



Comunicazioni radio per la sicurezza Le reti radio mission critical tra soluzioni narrow e broadband

Aggiornamenti e prospettive sulla gestione delle emergenze e connessioni con le reti mission critical

Ing. Fabrizio Giusti

Ministero delle Imprese e del Made in Italy



Le comunicazioni di emergenza

Le comunicazioni di emergenza individuano tre domini operativi in funzione delle caratteristiche delle chiamate:

Le segnalazioni di emergenza DAL cittadino VERSO gli enti di soccorso



Le segnalazioni di emergenza DALLE istituzioni VERSO i cittadini



Le comunicazioni TRA soccorritori





L'ecosistema della gestione delle emergenze

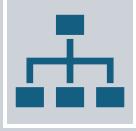




Il primo dominio: dal cittadino verso gli enti di soccorso



Quadro normativo: in Europa il NUE 112 è il numero attraverso il quale deve essere possibile rispondere a tutte le richieste di emergenza di qualunque tipologia (soccorso di pubblica sicurezza, tecnico, sanitario, guardia costiera). Il NUE 112 è normato tramite la Direttiva 2018/1972, art. 109, recepita nell'ordinamento nazionale con il D.lgs 259/2003 s.m.i., e tramite il Regolamento Delegato 2023/444.



Quadro organizzativo: L'art. 98 vicies semel del Dlgs 259/2003 definisce la Commissione Consultiva incaricata delle modalità attuative del Sistema NUE 112 Italiano, in un contesto di governance multilivello centro-centro/centro-regioni



Quadro tecnologico: il DM MIMIT 17/02/2025 individua le modalità di erogazione del servizio sulle reti pubbliche di comunicazione elettronica, e stabilisce le modalità di transizione digitale dell'intero ecosistema di gestione delle chiamate attraverso la definizione delle modalità di gestione delle chiamate in modalità fullIP sulle reti fisse e mobili



Il secondo dominio: dalle istituzioni verso il cittadino



Quadro normativo: L'Europa i sistemi di Public Warning sono normati tramite la Direttiva 2018/1972, art. 110, recepita nell'ordinamento nazionale con il D.lgs 259/2003 s.m.i.. Il decreto-legge del 18 aprile 2019 n.32 ha introdotto il Sistema Sistema IT Alert con l'obiettivo di garantire la tutela della vita umana tramite servizi mobili di comunicazione rivolti agli utenti interessati da gravi emergenze, catastrofi imminenti o in corso. Il DPCM del 19 giugno 2020 n.110 regola le modalità di attivazione del sistema IT-alert e ne definisce gli aspetti tecnico-operativi.



Quadro organizzativo: Il DPCM 110/2020 ha istituito il Comitato tecnico che ha il compito di procedere al monitoraggio e all'aggiornamento delle modalità di funzionamento del servizio in interazione con tutti gli Stakeholder coinvolti nella sua realizzazione e gestione. La decisione sulla messa in operatività del sistema per i differenti scenari di rischio individuati viene concordata tra Stato, Regioni ed Enti locali in sede di Conferenza Unificata.



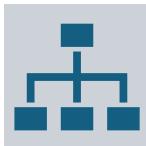
Quadro tecnologico: L'Allegato tecnico al DPCM 110/2020 definisce, tra l'altro, le modalità di erogazione del servizio «Cell Broadcast» da parte degli Operatori mobili di comunicazioni elettroniche



Il terzo dominio: Le comunicazioni tra soccorritori



Quadro normativo: Ad oggi non è ancora operativo un quadro normativo comune per i sistemi di comunicazione mission-critical paneuropei. Il Sistema Europeo di Comunicazione Critica (EUCCS) mira a creare una rete di comunicazione sicura e interoperabile per le autorità pubbliche responsabili della sicurezza e della protezione civile. Al momento ogni Stato membro continua a gestire autonomamente le proprie reti mission-critical.



