

# CHE IL BIT SIA CON TE...



A cura di DETTORI Licio  
e di CITTADINI Gianluca



DMR - digital mobile radio



**ABBIAMO BISOGNO DI  
SPAZIO..**

# SISTEMI RADIO DMR - PMR

- **Sistemi radio a protocollo digitale standardizzati dall' ETSI.**
- **Possibile interfacciamento con i sistemi radio e telefonici convenzionali (TETRA)**
- **Alta efficienza spettrale**
- **Riutilizzo dei canali e delle frequenze nello stesso sistema**
- **Possibilità di cifrare le comunicazioni (TETRA)**

Differenti tecnologie utilizzate nel mondo nell'ambito delle PMR, analogico o digitale, a canali dedicati o Trunking.

Le comunicazioni analogiche FM resteranno ancora un'ottima soluzione per le comunicazioni radio PMR, i sistemi digitali sono considerati più avanzati e migliori e offrono all'utente numerosi vantaggi operativi.

- **Migliore qualità voce anche a limite dell' area di copertura.**
- **Migliore efficienza spettrale (minore costo per licenze d'uso dello spettro).**
- **Possibilità di inviare messaggi dati.**
- **Importanti funzioni tipo:**
  - chiamate individuali di gruppo e broadcast
  - chiamate di emergenza
  - comunicazioni radio sicure senza degradare la qualità della voce
  - terminal ID on PTT
  - late entry
  - polite/impolite channel access
  - messaggi dati basati su protocollo IP
  - messaggistica di posizionamento automatica
  - remote radio monitor/disable/check
- **Soluzioni standard multivendor.**
- **Rete di trasporto tra i siti a basso costo basata su TCP/IP.**

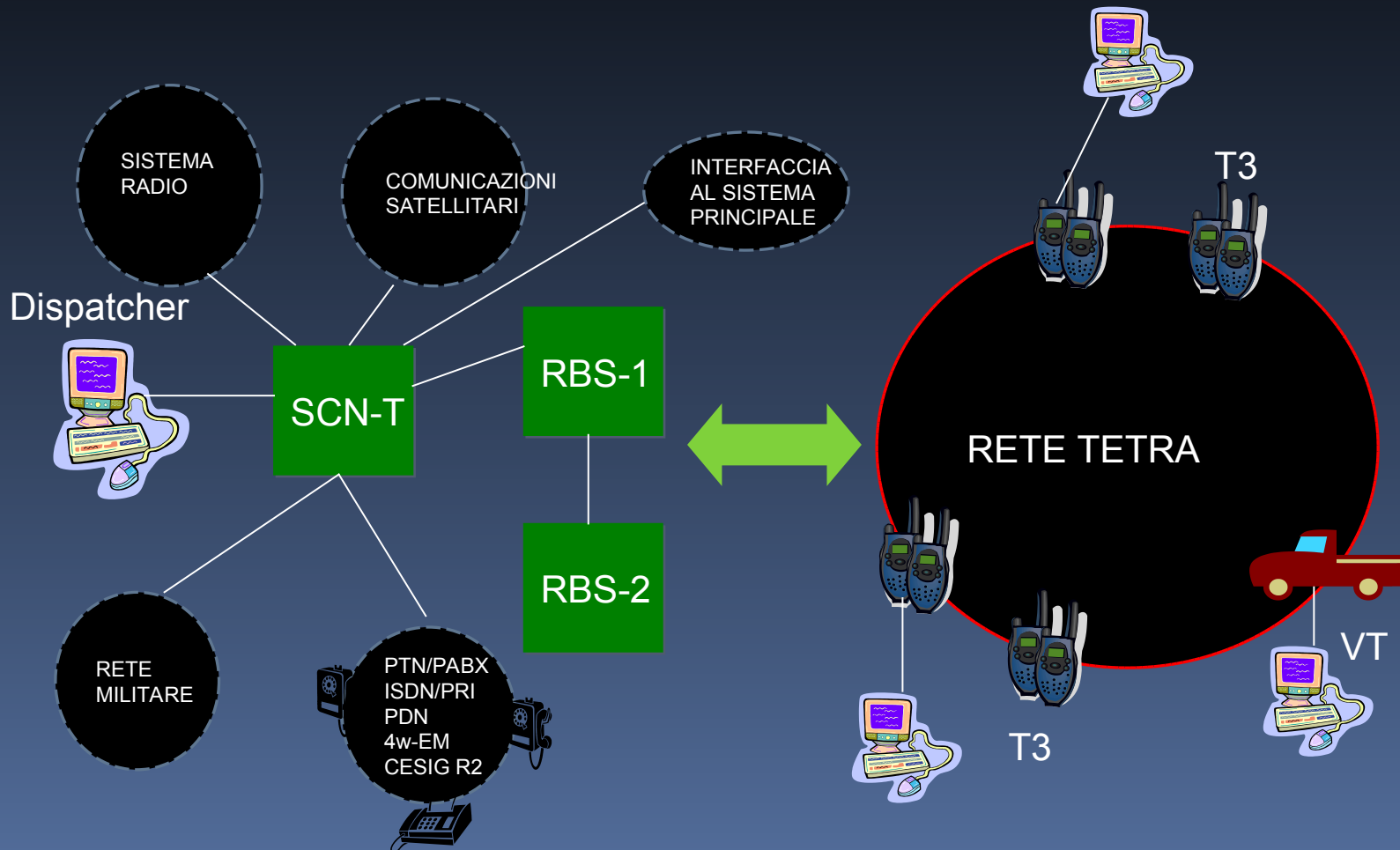
# PRINCIPALI SISTEMI DIGITALI PRESENTI SUL MERCATO

