

L'esperienza Trenitalia: 10 anni di Alta Velocità

David Russo

Sistemi di Comunicazione, Segnalamento e Compatibilità Elettromagnetica

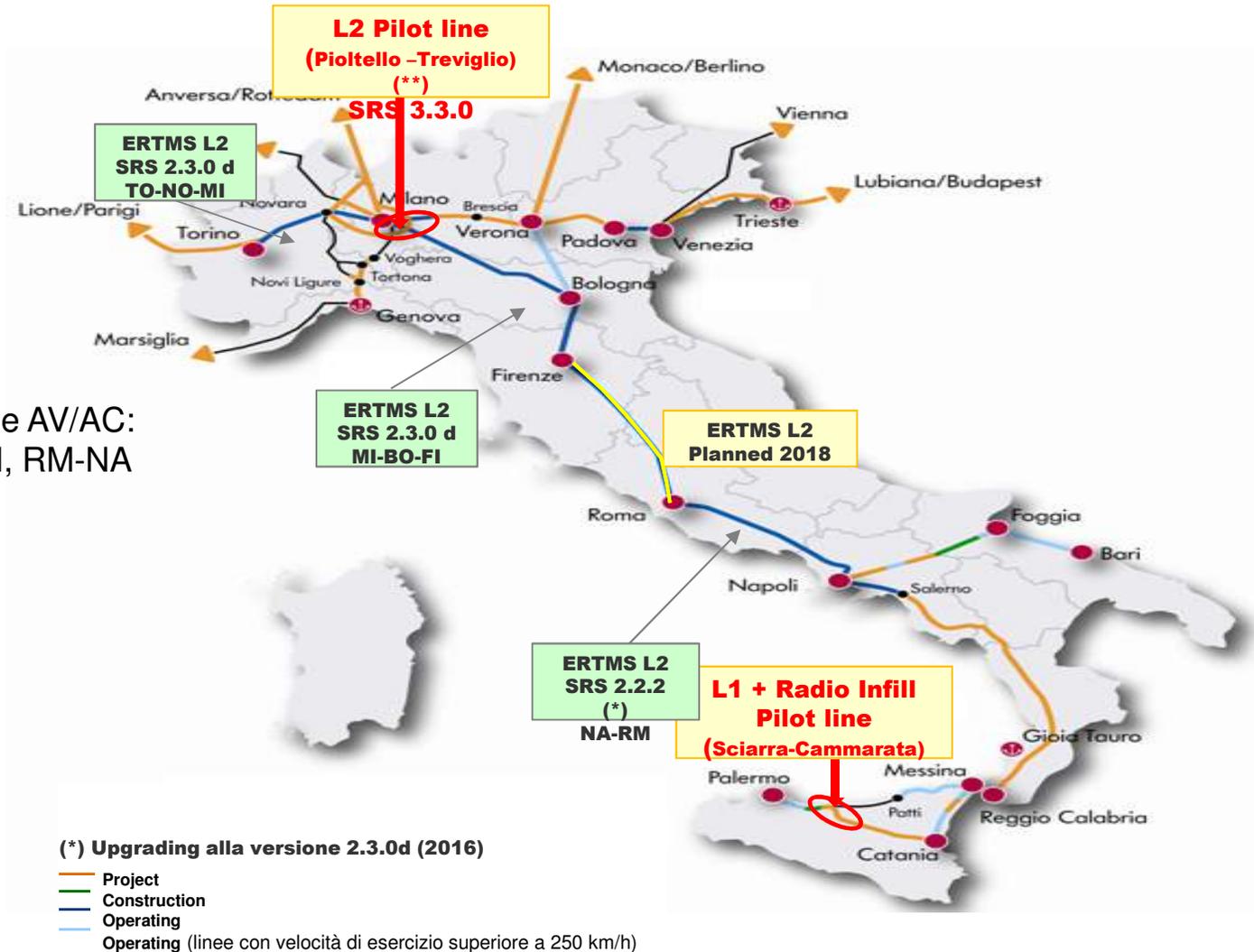
Firenze – 14 Aprile 2016

Agenda

- La Rete Ferroviaria Italiana ERTMS/ETCS
- ERTMS in Italia: un mondo complesso
- La flotta AV Trenitalia
- Architettura del SSB ETCS
- Disponibilità dei SSB
- Ritorni di Esperienza: la chiave del successo
- ERTMS su linee regionali e nei nodi
- Contesto in evoluzione
- Il progetto ERSAT
- Conclusioni



ERTMS: la rete italiana e la sua evoluzione



Capacità delle linee AV/AC:

- 5' MI-BO, TO-MI, RM-NA
- 7' BO-FI

(**) On this line trackside signals are present as well as a fallback system (SCMT)

ERTMS in Italia: un mondo complesso

- ❑ Implementazione sulle linee AV del ERTMS/ETCS Livello 2, senza segnali laterali e senza sistema «paracadute»
- ❑ Implementazione della procedura di Track Ahead Free (TAF) per il recupero dell'operatività del mezzo a seguito di fault del sistema. Alto impatto sul servizio commerciale
- ❑ Implementazione a livello nazionale dei POC (Change of Power)
- ❑ Vengono gestiti automaticamente dal bordo ETCS:
 - ❑ Punti di cambio tensione
 - ❑ Punti di cambio fase
 - ❑ Cambio sistema di segnalamento
- ❑ Necessità di gestione tramite procedura operativa del fallimento del sistema durante la transizione sui POC.

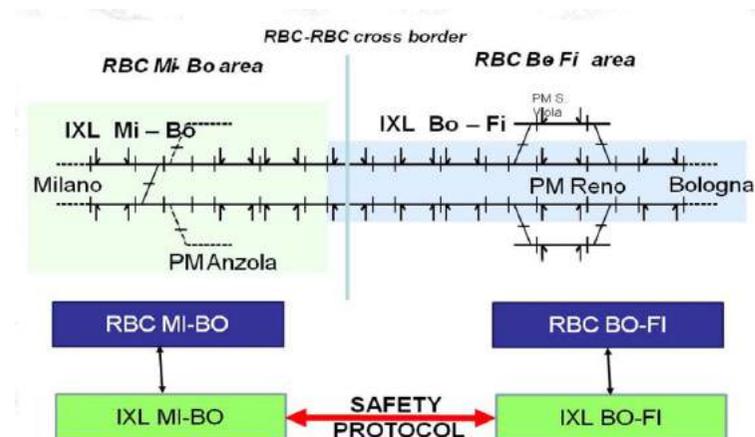


ERTMS in Italia: un mondo complesso

- ❑ Sistemi di bordo e di terra realizzati da diversi fornitori, eterogeneità della flotta e della rete:
 - Necessità di cooperazioni con tutti gli attori coinvolti, incluso il gestore dell'infrastruttura.

- ❑ 2 Stazioni gestite da ERTMS L2:

- Bologna C.le
- Reggio Emilia

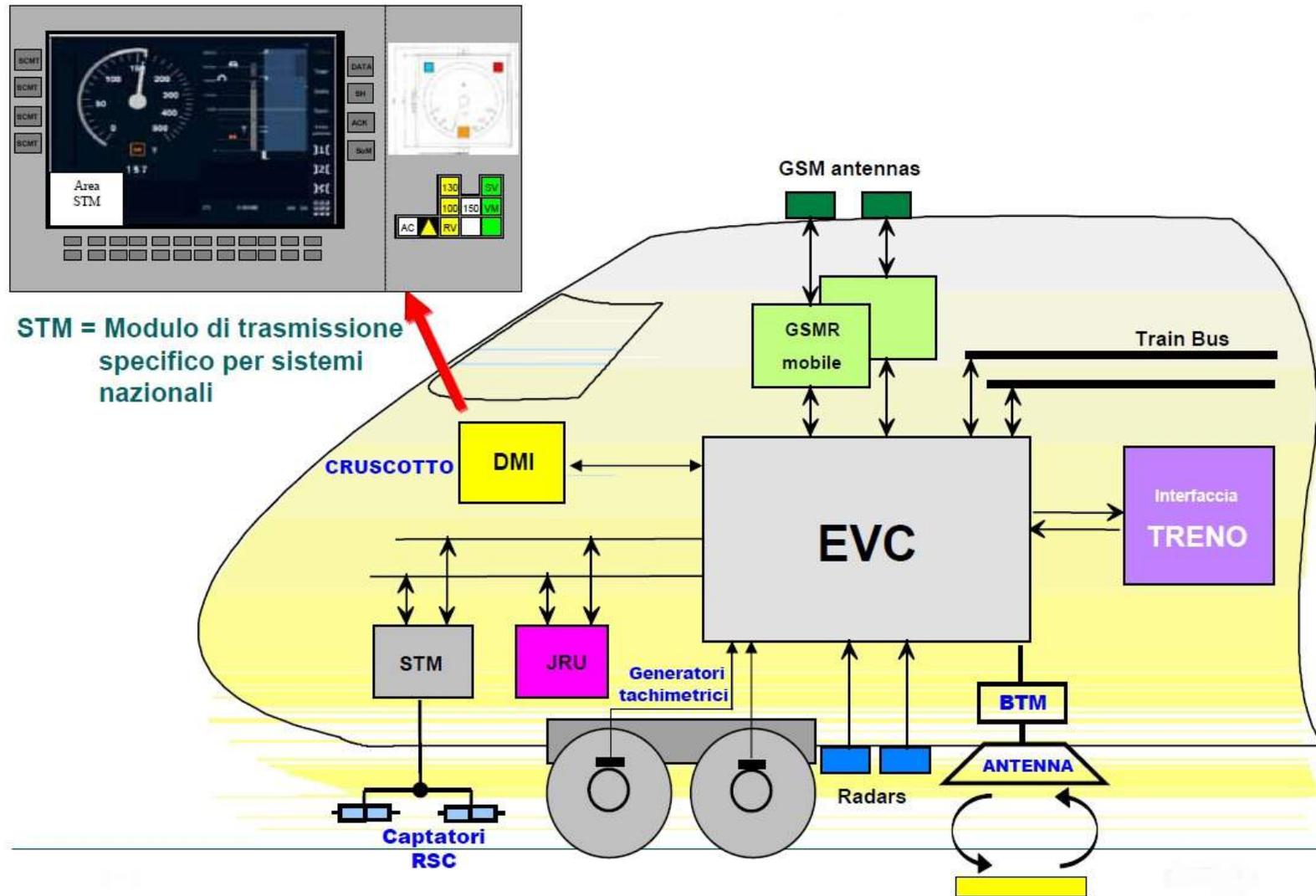


ERTMS – La flotta AV Trenitalia

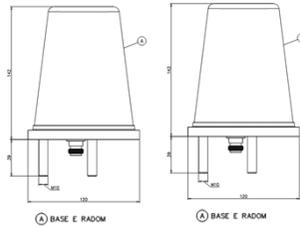
Rolling Stock Class	Fleet Consistency	SW Baseline	SSB Supplier
ETR 1000	50	2.3.0.d	ANSALDO-STIS
ETR500	30	2.3.0.d	ANSALDO-STIS
ETR 500	30	2.2.2 +	ALSTOM
ETR 600	12	2.2.2 +	ALSTOM
ETR 610	7	2.2.2 +	ALSTOM
ETR 485	15	2.2.2 +	ALSTOM



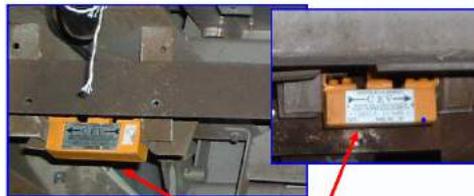
Architettura del SSB ETCS



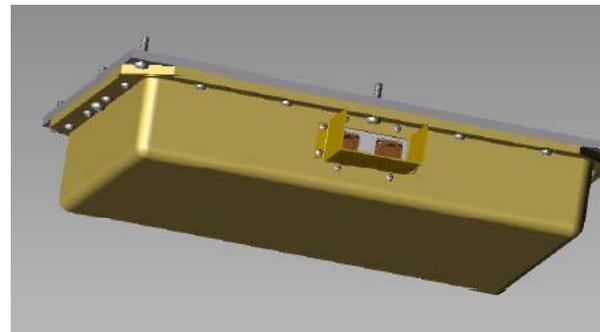
Componenti del SSB ETCS



Partizione del MMI ed indicatori dei pulsanti predisposti per la retrovisione

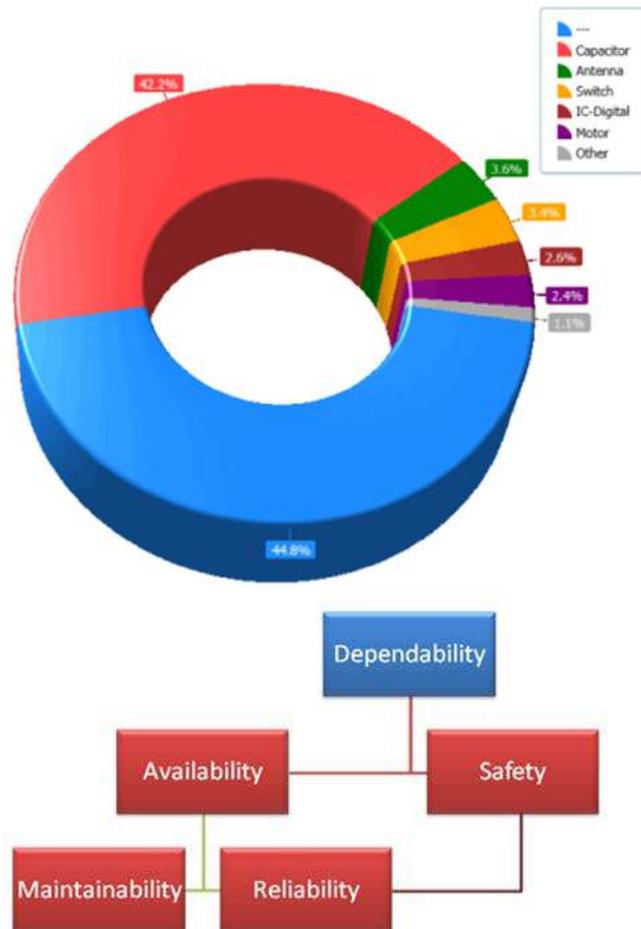


Captatori



Generatore Tachimetrico e collegamenti al sottocassa

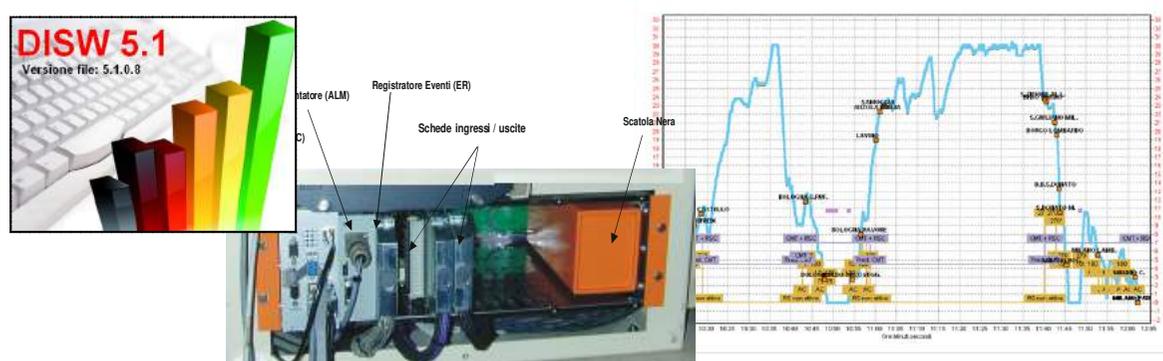
Disponibilità dei SSB



- Il CCS ed in particolare il **SSB di segnalamento**, per complessità e requisiti di sicurezza è uno degli **elementi più critici** dei rotabili.
- Definizione di **requisiti minimi di affidabilità e disponibilità** che i costruttori dovranno garantire.
- Identificazione di un **metodo comune di calcolo** che sia confrontabile con i dati di esercizio.

Ritorni di esperienza: la chiave del successo

- ❑ Continuo monitoraggio delle performance del sistema attraverso:
 - ✓ Registrazione dei dati ETCS di bordo per mezzo di Data Logger su ogni treno della flotta AV/AC;
 - ✓ Meeting tecnici mensili con i fornitori con lo scopo di analizzare le principali criticità e le possibili soluzioni.



- ❑ Miglioramenti sulla manutenzione e sulla formazione



Ritorni di esperienza: la chiave del successo

❑ Sviluppi software al fine di:

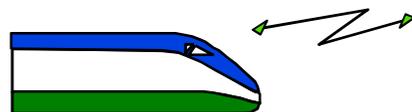
✓ Bug fixing

✓ Miglioramento della gestione dell'odometria attraverso un'ottimizzazione dei parametri dell'algoritmo



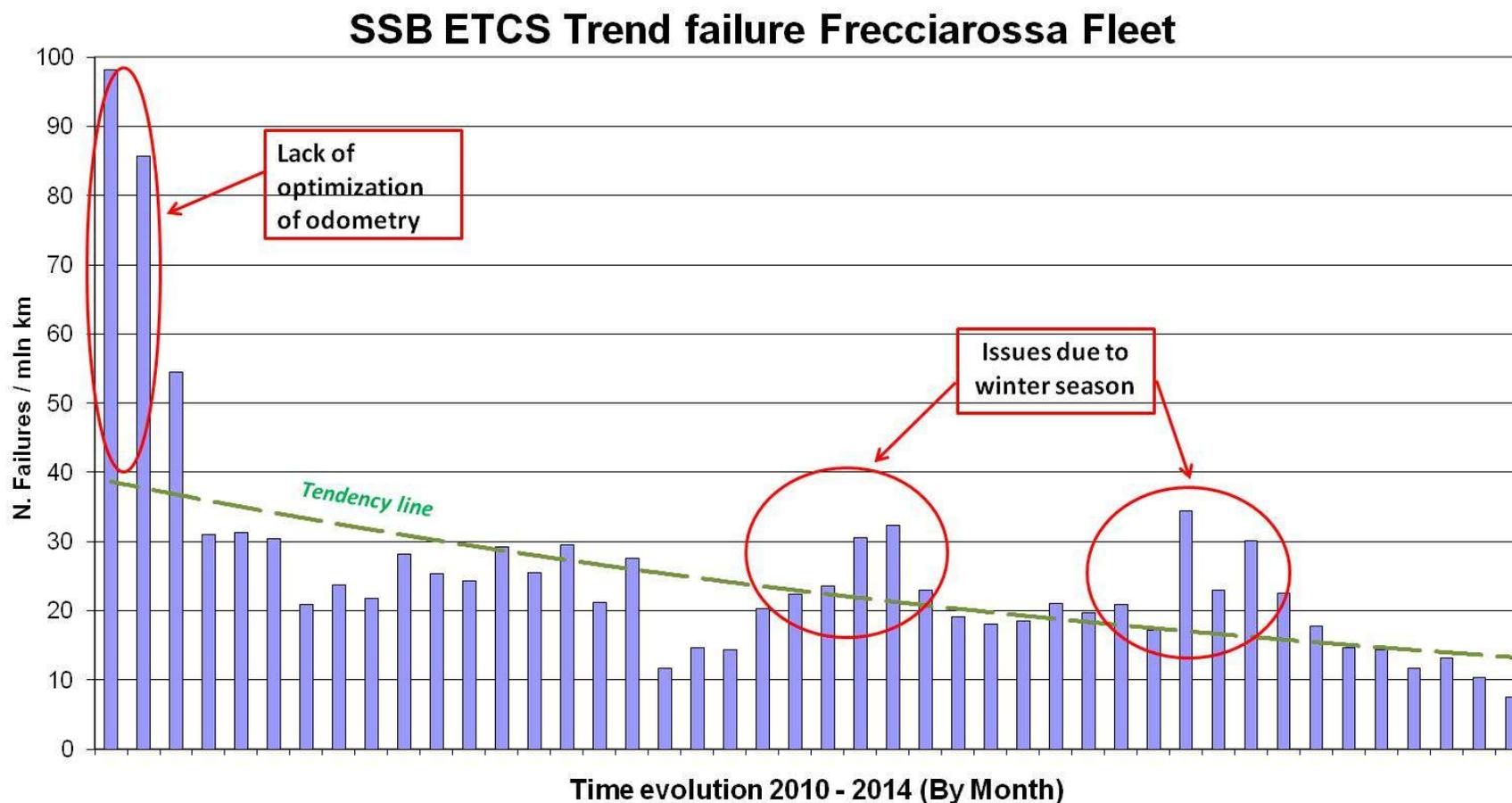
➔ Aumento della affidabilità in condizioni di bassa aderenza (casi di avverse condizioni meteo).

✓ Ottimizzazione del canale radio



➔ Riduzione della latenza della radio e delle disconnessioni.

Ritorni di esperienza: la chiave del successo



ERTMS su linee regionali e nei nodi



Passeggeri al giorno

Più di **2 milioni** in treno

Ogni giorno

Più di **8.500** treni

ALTA DENSITA'/CAPACITA' nei nodi urbani con ETCS Baseline 3:

- Differenziazione per rango di velocità
- Nuovo modello di frenatura
- Ottimizzazione della funzionalità di Radio Infill

Prossime installazioni ETCS

- Retrofit **64 E464** e
- **23 pilota NCDP** Per operare su DD (luglio 2018)
- Acquisto **nuovi treni regionali** progressivamente dotati di ETCS nelle regioni con linee attrezzate con ERTMS.



Contesto in evoluzione

Principali difficoltà per l'operatore ferroviario



Versioni frequentemente soggette a modifiche

- Specifiche delle **Baseline sono in continua evoluzione**
- Anche i requisiti nazionali cambiano spesso

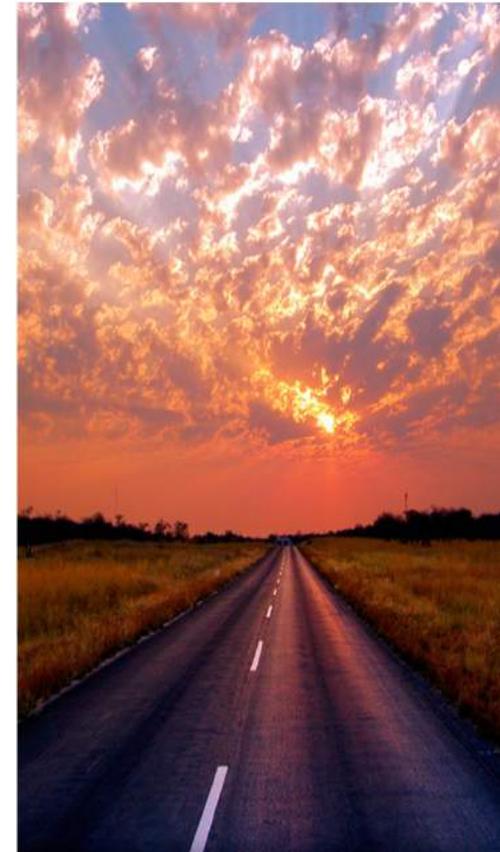
La **compatibilità fra versioni NON è ancora Garantita**

- Se l'infrastruttura viene aggiornata è necessario aggiornare anche gli apparati di bordo
- Aggiornamento dei sistemi di bordo eccessivamente onerosa
- Tema dell'**obbligatorietà di ETCS** su nuovi rotabili
- Materiale rotabile nuovo non più finanziato dalla CE
- Elevati costi di retrofit anche sulle flotte esistenti

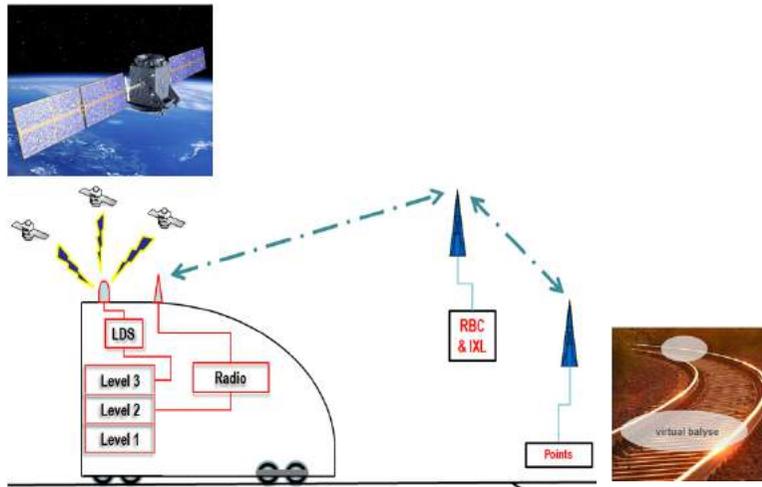
Gli investimenti sui sistemi di Comando e Controllo ed in particolare su ETCS **hanno un ritorno difficilmente quantificabile** per il futuro.

Contesto in evoluzione

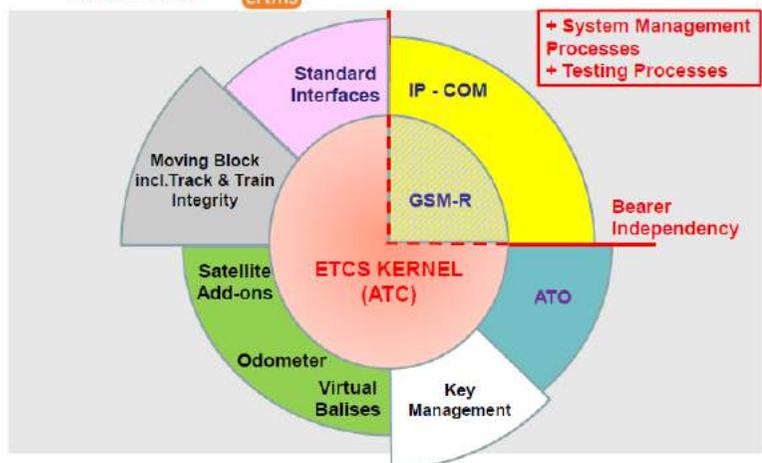
- Costi particolarmente elevati
 - Circa **500 K€ per il retrofit di una locomotiva**
 - **Integrazione degli STM nazionali** molto costosa
 - **Mercato chiuso** degli apparati di segnalamento ETCS (vendor lock-in)
 - **Processi autorizzativi** lunghi e **costosi** (in generale non validi a livello Europeo)
- **Benefici ipotizzabili nel lungo periodo**
 - **Standardizzazione** (riduzione dei costi degli apparati in futuro)
 - Rimozione dei sistemi nazionali dall'infrastruttura
 - **Rimozione dei sistemi nazionali dai rotabili** non percorribile se infrastruttura a **macchia di leopardo**



ERSAT: Smart fail-safe Train positioning



From ETCS & GSM-R to ERTMS Global



- **Migliorare l'accuratezza** sulla posizione del treno
- Aumentare la **capacità della linea** (L3 ETCS)
- **Riduzione dei costi e tempi** di attrezzaggio della linea.

Impiego della tecnologia satellitare al fine di sviluppare:

- **Train integrity**
- **Virtual balise e miglioramenti odometrici**
- **Comunicazioni ibride, con operatori pubblici**



Conclusioni

L'esperienza Trenitalia quale operatore ferroviario del gruppo FS sul sistema ERTMS /ETCS (level 2) risulta positiva:

- ✚ Alta puntualità;
- ✚ Alta sicurezza di Marcia.
- ✚ Regolarità del servizio AV.
- ✚ Costi ridotti sulla manutenzione (in particolare per l'infrastruttura, ma anche per il materiale rotabile);

Il sistema (bordo e terra) è stato sviluppato e ottimizzato durante questi 10 anni di esperienza al fine di:

- ✚ Migliorare la robustezza, disponibilità e affidabilità in esercizio;
- ✚ Aumentare la sicurezza di marcia
- ✚ Mitigare le condizioni ambientali esterne.

❑ Progressiva installazione anche sui mezzi per il servizio regionale.

❑ Arrivare a requisiti stabili nel tempo, in modo da ottenere un livello di protezione su larga scala, ridurre i costi di attrezzaggio ed arrivare ad un business case nel complesso positivo.