Quadro organizzativo: a differenza dei domini precedenti, fortemente basati sulle reti pubbliche, e che quindi fungono da «aggregatore», le reti Mission Critical attualmente operative sono caratterizzate da un panorama di utenza frastagliato (Forze di Polizia nelle varie declinazioni, Enti “civili”, p.e. Emergenza sanitaria (118), Protezione Civile (Nazionale e regionale), Antincendio Boschivo, Vigili del Fuoco, Polizie Locali, etc., e altri utilizzatori come i Trasporti, le Autostrade e in generale le Public utilities

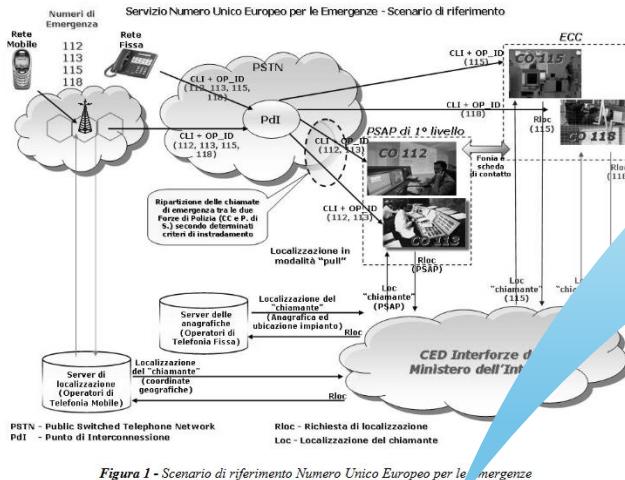


Quadro tecnologico: Le soluzioni tecnologiche attualmente in uso sono orientate a soddisfare principalmente le esigenze primarie degli utenti (fonia PTT) e di copertura del territorio, anche in funzione dei vincoli connessi alla propagazione dei segnali che, soprattutto nelle aree remote poco infrastrutturate da reti di nuova generazione, è favorita dalle bande utilizzate: VHF (160 MHz) e UHF (400 MHz), nonché dalle conseguenti considerazioni in termini di minori costi connessi alle minori esigenze in termini di siti collegati alla maggiore propagazione. In un’ottica di preparazione alla transizione verso soluzioni broadband, si sono diffuse diversi esempi di reti “ibride” o che, in parallelo alla rete a banda stretta, utilizzano delle App sugli smartphone che emulano le funzionalità TETRA o DMR e permettono applicazioni dati ad alta velocità.

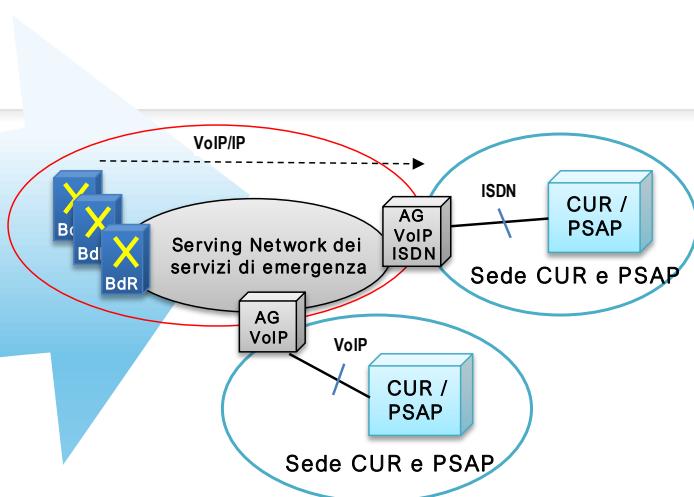
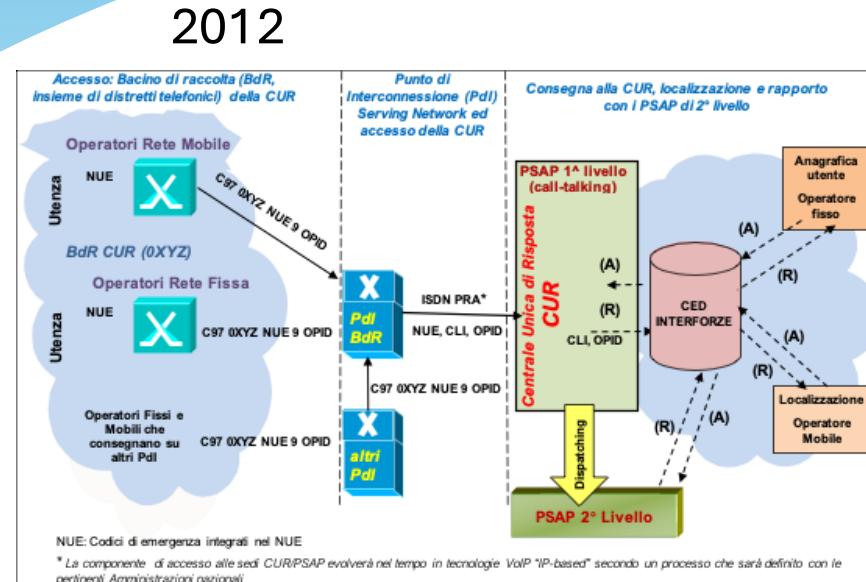
Il primo dominio: l'evoluzione tecnologica guidata dalla normativa