- Terrestrial Trunked Radio (TETRA).
- Digital Mobile Radio (PMR).
- Digital Private Mobile Radio (dPMR).
- Project 25 (P25-APCO25).
- TETRAPOL



- Il sistema TETRA fornisce 4 canali per carrier con una canalizzazione di 25 KHz è adatto ai sistemi Trunking ed può assicurare un volume di traffico medio/alto. Utilizza una modulazione di tipo  $\pi/4$ -Differential QPSK e un amplificatore RF lineare. Il link tra le Stazioni Radio Base richiede una cospicua disponibilità di banda , tipicamente 2/Mb/s.
- La rete è di tipo cellulare e si utilizzano diverse frequenze per ogni ripetitore , riutilizzabili all' interno della stessa.
- In molti paesi questo sistema è utilizzato dalle forze di polizia per la sua elevata interoperabilità.
- La rete può essere cifrata in diverse classi di sicurezza.

# SCENARIO D'IMPIEGO



# DMR ETSI-TS-(102-361)

- Si utilizzano carrier con canalizzazione a 12,5 Khz per trasmettere due canali simultaneamente.
- Efficienza spettrale uguale al TETRA.
- Utilizzo di amplificatori non lineari e modulazione a inviluppo costante permettono un minor consumo di corrente.
- La rete consente di utilizzare terminali Dual-Mode e di lavorare quindi sia in analogico che digitale allo stesso tempo.
- La copertura di una cella è uguale a quella di una cella analogica.
- Queste rete riescono a sopportare un volume di traffico Medio/Basso.
- Non è possibile cifrare le reti.



# DPRM STANDARD

- Consente una singola comunicazione in un canale a 6,25 KHz con tecnologia a divisione di frequenza FDMA.
- Si utilizza per comunicare in broadcast su singolo canale e implementare il branching per aumentare i canali non è premiante visti i costi ,e si ridurrebbe molto la potenza della portante RF in antenna.
- E' adatta per contesti a basso traffico.
- Non è compatibile con sistemi canalizzati a 12,5 KHz.

