



INNOVAZIONE

Il settore dei trasporti e le prospettive del futuro

“Il futuro è adesso”

09/10/2020

Antonio Casazza

EMEA – Regional Technology Manager

HITACHI RAIL STS.

HITACHI
Inspire the Next

Hitachi Social Innovation is

POWERING GOOD



Agenda

- ✓ **Perché è importante l'innovazione tecnologica anche nel mondo ferroviario**
- ✓ **Una rappresentazione di alcune applicazioni innovative in cui opera Hitachi Rail STS, con focus ai sistemi di distanziamento e regolazione della marcia del treno**
- ✓ **Conclusione**

- ✓ **Il mercato ferroviario è sempre più competitivo e solo l'innovazione tecnologica a supporto di una maggiore servizio all'operatore, e contemporaneamente in grado di rendere più efficace la capacità di offerta dell'industria da noi rappresentata, può essere la corretta contromisura**

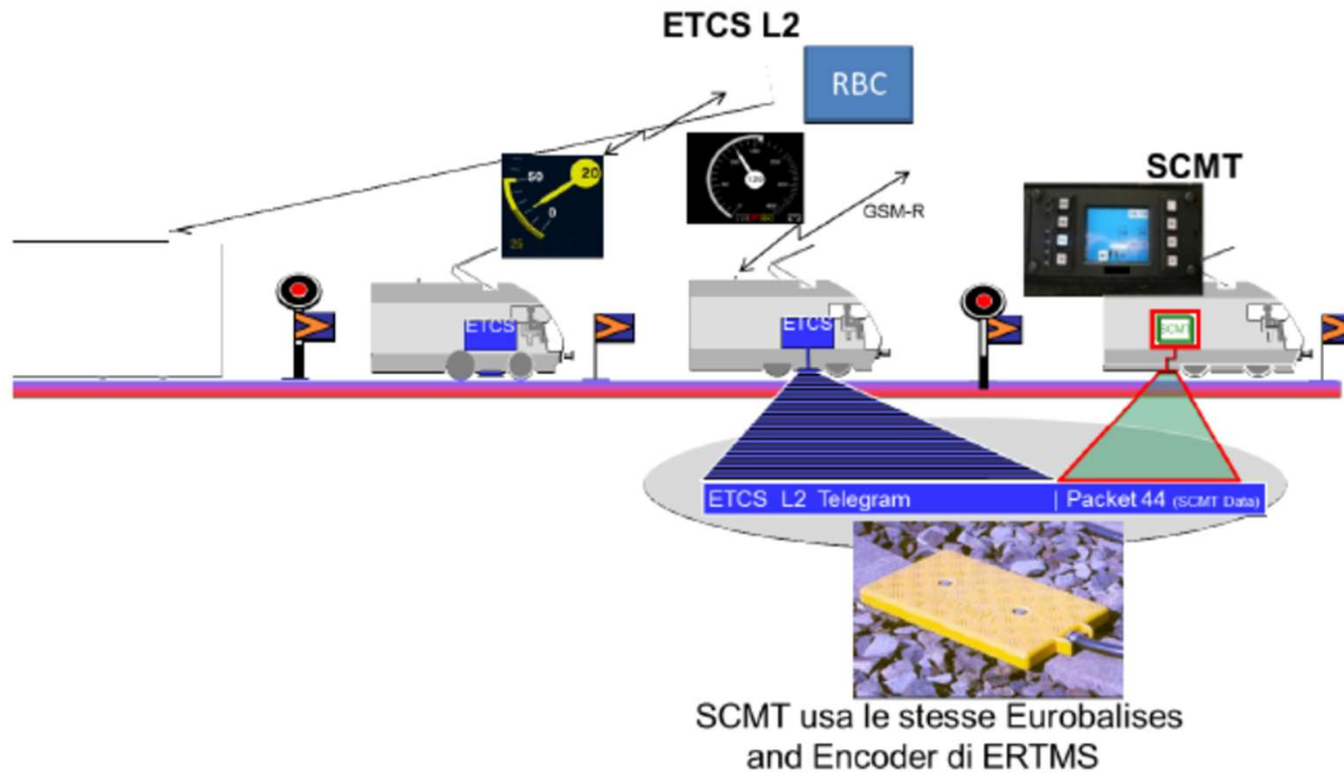
- ✓ **La sicurezza fino a pochi anni fa era la priorità: ora non basta più garantire il SIL4, ma occorre migliorare la regolarità e la puntualità del servizio offerto, nonché aumentare il supporto che i sistemi tecnologici, sempre più orientati all'integrazione ed alla digitalizzazione, riescono a garantire al nostro Cliente, sia per la gestione dell'operatività che per la manutenzione dell'impianto**

