

# Piano ERTMS: Opportunità e Pianificazione di SISTEMA

Expo Ferroviaria  
4 ottobre 2023

*Fabio Senesi*



# RFI: Infrastruttura Ferroviaria Nazionale

<b>Network :</b>	<b>16.829 km</b>
<i>Double track</i>	7.731 Km
<i>Single track</i>	9.098 Km
<i>Power supplied lines</i>	12.184 km (72.3%)
Tunnels and bridges	1.980 km
Stations	2.200

**Signalling technologies**

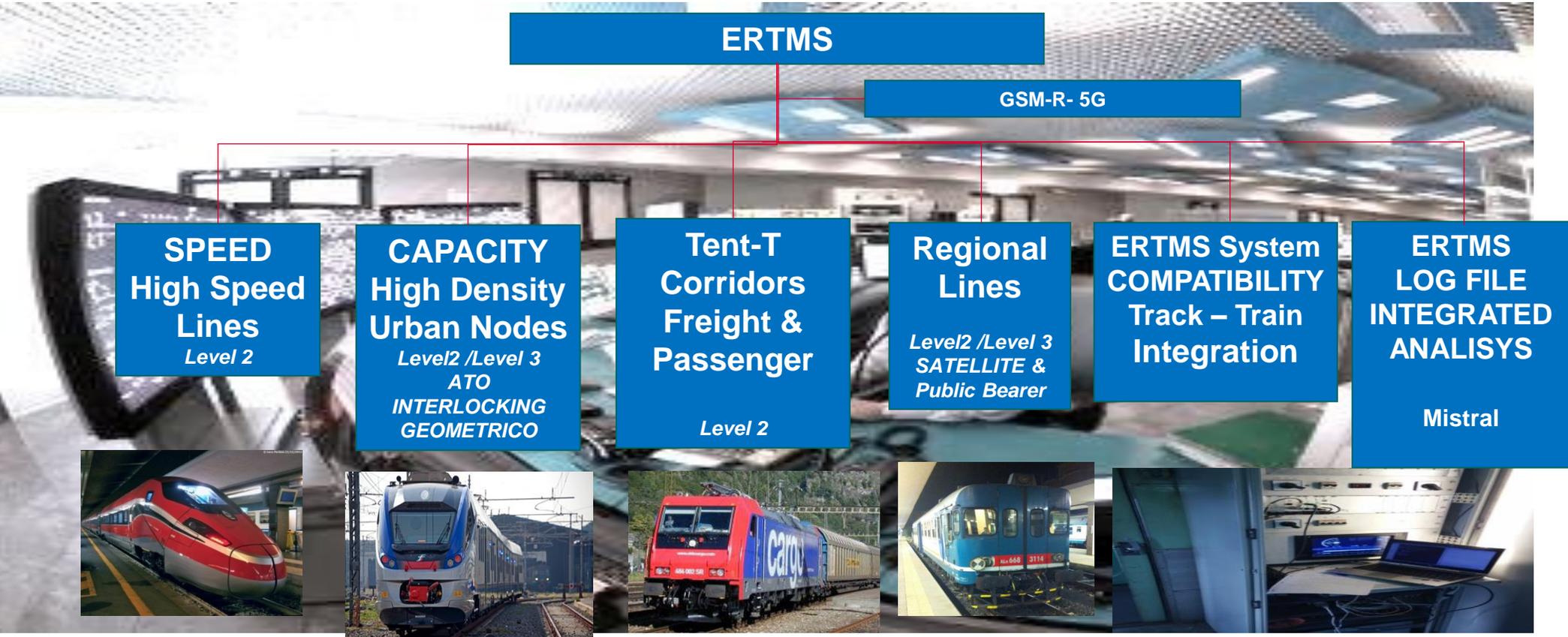
<i>SCMT (Class B)</i>	13.324 Km
<i>SSC (Class B)</i>	2.539 Km
<i>ERTMS HS (Class A)</i>	878 Km
<i>ERTMS Conv. (Class A+B)</i>	356 Km
<i>GSM-R</i>	11.700 km
<i>IXL</i>	1.677 (~21% Electronic IXL)



- ~ 878 km HS Network
- ~ 6.464 km Main Network
- ~ 9.415 km Complementary Network
- ~ 950 km Metropolitan Network

**Core TEN-T: ≈5.800km**  
**Comprehensive TEN-T: ≈4.600km**  
**Off-TEN: ≈6.400km**

# ERTMS Portfolio Application in RFI



ATO: AUTOMATIC TRAIN OPERATION (CAPACITY; DRIVELESS; ENERGY SAVING)

## **Opportunità e Vantaggi nell'applicazione ERTMS**

- 1. Funzionali ai fini commerciali e di sicurezza**
- 2. Riduzione costi di investimento e manutenzione**
- 3. Risparmio energetico per le Imprese Ferroviarie con ATO**
- 4. Apertura al futuro : innovazione condivisa in EU tra ferrovie/industria**
- 5. Risk management condiviso a livello EU**
- 6. Opportunità e valorizzazione del credito tecnologico italiano**
- 7. A medio lungo termine: Trasferimento tecnologico fra strada (Smart Road) metropolitane (CBTC) e ferrovia (ERTMS)**

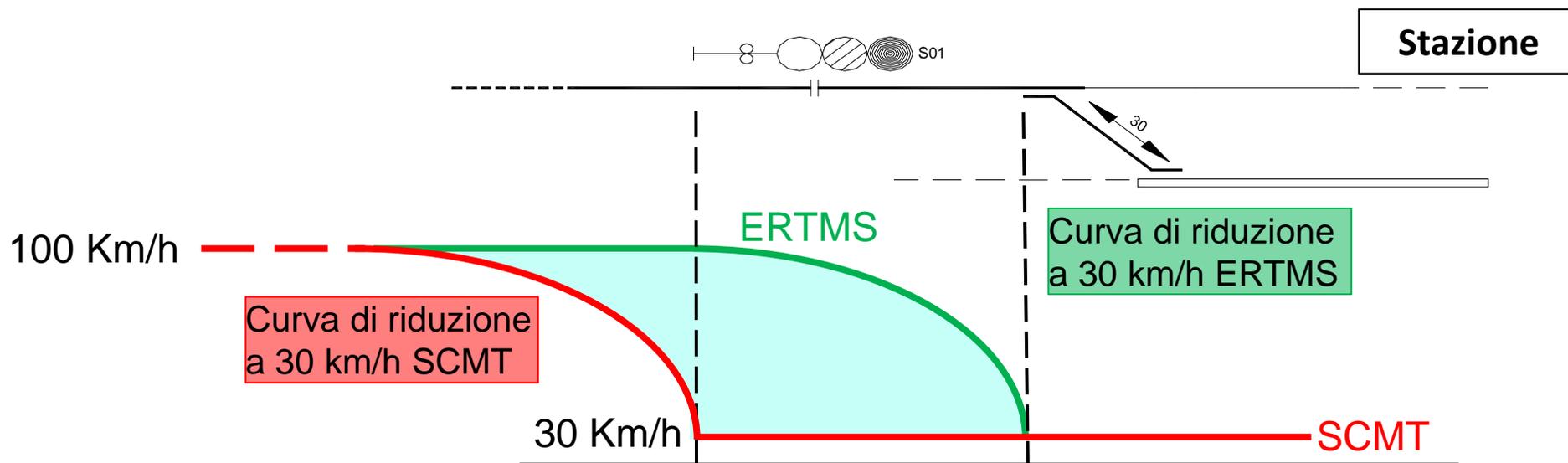
# Sistema ERTMS

## Vantaggi prestazionali e commerciali

## Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

### Velocità di itinerario deviato

*Velocità di itinerario deviato dalla punta scambi e non dalla protezione.*



### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

Recupero di velocità (zona azzurra): è sufficiente ridurre la velocità dal punto esatto in cui diventa necessario e non dal segnale

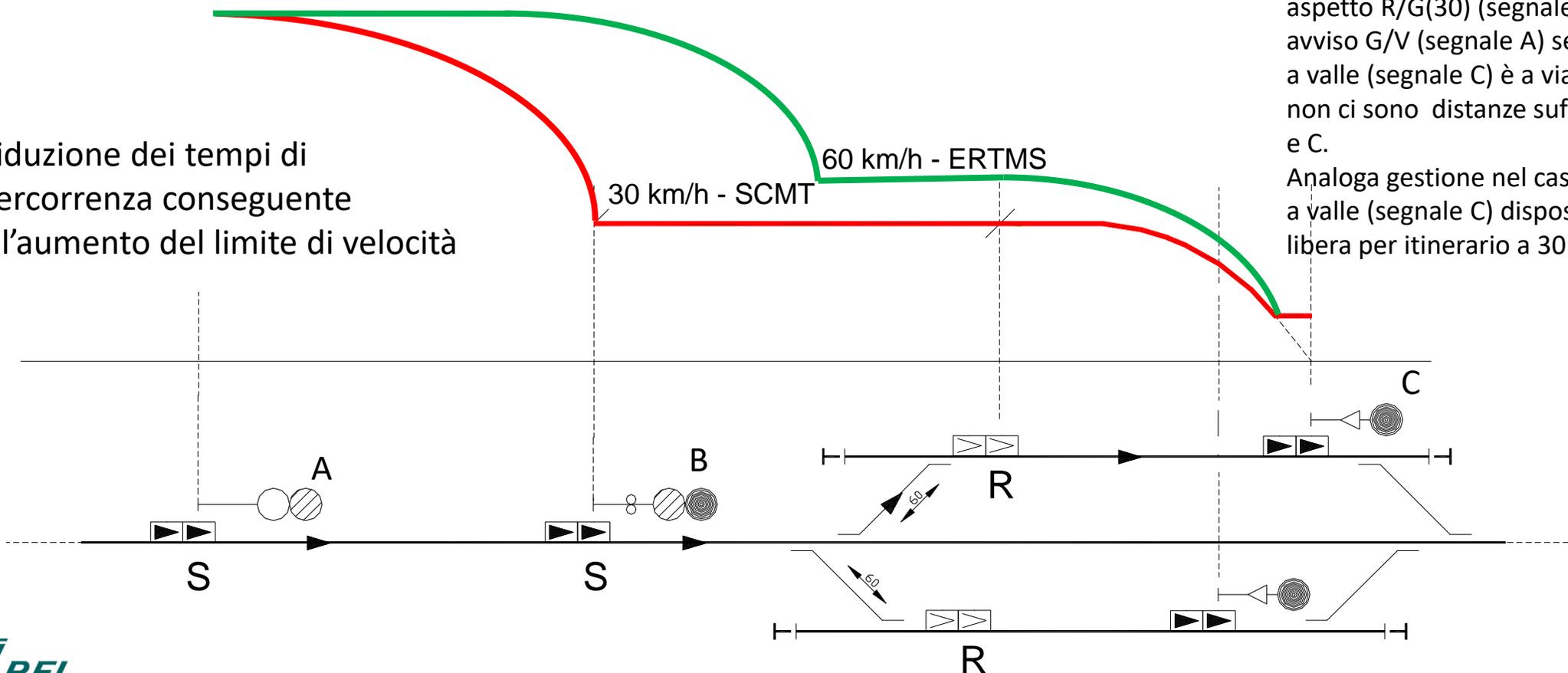
Riduzione del tempo di percorrenza in ingresso in Stazione (del percorso deviato), senza effettuare interventi di armamento per la sostituzione dei deviatori da 30 km/h a 60 km/h che comporterebbero disagi per l'utenza e un incremento dei costi

## Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

### Velocità di itinerario deviato con velocità effettiva permessa dall'infrastruttura

Velocità su itinerario deviato legata alle caratteristiche del deviatoio e non più imposta dal segnalamento (non si hanno più i casi di itinerario con deviatoi a 60 km/h percorsi a 30 km/h per effetto delle regole NUAS) – Tale casistica si applica anche ai deviatoi a 100 km/h con le stesse limitazioni delle regole NUAS.