# APCO - 25

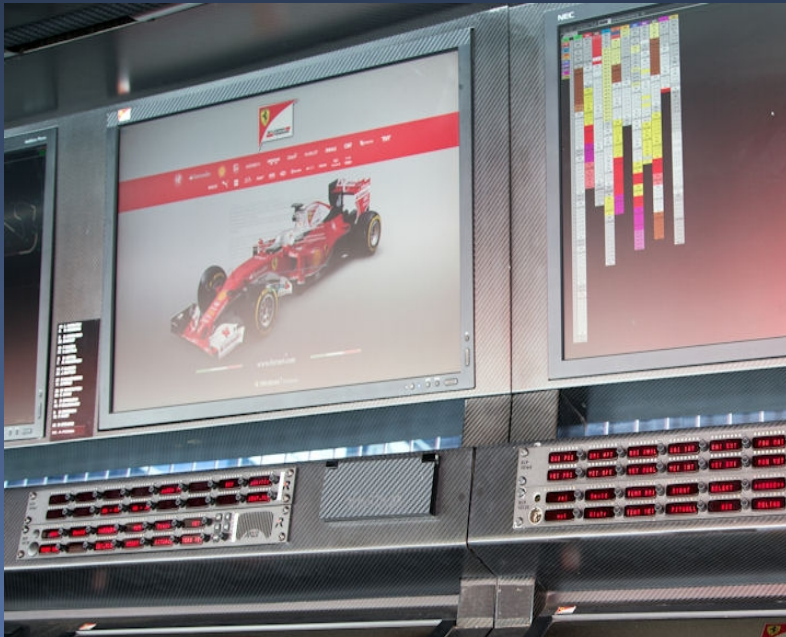
- Standard aperto sviluppato per i servizi di sicurezza del Nord America.
- I terminali possono comunicare sia in analogico che in digitale.
- Sono canalizzati a 12,5 KHz e utilizzano modulazione continua FM 4 livelli (C4FM) a 9600 b/s.
- Il flusso audio analogico è codificato con un vocoder IME (Improved-Multiband-Excitation) per ottenere un flusso a 7,2 Kbps inclusa la FEC.
- Questo sistema si utilizza principalmente in Nord America, Australia, Singapore e Russia.

# TETRAPOL

- Sistema sviluppato in FRANCIA negli anni 90' e presentato al Working Party 8 A .
- Utilizza una modulazione di tipo GMSK con un'efficienza spettrale più bassa del TETRA e del DMR poiché consente l'uso di un canale su 10 KHz di banda.
- L'accesso al canale è a divisione di frequenza (FDMA) con canalizzazione di 12,5KHz.
- Il bite-rate è di 8 Kbit/s utilizzando modulazione binaria ad inviluppo costante smussata con impulsi gaussiani (GMSK).
- Il principale produttore è EADS e si tratta di un sistema proprietario e nel panorama digitale è il meno recente, e non più sviluppato.

# PASSAGGIO AL DIGITALE PER...

- FLESSIBILITA'
- SEMPLICITA'



# MODULAZIONI

TIPO	SEGNALE PORTANTE	
	SINUSOIDALE	IMPULSIVA
ANALOGICA	<ul style="list-style-type: none"><li>Modulazione di ampiezza (amplitude modulation)</li><li>Modulazione di frequenza (frequency modulation)</li><li>Modulazione di fase (phase modulation)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Pulse Amplitude Modulation (PAM)</li><li>Pulse Width Modulation (PWM)</li><li>Pulse Position Modulation (PPM)</li><li>Pulse Frequency Modulation (PFM)</li></ul>
DIGITALE	<ul style="list-style-type: none"><li>Amplitude Shift Keying Modulation (ASK)</li><li>Frequency Shift Keying Modulation (FSK)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Pulse Code Modulation (PCM)</li><li>Delta Modulation (DM)</li></ul>



**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE**