



WHITE PAPER · SETTEMBRE 2026

Ferrovionario

Dal GSM-R al FRMCS: pianificare coesistenza, interworking e migrazione

In sintesi

- FRMCS, basato sul 5G e sui servizi mission critical 3GPP, sostituirà il GSM-R. Le due reti dovranno convivere fino a circa il 2035.
- A luglio 2026 il progetto europeo MORANE-2 ha avviato i test in tre laboratori (Ericsson, Nokia, Kontron) e pubblicato il primo insieme unificato di casi di test di sistema basato sulle specifiche FRMCS v2.2.
- Ai Plugtests ETSI di ottobre 2025 il 95,5% dei test di interoperabilità è riuscito, ma interworking con il GSM-R, interconnessione e migrazione sono stati testati pochissimo.
- Il Cyber Resilience Act si applica anche agli apparati ferroviari: dall'11 settembre 2026 i produttori devono segnalare a ENISA le vulnerabilità sfruttate.

01

Contesto

Per un gestore dell'infrastruttura il rischio maggiore non è la nuova rete, ma il periodo in cui le due reti convivono: chiamate di gruppo e chiamate di emergenza che attraversano l'interworking, treni con radio diverse, confini tra paesi, ETCS che deve restare disponibile.

Servono dati per decidere: campagne di misura che confrontano le due reti sulla stessa tratta, test dell'interworking con casi ripetibili, piani di migrazione tratta per tratta. Senza questi elementi la migrazione si pianifica su ipotesi.

02

Quadro normativo

Norma o standard	Cosa richiede	Date
STI CCS – Reg. (UE) 2023/1695	Quadro di interoperabilità del controllo-comando e segnalamento, che include FRMCS	In vigore
Specifiche FRMCS UIC (v2 → v3)	Requisiti funzionali, interfacce di bordo e di terra	V3 attese al termine di MORANE-2
3GPP MCX – TS 23.280, TS 23.379, TS 24.379	Servizi mission critical: voce, dati, video; alias funzionali	Release 18 usata nei Plugtests
ETSI TS 103 564	Scenari di test di interoperabilità MCX e FRMCS	Oltre 400 casi di test
Cyber Resilience Act – Reg. (UE) 2024/2847	Segnalazione delle vulnerabilità sfruttate; requisiti di sicurezza dei prodotti	Dall'11/9/2026; piena dall'11/12/2027
CLC/TS 50701	Cybersicurezza nelle applicazioni ferroviarie	Riferimento tecnico

Questo documento ha scopo informativo e non costituisce consulenza legale. Date e obblighi normativi vanno verificati sui testi ufficiali al momento dell'applicazione.

03

Architettura di riferimento

Applicazioni	L5
voce e chiamata di emergenza · ETCS · ATO · TCMS · video	
Servizi	L4
server MCX · funzione di interworking verso GSM-R	
Core e cloud	L3
core 5G · gestione · sicurezza	
Accesso radio	L2
n100 (900 MHz) · n101 (1900 MHz) · reti pubbliche	
Bordo e terra	L1
cab radio · gateway di bordo · dispatcher · GSM-R esistente	

Ogni livello ha requisiti propri di prestazioni, sicurezza e gestione: il collaudo va fatto livello per livello e da estremo a estremo.

04

Casi d'uso

Caso d'uso	Tecnologia	KPI da misurare
Chiamate di gruppo ed emergenza attraverso l'interworking	MCPTT + IWF	Tempo di setup, tasso di successo
ETCS su FRMCS	5G con qualità del servizio	Latenza, disponibilità, ricaduta su GSM-R
Coesistenza radio sulla stessa tratta	Campagne di misura	RSRP e SINR, RxLev e RxQual
ATO e video di bordo	5G	Throughput, continuità
Migrazione tratta per tratta	Pianificazione e simulazione	Continuità del servizio

05

Come partire in 90 giorni

- 1 Analizzare la coesistenza su una tratta pilota con i dati delle campagne esistenti.
- 2 Mappare le interfacce GSM-R/FRMCS e l'interworking.
- 3 Preparare un piano di test allineato ai casi MORANE-2 ed ETSI TS 103 564.
- 4 Eseguire una campagna di misura e l'analisi dei KPI.
- 5 Scrivere il piano di migrazione con i rischi e le ricadute previste.

06

Come lavora Conection

Conection affianca enti e aziende come ingegneria indipendente: scriviamo requisiti misurabili e capitolati, verifichiamo i progetti dei fornitori, collaudiamo con misure in campo e formiamo il personale. Non vendiamo apparati, per questo possiamo stare dalla parte di chi la rete la usa.

07

Fonti

UIC – Rail goes 5G: FRMCS introduction test (luglio 2026) –

<https://www.uic.org/com/enews/article/rail-goes-5g-european-rail-launches-major-frmcs-introduction-test>

ETSI – 5th FRMCS Plugtests report –

https://portal.etsi.org/Portals/0/TBpages/CTI/Docs/5th_ETSI_FRMCS_Plugtests_Report_V100.pdf

Global Railway Review – FRMCS rail communication testing –

<https://www.globalrailwayreview.com/article/230600/frmcs-rail-communication-testing/>

UIC – FRMCS – <https://uic.org/rail-system/telecoms-signalling/frmcs>

Commissione europea – CRA reporting obligations – <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cra-reporting>