Riduzione dei tempi di percorrenza conseguente all'aumento del limite di velocità



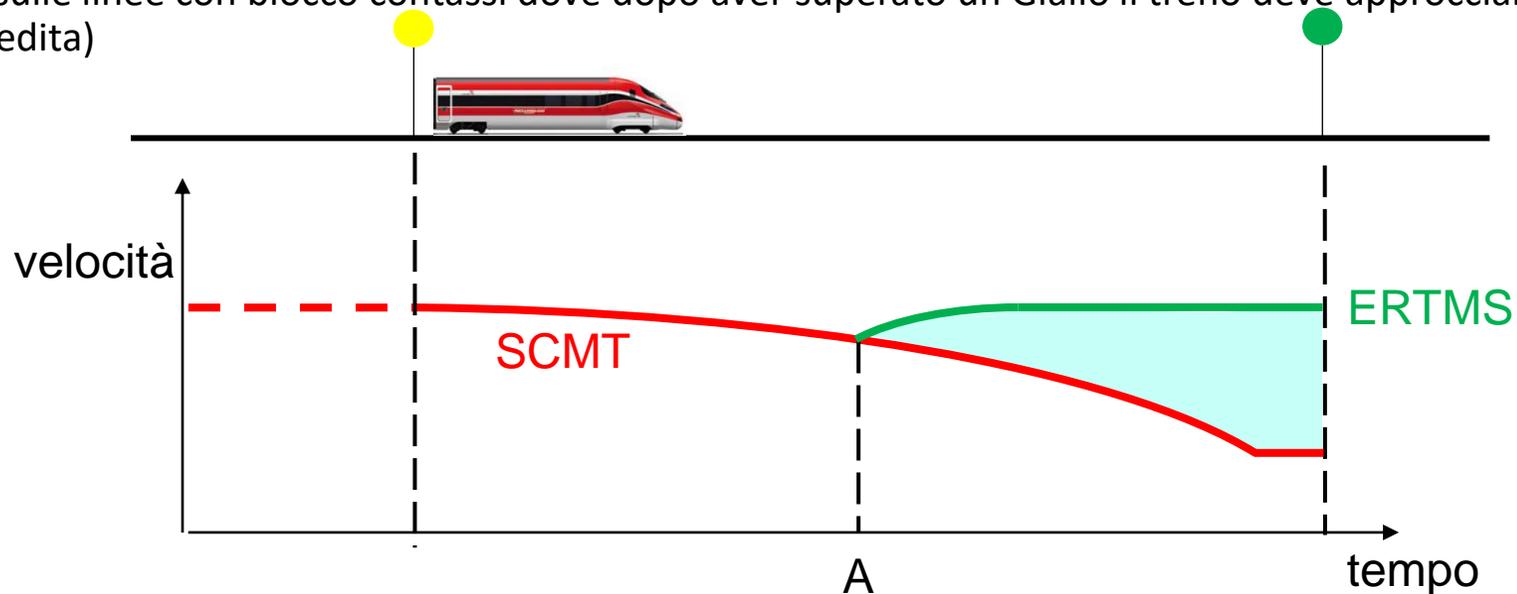
Attualmente le NUAS (es. tab.4) impongono di ricevere i treni con aspetto R/G(30) (segnale B) e quindi avviso G/V (segnale A) se il segnale a valle (segnale C) è a via impedita e non ci sono distanze sufficienti tra B e C.

Analoga gestione nel caso di segnale a valle (segnale C) disposto a via libera per itinerario a 30 km/h.

# Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

## Aggiornamento immediato della MA

Aggiornamento immediato della MA a seguito disposizione a via libera del segnale a valle o ad aspetto più liberatorio (aspetto fondamentale sulle linee con blocco contassi dove dopo aver superato un Giallo il treno deve avvicinare il segnale a valle come se fosse a via impedita)



A: cambio aspetto segnale a valle da rosso a verde

### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

Ripresa immediata di velocità a seguito di liberazione della sezione di blocco successiva con vantaggi in termini di tempo

## Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

### Innalzamento della velocità sulle linee in BCA

Innalzamento della velocità (superamento della restrizione a 150 km/h) al valore ammesso dall'infrastruttura e dalla TE su linee attrezzate dove il distanziamento è realizzato tramite **blocco conta-assi**.

→ ERTMS L2 garantisce aggiornamento continuo (via radio) delle informazioni di segnalamento al treno



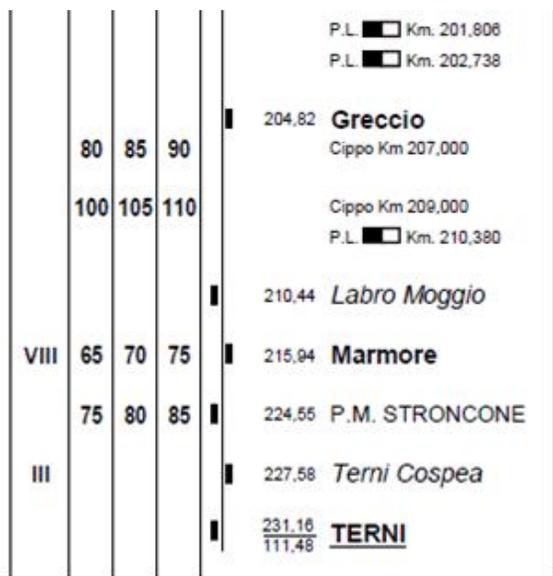
### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

Riduzione dei tempi di percorrenza conseguente all'aumento del limite di velocità

# Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

## Trasmissione del profilo statico di velocità

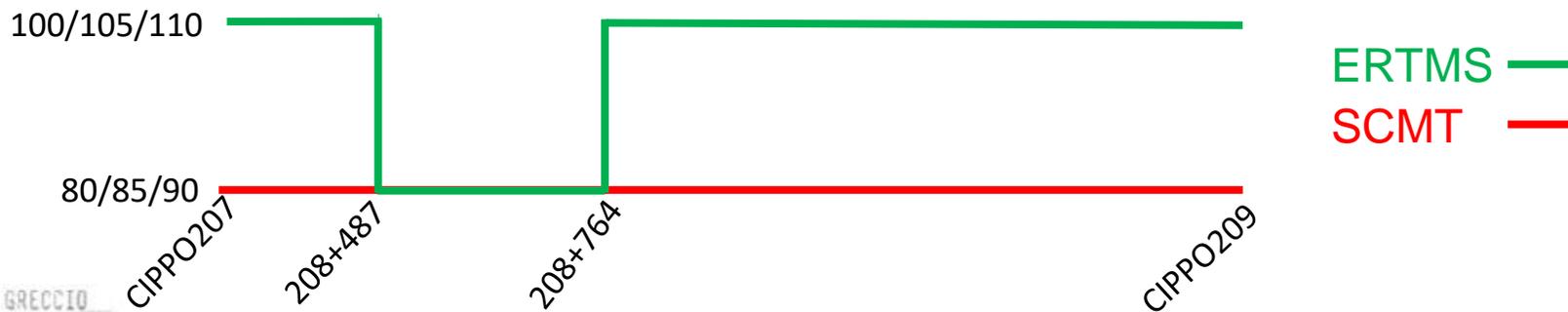
Trasmissione del profilo statico di velocità legato alle caratteristiche geometriche del tracciato superando i vincoli legati alla necessità di segnalare a terra i punti di variazione di velocità (es. estesa minima di 2000m, variazione di velocità in punti specifici es. cippo chilometrico).



Analisi curva 317 a Greccio : ha una estesa di 277m imponendo una restrizione di velocità a 80(rango\_A)/85(rango\_B)/90(rango\_C)

Questa curva che si estende tra le PK 208+487 e 208+764 impone a livello di FL una limitazione a 80/85/90 km/h:

- ➔ con ERTMS la restrizione va limitata ai 277m inerenti la reale estesa della curva
- ➔ con SCMT per una estesa di 2km dal cippo 207 al cippo 209



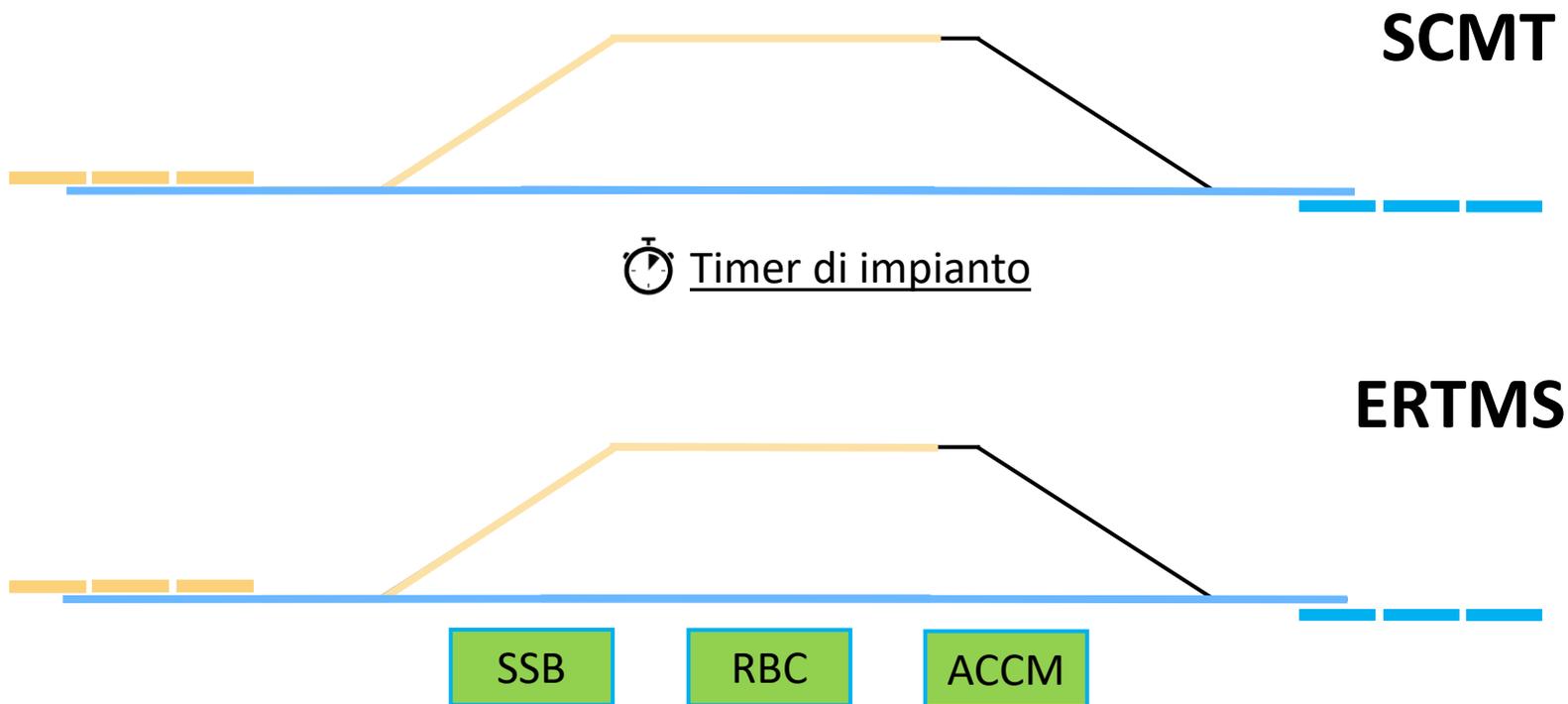
Ottimizzazione del profilo del velocità

**Vantaggi ERTMS rispetto SCMT**  
Riduzione dei tempi di percorrenza

# Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

## Ottimizzazione dei tempi di formazione degli itinerari

Ottimizzazione dei tempi di formazione degli itinerari: la temporizzazione della zona di uscita viene infatti azzerata nel momento in cui RBC indica ad ACCM che il treno si è fermato sullo stazionamento e quindi si può comandare prima il successivo itinerario



**Vantaggi ERTMS rispetto SCMT**

Velocizzazione nella formazione degli itinerari

# Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

## Superamento vincoli RCT per movimenti contemporanei

Possibilità di realizzare movimenti contemporanei superando i vincoli del RCT (caso Bologna AV).

### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

Possibilità di realizzare movimenti contemporanei senza la necessità di realizzare interventi al piano del ferro delle stazioni.

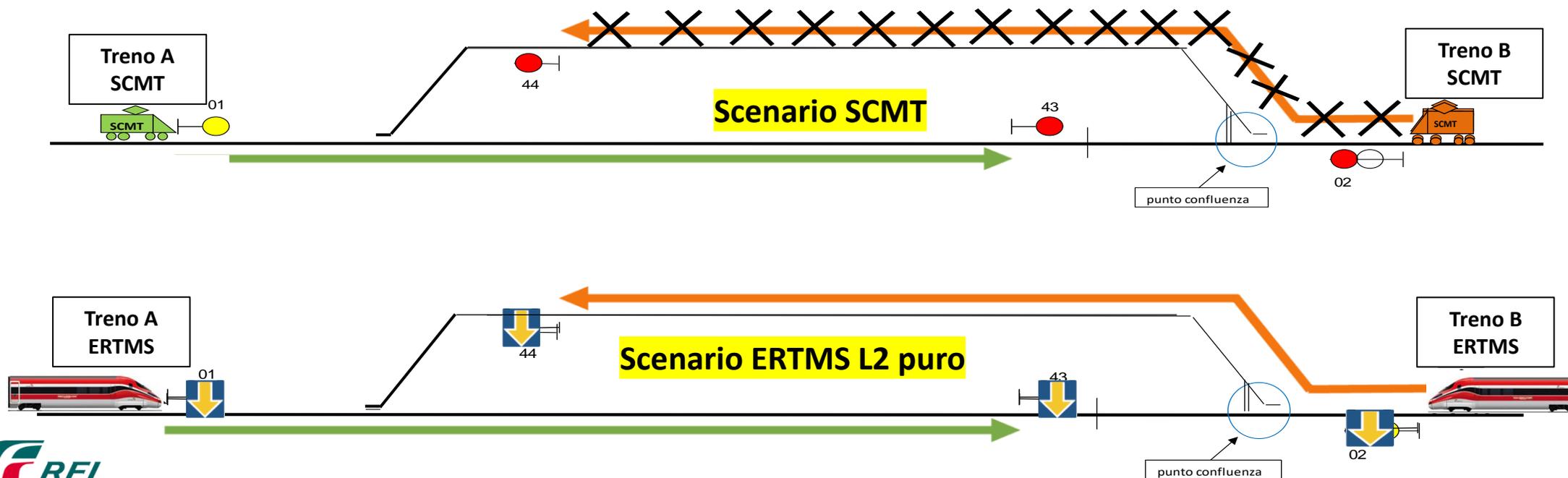
Notevole guadagno di capacità della rete

### Vincoli di base

Garantire (vincoli RCF su zona di uscita non derogabili in stazione)

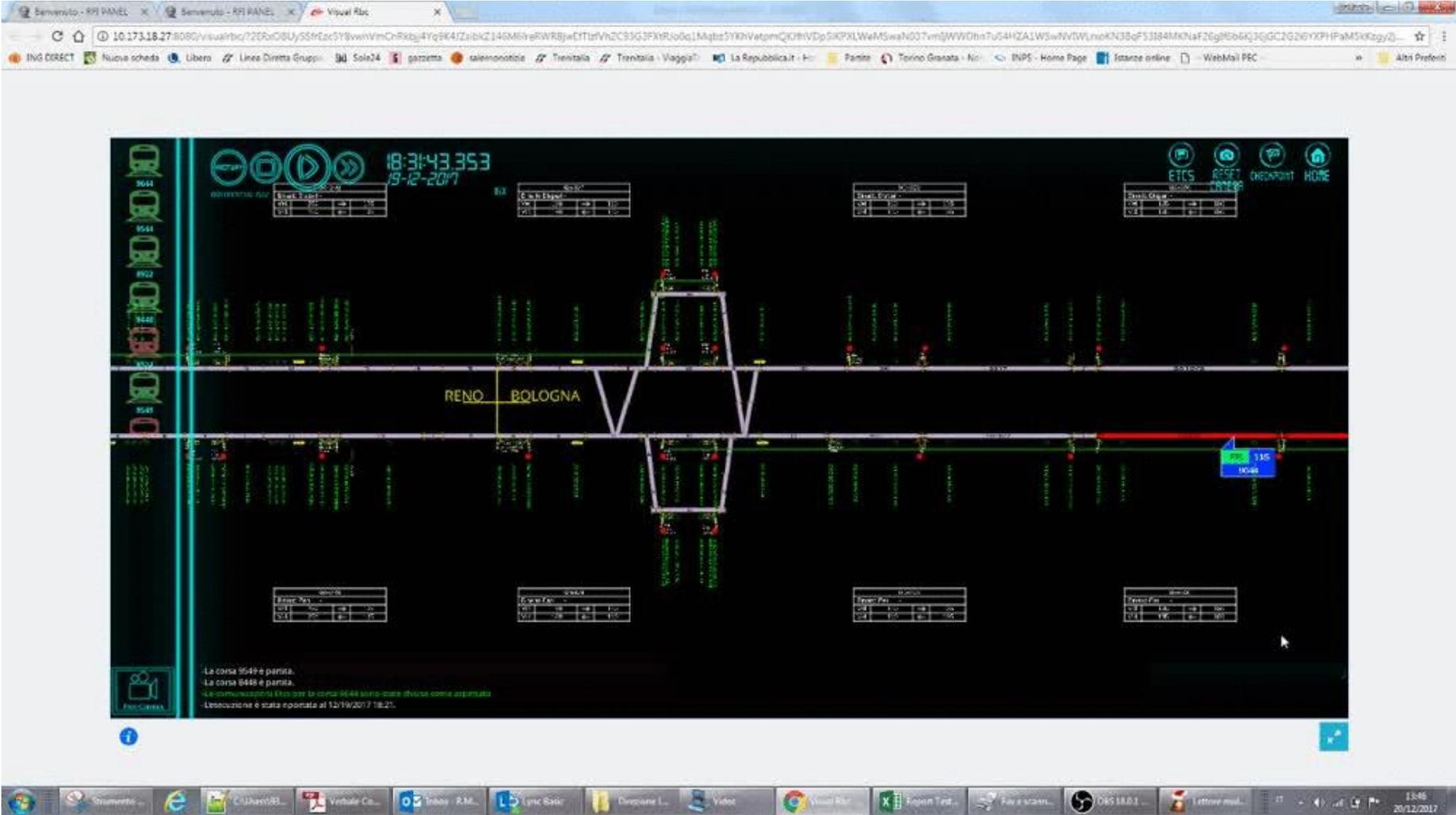
- Almeno 50 m. da TL
- Almeno 50 m. da punta scambi

Verificare raggiungibilità del PNF in relazione alla velocità di rilascio calcolata a bordo funzione della distanza tra segnale di partenza e Danger Point



# Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

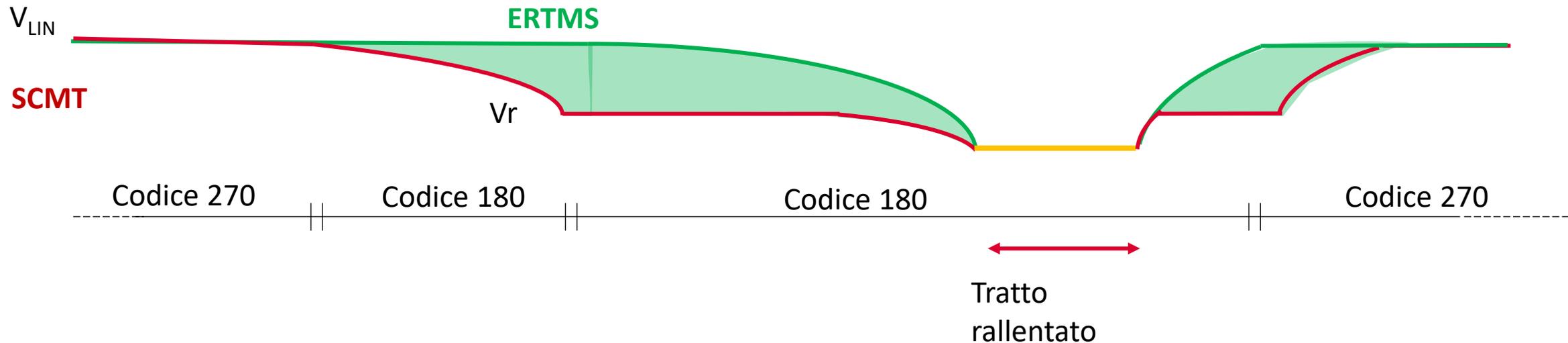
## Superamento vincoli RCT per movimenti contemporanei (caso Bologna AV)



# Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

## Gestione rallentamenti

Rallentamenti gestiti senza necessità di imporre abbattimenti di codice BAcc che determinano allungamenti dei tempi di percorrenza



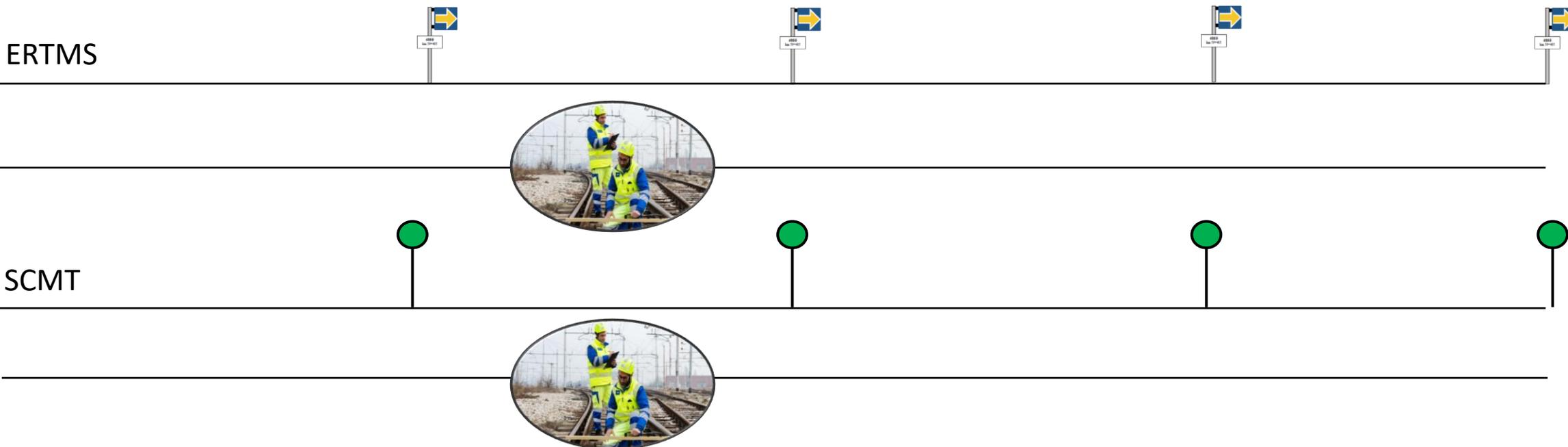
### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

Recupero di velocità (zona verde): è sufficiente ridurre la velocità dal punto esatto in cui è presente il rallentamento e non dal giunto precedente

# Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

## Aumento velocità su binario attiguo a binario fuori servizio

Velocità sul binario attiguo a quello fuori servizio (per lavori o invio MdO) portata a 160 km/h con il sistema ERTMS (come da IPC e ICMO) invece di 150 km/h (legata a codice 180\*) con i sistemi tradizionali



### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

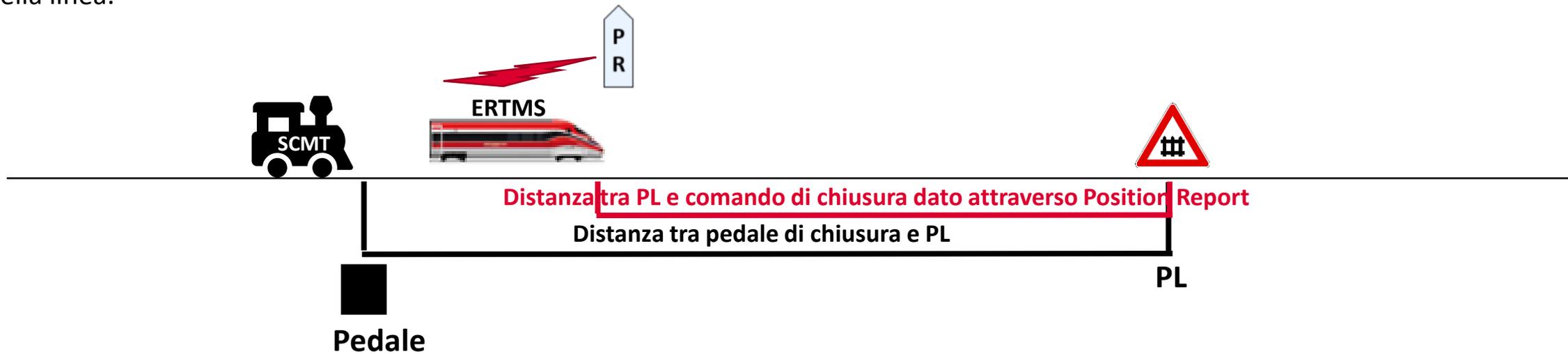
Maggiore velocità (10Km/h) nei tratti in cui si verifica un fuori servizio al binario attiguo



# Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

## Gestione ottimizzata PL – PL di linea

Chiusura comandata sulla reale marcia del treno (tabella di marcia, caratteristiche del treno, presenza di eventuali rallentamenti in tratta) nota al SST tramite Position Report (PR) e non più alla pressione pedale posizionato ad una distanza che considera la massima velocità della linea.



### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

Riduzione del tempo nel quale il PL resta chiuso, con minore impatto sulla circolazione stradale

# Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

## Gestione ottimizzata PL– PL di stazione o linea protetti da segnali di partenza

Con SCMT (segnalamento luminoso) itinerario di partenza comandato solo una volta che il treno è sullo stazionamento al fine di evitare la prolungata chiusura dei PL protetti dal segnale di partenza → il treno entra in stazione a velocità ridotta approcciando la partenza a velocità di rilascio

Con ERTMS chiusura del PL svincolata dall'itinerario → è possibile comandare l'itinerario senza chiudere i PL permettendo al treno un ingresso in stazione a velocità più elevata. La chiusura del PL è comandata quando il treno giunge sullo stazionamento



### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

Costruire comunque l'itinerario senza chiudere i PL e senza necessità di arrivare ai segnali con la Vrll

Riduzione del tempo necessario ad approcciare i segnali di partenza

## Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

### Riduzione numero prescrizioni ai treni per anomalità

Riduzione del numero di volte in cui si deve dare prescrizioni ai treni per anomalità

- **Degrado di 1° livello** → il treno riceve MA in OS (**no prescrizione**)
- **Degrado all'elettromagnete di intallonabilità a comando** → il treno riceve MA in FS con restrizione a 30 km/h sul deviatoio soggetto al problema (**no intervento di soccorso, no prescrizione**)
- **Rallentamenti improvvisi per anomalità rilevate durante la marcia** → l'operatore istituisce la TSR da Terminale Operatore **senza necessità di dare la prescrizione** del rallentamento improvviso al treno (rallentamento che deve essere rispettato dalla località di servizio in cui è stata trasmessa la prescrizione anche se l'anormalità si è verificata in una posizione successiva ad essa)

### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

Ridotta le necessità di avere prescrizioni normative quindi riduzione tempo

## Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

### HD ERTMS – Gestione dell’addensamento in stazione e in linea con sezioni di blocco radio corte



### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

La presenza dei circuiti di binario permette ad un treno ETCS di occupare gli itinerari HD ERTMS liberi senza necessità di ricorrere alla funzione di «train integrity»

Applicabile anche al contesto ERTMS L2 puro che sovrapposto

Aumento della capacità in stazione e della linea

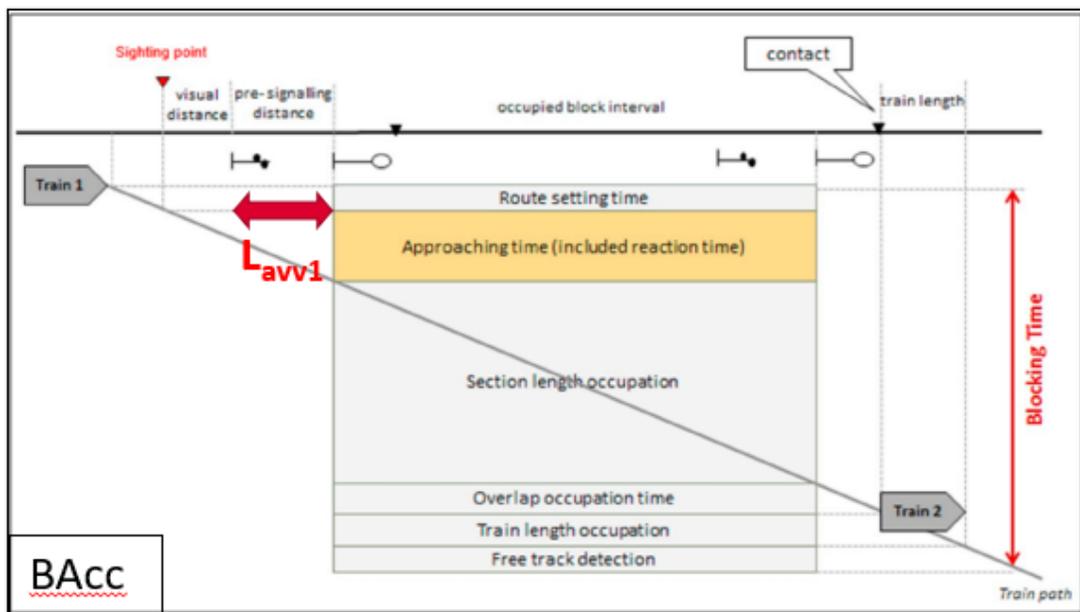
# Vantaggi commerciali connessi a ERTMS

## Revisione specifiche di distanziamento

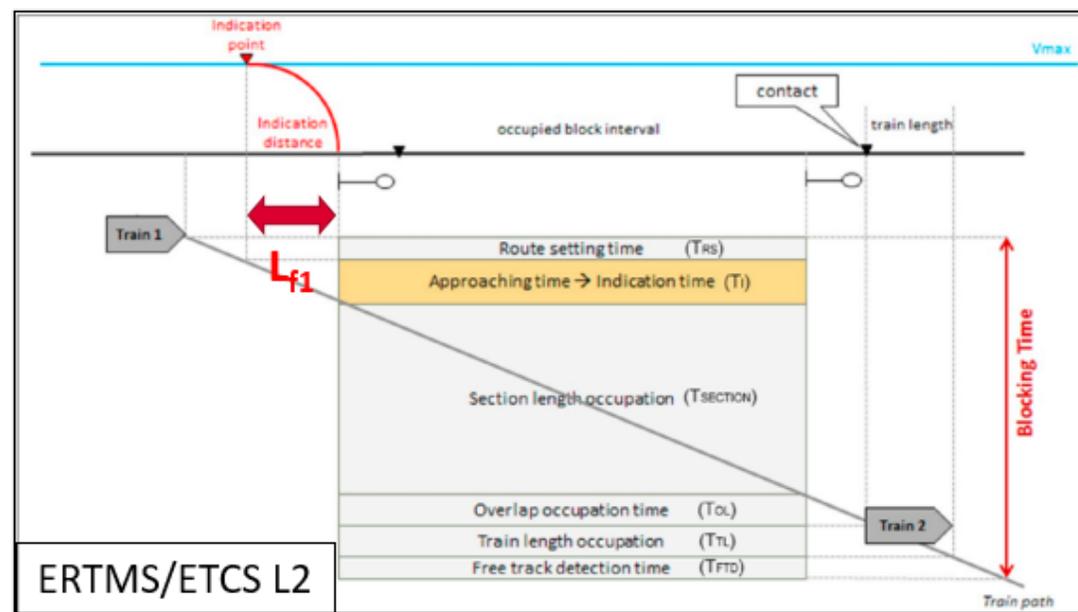
- A parità di lunghezza sezioni *con ERTMS si ha un distanziamento minimo di valore ridotto rispetto a BAcc*

$L_{avv1} > L_{f1}$  (ad esempio a 200km/h  $\Delta \cong 500m$ )

### Applicazione del concetto di distanziamento minimo nei due casi di BAcc e ERTMS/ETCS L2



$$d_1 = \frac{L_{t2} + L_o + L_{sez} + L_{avv1}}{V} + t_{IS}$$



$$d_1 = \frac{L_{t2} + L_o + L_{sez} + L_{f1}}{V} + t_{IS}$$

# Opportunità per un miglioramento continuo della sicurezza

Interventi «nativi» con ERTMS

Interventi inclusi nell'Upgrade Multitecnologico

Interventi di predisposizione

## Vantaggi per la sicurezza connessi al Piano ERTMS

### Eliminazione di alcuni interventi previsti da Piano Tecnologico di Rete che sono già «nativi» con ERTMS

L'installazione del Sistema ERTMS L2 Stand Alone rende non più necessari alcuni interventi di sicurezza previsti nel PTR (Allegato 2 Sezione III).

Intervento
PIANO PL - velocità di rilascio a 10 km/h + punto informativo PR
PIANO MODIFICHE SCMT - R/G/G (*)
PIANO MODIFICHE SCMT - Protezione SCMT stazioni di testa
PIANO MODIFICHE SCMT - velocità di rilascio a 10 km/h
SSC: adeguamento impianti e introduzione PI SCMT per protezioni puntuali
REDI/RDS - installazione relè elettronici
PROTEZIONE MOVIMENTI DA E PER PARCHI – SCALI - RACCORDI CON SCMT include la sostituzione dei deviatori manovrati a mano con deviatori a manovra elettrica (deviatori presenti sui binari di circolazione)
Dispositivo di controllo giunto meccanico
SSC: ulteriori protezioni con PI SCMT
Infill PL (non in PTR ma derivante da note ANSFISA 2022)

### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

Con il Sistema ERTMS non sono più necessari 10 interventi di sicurezza previsti nel PTR, pari al 33% del totale

*(\*) intervento che, in base a direttive ANSFISA non consente più l'utilizzo della funzione di ingresso su binario parzialmente ingombro*

# Vantaggi per la sicurezza connessi a ERTMS e al Piano Multitecnologico ad esso connesso

## Interventi previsti da PTR che vengono inglobati nell'installazione del Sistema ERTMS

L'installazione del Sistema ERTMS L2 Stand Alone ingloba alcuni interventi di sicurezza previsti nel PTR (Allegato 2 Sezione III) che vengono attuati contestualmente **all'upgrade multitecnologico** connesso all'introduzione di ERTMS .

Intervento
PIANO PL – PEPL
PIANO PL - Pr-PLp
PIANO PL - PL SEMIBARRIERE
PIANO ERTMS - PK41 per protezione da indebita selezione del livello
SISTEMA INTEGRATIVO DI CONTROLLO DEVIATOI
Piano di eliminazione contesti obsoleti
Collegamento con reti ferroviarie Allegato A al DM 5 agosto 2016
RTB / RTF (adeguamento passo)
PEPL di stazione
Applicazione funzione TbPLL
V438
PL Modifica circuito di controllo
Processi manutentivi - sistemi automatici per interruzione circolazione

## Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

Con il Sistema ERTMS vengono anche realizzati 13 interventi di sicurezza previsti nel PTR, pari al 43% del totale

## Vantaggi per la sicurezza connessi al Piano ERTMS

### Interventi previsti da PTR indipendenti dall'installazione del Sistema ERTMS ma possibili come predisposizione

Con l'installazione del Sistema ERTMS L2 Stand Alone restano comunque da realizzare alcuni degli interventi previsti nel PTR che potranno usufruire delle predisposizioni che il Sistema ERTMS metterà a disposizione.

Intervento
PIANO PL - grembiali
PIANO PL - PAIPL
Processi manutentivi - "Frustoni"
Sistema Misura Carichi Verticali (SMCV)
Portali multifunzione
Illuminazione di emergenza e STES per la sicurezza in galleria
Upgrade a nuovi RTB/RTF a sicurezza e affidabilità incrementata

**Necessario realizzare solo il  
23% del totale  
degli interventi di sicurezza  
previsti dal PTR**

### Vantaggi ERTMS rispetto SCMT

Con il Sistema ERTMS restano da realizzare solo 7 interventi del PTR, pari al 23% del totale, ma per alcuni di essi verrà realizzata la predisposizione nell'ambito delle attività previste negli AQ ERTMS

# Vantaggi per la sicurezza connessi al Piano ERTMS

## Protezione delle manovre con ERTMS in On Sight

Come previsto dalle STI ERTMS/ETCS protegge le manovre attraverso la **Modalità Shunting:**

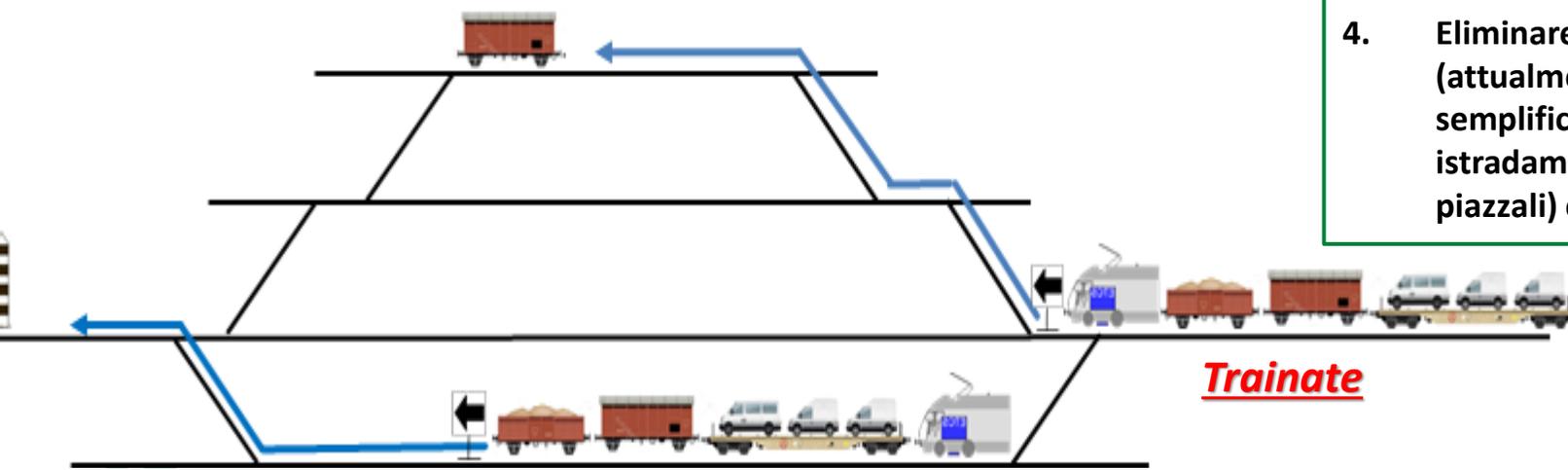
1. Nessuna curva di frenatura sviluppata dal SSB
2. Disconnessione da RBC
3. Frenatura di emergenza (train stop) al superamento del picchetto limite di manovra senza garanzia di rispetto del punto da proteggere
4. Controllo del tetto di velocità di 30 km/h



La soluzione di RFI per aumentare il livello di sicurezza delle manovre con le funzioni offerte da ERTMS/ETCS e in accordo alle STI prevede di utilizzare a tale scopo la modalità On Sight (OS).

L'utilizzo della **modalità On Sight** nel contesto ERTMS/ETCS L2 stand alone consente di:

1. Proteggere i movimenti di manovra assegnando una Autorizzazione al Movimento (MA) in modalità On Sight sul percorso di istradamento.
2. Supervisionare la marcia via radio (connessione bordo – RBC sempre attiva), aggiornando le informazioni a bordo in maniera continua e dinamica.
3. Proteggere con una curva di frenatura i movimenti in Manovra, garantendo l'arresto del convoglio entro il punto protetto a valle dell'istradamento con Velocità di rilascio calcolata a bordo
4. Eliminare a regime il segnalamento basso di manovra (attualmente previsto nelle prime realizzazioni) per semplificare gli impianti pur mantenendo la flessibilità degli istradamenti (semplificazione apparati e attrezzaggio piazzali) con riduzione dei costi.

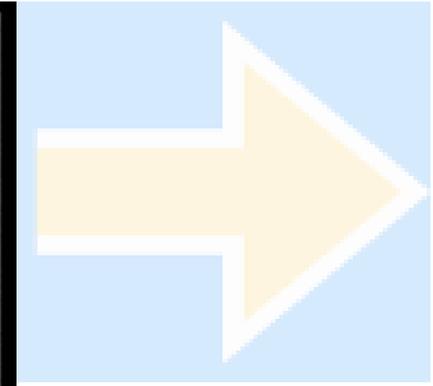


**Trainate**

**Spinte**

La modalità OS di ERTMS/ETCS L2 permette di proteggere le manovre sia spinte che trainate, anche in accosto e tra 2 fasci diversi

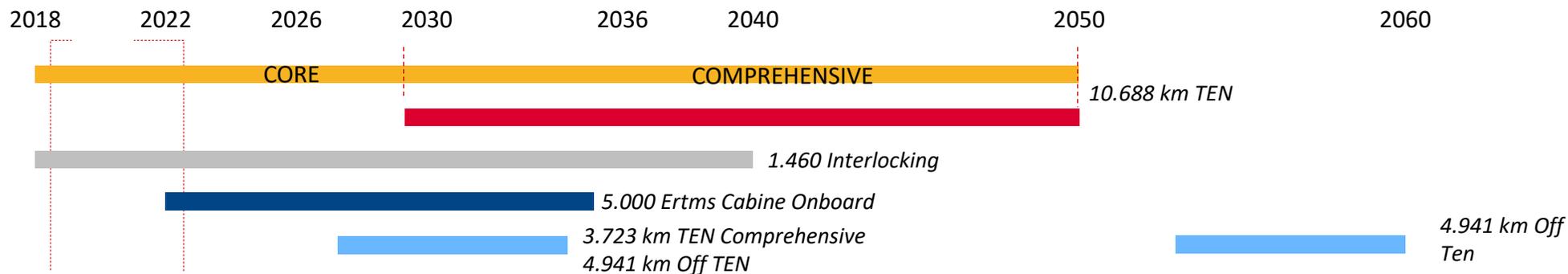
# *Guardiamo la situazione con una visione completa*



# Analisi Strategia Scenario Tecnologico

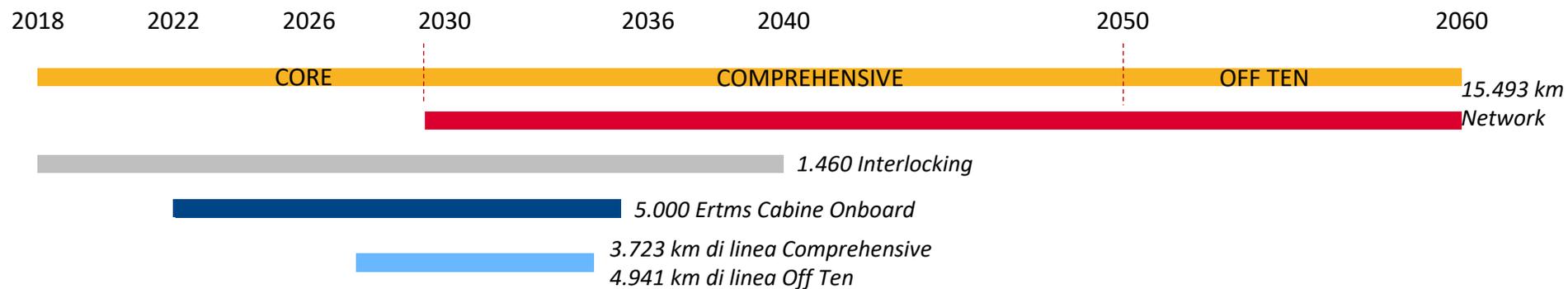
## Scenario 0

Solo rete TEN-T  
Piano ERTMS non accelerato



## Scenario A

Tutta la rete  
Piano ERTMS non accelerato



## Scenario B

Tutta la rete  
Piano ERTMS accelerato

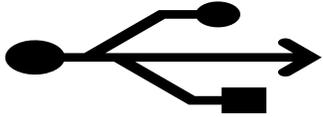


**+ 4 Miliardi Euro Valore Attuale Netto rispetto Scenario 0 (minori costi Capex + Opex)**

# Il Piano Accelerato ERTMS di terra: dimensione tecnico-finanziaria



Nuova governance degli investimenti tecnologici con  
Piani Regolatori nazionali di gestione circolazione per RBC , SCC, ACCM



Il Piano Nazionale Accelerato ERTMS è composto da:

Piano ERTMS esteso all'intera infrastruttura ferroviaria (IT: 16.800 km) **entro il 2036** (TEN e Off-TEN)

con implementazione ERTMS (trackside/on-board) sincronizzata e armonizzata



**Disattivazione simultanea del Sistema nazionale di Classe B**, con incentivi per le IFF



**Rinnovamento tecnologico digitale "Radio Based"** di tutto il Controllo, Comando e Segnalamento (CCS)

PIANO MULTI-TECNOLOGICO INTEGRATO E REALIZZAZIONE DEGLI INVESTIMENTI



GUIDATI DA ERTMS



ERTMS L2

Interlockings

TLC

TMS

TRACK CIRCUITS AUDIO  
FREQUENCY



**L'INTERO PIANO ERTMS DI TERRA richiede un budget totale di 13B€ e l'attrezzaggio nel periodo 2022 – 2026 è garantito con risorse del CE RECOVERY PLAN (3B€)**

# Tavolo Consultazione MIT- RFI – ANSFISA- IIFF- ASSIFER dal 2019

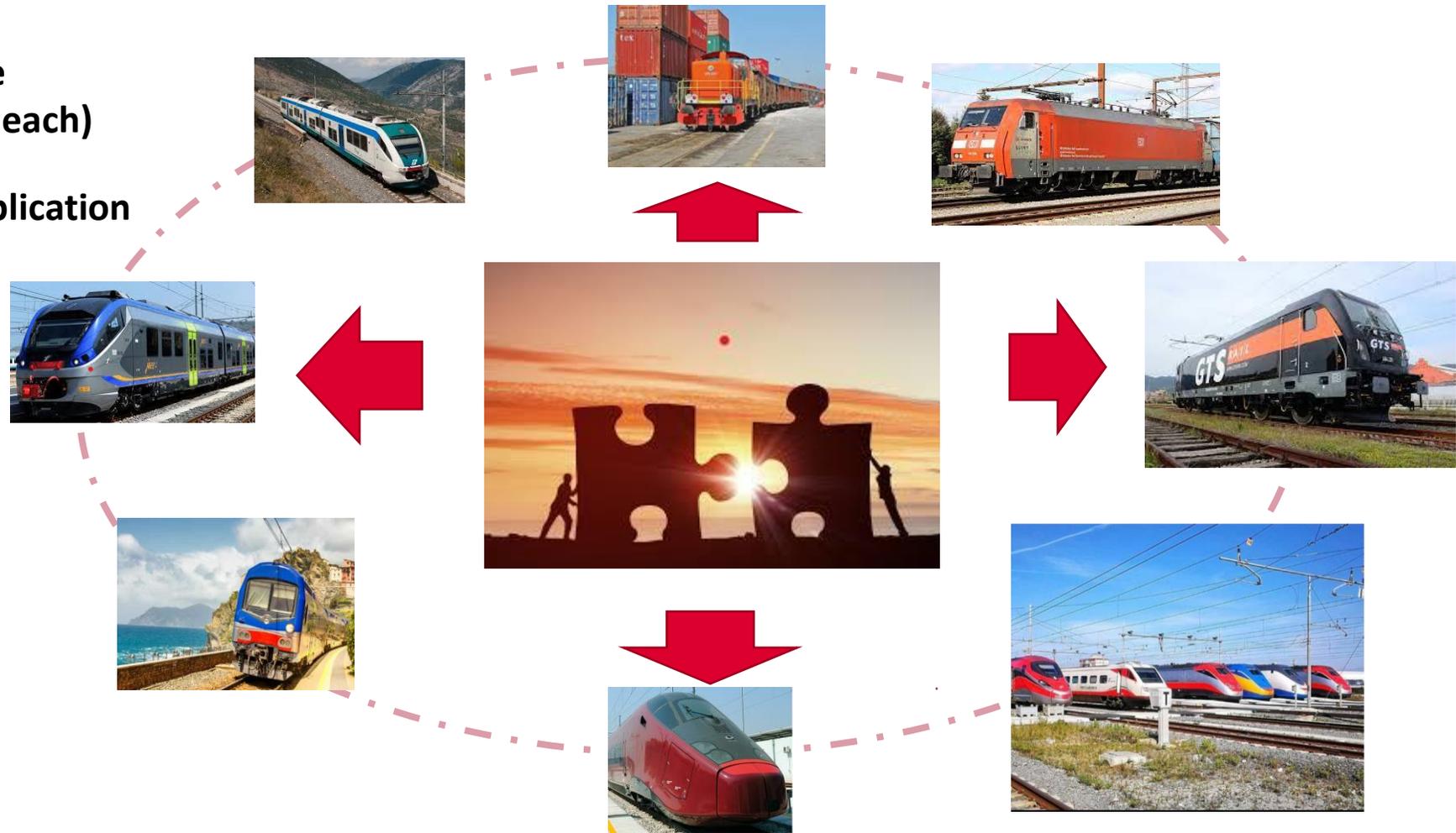


## *Pianificazione dell'introduzione dell'ERTMS per ogni tipo di linea* *Processo simile e attualizzato a quello fatto per il Piano SCMT*

101 Type : upgrading dal Class B SCMT (80% ERTMS prefitted components) to ERTMS B3 R2 + STM SCMT

3800 Fleet Vehicle  
(upgrading : 7day each)

4 CCS Generic Application



# ERTMS A BORDO: Strategia di IT retrofit della flotta circolante

MINISTERO ITALIANO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

RFI – Gestore Infrastrutture  
Coordinamento di attrezzaggio  
terra/bordo

Pianificazione  
Integrata

Tutte le Imprese  
Ferroviarie

Decreto Legge  
n. 121/2021 art 3  
per garantire circa  
il 30% dei costi  
totali di bordo  
circa 800Meuro  
(fondo da  
300Meuro)

Retrofitting/upgrading  
Di **Tipi di veicoli** dalla Classe B al  
sistema ERTMS + Classe B (**100 Tipi**)

Retrofitting/upgrading  
di **Serie di Veicoli**  
Dal sistema di Classe B all' ERTMS +  
STM Classe B (**5.000 bordi in  
circolazione in Italia**)

“Credito Tecnologico” in Italia deriva dal recente equipaggiamento del materiale rotabile con il Sistema di Classe B (SCMT) aggiornabile a ERTMS

Questo modello avrà successo in UE e in Italia se:



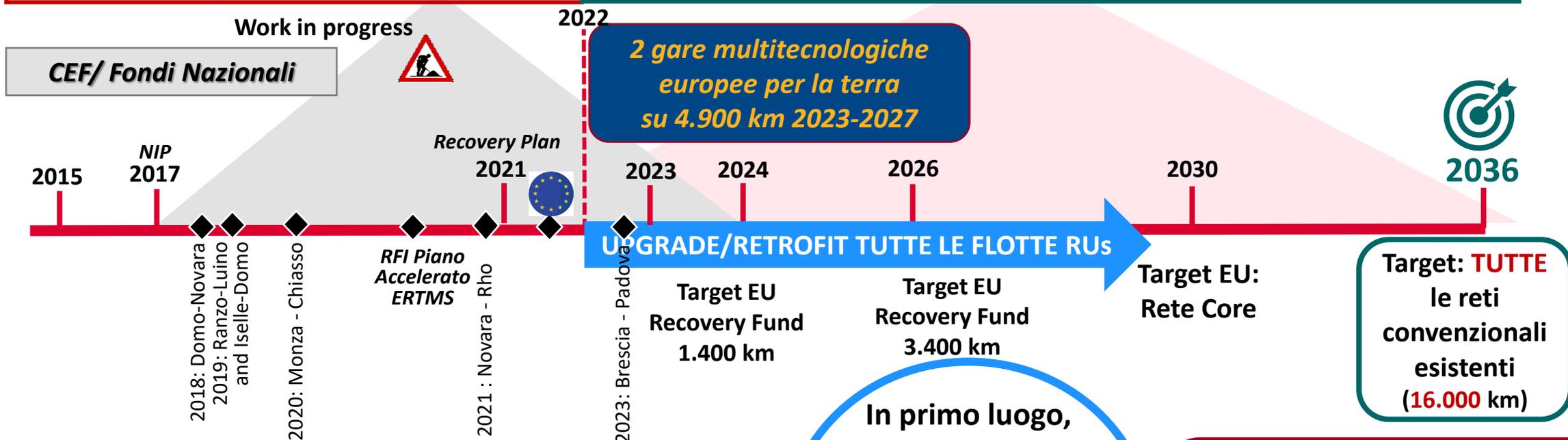
1. Gli incentivi su Serie Veicoli sono concessi fino al 100% del costo per tutti le IIFF
2. Vengono effettuati sulle Serie di Veicoli (NSA/ERA) i controlli di conformità in **tempi più brevi**



# Milestones del Piano Accelerato ERTMS Terra/Bordo

Strategia precedente: doppio attrezzaggio di terra (*Breakthrough Program*) 1200km

➤➤➤ Nuovo Piano Accelerato: Doppio attrezzaggio di bordo e rinnovamento tecnologico



	Until 2026	2027-2030	2031-2036
TEN Core	40%	60%	
TEN Comprehensive	26%	22%	52%
Off TEN	30%	8%	62%

In primo luogo, gli investimenti sulla rete regionale off-TEN (flotte più piccole) come richiesto da Rus.

Core TEN-T: ≈5.800km  
Comprehensive TEN-T: ≈4.600km  
Off-TEN: ≈6.400km

# ALBERO DELL'ERTMS



Rete Off TEN

Rete TEN

Breakthrough Program



	Until 2026	2027-2030	2031-2036
TEN Core	40%	60%	
TEN Comprehensive	26%	22%	52%
Off TEN	30%	8%	62%



# Sviluppi AG/1° AS e Rinnovo o Ristrutturazione TdV

## Fase 1

### Sviluppi AG/ 1° AS SSB per AU/ AISM di n. 6 TdV

Tempi : **da 19 a 27 mesi**

Costi: **23,8 MLN €**

#### Stato dell'arte

**Minuetto TD:** AG chiusa; 1° AS in fase di installazione.

**E 414:** AG chiusa; 1° AS in fase di installazione.

**ATR 100 serie 1:** AG in chiusura, inizio installazione a ottobre

**ATR 220 Tr Swing:** sviluppo AG in corso, inizio installazione previsto entro fine 2023

**ETR 675:** in fase di sviluppo AG (cattura dei requisiti)

**E 404 P ETR 500 serie 600:** in fase di sviluppo AG, consegnato Piano di Qualità

### Attrezzaggio della SERIE.

Retrofit/upgrade delle relative flotte da parte delle IIFF.

## Fase 2

### Retrofit/Upgrade per AISM di n. 93 Tipi di Veicoli

**N.4 AQ (gare singole)**

Tempi medi da **21 a 25 mesi**

Costi: **99,3 MLN€**

**N.6 AQ (gara plurima)**

Tempi: **20-21 mesi**

Costi: **21,4 MLN€**

#### Stato dell'arte

##### *Singole :*

- AF – n.1 contratto applicativo per n. 6 TdV + fornitura n. 22 SSB ;
- HR – n.1 contratto applicativo per n.6 TdV + fornitura n. 37 SSB;
- PR – n.1 contratto applicativo per n.2 TdV

