

Politecnico di Milano
con l'Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Milano e con AEIT

*Seminario sulle
Reti radio per la sicurezza
11 Maggio 2016*

Le reti radio PMR e l'evoluzione in atto

Le reti radio PMR e l'evoluzione in atto

Indice

- Dalle reti analogiche alle attuali reti digitali
- Confronto delle reti radio PMR in esercizio
- Esempi di Reti radio per la sicurezza
- La sfida del LTE per le nuove reti Public Safety
- Confronto tra le reti commerciali e le reti radio *mission critical*
- Scenari futuri
- I pro e i contro di ciascuno scenario

Dalle reti analogiche alle attuali reti digitali

- ❑ In Europa le reti digitali più rilevanti sono quelle ad estensione nazionale delle Forze di Polizia, Tetra e Tetrapol, che dal 2000 hanno sostituito in buona misura le reti analogiche e sono tuttora in esercizio
- ❑ Negli USA la transizione al digitale ha avuto luogo nell'ambito del Project 25 (APCO 25)
- ❑ Tetra, Tetrapol e P25 sono le tecnologie con la maggiore quota di mercato tra le Forze di Polizia in Europa e negli USA
- ❑ Da alcuni anni le reti DMR hanno trovato un crescente diffusione in Europa e negli USA, soprattutto nel passaggio al digitale dei Servizi di Emergenza
- ❑ In ogni caso si tratta di tecnologie PMR narrow band
 - ottime per le comunicazioni voce *mission critical* (PTT, accesso prioritario, gruppi...),
 - limitate per le applicazioni dati (localizzazione, sms,...)

Confronto delle reti radio PMR in esercizio

Tecnologia	Modulazione		Architettura e gestione dei canali				FDMA/ TDMA
	Analogico	Digitale	Simulcast	Cellulare	Canali dedicati	Trunking	
Tetrapol	NO	10 e 12,5 KHz	SI	SI	NO	SI	FDMA
TETRA	NO	4 slot in 25 KHz	NO	SI	NO	SI	TDMA
P25 fase 1	FM <i>Dual mode (solo convenz.)</i>	12,5 KHz	SI	SI	SI	SI	FDMA
P25 fase 2	NO	2 slot in 12,5 KHz	NO	SI	NO	SI	TDMA
DMR	Fm <i>Dual mode (solo convenz.)</i>	2 slot in 12,5 KHz	SI	SI	SI	SI	TDMA

Esempi di Reti radio per la sicurezza

	R.Lombardia PC, AIB e PL	AREU - 118	Comune MI e ATM	EXPO Milano	PIT Tetra
Utilizzatori	<ul style="list-style-type: none"> Protezione civile (PC) regionale Antincendi boschivi (AIB) Alcune P.L. 	<ul style="list-style-type: none"> Servizio di Urgenza e Emergenza medica 	<ul style="list-style-type: none"> Polizia Locale di Milano Trasporti pubblici ATM e Metrop. 	Polizia di Stato	Forze di Polizia
Tecnologia	DMR <i>dual mode</i> e Tetra	Tetra	Tetra	DMR	Tetra
Architettura	<ul style="list-style-type: none"> Simulcast a canali dedicati (dual mode): PC e AIB Cellulare trunking: P.L. 	Cellulare trunking	Cellulare trunking	Simulcast (Tier 2) /trunking con macro celle simulcast (Tier 3)	Cellulare trunking
Area coperta	<ul style="list-style-type: none"> Territorio regionale: P.C. e A.I.B. Alcune zone di pianura: P.L. 	<ul style="list-style-type: none"> Territorio regionale 	<ul style="list-style-type: none"> Urbana ed extraurbana della città di Milano Linee Metropolitan e M4 e M5 	"Corridoio lombardo": <ul style="list-style-type: none"> Area urbana e extraurbana di Milano Collegamenti stradali con i 4 aeroporti 	Progetto nazionale: <ul style="list-style-type: none"> reti Campania, Calabria e Basilicata Lazio, Sicilia, Puglia (Piemonte e Sardegna)

La sfida del LTE per le nuove reti Public Safety

❑ Spinta al rinnovamento

- molte reti in esercizio sono datate
- applicazioni a banda larga richieste dagli utenti
- risposta efficace alle minacce legate al terrorismo
- necessità di contenere i costi di gestione delle reti radio

❑ Situazione attuale:

- reti narrow band: comunicazioni voce *mission critical* consolidate, mancano le applicazioni broadband
- reti LTE: applicazioni broadband, mancano le comunicazioni voce *mission critical*

❑ Problematiche per l'adozione immediata della tecnologia LTE nelle reti *public safety*:

- Necessità di allocare una banda di almeno 2 X 10 MHz
- Frequenze "basse" congestionate e quelle "alte" con elevati costi dell'infrastruttura
- Standardizzazione delle funzionalità *mission critical* nel LTE (3GPP) ancora parziale
- Dimensioni limitate del mercato PPDR per lo sviluppo di apparecchiature LTE a basso costo adattate
- Riduzione generalizzata dei budget statali

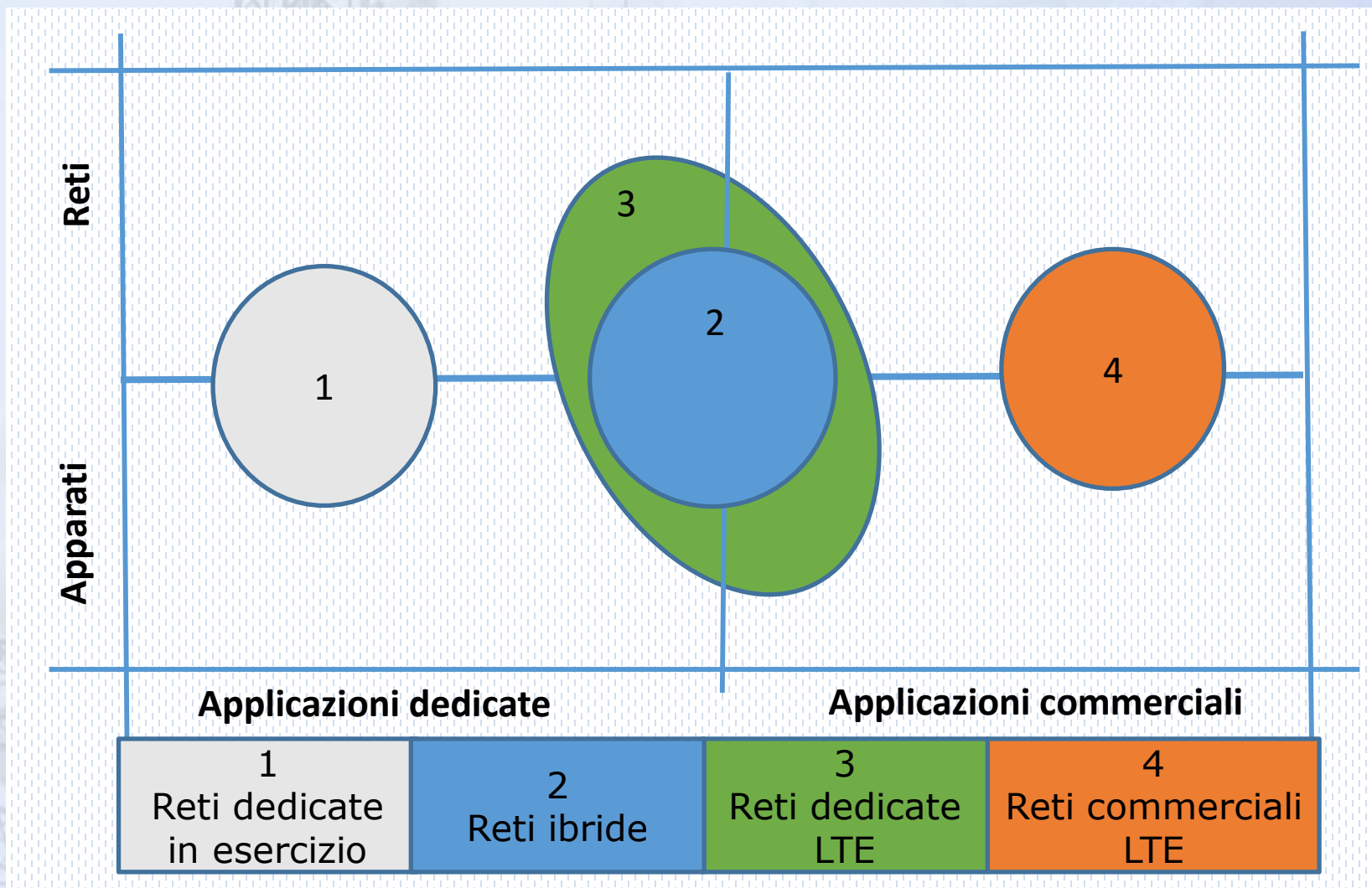
❑ Sinergie con le reti commerciali LTE per ridurre i costi

- da superare la preferenza di molti governi per reti *mission critical* dedicate
- nuovi schemi di business con nuovi SLA per gli Operatori commerciali

Confronto tra le reti *mission critical* e le reti commerciali

Reti radio PMR <i>mission critical</i>	Reti radio commerciali pubbliche
Dedicate alla protezione delle vite e dei beni	Massimizzano i ricavi e i profitti
Servono per intero il territorio dove possono essere necessari i collegamenti	Privilegiano le aree con elevata densità di popolazione
Le interruzioni del servizio possono provocare perdite di vite umane	Le interruzioni del servizio provocano penali economiche
Soddisfano le funzionalità degli utilizzatori anche in situazioni di emergenza assicurando l'accesso prioritario	Idonee per impiego in condizioni normali e senza priorità nell'accesso
Comunicazioni di gruppo, con PTT (operatività di squadra) che fanno capo alle centrali operative e fast call set-up	Comunicazioni punto – punto
Comunicazioni anche direct - mode	Comunicazioni solo tramite infrastruttura di rete
Apparecchiature per applicazioni speciali e comunicazioni protette delle Forze di Polizia	Apparecchiature terminali consumer a basso costo
Sono controllate/ gestite direttamente o indirettamente dai Governi per la criticità dei compiti	Fanno capo a soggetti privati

Scenari futuri



I pro e contro di ciascuno scenario (1)

Scenari	Vantaggi	Svantaggi
Reti dedicate in esercizio narrow band	<ul style="list-style-type: none">• Sono già operative e sono <i>voice mission critical</i>• Sono riutilizzati gli investimenti effettuati• La banda a 400 MHz consente di contenere i costi per ampliamenti• Soluzione dedicata gradita ai governi	<ul style="list-style-type: none">• Applicazioni larga banda non integrate nelle reti radio• Apparecchiature costose in un mercato "di nicchia"• Tecnologie mature (avvio Standard ETSI: Tetra 1990, DMR dopo 2000)
Soluzioni ibride con reti dedicate in esercizio e reti LTE commerciali / dedicate.	<ul style="list-style-type: none">• Riutilizzo delle frequenze e dei siti delle reti <i>voice mission critical</i> in esercizio• Migrazione modulata nel tempo in attesa che l'LTE si consolidi• Tecnologie e applicazioni diverse secondo le esigenze	<ul style="list-style-type: none">• Mantenimento di apparecchiature costose che utilizzano tecnologie mature• Complessa da realizzare e da gestire operativamente• Costi per l'integrazione e la gestione tra le diverse reti

I pro e i contro di ciascuno scenario (2)

Scenari	Vantaggi	Svantaggi
Reti dedicate LTE che utilizzano apparecchiature commerciali LTE.	<ul style="list-style-type: none"> • Applicazioni larga banda possibili • Attesa di costi contenuti delle apparecchiature derivate da quelle commerciali COTS (adattate) • Riutilizzo dei siti delle reti proprietarie esistenti • Soluzione dedicata gradita ai governi 	<ul style="list-style-type: none"> • Funzionalità <i>mission critical</i> LTE incomplete • Necessità di bande dedicate (700 MHz?) • Infrastruttura costosa (numerosi siti) • Costi di personalizzazione delle apparecchiature di rete e terminali sulle frequenze dedicate.
Utilizzo di reti commerciali LTE.	<ul style="list-style-type: none"> • Applicazioni larga banda disponibili • Attesa di costi contenuti dall'impiego di apparecchiature commerciali e dei siti degli MNO/ Concorrenza tra MNO • Frequenze (degli operatori) disponibili • Possibilità di interoperabilità su scala internazionale 	<ul style="list-style-type: none"> • Funzionalità <i>mission critical</i> LTE incomplete e soluzioni "pre LTE". • Costi di adeguamento della topologia di rete (affidabilità, copertura, banda) • Poca propensione dei governi a condividere le reti • Componente marginale del mercato per gli Operatori • Necessità di SLA stringenti e di interventi di regolamentazione