- ✓ **Con forza ed investimento Hitachi Rail STS, come da attese espresse dai principali Operatori ferroviari, si propone di:**
 - ✓ **Raddoppiare la capacità del sistema ferroviario Europeo**
 - ✓ **Aumentare l'affidabilità e la qualità del servizio almeno del 50% il tutto dimezzando i costi del ciclo di vita**

-
- ✓ **Una rappresentazione delle principali iniziative di sviluppo e ricerca innovativa di Hitachi Rail STS, calate nel campo applicativo ferroviario attraverso nuove soluzioni tecniche: focus ai sistemi di distanziamento e regolazione della marcia**

-
- **Focus ai sistemi di distanziamento e regolazione della marcia ferroviario:**
 - **ERTMS su rete convenzionale ed ERTMS di Nodo con introduzione di HD**
 - **ERTMS Satellitare**
 - **ATO su ERTMS**
 - **VIRTUAL COUPLING**

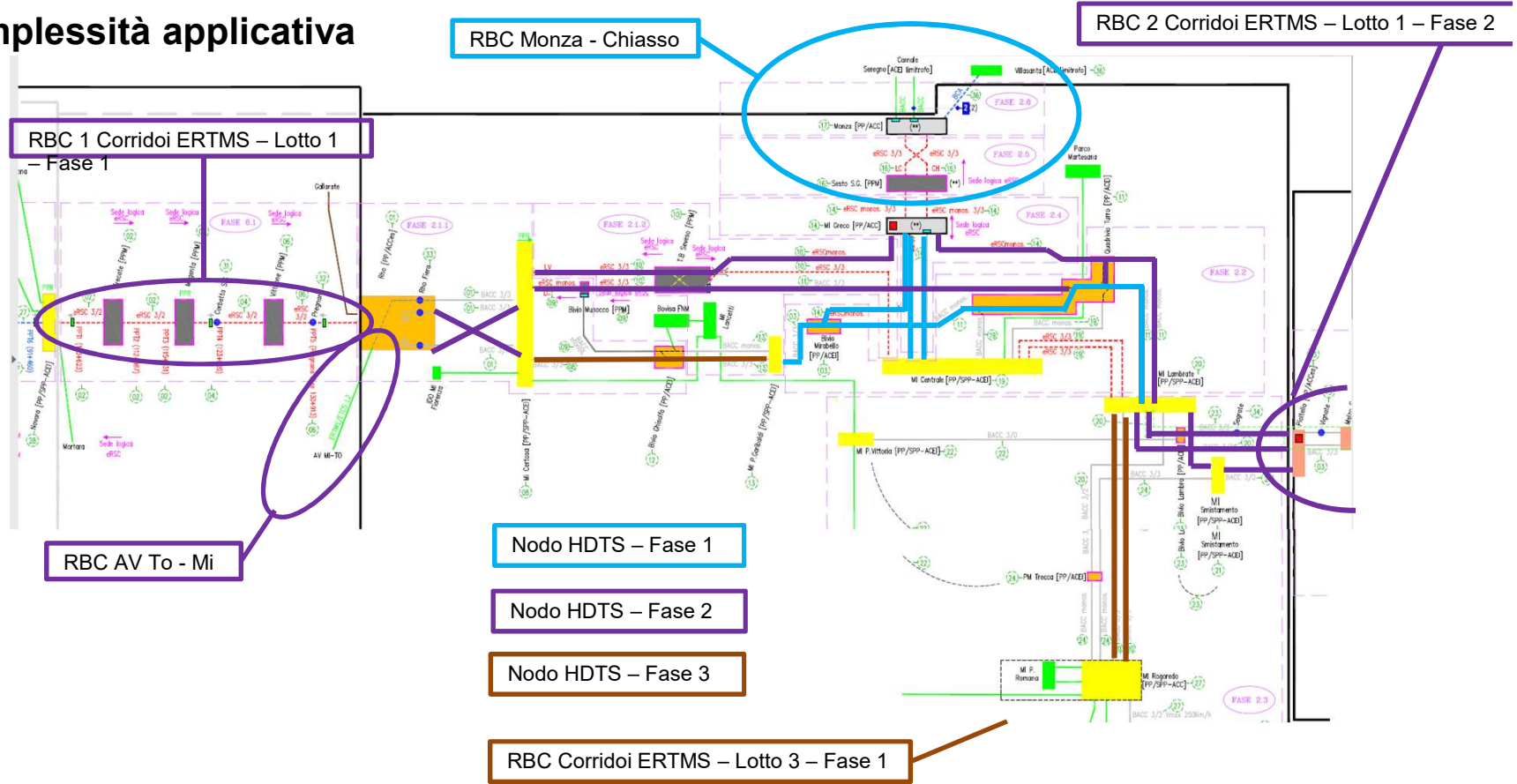
Architettura di sistema



ERTMS su rete convenzionale ed ERTMS di Nodo con introduzione di HD



La complessità applicativa



I vincoli

ERTMS in Italia è nato su Alta Capacità, senza sistema di fall back e con un approccio green field; ora la nuova sfida è quella del brown field, ovvero ERTMS sulla infrastruttura esistente.