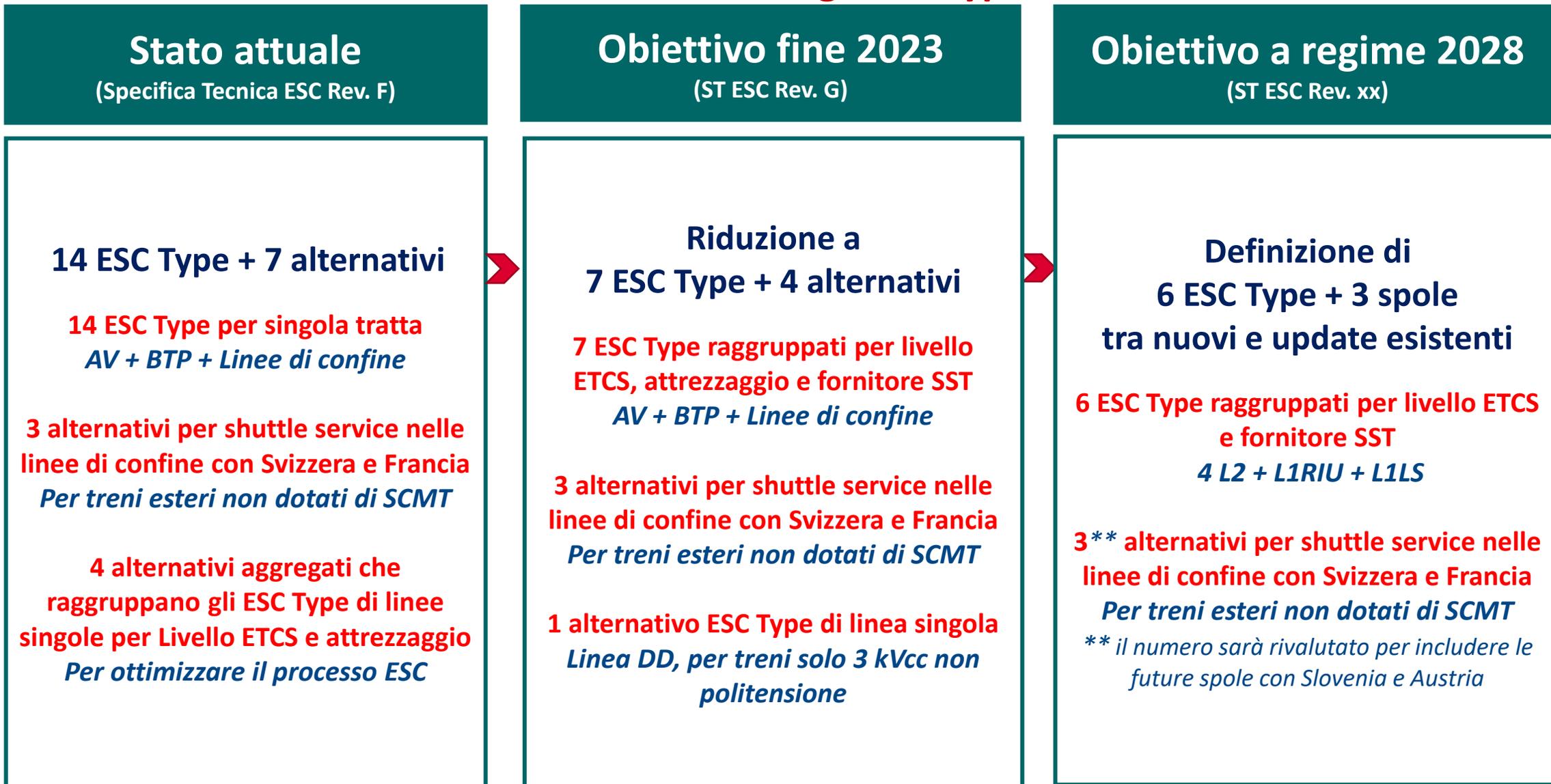
##### *Plurima:*

- n.1 contratto applicativo con PR per n.1 TdV

### Attrezzaggio della SERIE.

Retrofit/upgrade delle relative flotte da parte delle IIFF.

## Ottimizzazione degli ESC Type



# ERTMS deployment: sfide strategiche

In un contesto di deployment su larga scala a livello nazionale diventano essenziali



## Finanziamento stabile per IFF e GI

*Il finanziamento pubblico deve essere disponibile anche per l'aggiornamento dei sistemi a bordo treno che rappresentano il completamento integrale dell'investimento sull'infrastruttura. Ciò diventa propedeutico ad un efficiente investimento a terra che può beneficiare di un risparmio considerevole sia temporale che economico dovuto alla semplificazione per l'assenza dei sistemi legacy di Classe B*



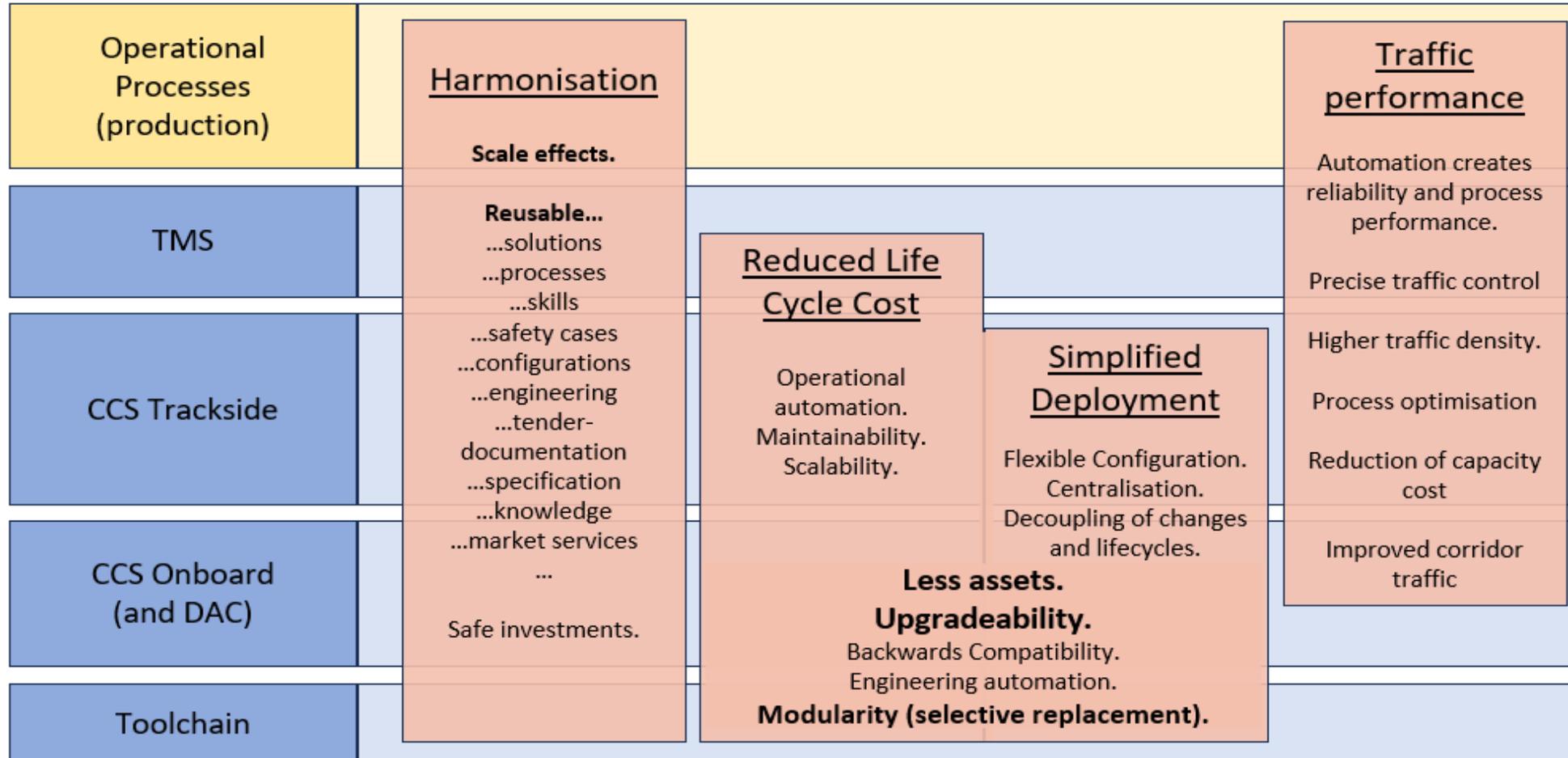
## Deployment vs Innovation: Dynamic System Version Management (Multi TSI)

*L'introduzione di soluzioni innovative che le nuove STI CCS porteranno (ATO, 5G, DAC, GNSS,...) devono essere gestite in armonia con i precedenti investimenti fatti in ERTMS. E' essenziale che una nuova versione ERTMS a terra debba riconoscere in modo dinamico le differenti versioni dei treni, senza impedirne la circolazione e consentendo un giusto compromesso fra l'introduzione di innovazione e deployment ed esercizio*