Direttiva (UE) 2018/1972
Regolamento Delegato 2023/444
DM MIMIT 17/02/2025

Direttiva 2009/140/CE



Direttiva 2002/22/CE





Il primo dominio: l'introduzione del principio di prioritizzazione delle chiamate



Il DM MIMIT 17/02/2025 introduce la gestione della priorità attraverso accesso radio delle chiamate di emergenza

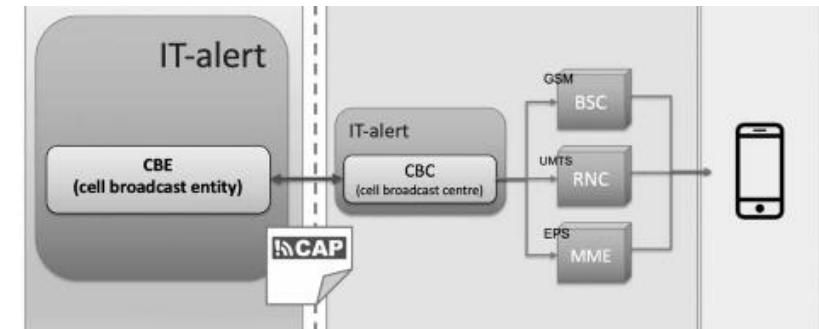
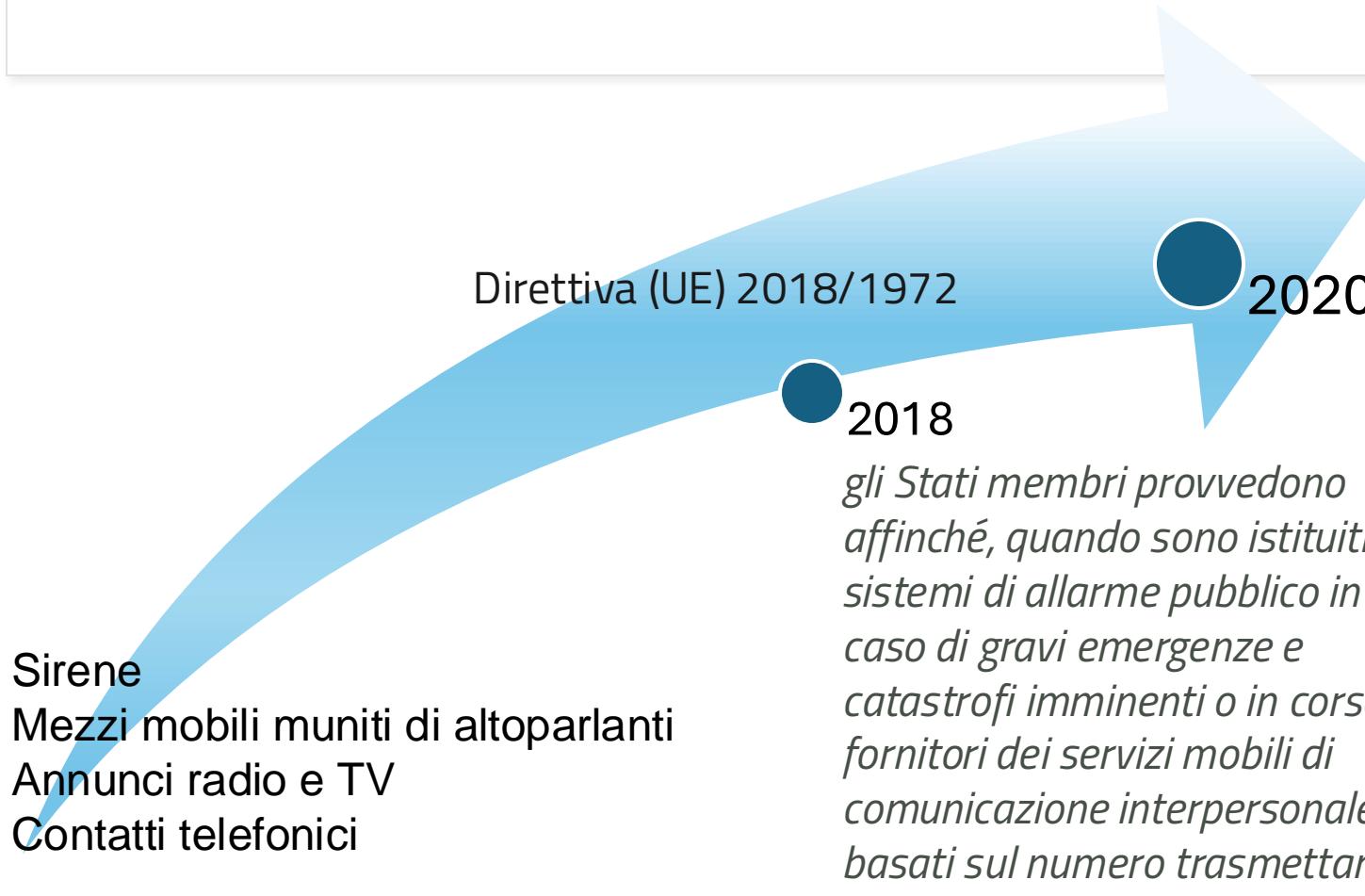


In particolare l'Allegato 1 al decreto indica che per prevenire condizioni di congestione su accesso radio ed assicurare l'accesso ininterrotto ai servizi di emergenza, viene assegnata alle comunicazioni di emergenza una priorità rispetto altri tipi di comunicazione voce o dati attraverso l'utilizzo del parametro ARP (Allocation Retention Priority) che, attraverso le opportune configurazioni, definisce il livello di prelazione attribuito ad una comunicazione, ovvero la possibilità di gestire su rete mobile una comunicazione in corso per liberare risorse dell'accesso radio a fronte di una richiesta con priorità più elevata.



È previsto inoltre che eventuali richieste di assegnazione di ARP=1 ad altre tipologie di chiamate e/o l'eventuale modifica delle "flag" suindicate devono essere sottoposte al Ministero delle Imprese e del Made in Italy che, ai sensi dell'art. 98 vicies bis, comma 2, le valuterà d'intesa con il Ministero dell'interno.

Il secondo dominio: l'utilizzo del cell-broadcast





Il terzo dominio: As Is e tecnologie fruibili

Analogico: canalizzazione 12,5 KHz

Tetra: digitale, cellulare, trunking, TDMA, canalizzazione 25 KHZ (4 slot)

DMR articolato in 2 standard

- Tier 2: canali dedicali, TDMA, canalizzazione 12,5 KHZ (2 slot)

- Tier 3: trunking, TDMA, canalizzazione 12,5 KHZ (2 slot)

5G Mission Critical: Dal 2020, con l'introduzione del *Network slicing*, della bassa latenza ultra-affidabile (URLLC) della prioritizzazione del traffico, e della modalità *Direct to device* (D2D) il 5G supporta applicazioni *mission-critical* a banda larga.

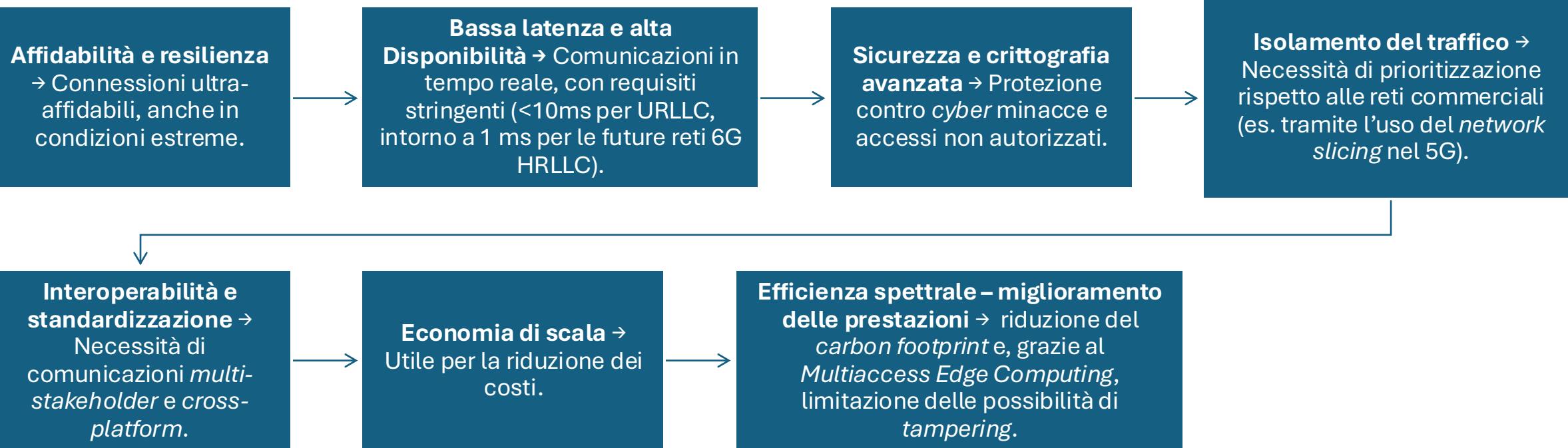
NTN (*Non-Terrestrial Network*): L'integrazione di satelliti e/o HAPS (*High Altitude Platform Systems*) con le reti 5G (e in futuro 6G) è cruciale per garantire copertura globale e resilienza, specialmente in scenari di emergenza

6G (post-2030): Atteso per la prossima decade, con focus sulle *AI-driven networks*, la connettività ubiqua e nuove bande di frequenza (THz), porterà a reti in grado di adattarsi all'ambiente che le circonda, riconfigurandosi in caso di cambiamenti o di emergenza, per dare la priorità alle comunicazioni *mission critical*.



Il «quarto dominio»: Industrial Mission Critical

Contesto diverso ma con esigenze funzionali spesso convergenti con quelle delle reti PPDR



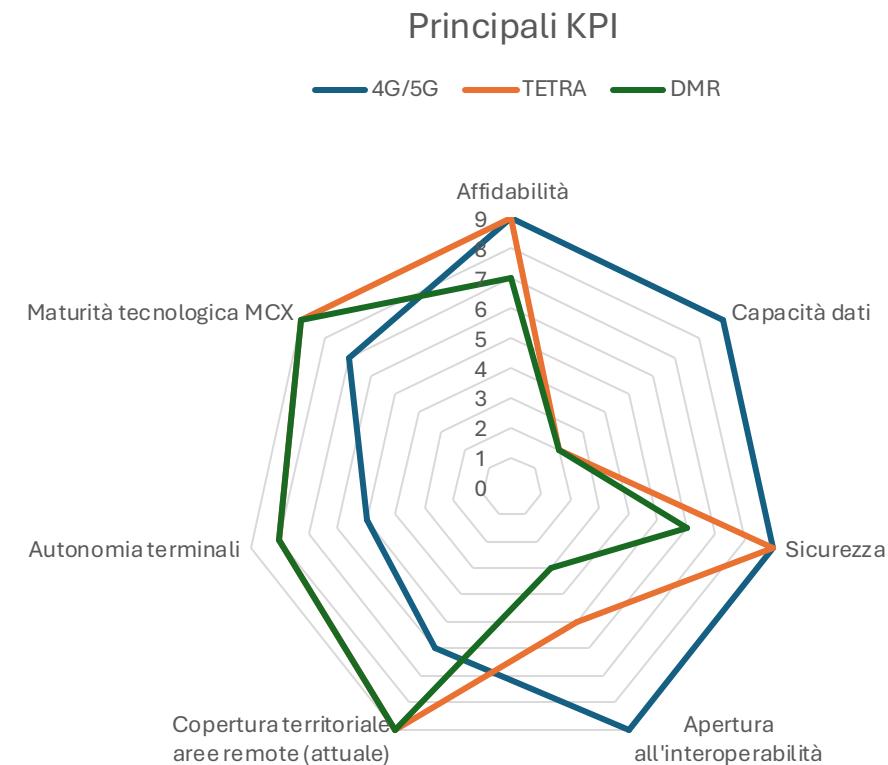


PPDR vs. Industrial Mission Critical : requisiti differenzianti

Caratteristica	PPDR	Industrial Mission Critical
Direct-to-Device (D2D), detto anche Direct Mode Operation (DMO) o ProSe	Fondamentale in assenza di rete	Non essenziale, la rete è sempre disponibile
Copertura geografica	Ubiqua, incluse zone remote e sotterranee	Limitata a siti specifici (fabbriche, impianti, porti, ecc.)
Prioritizzazione utenti	Utenti con diversi livelli di priorità	Priorità per macchinari e processi piuttosto che per persone
Scalabilità e distribuzione	Necessità di reti nazionali o multi-regione, anche transfrontaliere	Soltanente implementazioni localizzate e/o distribuite
Sicurezza	Reti progettate per resistere a disastri naturali e attacchi	Più focalizzata su cybersecurity e continuità operativa
Dispiegabilità	Dispiegabile <i>on-demand</i> in caso di disastro	Istallazione programmata con largo anticipo
Integrazione con <i>Non Terrestrial Network</i>	Essenziale, specie in caso di disastro	Solo in casi di particolare mancanza di copertura
Applicazioni a larga banda	Sempre più richieste	Solo in casi particolari



Tecnologie a confronto rispetto a specifici KPI





Tecnologie a confronto rispetto a specifici KPI

I Servizi PPDR attuali sono caratterizzati dalla polverizzazione delle reti e delle tecnologie adottate a favore di servizi diversi anche all'interno della stessa Regione

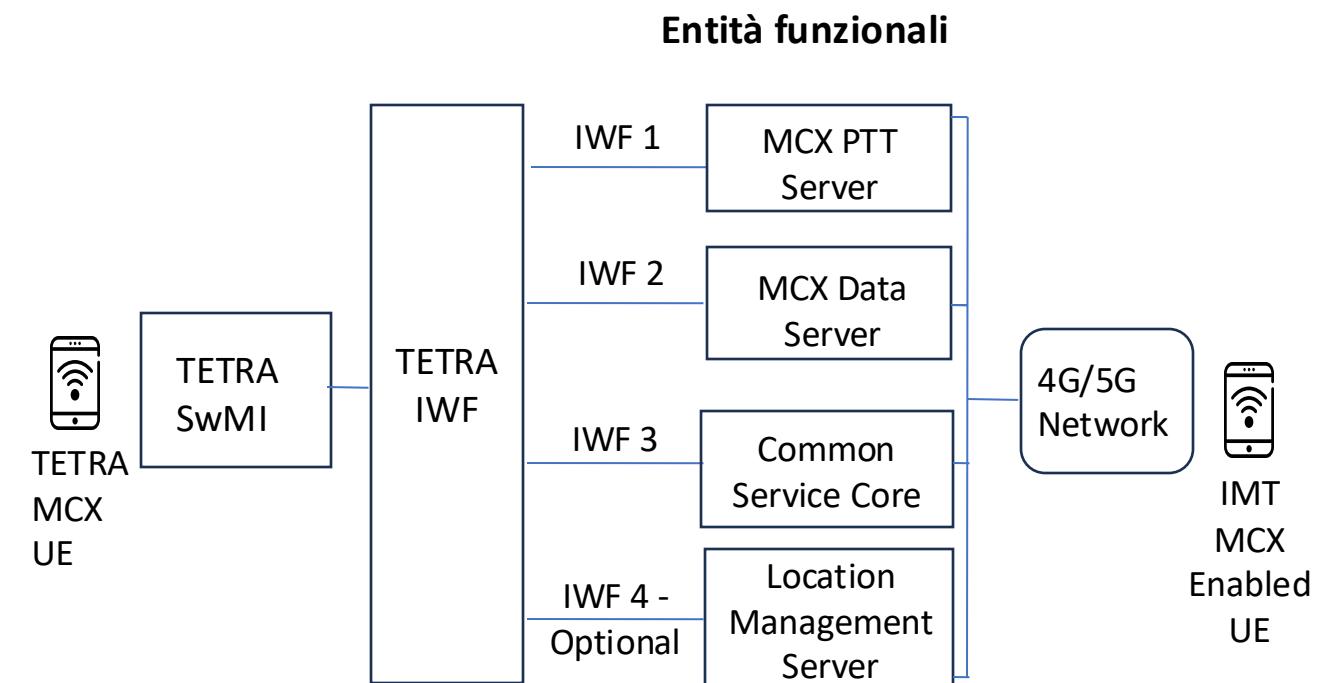
Questo comporta la sistematica perdita di possibilità di ottimizzazione quali:

- Unificazione dei siti di radiodiffusione (minori costi di ospitalità, minor impatto ambientale, risparmi energetici)
- Backbone in ponte radio unico per tutti i servizi
- Servizi di gestione e manutenzione più economici ed efficaci
- Interoperabilità facilitata durante le emergenze
- Miglioramento delle condizioni economiche di accesso a sistemi interoperabili con le reti IMT



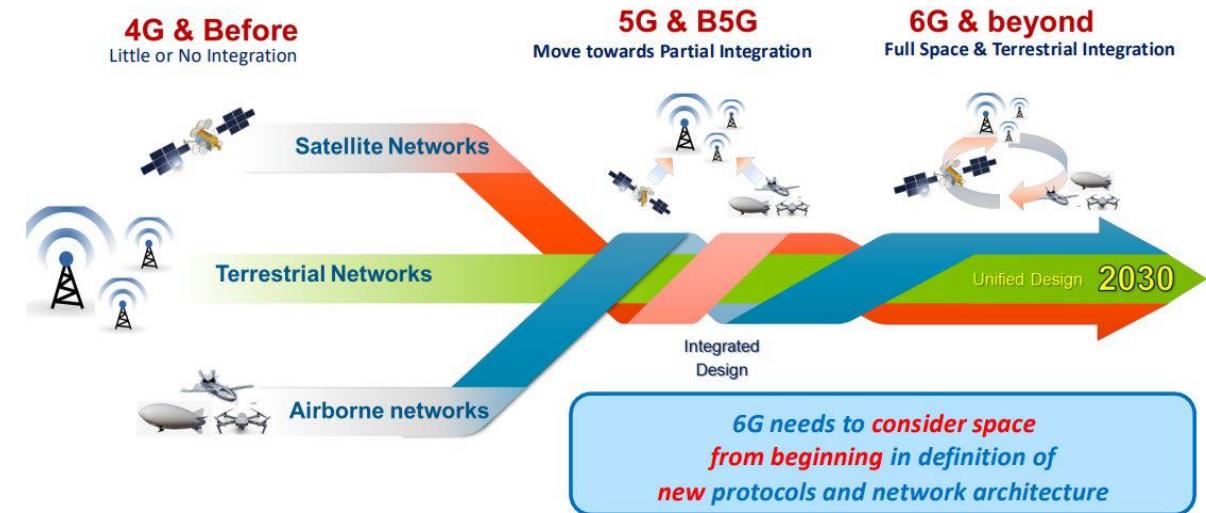
Interlavoro Tetra - IMT

Le entità funzionali e le interfacce IWF-x sono definite in:
3GPP TS 23.280
3GPP TS 23.379
3GPP TS 23.282



PPDR – il ruolo delle NTN

- In prospettiva le reti 6G garantiranno la riconfigurazione dinamica per adattarsi al carico/distribuzione del traffico e alle condizioni operative, soprattutto in emergenza.
- L'uso di una componente NTN può aumentarne la copertura, l'affidabilità e la resilienza.





Conclusioni

È auspicabile una spinta verso l'omogeneizzazione delle soluzioni tecnologiche e verso la convergenza delle reti PPDR così che, nel rispetto dei principi di neutralità tecnologica, sia possibile:

- Assicurare alle Amministrazioni una massa critica in grado di attivare le economie di scala derivanti dall'interoperabilità reti PPDR/IMT
- Garantire l'accesso all'integrazione IMT/NTN e all'ampissima copertura che potrà garantire nei casi di utilizzo per situazioni di emergenza



Grazie

Ing. Fabrizio Giusti

fabrizio.giusti.ext@mise.gov.it

fgiusti@invitalia.it