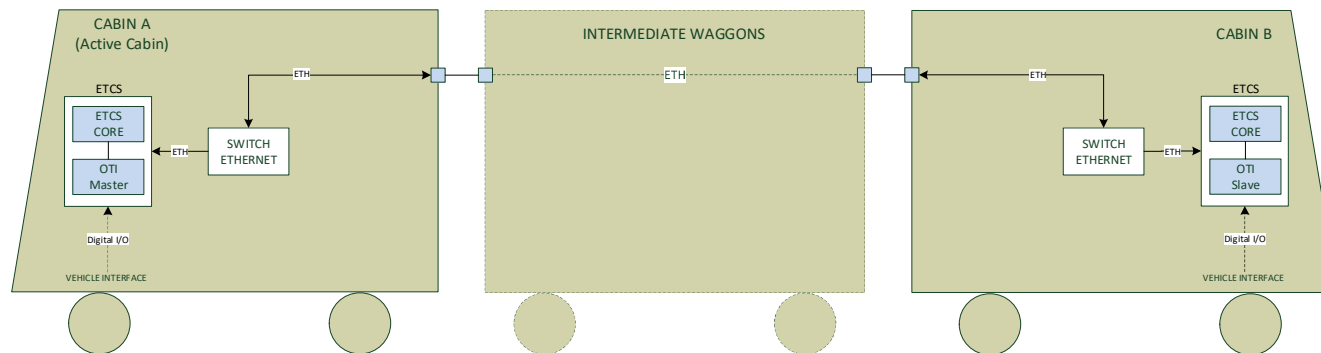
Ciò significa che sempre più occorre aumentare l'utilizzo dei laboratori (limitando l'esigenza di provare in campo, occupando preziose tracce orarie), standardizzare interfacce agli apparati esistenti ed integrare le nuove tecnologie con approccio modulare e scalabile (riduzione dei tempi di intervento) , ottimizzare le interruzioni, ridurre il più possibile le fasi di implementazione in campo, ridurre l'utilizzo dei treni di prova, utilizzare reti di comunicazioni aperte, tante volte già disponibili (riduzione dei costi) e metterle a fattore comune per differenti servizi

Beneficio:

La presenza di ERTMS su rete convenzionale permette l'introduzione di «IXL ERTMS oriented», ovvero la possibilità di sfruttare le tipiche funzionalità ERTMS anche per semplificare l'infrastruttura di Interlocking (vedi gestione protezione PL, eliminazione segnali ed in futuro dispositivi di rilevamento presenza treni....) e si potrà arrivare anche alla gestione del collegamento tra posto centrale ed i controllori degli enti di piazzale via radio