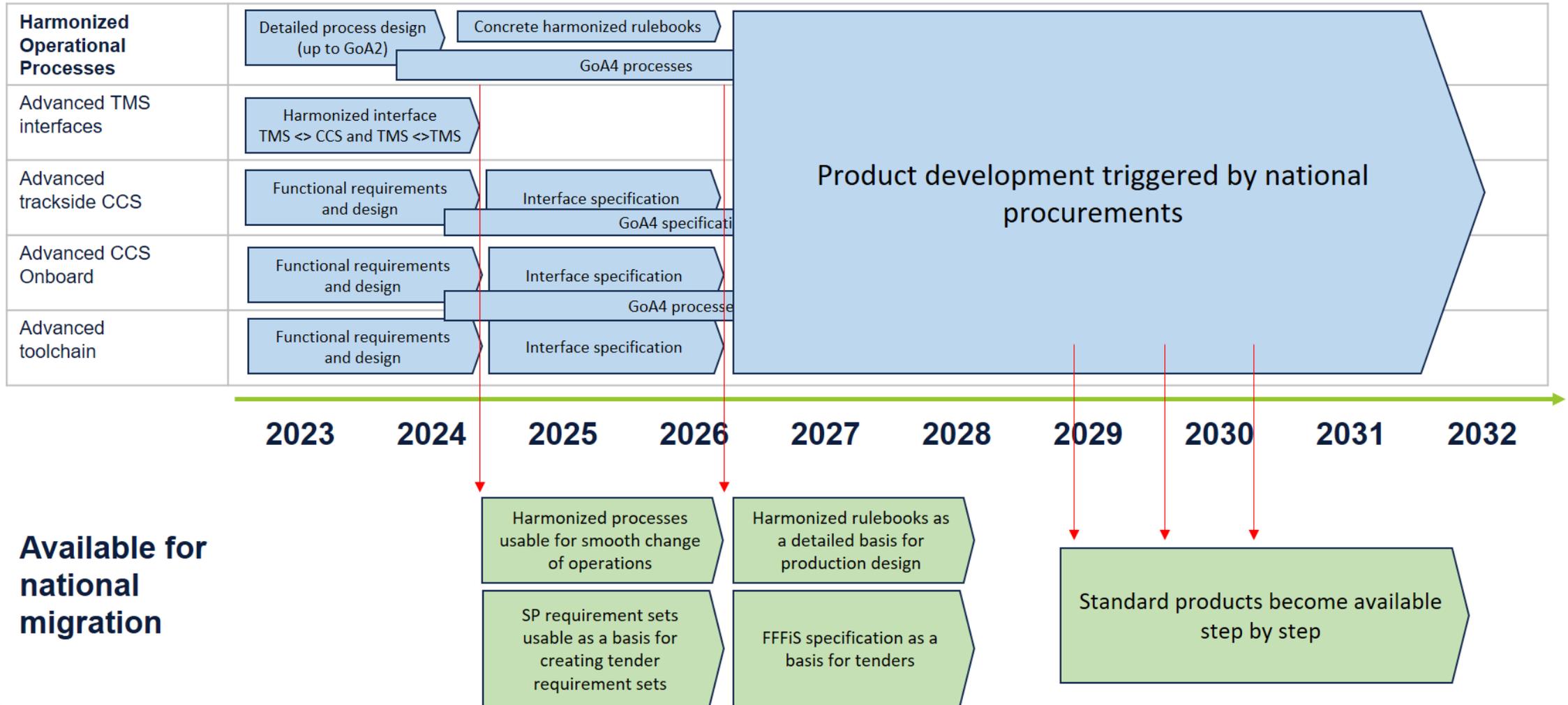



## System Pillar: Key Outputs



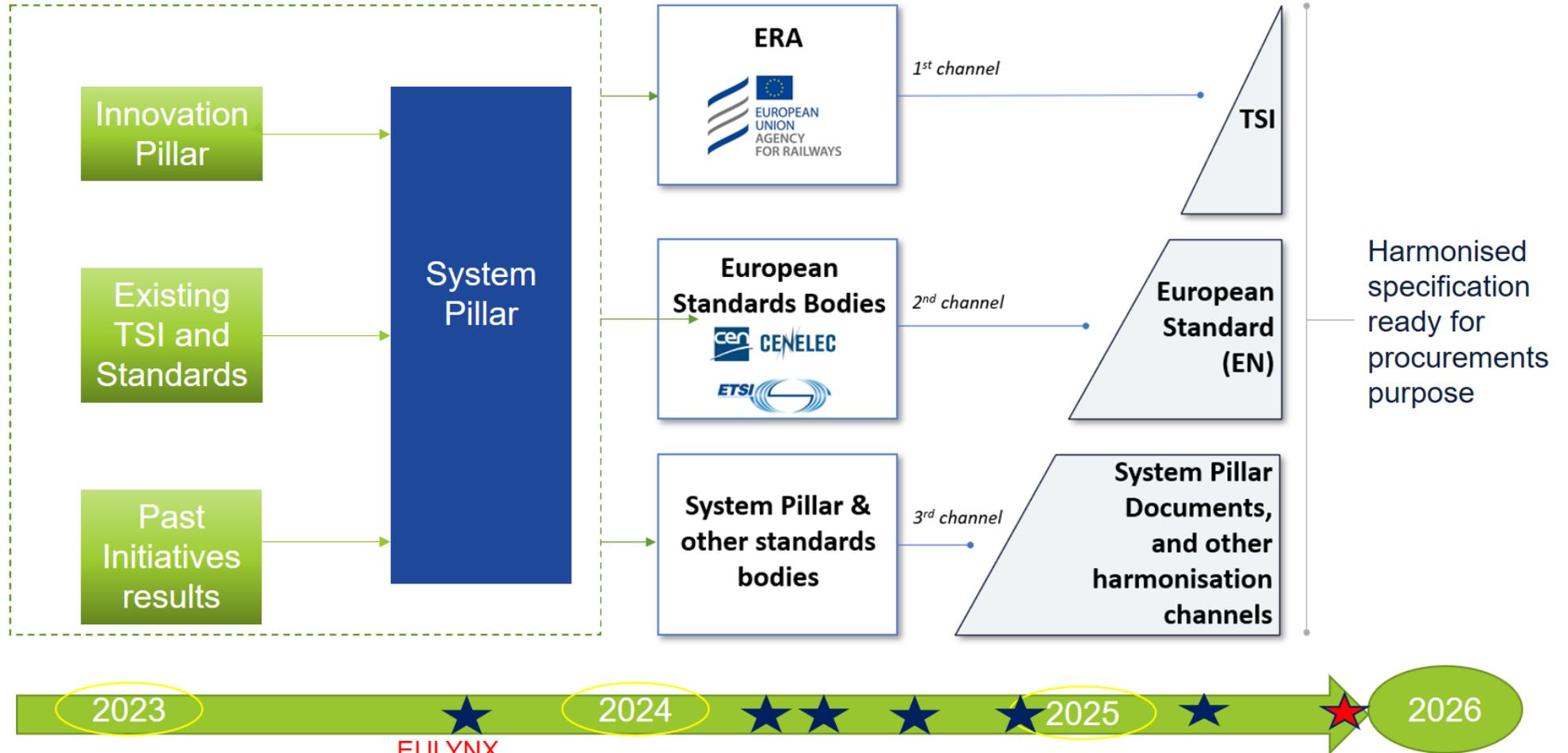


## System Pillar: Early use of results, step by step (draft concept of the “Standardization and TSI input Plan”)





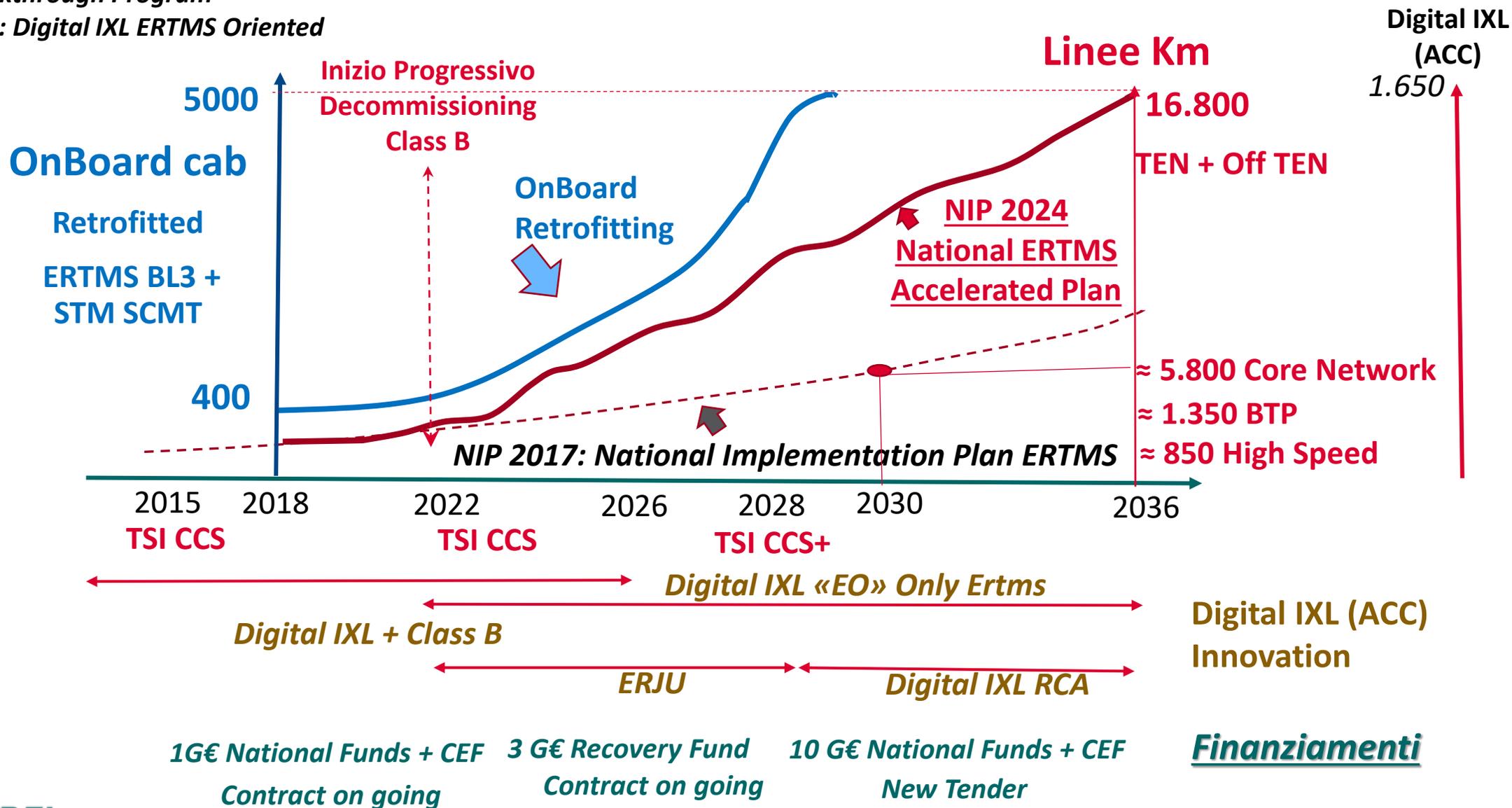
# System Pillar Standardization & TSI deliverables



# Previsioni Migrazione ERTMS Terra e Bordo



BTP Breakthrough Program  
IXL «EO»: Digital IXL ERTMS Oriented



# PIANO ACCELERATO ERTMS IN A NUTSHELL

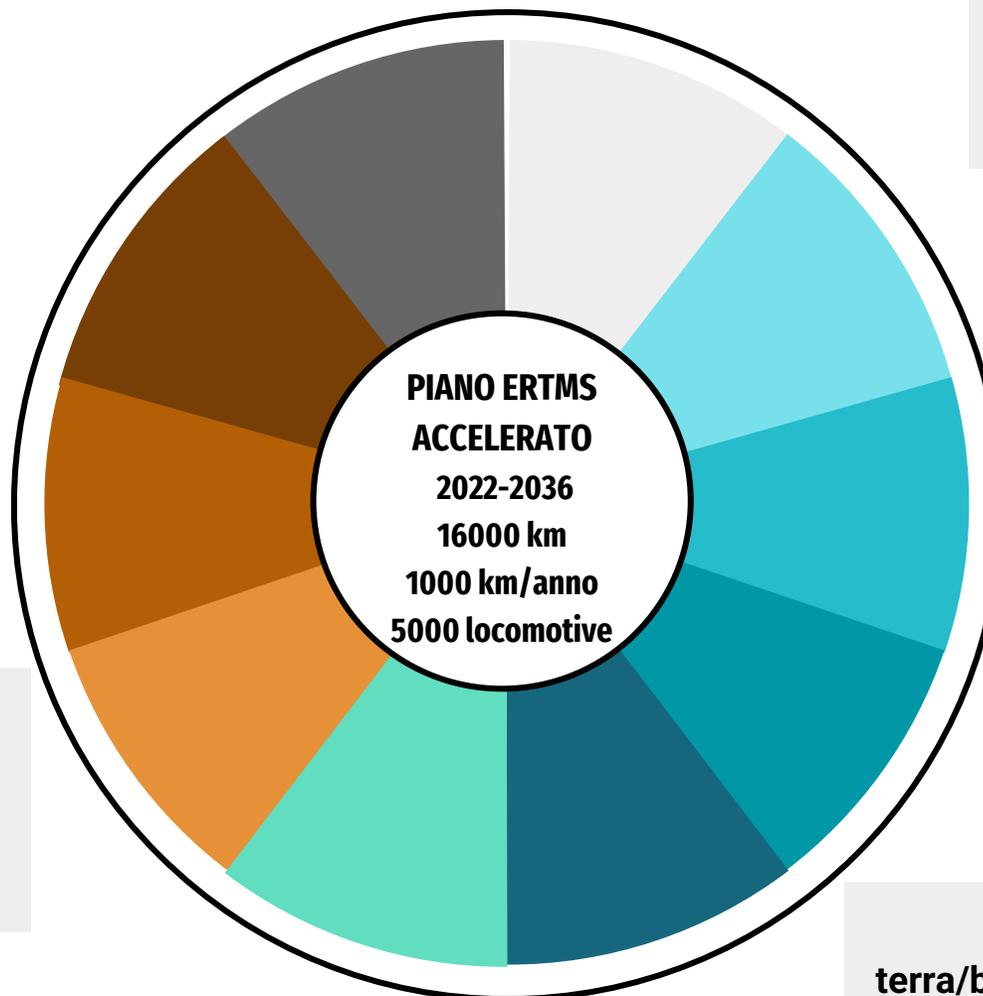
Aumentare le funzioni di SICUREZZA (Richieste ANSFISA) e interoperabilità (EU)

Sistema Unico Standard dell'UE di Comando e Controllo, Centralizzato, basato su Radio Digitale per tutta la rete ferroviaria

Prestazioni superiori, Velocità, Capacità, Flessibilità per diversi contesti e servizi, Progetto Olistico di shift modale verso il ferroviario

Innovazione di ERJU (FMRCS, ATO GoA4, GNSS, Smart Road sinergie..). Gestione delle versioni del sistema di base ERTMS e della sicurezza informatica.

Risparmio energetico con ATO su ERTMS fino al 20%



PNRR, Fondi EU, CdP per GI e aiuti compatibili per le IIFF

Anticipo del beneficio, Riduce CAPEX&OPEX evitando l'obsolescenza

Straordinaria opportunità e sforzo per i Fornitori, NSA, IIFF, GI, NoBo, Assessor

Notevole **trasformazione e migrazione culturale** per il personale di IM e Rus E di tutto l'indotto

Investimenti ERTMS coordinati terra/bordo e servizi commerciali grazie ad una consultazione costante (IIFF, IM, Stati Membri, Fornitori, NSA)

**13 Miliardi di Euro in 15 anni per GI**  
**800 Milioni di Euro per IIFF**

**4 Miliardi di Risparmio per lo Stato**

**Benefici immediati per il sistema ferroviario**

# *Il Piano ERTMS Italiano e' considerato come il riferimento in EU*

