

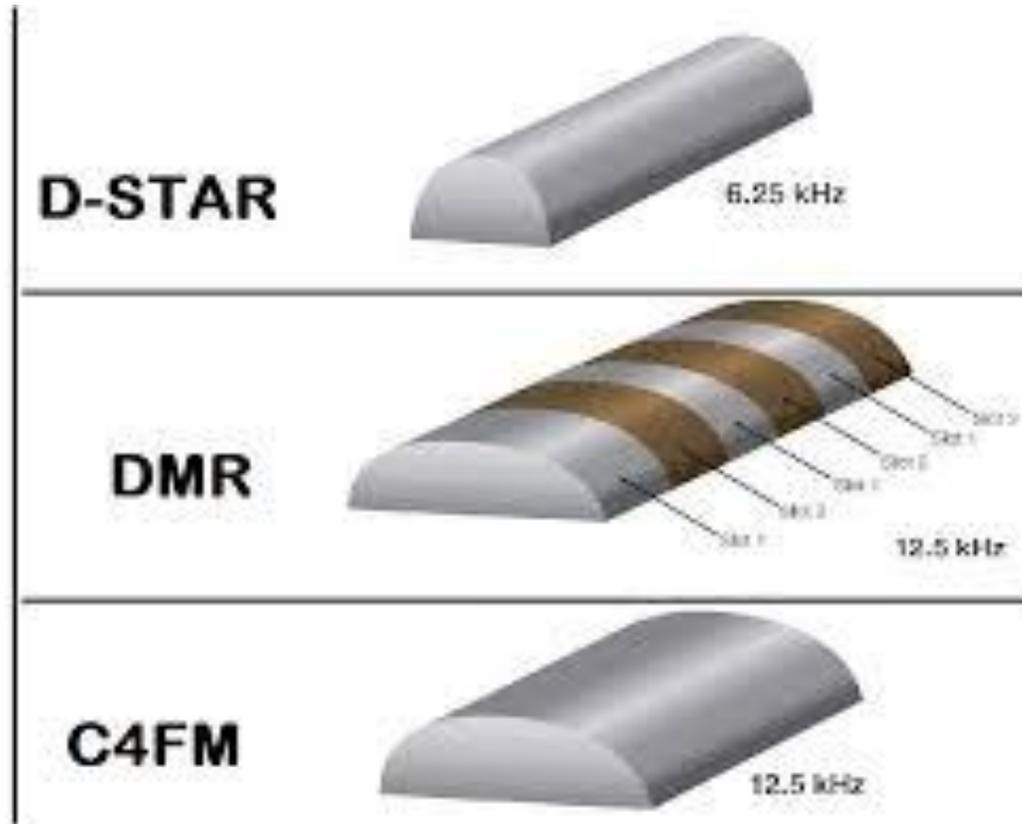
ARI – Sezione di Parma

# Brevi cenni sul sistema DMR

Tecnica e note operative

Adam Arzani, IK4NZD  
con la supervisione di  
lanes Comati, IZ4NEB

# Principi di funzionamento



Il sistema DMR, a differenza di altri protocolli digitali, utilizza un canale completo di 12,5KHz, e permette due conversazioni contemporanee suddividendo la banda in slot di 30ms.

Il sistema DMR nasce in casa Motorola, inizialmente come sistema di ripetitori collegati in modo master-slave.

Ha avuto poi sviluppi nel mondo radioamatoriale grazie a vari software di interconnessione sviluppati proprio dai radioamatori.

# I Radioamatori ed il DMR

Inizialmente, come detto, le connessioni avvenivano tra ripetitori Motorola con sistemi Master-Slave.

Vi era poi un Master regionale che si collegava tramite un software denominato C-BRIDGE a server che permettevano il transito del traffico verso direzioni esterne.

Successivamente, i radioamatori hanno studiato software che permettono la creazione di vere e proprie reti, dando la possibilità a ripetitori di varie marche e modelli di potersi collegare a server distribuiti.

Inoltre, queste nuove reti hanno permesso il collegamento di apparati autocostruiti, che utilizzano le distribuzioni linux MMDVM.

# I Radioamatori ed il DMR

Le nuove reti hanno permesso ad ogni ripetitore di poter essere gestito singolarmente, senza dover per forza sottostare alle regole previste nel ripetitore Master di zona; ciò ha influito molto sia per quanto riguarda la crescita del DMR, che per le sue successive divisioni.

Attualmente nel mondo radioamatoriale sono presenti diverse reti DMR.

La rete più ampia ed utilizzata è la BrandMeister, ed a seguire la rete DMRPlus, entrambe presenti in tutto il Mondo.

In Italia esistono anche la rete IT-DMR nata da pochi mesi, la rete DMR-TAA (zona IN3) e da pochi giorni la nuova DMR-Italia.

Di fatto, il panorama italiano del DMR è spaccato in 4 tronconi.

# I Radioamatori ed il DMR

Fino a circa 3 anni fa le reti BrandMeister e DMRPlus condividevano, in Italia, il TG nazionale 222 ed i TG regionali.

Successive diatribe tra i gestori dei server, hanno fatto sì che lo scambio dei flussi fosse interrotto.

Ultimamente invece si assiste ad una progressiva autolimitazione di gruppi che si distaccano dalle reti mondiali per creare reti più piccole e con riduzione del numero dei TG utilizzabili.

Ciò perché, specialmente su ripetitori con vasta copertura, la possibilità di utilizzare molti TG può creare sovrapposizioni e difficoltà di collegamento quando più stazioni chiamano destinazioni diverse sullo stesso TimeSlot.

# I Radioamatori ed il DMR

Nelle nostre vicinanze, abbiamo:

IR4UAV 430.387,5 Salsomaggiore ed IR4S 430.625 M. Canate  
su rete BrandMeister

IR4UA 430.9625 M. Stella - Casina (RE) su rete DMRPlus

IR2UDS 431.375 M. Penice e IR4UX 430.1375 M. Cimone  
su rete IT-DMR

Ripetitori della rete DMR-Italia si trovano in Piemonte e Romagna.

Attualmente sono attive parziali interconnessioni tra le reti BrandMeister e DMRPlus e tra le IT-DMR e DMR-TAA.

# Come utilizzare il DMR

Il DMR, essendo nato per scopi civili, è forse il protocollo digitale MENO radioamatoriale attualmente presente.

Per poter fare un QSO, infatti, occorre conoscere diversi parametri, da programmare nelle nostre radio:

- Il proprio ID DMR (codice numerico)
- I dati del ripetitore da utilizzare
- Su quale Gruppo di Chiamata vogliamo transitare
- Cosa vogliamo ascoltare

# ID DMR

La rete DMR, per la sua natura civile, identifica ogni stazione con un proprio codice identificativo (ID).

I codici identificativi sono di norma di 6 cifre per i ripetitori, di 7 cifre per gli utilizzatori e di 9 cifre per gli hotspot.

In Italia gli ID iniziano con il codice 222 rispecchiando la lista MCC della ITU, a seguire la quarta cifra identifica le nostre zone radioamatoriali, mentre le ultime cifre sono progressive.

A titolo di esempio, riporto alcuni ID:

- 222456 ripetitore IR4UAV
- 2224342 utilizzatore IK4NZZ
- 222422701 primo HotSpot di IZ4NEB (2224227)

# ID DMR

A causa dell'elevato numero di ID per utilizzatori, in alcune regioni italiane la quarta cifra non rispecchia più la zona postale, essendo terminati i relativi numeri progressivi.

Per l'assegnazione dei numeri ID, in ogni nazione sono nati dei gruppi di radioamatori che hanno provveduto a gestire le registrazioni ed a mantenere gli elenchi.

In Italia, per ricevere il nostro ID DMR, dobbiamo seguire la procedura online presente al link:

*[register.ham-digital.org](https://register.ham-digital.org)*

Ci verranno chieste alcune informazioni e l'invio di copia della licenza, e quindi verrà rilasciato un ID provvisorio che sarà poi confermato in un paio di giorni.

# Utilizzo dei ripetitori

Per utilizzare un ripetitore, dovremo sapere:

- Frequenza e shift
- Codice colore (subtono digitale, in maggioranza CC1)
- Eventuali Gruppi di Chiamata o cluster programmati in statico.

# I Gruppi di Chiamata (Talk Groups)

Ogni nostra trasmissione DMR, privata o di gruppo, dovrà puntare una destinazione, che sarà naturalmente condivisa con il nostro corrispondente.

Le destinazioni di gruppo sono chiamate Talk Groups, ovvero TG.

In Italia esistono oltre 40 TG, tra regionali, multiprotocollo, condivisi tra le reti, oltre al tg nazionale ed ai tg locali; sono naturalmente attivi TG di tutte le nazioni mondiali, TG europei ecc. ecc.

Esistono inoltre dei TG legati a dei cluster, ovvero a raggruppamenti zonali di ripetitori.

Sulla rete BrandMeister, è inoltre possibile utilizzare anche TG diversi da quelli standard, creando di fatto nuove destinazioni o raggruppamenti.

### **TG Mondiali (consigliato utilizzo slot 1)**

TG 91 TG World Wide  
TG 92 TG Europeo  
TG 222990 TG Attivazioni Speciali

### **TG Nazionali (consigliato utilizzo slot 1)**

TG 222 TG Italia  
TG 228 TG Svizzera  
TG 214 TG Spagna  
TG 234 TG Inghilterra  
TG 262 TG Germania  
TG 208 TG Francia  
e tanti altri....

### **TG Emergenza (consigliato utilizzo slot 1)**

TG 222112 TG Emergenza 112  
TG 222113 TG Emergenza 113

Qui alcuni TG per destinazioni non locali.

E' possibile, conoscendone il codice, ascoltare e raggiungere qualunque nazione nel mondo.

Oltre ai TG nazionali, esistono anche TG «mondiali» o per zone linguistiche.

Per questi TG, è consigliato l'utilizzo del TS1.

Nella tabella sono riportati i TG relativi al traffico locale ed i regionali della rete BrandMeister.

Vi sono anche alcuni ID, raggiungibili come chiamate private, relativi a servizi di rete.

I TG regionali a 5 cifre sono attivi solo ed esclusivamente nella rete BM e riguardano unicamente traffico DMR.

Ultimamente sono meno usati in favore dei TG «condivisi»

### TG Locali e Regionali (consigliato utilizzo slot 2)

TG 9	TG Locale
TG 87	TG Cluster
TG 88	TG Cluster
TG 22201	TG Lazio
TG 22202	TG Sardegna
TG 22203	TG Umbria
TG 22211	TG Liguria
TG 22212	TG Piemonte
TG 22213	TG Valle d'Aosta
TG 22221	TG Lombardia
TG 22231	TG Friuli Venezia Giulia
TG 22232	TG Trentino Alto Adige
TG 22233	TG Veneto
TG 22241	TG Emilia Romagna
TG 22251	TG Toscana
TG 22261	TG Abruzzo
TG 22262	TG Marche
TG 22271	TG Puglia
TG 22281	TG Basilicata
TG 22282	TG Calabria
TG 22283	TG Campania
TG 22284	TG Molise
TG 22291	TG Sicilia
PRIVATA	ID 9990 ECHOTEST
PRIVATA	ID 9991 TEST REPEATER
PRIVATA	ID 9992 TEST COUNTDOWN