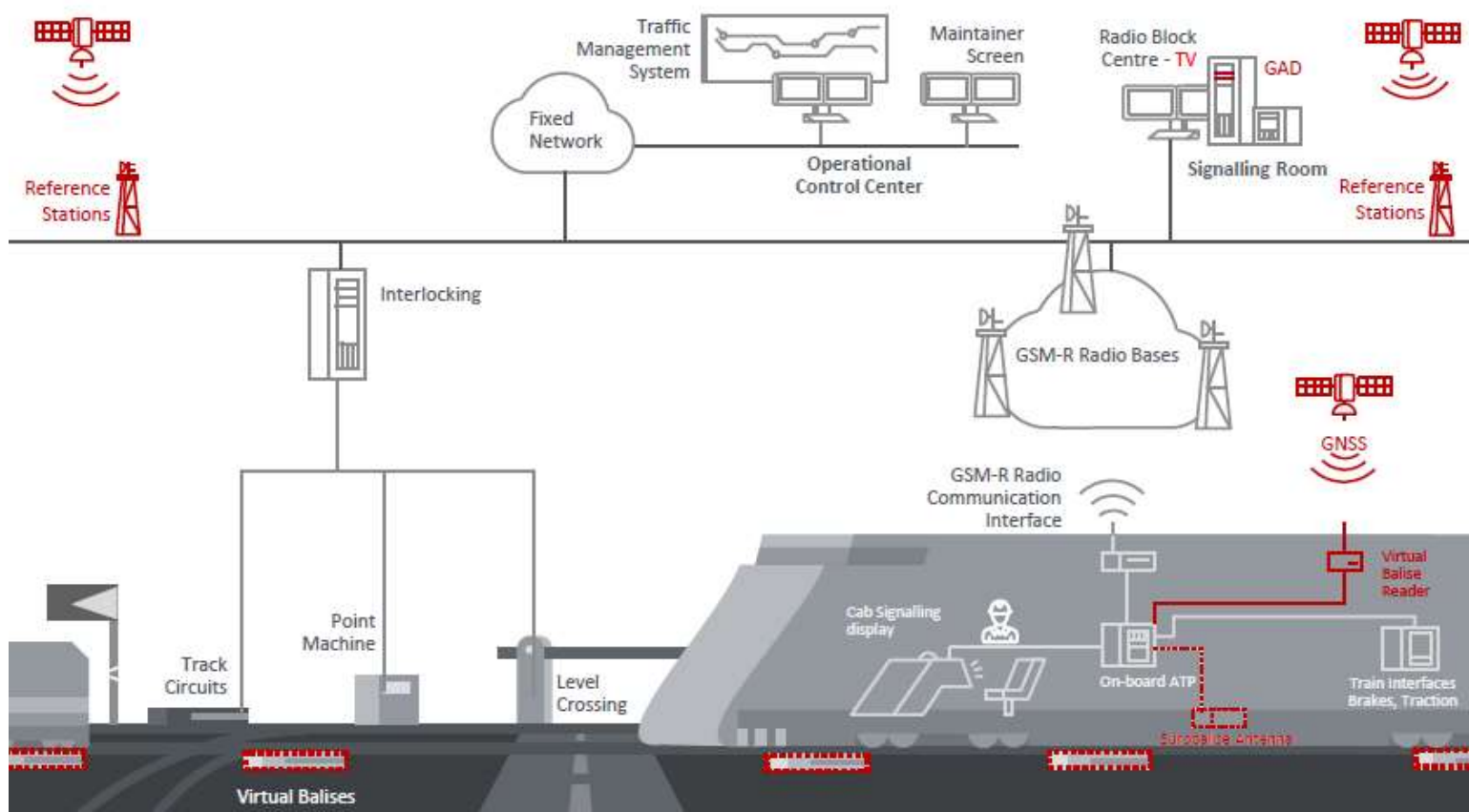
Le novità tecnologiche: On-Board Train Integrity e Blocco mobile

RBC, durante la gestione della funzionalità di addensamento "High Density ERTMS", deve considerare l'informazione di lunghezza sicura del treno (safe train length) in quanto le normali sezioni fisiche che determinano la posizione del treno sono suddivise in sezioni virtuali per poter «addensare» più treni nella stessa sezione pertanto RBC deve poter gestire i treni all'interno delle sezioni virtuali



La funzione On-Board Train Integrity è ospitata all'interno della piattaforma ETCS SIL4 mantenendo indipendenza dalle funzioni ETCS Core e mantenendo conformità al SubSet026.

ERTMS satellitare



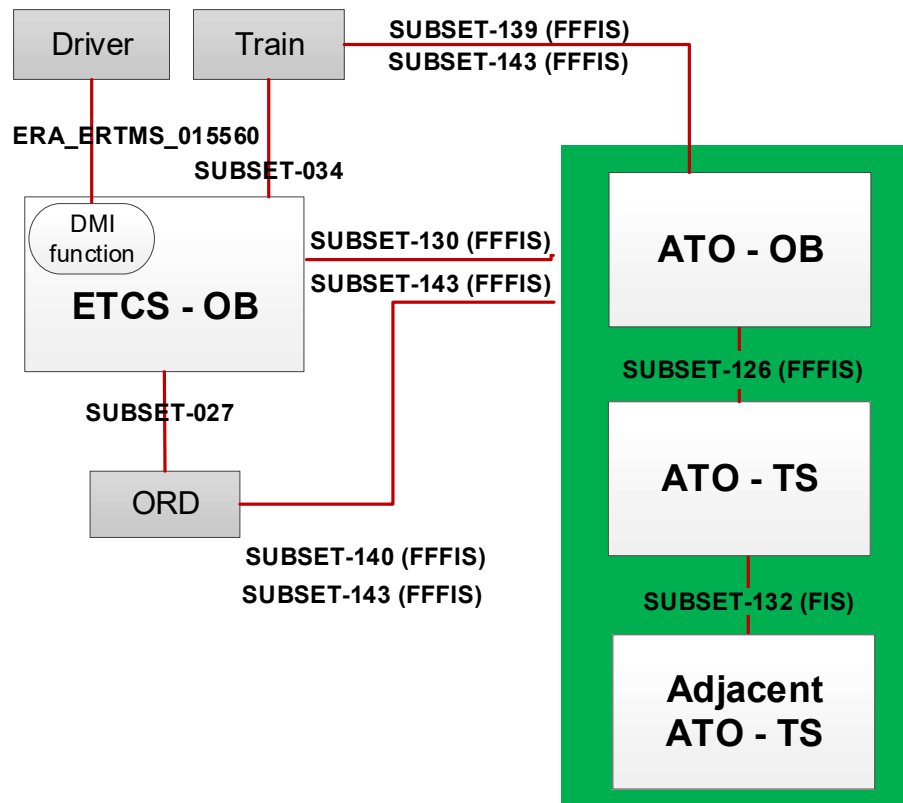
ATO Over ETCS: Gli obiettivi principali

- Realizzare un prodotto in grado di soddisfare le differenti esigenze degli operatori in differenti segmenti, quali quello ferroviario (convenzionale ed alta capacità), suburban ed urbano
- La soluzione dovrà rispondere ai requisiti imposti dai treni, passeggeri, merci e di supporto alla manutenzione
- ATO dovrà lavorare in cooperazione con ATP ERTMS, che rappresenta lo standard definito dai regolamenti europei (UNISIG)
- ATO dovrà implementare vari livelli di automazione GoA 1, GoA 2, GoA 3 and GoA 4 (anche se al momento le specifiche degli standard europei sono limitati al GoA2)
- ATO supporta una gestione ottimizzata dei consumi energetici e degli organi meccanici relative al freno ed all'usura dell'armamento

Grade of automation	Train operation	Setting the train in motion	Driving and stopping the train	Opening and closing the doors	Operation in the event of disruptions
1	ATP with a driver	Driver	Driver	Driver	Driver
2	ATP and ATO with a driver	Driver / Automatic	Automatic	Driver	Driver
3	Driverless	Automatic	Automatic	Automatic / Attendant	Attendant
4	Unattended	Automatic	Automatic	Automatic	Automatic

