

ARI – Sezione di Fidenza



DMR

Digital mobile radio

Vittorio, IK4CIE

Perché il digitale

- 1) per aumentare le cose che una radio può fare (fotografie, radiolocalizzazione, SMS, chiamate private, chiamate per gruppi)
- 2) per aumentare la riservatezza (cripto/limitazione accessi/ID delle radio)
- 3) per occupare meno banda
- 4) per facilitare l'interconnessione dei sistemi a computer, internet, ecc.
- 5) per...muovere il mercato

Cosa non fa il digitale

- 1) non impedisce ai disturbatori di disturbare
- 2) non consente, al pari dell'analogico, di usare la stessa frequenza per più ponti *
- 3) non ha qualità di voce migliore del analogico (vedi grafico dopo)
- 4) non si ha maggiore copertura radio
- * esclusi i sistemi sincroni, peraltro realizzati anche in analogico

Punti in comune – limiti tecnici

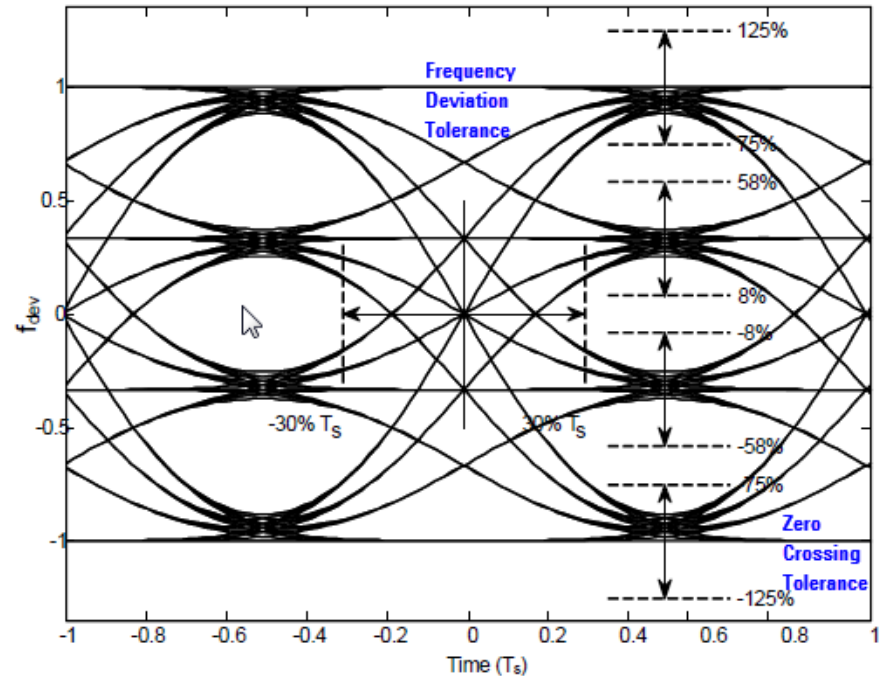
- La voce viene digitalizzata da un vocoder AMBE+2 (advanced multi band excitation), e trasmessa usando modulazione 4-level FSK: quindi la qualità audio dei vari sistemi digitali (12,5KHz) è simile.
- La larghezza di banda per avere 2 canali disponibili è 12,5 KHz
- Trasmissione dati: in 12,5 KHz max 9600 bit/s: ne consegue che, per starci con 2 canali, la voce viene compressa e fatta viaggiare tra 2450 e 3600 bit/s, contro i 64000 bit/s dei sistemi telefonici....
- DMR: voce 2450, FEC 1150, tot. 3600 bps

The nominal frequency deviation
is defined as:

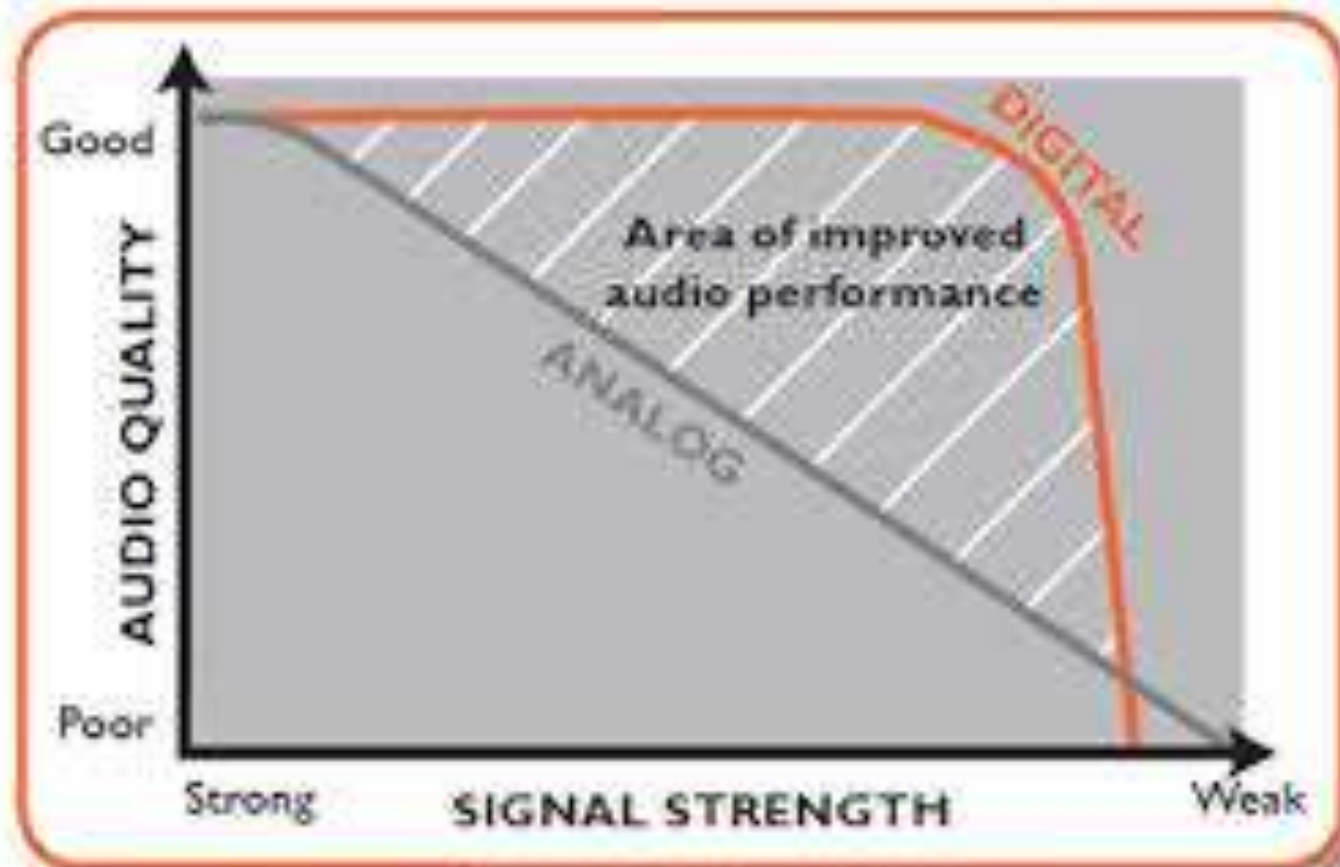
$$\Delta f = (\text{symbol rate} \times \text{modulation index}) / 2$$

For filtered 4FSK, $f_{dev} = 3 \times \Delta f$

2-level	
Symbol (binary)	Frequency deviation
0	$-f_{dev}$
1	$+f_{dev}$
4-level	
Symbol (binary)	Frequency deviation
01	$-f_{dev}$
00	$-f_{dev} / 3$
10	$+f_{dev} / 3$
11	$+f_{dev}$



Qualità: Analog Vs digital



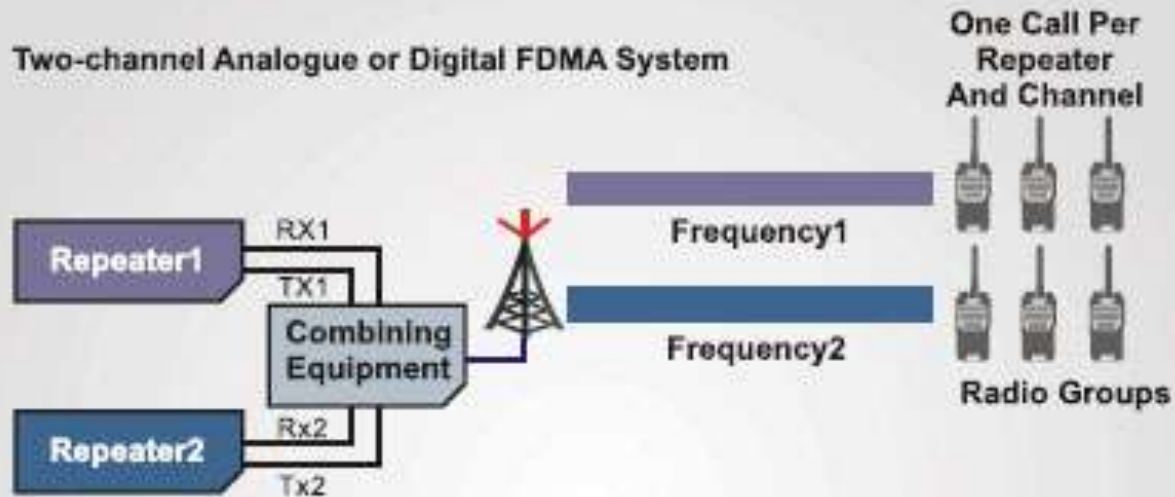
I sistemi digital radio

- Ogni sistema di radio digitale nasce dopo il 2003. Il primo nel mondo radioamatoriale fu ICOM con il D-STAR e la radio IC2820.
- DMR di Motorola e C4FM di YAESU sono più recenti; breve vita per NXDN di Kenwood, che, ora pentita, punta sul DMR.
- IDAS-NEXEDGE-dPMR: + - come DSTAR, in campo civile

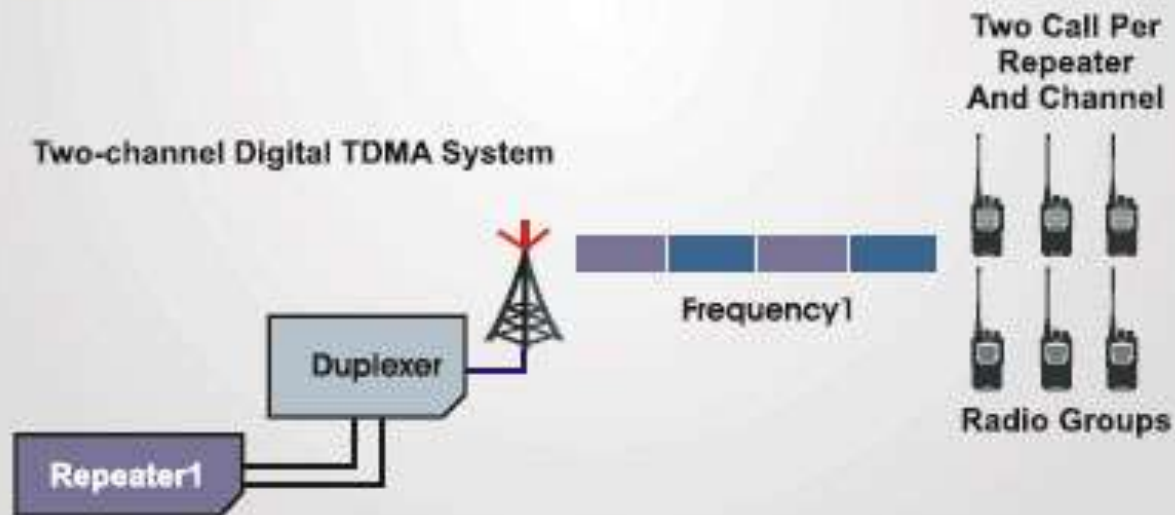
La grande differenza: FDMA/TDMA

- I sistemi DSTAR, NXDN, C4FM utilizzano singoli canali con larghezza di banda 6,25 KHz e velocità dati 4800 bit/s. Per avere due canali voce ci vogliono **2 ponti radio**
- Il DMR usa un solo canale radio a 12,5 KHz ma usabile come due distinti canali voce: **1 ponte radio** per 2 canali voce !
- In campo civile molto importante. In campo radioamatoriale certamente interessante

Two-channel Analogue or Digital FDMA System

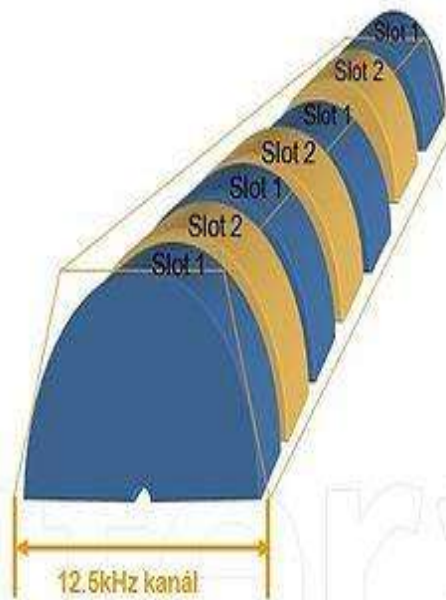


Two-channel Digital TDMA System





12.5kHz FDMA

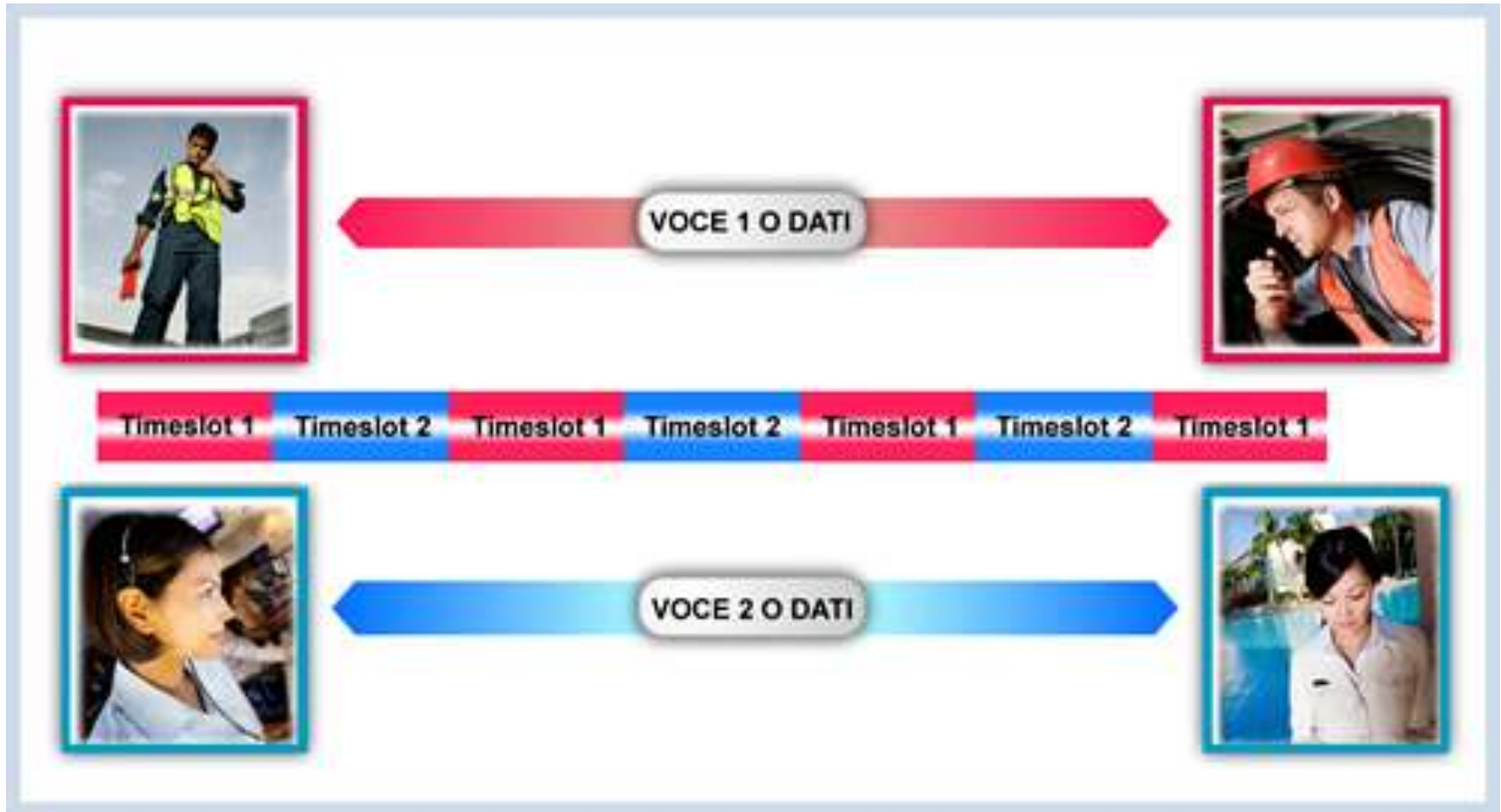


12.5kHz TDMA



6.25kHz FDMA

DMR: uso di slot 1 e slot 2



The big difference

- La differenza sta quindi nella tecnologia scelta: occupare metà banda per un canale, o occupare sempre 12,5KHz ma con 2 canali. Poiché la canalizzazione civile sia digitale che analogica al momento è 12,5KHz, non vi sono previsioni di passare a 6,25 KHz, e inoltre non esistono ponti FDMA a due canali, la scelta DMR è per ora la vincente, in campo civile.
- In campo radioamatoriale, l'assenza di apparati bibanda DMR è una grossa limitazione: dual mode tutti, ma bibanda nessuno: ai cinesi la soluzione del problema ?
- Inoltre...le radio DMR sono bimodali ma non automaticamente. Tutto però evolve... !

I ponti ripetitori DMR

- La caratteristica è quella di gestire traffico voce su 2 slot, completamente indipendenti tra loro.
- Per evitare di eccitare più ponti, si usa l'equivalente digitale del subtono, chiamato "codice colore" che è un numero che va da 1 a 15 *
- È possibile limitare l'accesso al ponte solo a un certo intervallo di ID
- E' possibile limitare l'accesso al ponte solo a chi conosce una certa password (da programmare nella radio)
- * il CC 1 è il più usato tra i radioamatori, ma non è una regola

Identificativi nelle comunicazioni DMR

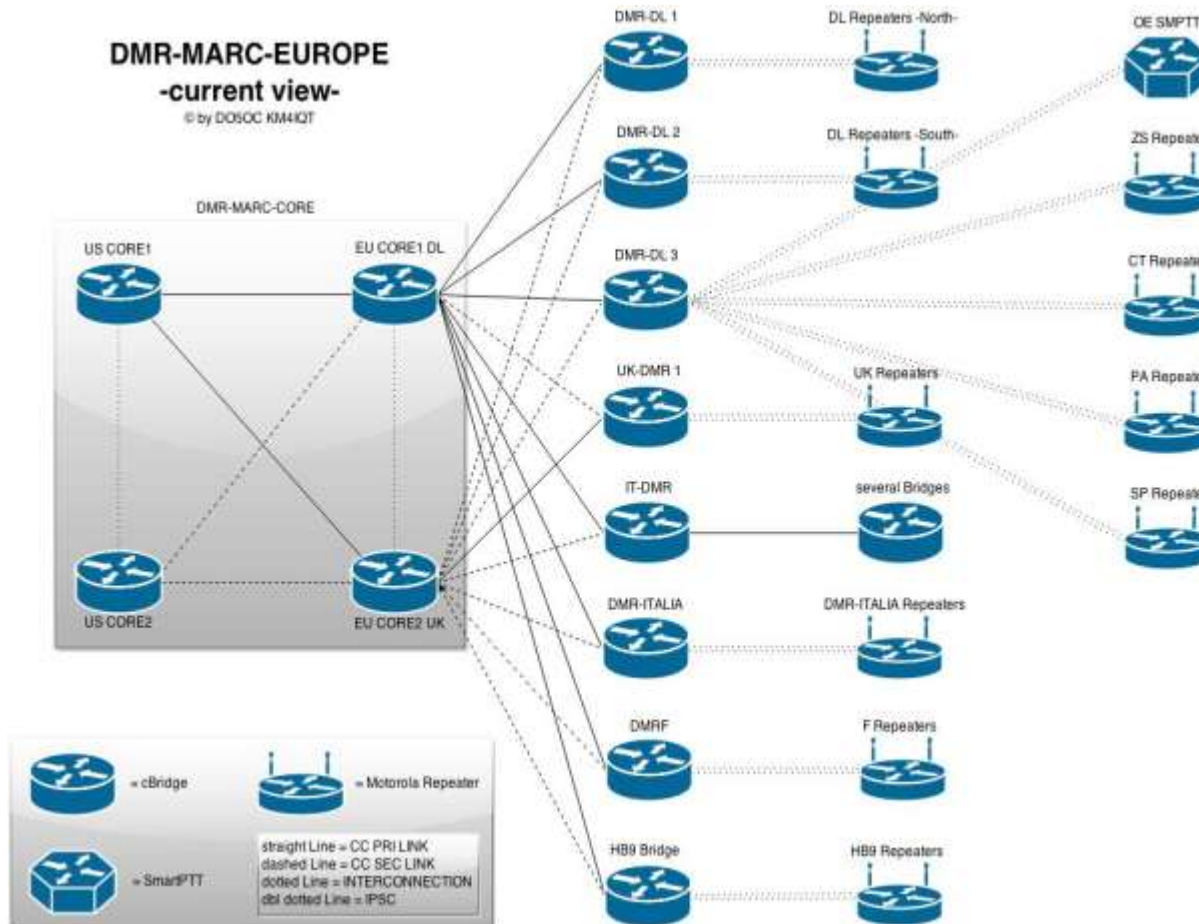
- Ogni radio deve avere un numero identificativo ID, che si imposta da computer o da tastiera, nella radio. Tale ID, se vogliamo essere ufficiali come radioamatori, viene rilasciato dal sito <http://register.ham-digital.net> che è gestito a livello mondiale da un pool di radioamatori che si sono dati delle regole. Per ottenere un ID occorre registrarsi. Nel medesimo sito, come fosse un callbook, è possibile trovare il lecito possessore di un certo ID
- Gli ID per l'Italia iniziano tutti con 222 (2224xyz Emilia, 2223abc Veneto ecc.)
- Si creano poi dei “gruppi” denominati “talk group”, che hanno il loro proprio ID, a cui le singole radio possono partecipare (vedi dopo).

Con chi parlo ?

- Nella logica DMR, se premo solo il PTT la mia voce viene indirizzata verso un singolo o verso un gruppo, identificato da ID e programmato come prioritario nella radio. Questa chiamata “di default” è da definire per ogni canale che si memorizza sulla radio. Se voglio parlare con un gruppo diverso dal default o se voglio fare una chiamata privata verso una singola radio (chiamata che non sarà ricevibile da nessun altro !) devo usare la lista contatti

RETI DI PONTI

- Ogni ponte ha una porta Ethernet che permette l'interconnessione con altri ponti (IP-site-connect / capacity plus). Il gruppo DMR-italia ha aderito al DMR-Marc tedesco e i ponti in rete DMR-Italia sono interconnessi con la rete mondiale di ripetitori Motorola.



I gruppi predefiniti

- Sono stati definiti alcuni ID di particolari gruppi

1	Worldwide
2	EUROPA
3	North America
4	Asia
5	Oceania
6	Africa
7	South America
8	regional
9	RIPETITORE LOCALE

TALK GROUP *estesi*

10	Worldwide	German
11	Worldwide	French
12	Worldwide	
13	Worldwide	English
14	Worldwide	Spanish
15	Worldwide	Portugese
16	Worldwide	Italian
17	Worldwide	Nordic
18	Worldwide	Russian

20	Europe	German
21	Europe	French
22	Europe	Dutch/Flemish
23	Europe	English
24	Europe	Spanish
25	Europe	Portuguese
26	Europe	Italian
27	Europe	Nordic
28	Europe	Russian

TALK GROUP NAZIONALI

202	Greece
206	Belgium
208	France
214	Spain
222	Italy
226	Romania
228	Switzerland
230	Czech
232	Austria
235	United Kingdom
238	Denmark
240	Sweden
242	Norway
244	Finland
262	Germany

268	Portugal
270	Luxembourg
302	Canada
311	United States
334	Mexico
441	Japan
454	Hong Kong
502	Malaysia
505	Australia
537	Papua New Guinea
655	South Africa
724	Brazil
730	Chile
734	Venezuela

diretta

- Si può usare ogni frequenza destinata al traffico FM analogico, ma è stata scelta la 433.450 MHz come “preferita”
- CC1, SLOT 1, TG 99
- Modulazione: 7K60F1E

Come programmare la radio

- 1) immettere il proprio ID
- 2) immettere gli ID dei talk-group e dei singoli OM che interessano, in lista contatti
- 3) creare delle liste di gruppi cui la radio viene “iscritta” (abilitata a parlare/ricevere)
- 4) programmare i canali radio specificando frequenze RX TX, codice colore, talk-group di default

Gli SLOT 1 e 2

- E' stato definito che sullo slot 1 passa il traffico proveniente dalla rete mondiale, europea, delle altre nazioni e nazionale (per esempio il TG 222 Italia)
- sullo slot 2 invece passa il traffico proveniente dalle zone regionali (2224), o limitato al ponte locale (TG 9)
- Nota interessante: anche nelle comunicazioni in diretta, è possibile usare i 2 slot in modo indipendente !!!

I costruttori

- DMR è uno standard ETSI aperto, cioè chiunque può costruire radio che funzionano in DMR, almeno per le comunicazioni voce. Poiché è nato con la grande intercessione di Motorola, è ovvio che il primo costruttore e sviluppatore mondiale del DMR sia Motorola. Mototrbo next generation è in fase di lancio
- Motorola non è molto interessata ai radioamatori, ma è nato il DMR-MARC (Motorola Amateur Radio Club)

costruttori

- Si sono poi agganciati al treno in corsa anche i costruttori cinesi, con il loro marchio seguito da –ERA... quindi ecco
- HYTERA – KYDERA – TYTERA
- Kenwood sta commercializzando ora i suoi primi DMR (civili)
- VERTEX STANDARD è stata acquisita da Motorola, quindi produce una linea DMR
- Quasi tutte le radio hanno GPS incorporato

MOTOROLA PORTATILI



MOTOROLA veicolare DM4600



HYTERA



TYTERA



KYDERA

