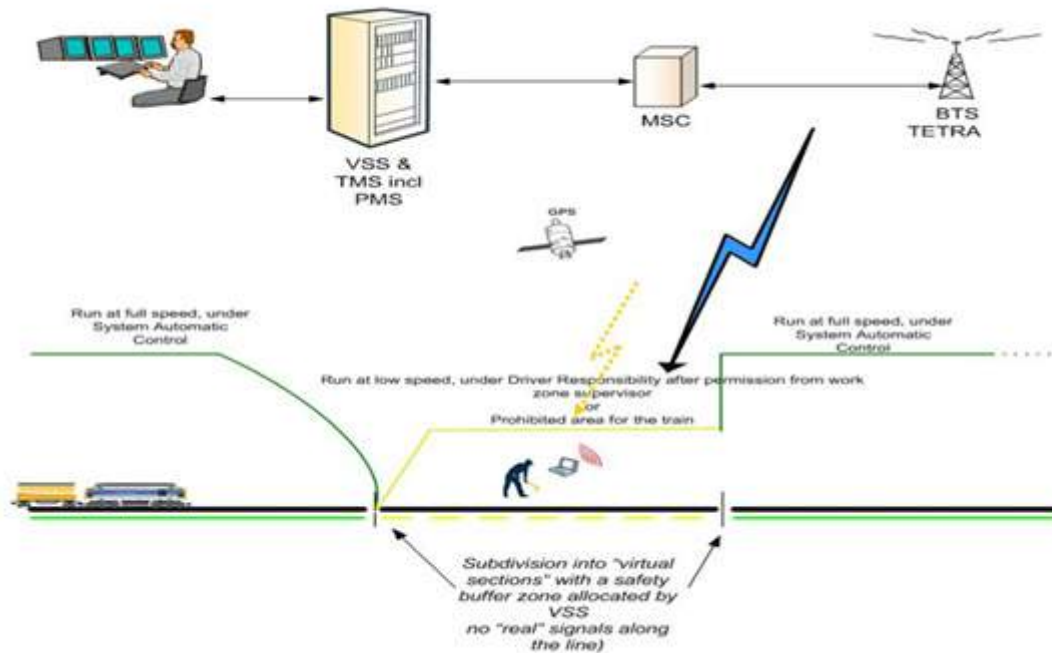


STAGE DATO

ASTS: Tablet per gestione delle interruzioni / diagnostica

Il manutentore attraverso un tablet può effettuare la richiesta di interruzione di una specifica area. Attraverso la visualizzazione schematica del tracciato è possibile essere informato della presenza di treni in approccio all'area esclusa.

I treni in approccio potranno procedere all'interno dell'area esclusa sotto la responsabilità del macchinista e solo a valle di autorizzazione ricevuta dal manutentore stesso



Grazie per la vostra attenzione

Ansaldo STS

A Hitachi Group Company