ATP - Automatic Train Protection
ATO - Automatic Train Operation

- **Intercambiabilità (come prodotto)**
 - ❑ **ATO deve essere intercambiabile tra fornitori differenti e deve garantire interfacce standard con gli altri sottosistemi di terra e di bordo**
- **Interoperabilità (come livello di GoA):**
 - ❑ **Un treno deve poter essere equipaggiato con un ATO che possa garantire uno o più livelli di GoA**
 - ❑ **I sottosistemi di terra (in primis i sistemi di regolazione della circolazione e del traffico) devono potersi interfacciare con ATO diversi, di diversi fornitori e con GoA differenti**
- **Interoperabilità (per aree geografiche e tra fornitori differenti)**
 - ❑ **Un treno che circola in ATO deve poter transitare sotto aree geografiche governate da differenti sistemi CTC**
- **Adattabilità:**
 - ❑ **ATO deve essere configurabile e gestire evoluzioni delle infrastrutture di terra**
- **Backward compatibility:**
 - ❑ **una versione nuova di ATO deve essere retro-compatibile con le versioni precedenti**



System Requirements specification: SUBSET-125

Engineering rules Specifications: SUBSET-141

- **Start of Mission with ETCS (Data Acquisition)**
- **Driving Function:**
 - **Speed profile processing;**
 - **Time Table Speed Management (TTSM);**
 - **Supervised Speed Envelope Management (SSEM);**
 - **Automatic Train Stopping Management (ATSM);**
 - **ATO Traction / Brake Control (no emergency brake).**
- **Automatic Stopping Point Management:**
 - **Timing Point Reached/Passed;**
 - **Train Door Operation (TDO);**
 - **Dwell Time Management.**
- **Add/skip Stopping Point.**
- **Hold a train at a Stopping Point.**
- **Driving Advisory System (DAS).**

ATO Over ETCS: Primi Risultati

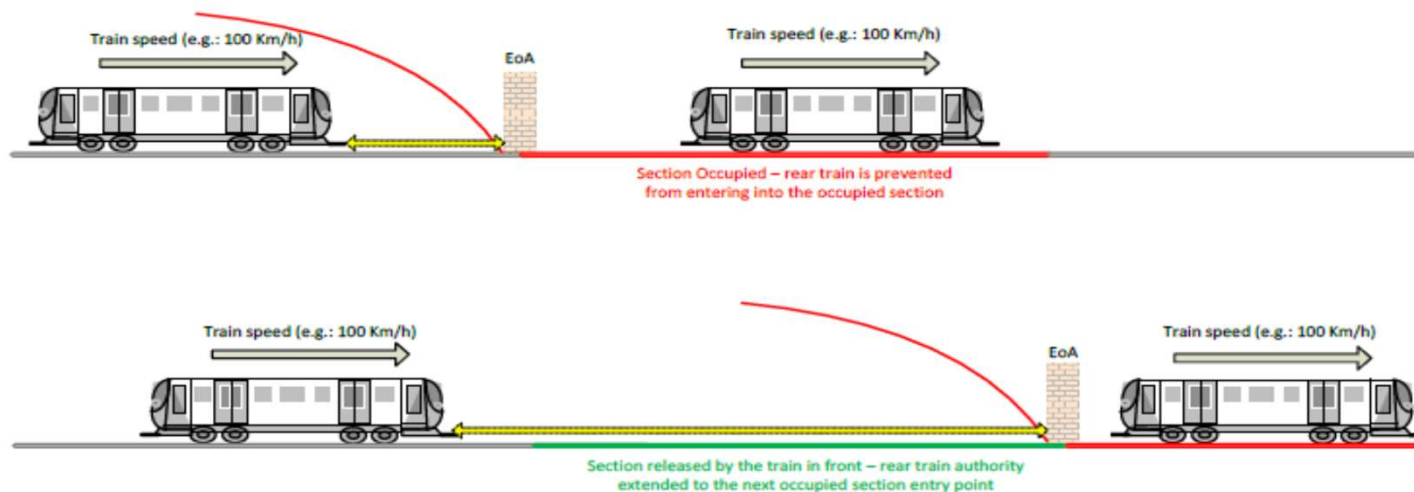
- Il 14/09/2020 HSTS ha realizzato la prima corsa in guida automatica durante il normale servizio della linea.
- Il risultato ottenuto ha permesso di confermare la corretta integrazione dei vari sottosistemi
- Le prossime sessioni di test saranno dedicate alla verifica di specifici scenari operativi



VIRTUAL COUPLING: Il punto di partenza

Ecco due **concetti di base** dei Sistema di blocco noti ad oggi:

- Con i sistemi a **blocco fisso** (ad esempio il BACC, o ERTMS livello 1 e 2), il binario è suddiviso in tante SBA ed I treni non sono autorizzati ad invadere una SBA occupata: ciò costituisce un limite alla capacità della linea ferroviaria
- **Il Blocco mobile** (vedi ad esempio ERTMS livello 3) supera questo limite e permette ad un treno di inseguire la coda di quello che lo precede



VIRTUAL COUPLING: Il vero salto innovativo

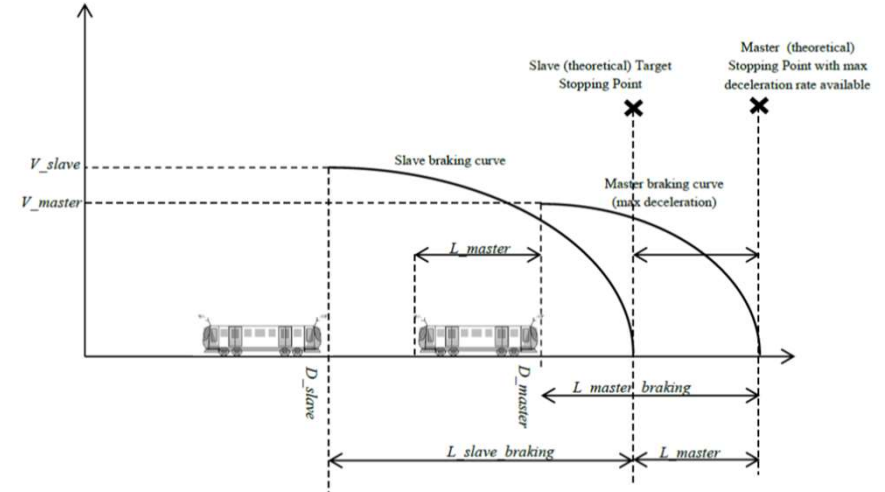
Il concetto di base:

- Anche nel blocco mobile, la EOA rappresenta il punto di arresto calcolato indipendentemente dalla velocità e dalle caratteristiche dinamiche del treno che precede;
- E' un dato di fatto che il treno non si arresta in tempo e spazi nulli
- Calcolando le curve di frenatura sulla base delle informazioni di entrambi i treni, due treni che si inseguono diventano "un plotone" che si muove nel rispetto delle caratteristiche dinamiche di entrambi i treni

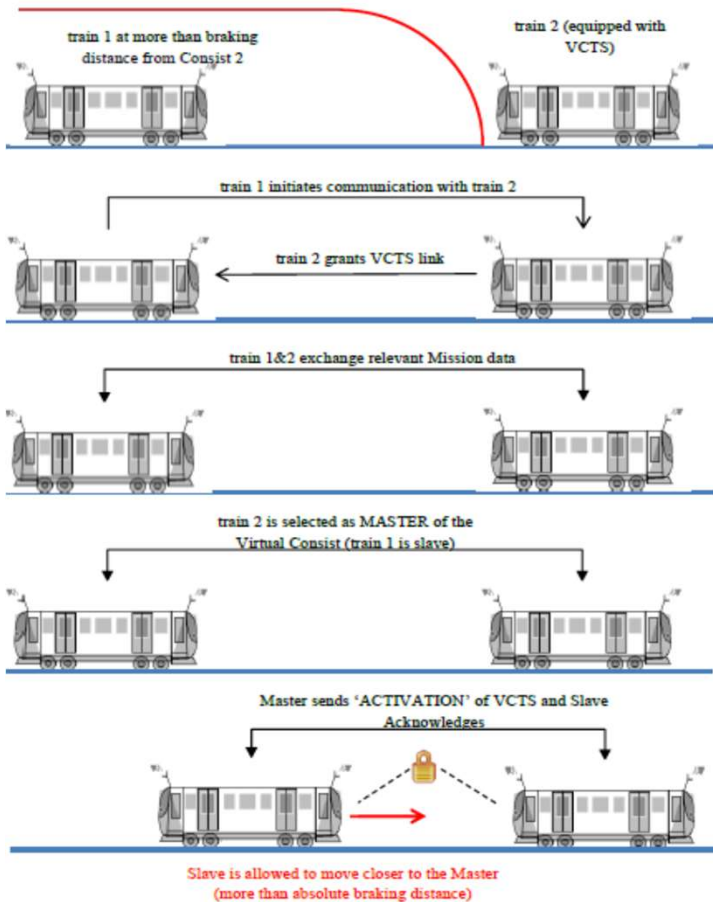
→ **VIRTUAL COUPLING INTRODUCE IL CONCETTO DI FRENATURA RELATIVA**

La frenatura relativa è calcolata dai treni che compongono «il plotone» ed in particolare:

- Il treno **master** (che precede) tramite un collegamento wireless comunica la posizione della sua coda, le sue caratteristiche di «dinamiche»... al treno che lo insegue (lo slave)
- Il treno **slave** calcola la sua curva di frenatura anche sulla base delle caratteristiche del treno che lo precede
- **I treni possono circolare ad una distanza ravvicinata non utilizzando la frenatura assoluta, ma quella relativa!**



VIRTUAL COUPLING: Due treni diventano un «plotone»



Il treno 1 si avvicina al treno 2 (che diventa il master) protetto dalla curva di frenatura «assoluta»

Il treno 1 apre una sessione di comunicazione con il treno 2

I due treno si scambiano informazioni relativa alle loro rispettive missioni e caratteristiche di frenatura

I due treni si auto identificano quali master e slave nel «plotone»

Ruoli e missioni sono identificate; il «plotone» è costituito ed i due treni diventano «un plotone virtuale»

L' "European Rail Research Advisory Council (ERRAC)" ha recentemente sviluppato un' articolata visione del futuro del settore ferroviario, la "Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA)".

Di fatto si stanno mettendo i presupposti per generare il successore di Shift2Rail, stravolgendo il concetto sino ad ora seguito di sviluppo/miglioramento a livello di sottosistema (TCMS, TMS, ATO, L3, TI, Asset Management, FRMCS...).

L' «Agenda» comprende la necessità di una visione a 360° del mondo del trasporto: considera la necessità di un forte collegamento tra i vari stakeholders e attori interessati (incluso users e staff) a livello Europeo, Nazionale, Regionale e Urbano con un coinvolgimento di Partnership europee:

- Nuovi concetti di energia (clean hydrogen),
- Tecnologie avanzate (Digital twins, Intelligenza artificiale, Computer ad alte performances, veicoli connessi, cybersecurity, Batterie, Pods).

Lo scopo è di far diventare il trasporto nelle città veramente «smart» ed interconnesso considerando anche le ripercussioni che la situazione degli ultimi mesi (COVID-19) ha creato.

DG-MOVE e DG-GROW hanno appena concluso il primo step (letter of interest) per conoscere l'interesse del settore alla partecipazione attiva del successore di Shift2Rail che dovrebbe partire alla fine del 2021

- **Hitachi Rail STS sta investendo sull'innovazione tecnologica a supporto dei nostri principali Clienti, in primis RFI e Trenitalia**
- **Il mercato ferroviario Italiano è prioritario per Hitachi Rail STS**
 - ❖ **RFI e TI sono pionieri dell'innovazione (Alta Velocità, introduzione degli apparati Interlocking a Calcolatore (ACC) e dei sistemi di Comando e Controllo dei treni (SCC))**
 - ❖ **Nuovo passo: ERTMS sovrapposto alla rete convenzionale e upgrade dei treni esistenti che sommati a quelli nuovi diventeranno la flotta essenziale per garantire le prestazioni fissate**
- **Innovazione..... Hitachi Rail STS c'è!**
 - **Obiettivo:**
 - **Evoluzione dei nostri sistemi e prodotti in funzione delle nuove tecnologie**
 - **Attenzione all'installato**
 - **Attenzione alle esigenze di manutenzione**
 - **Evoluzione in modo retro-compatibile**
 - **Attenzione alla continuità tecnologica e alla sostenibilità**
 - **GUARDARE SEMPRE AL PRESENTE SENZA DIMENTICARE IL FUTURO!**

Hitachi Social Innovation is

POWERING GOOD

HITACHI
Inspire the Next 