### **TG Regionali interconnessione BM e DMR+ (consigliato utilizzo slot 2)**

TG 2230 TG Lazio  
TG 2231 TG Sardegna  
TG 2232 TG Umbria  
TG 2233 TG Liguria  
TG 2234 TG Piemonte  
TG 2235 TG Valle d'Aosta  
TG 2236 TG Lombardia  
TG 2237 TG Friuli Venezia Giulia  
TG 2238 TG Trentino Alto Adige  
TG 2239 TG Veneto  
TG 2240 TG Emilia Romagna  
TG 2241 TG Toscana  
TG 2242 TG Abruzzo  
TG 2243 TG Marche  
TG 2244 TG Puglia  
TG 2245 TG Basilicata  
TG 2246 TG Calabria  
TG 2247 TG Campania  
TG 2248 TG Molise  
TG 2249 TG Sicilia

Questi TG sono in aggiunta ai normali TG regionali e non sostituiscono gli attuali e servono per l'interconnessione tra le due reti BM e DMR+

In questa tabella sono elencati i TG regionali per traffico DMR interconnesso tra reti BrandMeister e DMRPlus.

### **TG Interconnessione verso altri sistemi (consigliato utilizzo slot 1)**

TG 2220 D-STAR Modulo G Lazio (XLX706), YSF IT-I0-LAZIO, Wires-X ITALY-I0  
TG 2222 D-STAR Modulo M Lombardia (XLX997), YSF IT C4FM Lodi  
TG 2225 D-STAR Modulo R Toscana (XLX039), YSF IT GRF-YSF  
TG 2227 D-STAR Modulo U Puglia (XLX099), YSF IT YSFROOMI7, Wires-X ITALY-I7  
TG 2229 D-STAR Modulo Z Sicilia (XLX888), YSF IT SICILIA, YSF IT HAMRADIOENNA, Wires.X IT-SICILIA,  
TG 22400 D-STAR Modulo D Italia CISAR (XLX099), YSF YSF Italia  
TG 22292 D-STAR Modulo B Nazionale (XLX039), YSF IT GRF-YSF2  
TG 22298 YSF IT C4FM NORD, Wires-X ITALY NORD  
TG 22299 YSF IT YSFROOM-ITALY, Wires-X ITALY  
TG 22480 D-STAR Digiland, YSF IT Digiland  
TG 222055 YSF IT C4FM Piemonte (cluster)

In questa tabella, sono invece elencati i TG multiprotocollo che uniscono sia le reti BrandMeister che DMRPlus, oltre alle reti D-STAR, C4FM e YSF.

Qui ecco riportata una lista di TG per cluster zonali, mentre sotto sono riportati i 10 TG Tattici.

I TG Tattici, o TAC, servono per poter fare qso tra ripetitori diversi, mandando in aria esclusivamente i ripetitori interessati, evitando di utilizzare TG nazionali o regionali che potrebbero mandare in trasmissione molti impianti inutilmente.

#### **TG Cluster per raggiungere i TG 88 Custom (consigliato utilizzo slot 2)**

TG 222060 Cluster Catania (TG88)  
TG 222056 Cluster Agrigento (TG 88)  
TG 222055 Cluster Appennino Ligure Piemontese D2ALP (TG 88)  
TG 222030 Cluster Brescia (TG 88)  
TG 222058 Cluster Cassino (TG88)  
TG 222031 Cluster Dolomiti (TG88)  
TG 222052 Cluster Golfo di Gaeta (TG 88)  
TG 222111 Cluster Gruppo DMR R.N.R.E. (TG 88)  
TG 222059 Cluster Gruppo DMR Verona (TG88)  
TG 222773 Cluster Roma - Latina (TG 88)  
TG 222054 Cluster Malpensa Alto Milanese (TG 88)  
TG 222048 Cluster Orobie (TG 88)  
TG 222057 Cluster Torino (TG88)  
TG 222666 Cluster Ancona (TG 88)  
TG 222383 Cluster Nord Est (TG 88)  
TG 222061 Cluster Palermo (TG88)  
TG 222037 Cluster Ragusa (TG 88)  
TG 222039 Cluster Salento (TG 88)  
TG 222090 Cluster Stretto di Messina (TG88)  
TG 22877 Cluster Rezia (TG88)  
TG 22287 Cluster C.I.S.A.R. Ass. