

Comunicazioni radio per la sicurezza

Reti radio *mission critical* e oltre

Le reti 5G per gli impieghi mission critical e l'evoluzione degli standard

Ing. Riccardo Mascolo | *Ericsson Telecomunicazioni S.p.A.*

Ing. Guillaume Declerck | *Nokia Solutions and Networks Italia S.p.A.*

Ing. Martino De Marco | *Comitato scientifico del Convegno*

Lunedì 20 aprile 2026

Ore 14.00 - 18.00

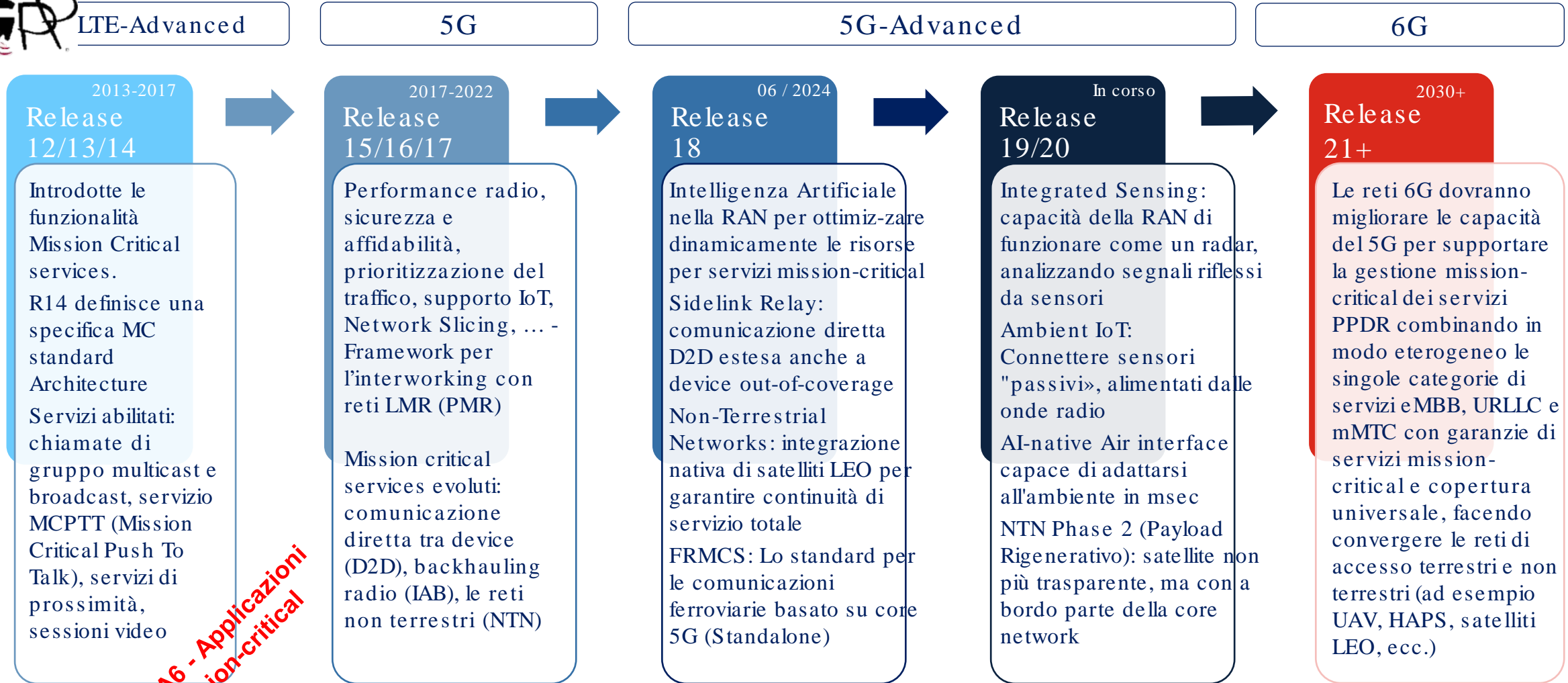
Aula Magna Carassa e Dadda | Edificio BL28

Politecnico di Milano | Campus Bovisa

Via Lambruschini, 4 | 20156 MILANO



Evoluzione standard 3GPP per Mission Critical Services

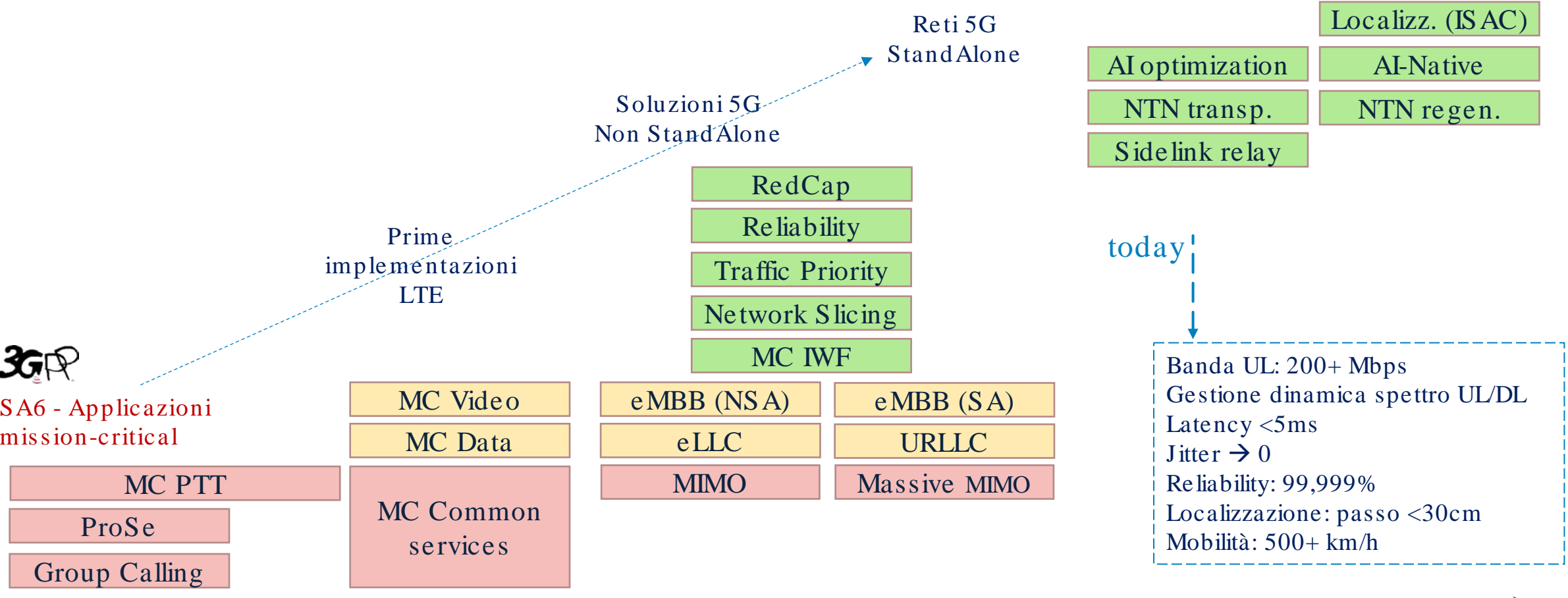


SA6 - Applicazioni mission-critical

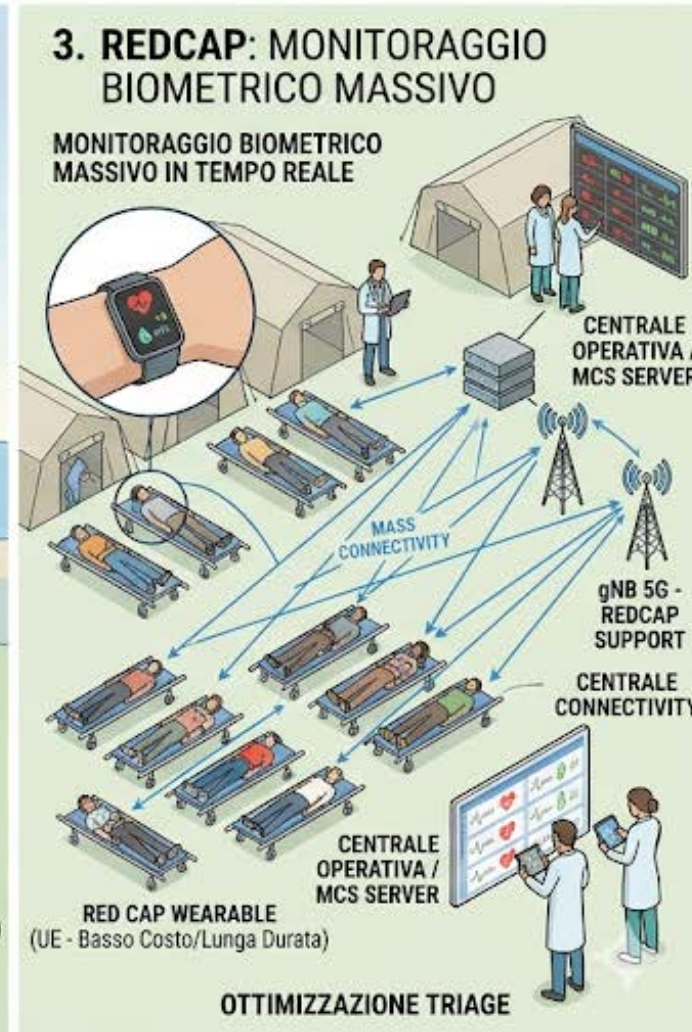
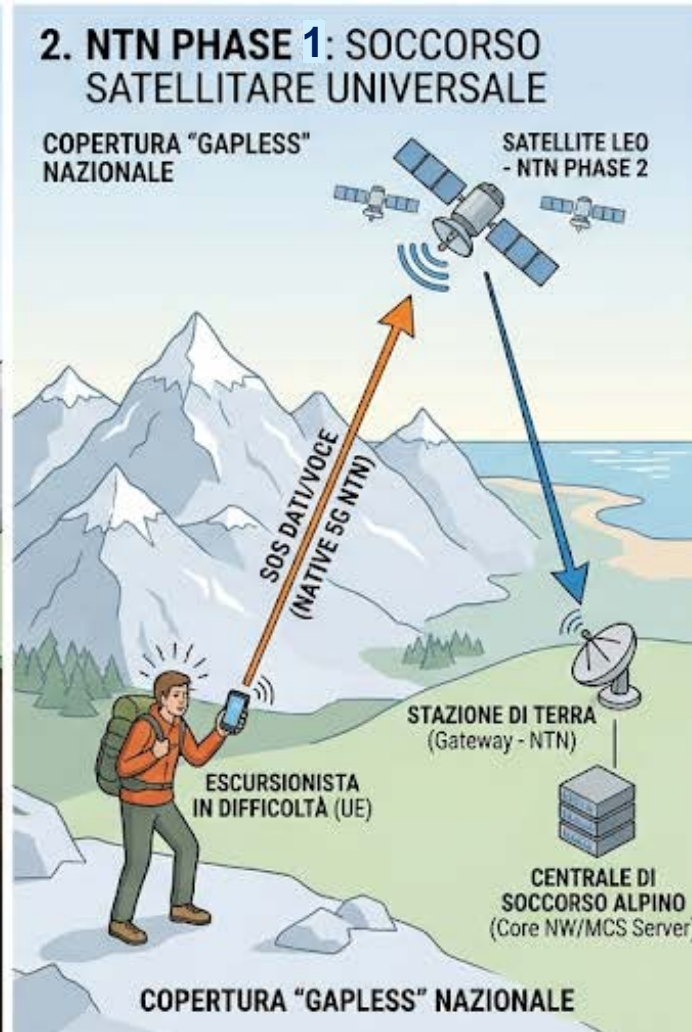
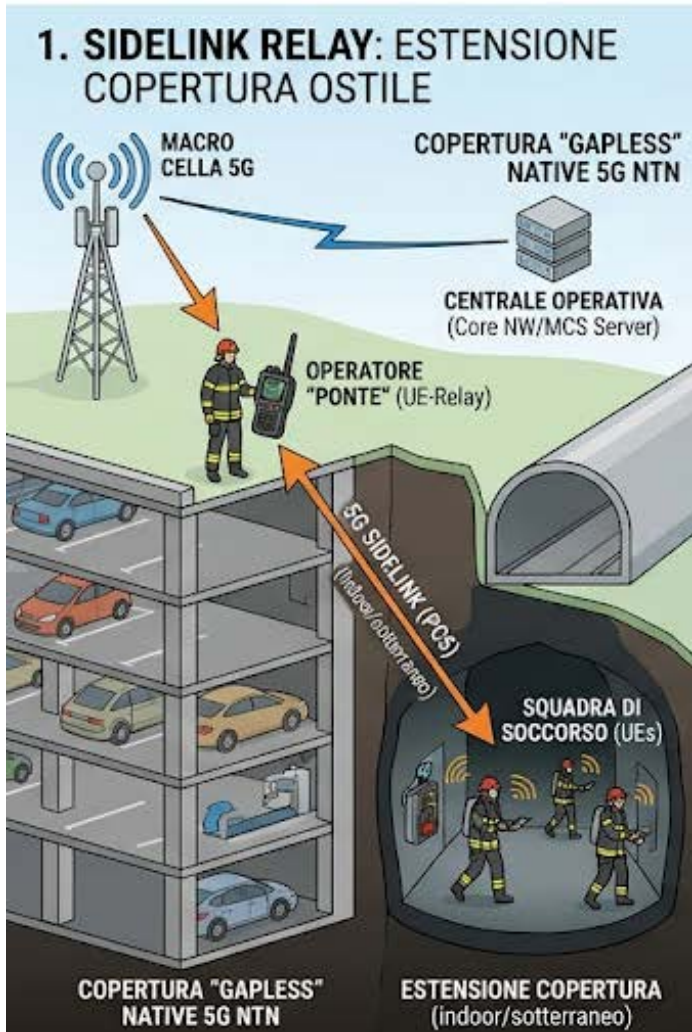
Esempi di scenari di utilizzo abilitati da R.19/20


1. RILEVAMENTO VITTIME SENZA SENSORI (ISAC)	2. LOGISTICA CRITICA 'ZERO-ENERGY' (AMBIENT IoT)	3. AUTO-ADATTAMENTO DELLA RETE IN DISASTRI	4. REALTÀ AUMENTATA TATTICA ALTA DENSITÀ						
<p>RILEVAMENTO MOVIMENTO/PRESENZA SENZA DISPOSITIVI</p>	<table border="1"><tr><th>SISTEMA LOGISTICO / INVENTARIO REAL-TIME</th></tr><tr><td>SACCHE SANGUE: 1420</td></tr><tr><td>BOMBOLE O2: 350</td></tr><tr><td>SACCHE SANGUE: 1250</td></tr><tr><td>SERENCNIGUE: 120</td></tr><tr><td>BOMBOLE O2: 250</td></tr></table> <p>TRACCIAMENTO MASSIVO SUPPLY CHAIN SENZA BATTERIE</p>	SISTEMA LOGISTICO / INVENTARIO REAL-TIME	SACCHE SANGUE: 1420	BOMBOLE O2: 350	SACCHE SANGUE: 1250	SERENCNIGUE: 120	BOMBOLE O2: 250	<p>RESILIENZA RETE E DEPLOYMENT DRONI COORDINATO DA IA</p>	<p>COMANDO E CONTROLLO TATTICO CON XR OLOGRAFICA BASSISSIMA LATENZA</p>
SISTEMA LOGISTICO / INVENTARIO REAL-TIME									
SACCHE SANGUE: 1420									
BOMBOLE O2: 350									
SACCHE SANGUE: 1250									
SERENCNIGUE: 120									
BOMBOLE O2: 250									


Dove siamo?




Implementazioni abilitate dalla Rel.18



 Con il Side link Relay, i colleghi fuori copertura diretta restano connessi tramite il terminale del compagno, senza installare infrastrutture temporanee

 Uno smartphone standard può inviare dati e segnali di emergenza direttamente ai satelliti LEO, garantendo la copertura "gapless"

 Grazie ai dispositivi RedCap, è possibile dotare ogni ferito in una "trage area" di wearable a basso costo e lunga durata che trasmettono costantemente parametri vitali alla centrale remota

Prime implementazioni di MC Service su R.18



FirstNet è stata la prima rete al mondo a implementare nativamente le funzionalità della Release 18 nel suo core 5G-SA

- Servizio **"Extended Range"** via NTN (Non-Terrestrial Networks): Sfruttando la Rel. 18, FirstNet ha lanciato un servizio di messaggistica e localizzazione SOS che passa automaticamente al satellite LEO quando il terminale del soccorritore perde il segnale terrestre. Questo garantisce che nessun agente rimanga isolato in aree rurali o durante uragani che abbattano le torri
- **Network Slicing Dinamico** per Emergenze: durante grandi eventi (es. Super Bowl 2026), la rete "affetta" lo spettro radio garantendo un canale garantito e protetto (slice) per il video 4K dei droni della polizia, che non viene influenzato dal traffico dati dei centomila spettatori presenti



Réseau Radio du Futur (RRF) è oggi l'esempio europeo più avanzato di migrazione da Tetra a 5G-Advanced

- **Sidelink Relay in Ambienti Indoor:** Utilizzando le specifiche Rel. 18, la Gendarmerie e i Sapeurs-Pompiers utilizzano terminali che fungono da ripetitori l'uno per l'altro. In scenari come l'intervento in tunnel della metropolitana o parcheggi sotterranei a Parigi, il segnale "salta" da un terminale all'altro fino a raggiungere l'esterno, estendendo la copertura senza infrastrutture fisse
- **MC Video ad Alta Definizione:** Grazie alla maggiore efficienza della Rel. 18, il servizio video è ora lo standard per la gestione degli incidenti, permettendo la trasmissione simultanea di flussi video da bodycam di intere squadre verso la centrale operativa con latenza inferiore ai 50ms



La Corea del Sud ha integrato in **Safe Net** le funzionalità di RedCap (Reduced Capability)

- **Triage Intelligente IoT:** In caso di catastrofi con molti feriti, i soccorritori applicano "wearable" RedCap (sensori a basso costo e lunga batteria definiti in Rel. 18) sui pazienti. Questi trasmettono in tempo reale battito cardiaco e saturazione alla centrale tramite la rete mission-critical, permettendo una gestione remota e automatizzata delle priorità
- **AI-Driven Traffic Prioritization:** Safe-Net utilizza il framework AI/ML della Rel. 18 per prevedere picchi di traffico nelle aree urbane di Seoul e riallocare preventivamente le risorse radio verso i terminali di emergenza prima ancora che la congestione si verifichi

Coesistenza e scenari di migrazione

Interworking Function (IWF)

3GPP IWF permette a un radio TETRA di parlare con uno smartphone 5G-Advanced

→ Comunicazione di Gruppo Unificata: grazie all'IWF, un utente con un terminale TETRA può partecipare alla stessa chiamata di gruppo (Push-to-Talk) di un collega che usa un'app MCX (Mission Critical Services) su rete 5G

→ Trasparenza: per l'operatore sul campo, non importa quale rete stia usando il collega; l'importante è che la voce arrivi con la stessa priorità e latenza

Strategia "Hybrid Terminal"

Invece di costringere gli operatori a girare con due radio, si è passati ai dispositivi dual-mode

→ Smartphone Rugged con TETRA integrato: molti produttori hanno lanciato dispositivi che hanno sia il chipset 5G (Rel. 18) sia il modulo radio narrowband (TETRA/DMR)

→ Failover Intelligente: il dispositivo usa il 5G per video e dati pesanti, ma se la copertura a larga banda dovesse mancare o essere disturbata, effettua lo switch istantaneo sulla rete TETRA per la voce critica

Transizione soft - Francia (RRF - Réseau Radio du Futur)

Le reti TETRA/Antares esistenti rimarranno attive per diversi anni come "rete di sicurezza" (backup)

RRF (5G-Advanced) viene utilizzato prioritariamente per i servizi video, la geolocalizzazione avanzata e il coordinamento tattico, mentre il TETRA garantisce la voce "last resort" fino a quando la copertura 5G non sarà testata al 100% in ogni angolo del Paese



Migrazione totale - Finlandia

Roaming Nazionale: implementati accordi di roaming prioritario con gli operatori commerciali.

Fase di Parallelismo: In Finlandia (Virve 2), gli utenti sono stati migrati progressivamente. Durante la fase di convivenza, la rete TETRA viene mantenuta "accesa" solo come infrastruttura di supporto locale in aree ad alto rischio, mentre il traffico nazionale si è già spostato sul 5G-Advanced



Migrazione servizio per servizio - UK (ESN - Emergency Services Network)

Dopo anni di ritardi, il Regno Unito ha adottato un approccio "Feature-by-Feature". Non migrano per aree geografiche, ma per funzioni.

Prima hanno migrato i dati (applicazioni di polizia), poi il video e attualmente si sta completando la migrazione della voce mission critical (Push-to-Talk) grazie alla stabilità della Rel. 18

