

Telecomunicazioni ferroviarie: prossimi passi verso FRMCS (5G)

Convegno 'Il progetto DInoS5G'

Diego Schiavoni

CIFI – Sezione di Roma, 17 Dicembre 2021



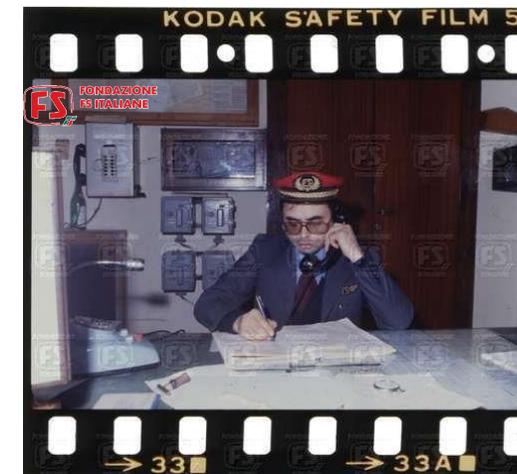
Evoluzione della rete radio mobile di RFI verso tecnologie FRMCS

RFI è un operatore radiomobile - La rete RFI copre (oggi) 11.633 km di linee ferroviarie

anno 2002 - Rete Radio Mobile GSM-R – 2G GSM Railway



Il **GSM-R** è lo standard di comunicazione radiomobile adottato al livello trans-europeo dal settore ferroviario per garantire il controllo e l'esercizio del traffico ferroviario secondo i principi dell'interoperabilità ferroviaria. E' il sistema per le comunicazioni vitali Terra-Treno del sistema di segnalamento **ERTMS European Rail Traffic Management System**



(1979) comunicazione Terra-Treno

anno 2025 >> - Rete Radio mobile FRMCS – 5G



Il nuovo standard di comunicazione radiomobile ferroviario interoperabile che andrà a sostituire il GSM-R è denominato **FRMCS (Future Railway Mobile Communications System)** ed è basato sulla tecnologia **5G** rispondente agli standard internazionali.).



FRMCS

Roadmap di sviluppo e piano di implementazione

Il processo di standardizzazione e specificazione dei requisiti del nuovo sistema FRMCS si svolge nell'ambito degli organismi ferroviari europei (ERA, UIC, CER, EIM, UNITEL).

Il primo recepimento del nuovo standard di comunicazione radiomobile interoperabile nelle Specifiche Tecniche di Interoperabilità ferroviaria (TSI) è previsto per l'anno 2022.



L'avvio della migrazione verso il nuovo sistema 5G FRMCS potrà avvenire a partire dal 2025, con il rilascio finale delle specifiche TSI

FRMCS

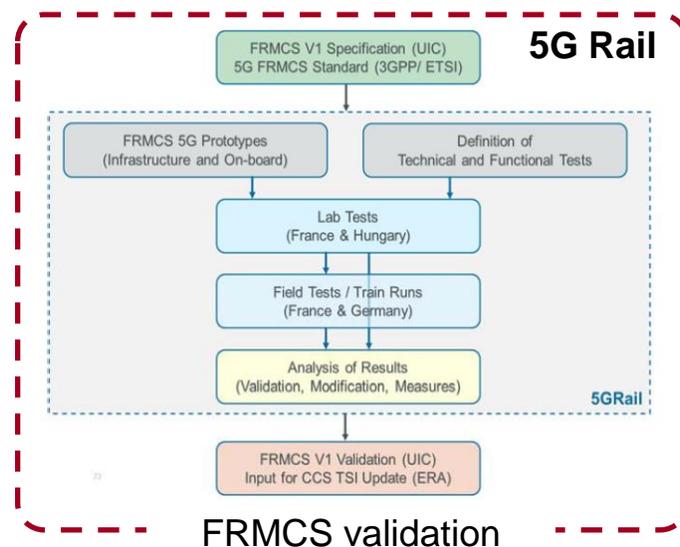
Roadmap di sviluppo (normativo)

2022

Nuovo standard di comunicazione FRMCS

FRMCS Demonstrator

FRMCS Trials



2025

Finalizzazione delle Specifiche di settore

TSI CCS
(R16)

Possibili
aggiornamenti Annex
A TSI CCS

TSI CCS
Disponibilità prodotti (R17)

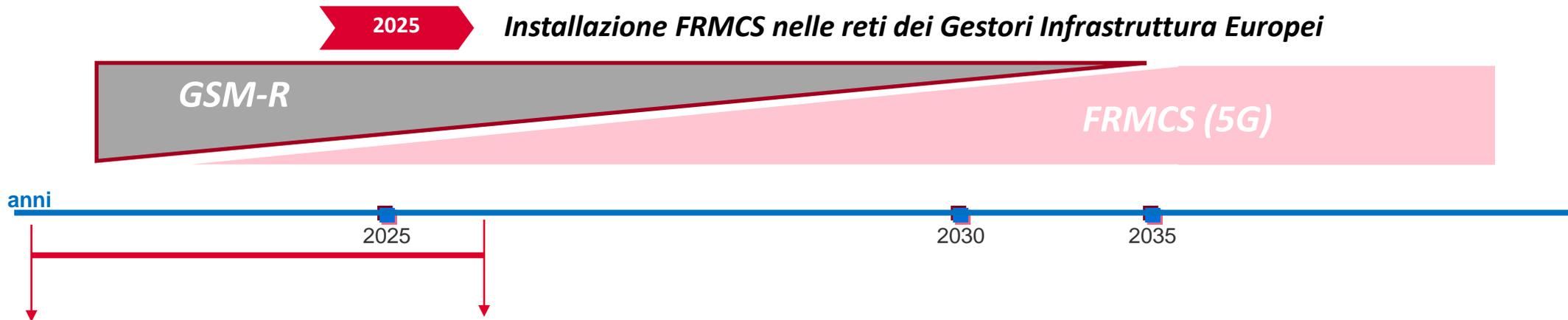
Prossimi passi verso FRMCS (5G)

Roadmap di sviluppo FRMCS vs Piano switch-off GSM-R



Prossimi passi verso FRMCS (5G)

Roadmap di sviluppo FRMCS vs Piano swith-off GSM-R



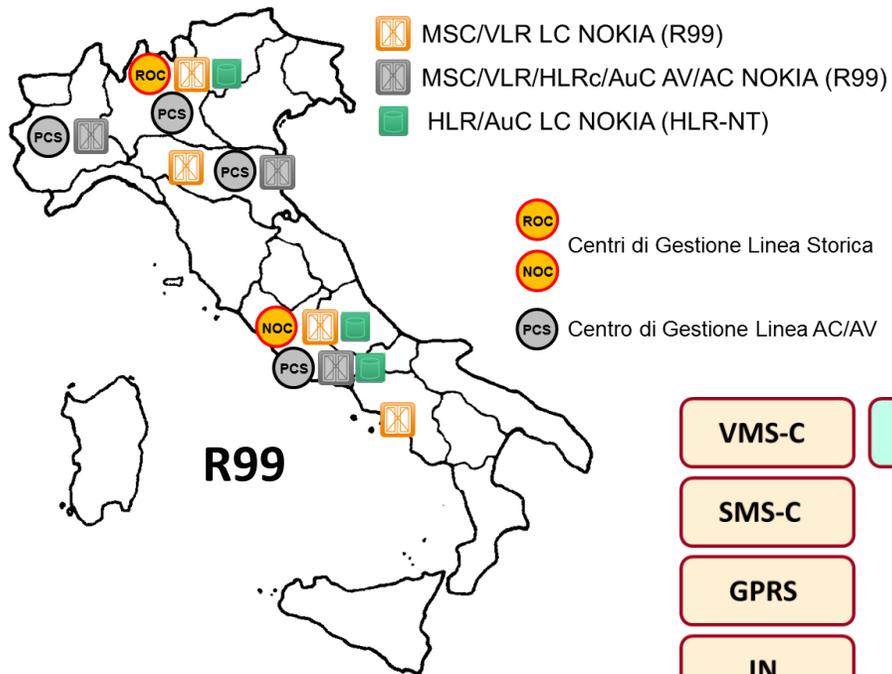
GSM-R: rinnovo delle piattaforme tecnologiche sia di **accesso radio** sia di **core network** adottando **soluzioni architetturali** di tipo “**disaster recovery**” **geografiche** che consentono di innalzare ulteriormente le prestazioni complessive di disponibilità del sistema. Il piano mira a completare i rinnovi previsti nell’arco dei prossimi 5 anni.

In funzione delle implementazioni e degli upgrade tecnologici dei sistemi CCS ERTMS, sarà realizzata la copertura radio GSM-R delle tratte ferroviarie oggi non ancora coperte e, ove richiesto, un potenziamento della copertura radio esistente.

Obiettivi (garantire): sviluppo programmi ERTMS (ETCS+GSM-R), interoperabilità, migrazione flotte rotabili IF

Prossimi passi verso FRMCS (5G)

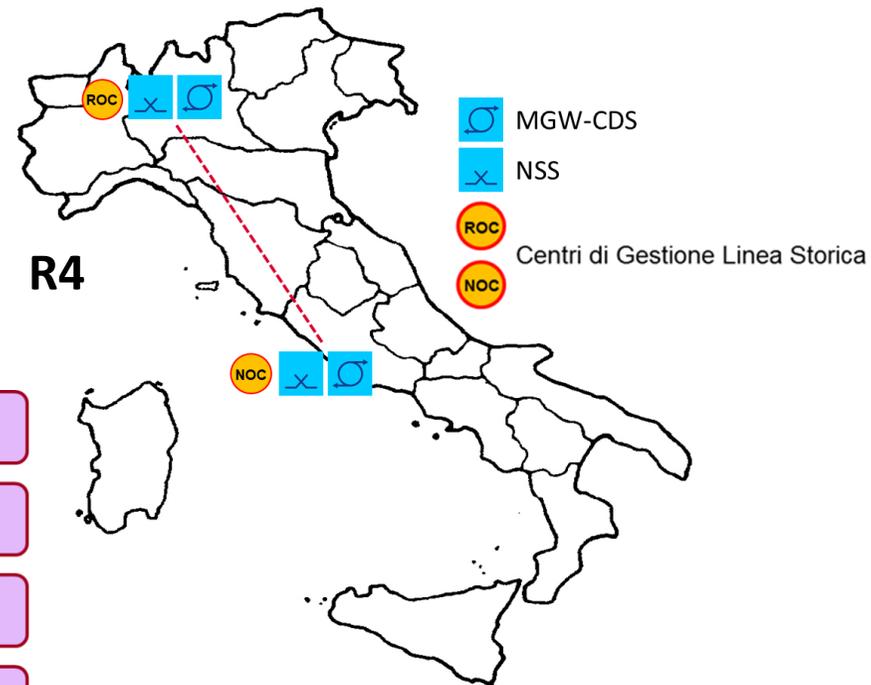
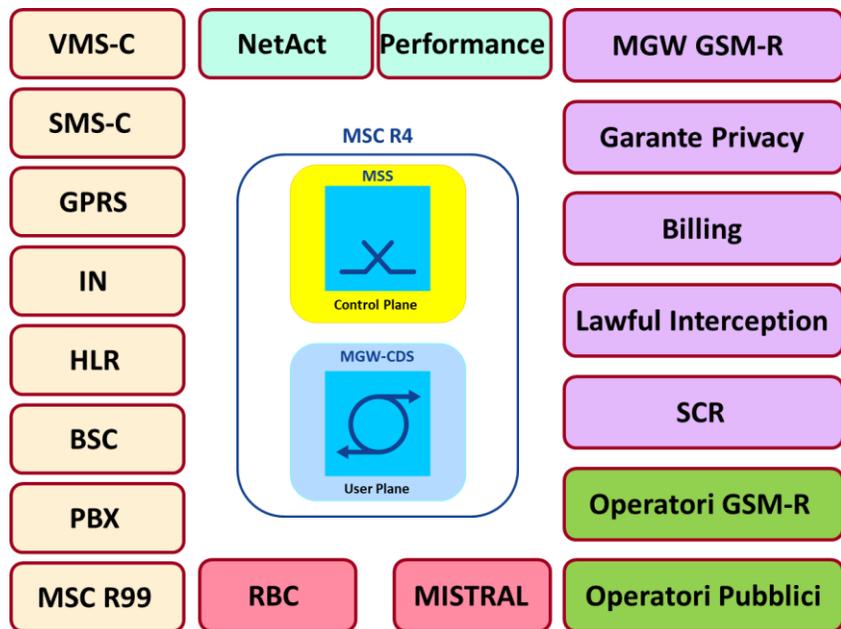
Evoluzione Core Network GSM-R (MSC R99 vs MSC R4 e piattaforme); Accesso Radio (BTS)



R99



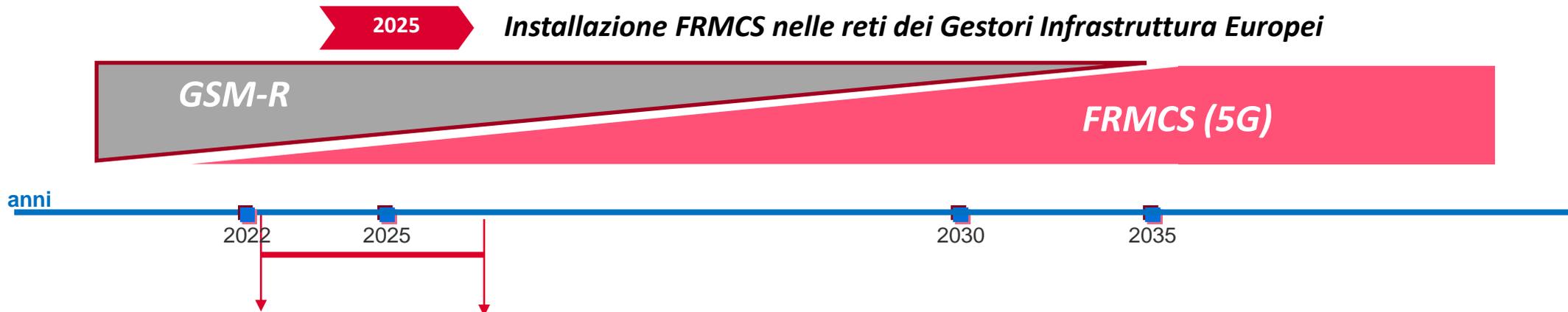
BTS (MR)



R4

Prossimi passi verso FRMCS (5G)

Roadmap di sviluppo FRMCS vs Piano switch-off GSM-R



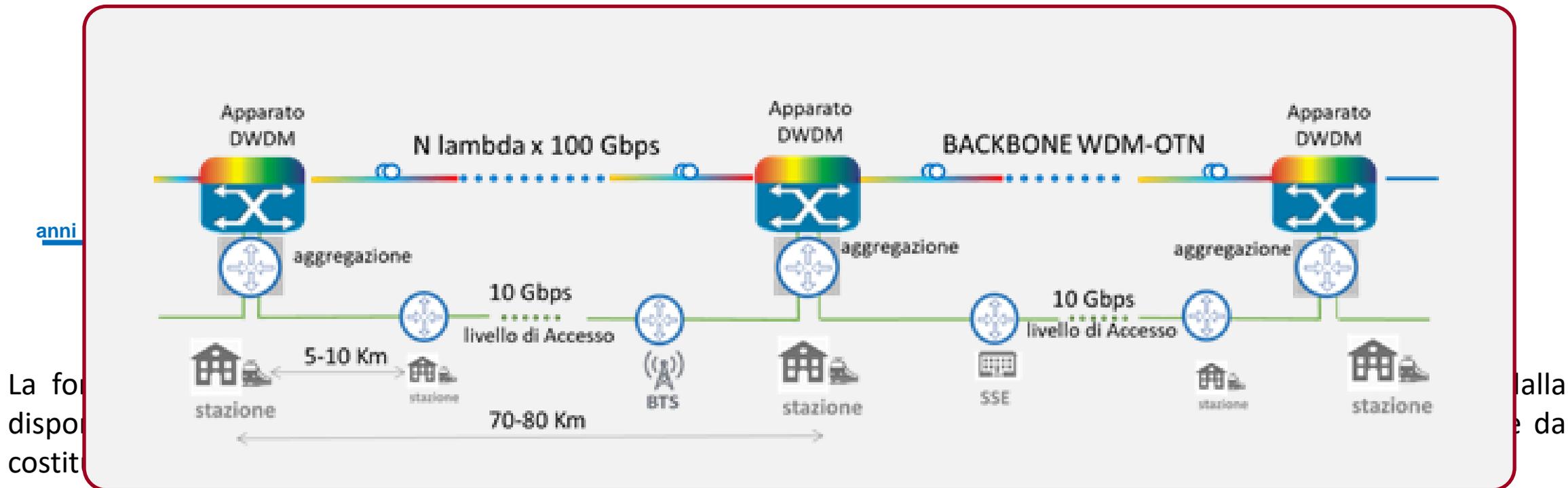
Nuova Rete Dati: sostituzione progressivamente dell'attuale rete di trasporto SDH (Synchronous Digital Hierarchy) e IP la cui capacità trasmissiva è limitata a 10 Gbit/s, **con tecnologie ottiche allo stato dell'arte di tipo OTN-DWDM/IP-MPLS** (Dense Wavelength Division Multiplexing / IP-Multiprotocol Label Switching) con **capacità trasmissiva di almeno 100 Gbit/s e presenza capillare sul territorio** (previsti circa 2.000 punti di accesso periferici).

La forte spinta alla digitalizzazione che interessa l'infrastruttura ferroviaria nazionale non può prescindere dalla disponibilità di una rete fissa di trasmissione dati ad altissima capacità con prestazioni avanzate e flessibili tale da costituire il "sistema nervoso" per lo scambio delle informazioni e la base sulla quale costruire servizi innovativi.

Obiettivi: dotare RFI di una piattaforma abilitante per lo sviluppo di servizi; predisporre backhauling/fronthauling FRMCS

Prossimi passi verso FRMCS (5G)

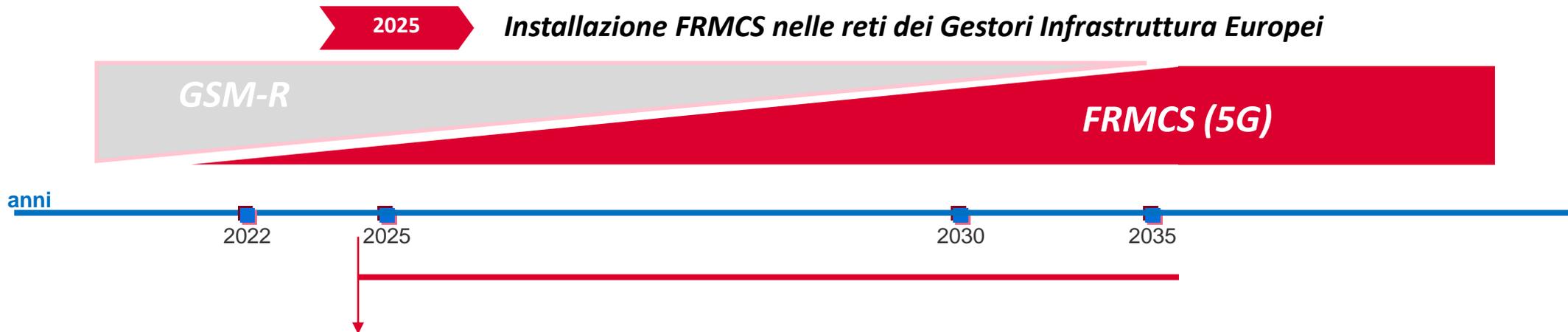
Roadmap di sviluppo FRMCS vs Piano switch-off GSM-R



Nuova Rete Dati: sostituzione progressivamente dell'attuale rete di trasporto SDH (Synchronous Digital Hierarchy) e IP la cui capacità trasmissiva è limitata a 10 Gbit/s, con tecnologie ottiche allo stato dell'arte di tipo OTN-DWDM/IP-MPLS (Dense Wavelength Division Multiplexing / IP-Multiprotocol Label Switching) con capacità trasmissiva di almeno 100 Gbit/s e presenza capillare sul territorio (previsti circa 2.000 punti di accesso periferici).

Prossimi passi verso FRMCS (5G)

Roadmap di sviluppo FRMCS vs Piano swith-off GSM-R



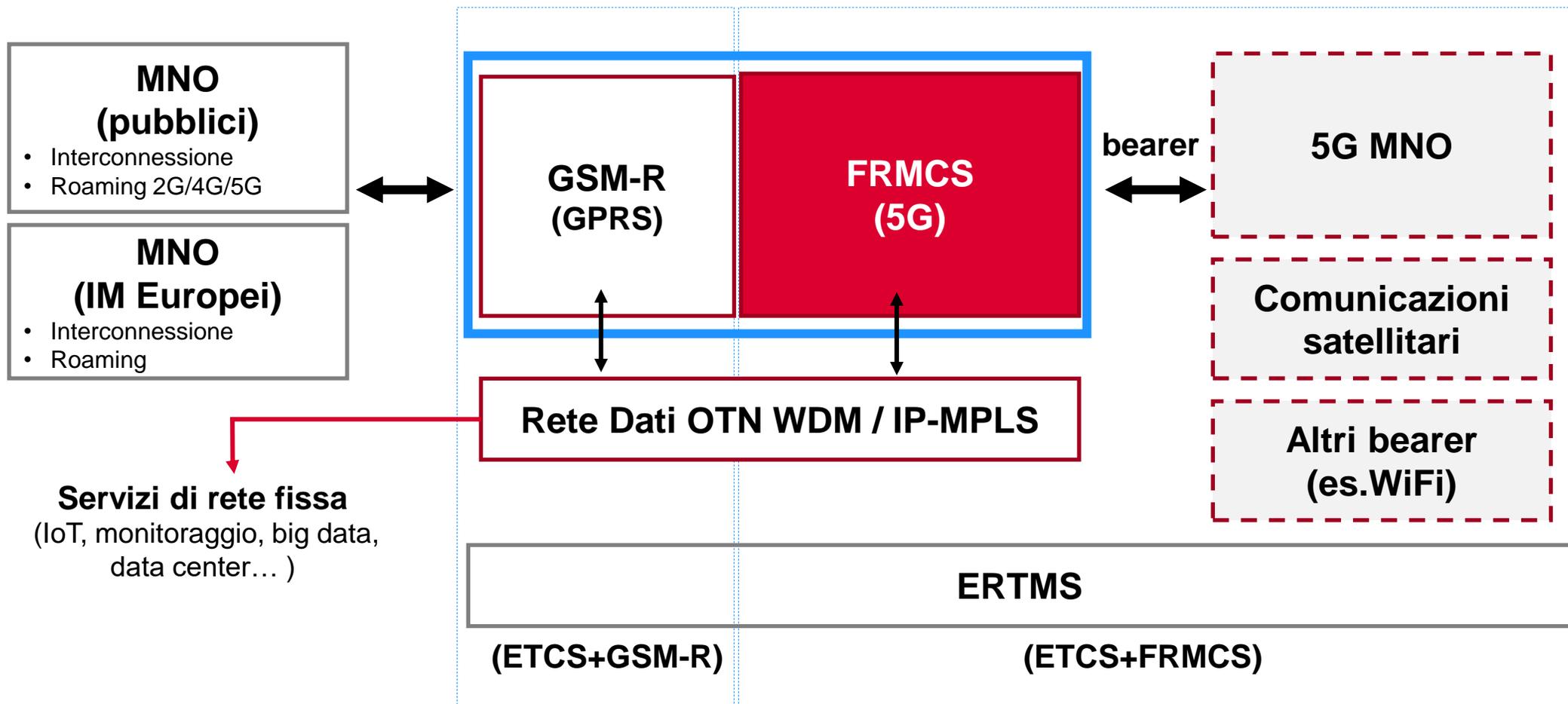
Piano FRMCS

L'architettura del sistema FRMCS è progettata con l'obiettivo di disaccoppiare lo strato applicativo dallo strato di servizio/trasporto delle comunicazioni. In virtù di tale scelta architeturale, la tipologia di rete che sarà utilizzata per trasportare le comunicazioni non influenzerà l'accessibilità al servizio ferroviario erogato, rendendo così possibile in futuro affiancare o integrare la futura rete radiomobile ferroviaria in tecnologia 5G, con reti di operatori pubblici, reti satellitari o reti WiFi.

La futura rete radiomobile FRMCS in tecnologia 5G che sarà realizzata lungo le linee ferroviarie e l'attuale rete GSM-R opereranno in bande di frequenze licenziate e armonizzate a livello europeo (gamma a 900 MHz e gamma a 1.900 MHz) in virtù della recente Decisione di Esecuzione (UE) 2021/1730 della Commissione Europea.

Prossimi passi verso FRMCS (5G)

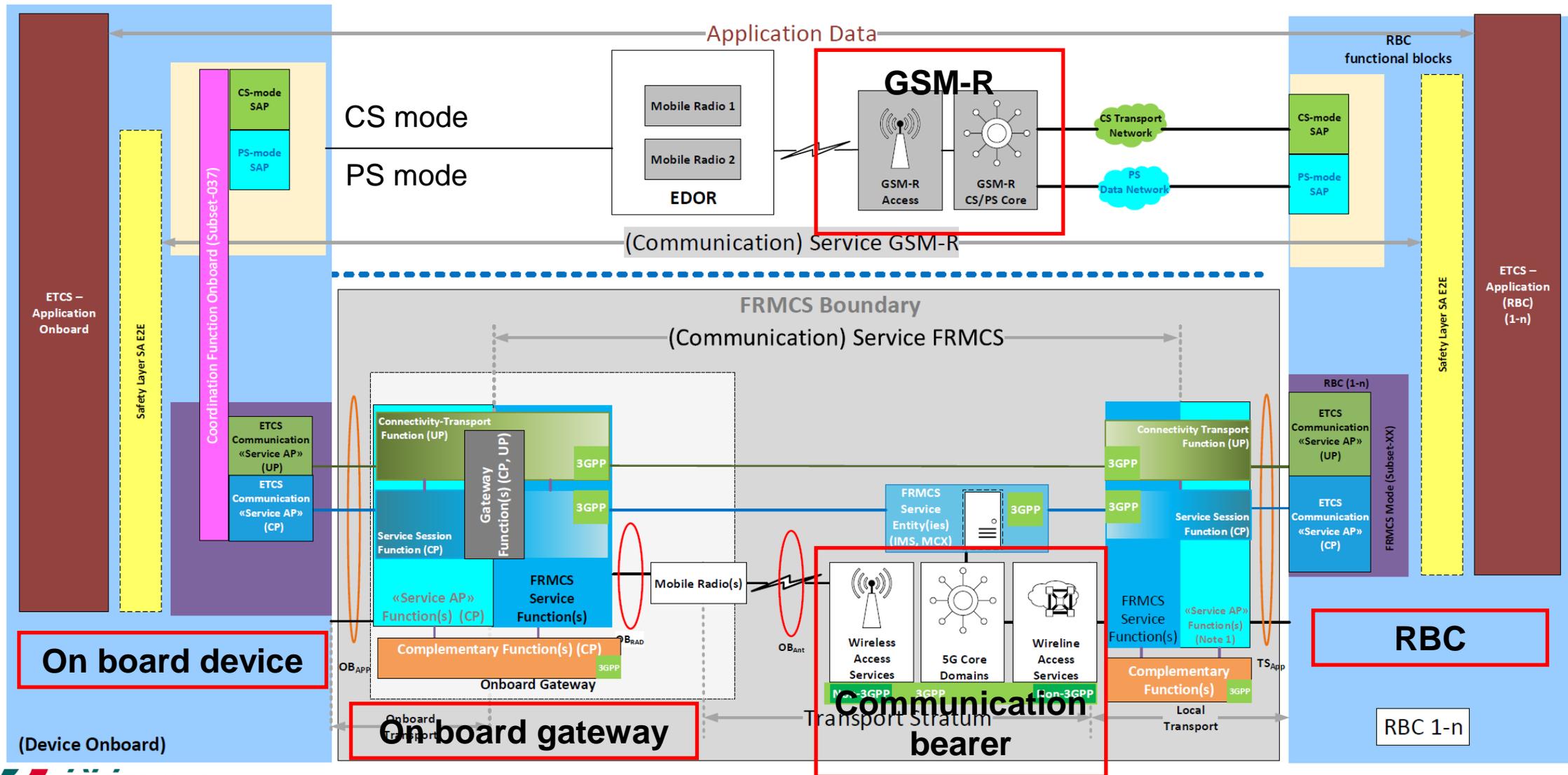
Ecosistema dei sistemi di telecomunicazioni in ambito ferroviario (visione - 2030)



Cyber Security

Prossimi passi verso FRMCS (5G)

Ecosistema dei sistemi di telecomunicazioni in ambito ferroviario



Prossimi passi verso FRMCS (5G) – considerazioni conclusive

Il nuovo standard di comunicazione FRMCS rappresenta un vero e proprio **cambio di paradigma** nel settore delle telecomunicazioni ferroviarie e una grande opportunità in grado di modificare profondamente l'attuale scenario tecnologico.



5G

Velocità



Salto tecnologico

Il 5G consentirà di trasformare la rete di comunicazione in una **piattaforma tecnologica applicativa**, ridefinendo l'**ecosistema dei processi** in termini di innovazione e pervasività del *'nuovo'* digitale nelle sue molteplici declinazioni (Internet of Things, Big Data, Mobile Cloud, Intelligenza Artificiale, Industria 4.0,...)

Grazie per l'attenzione

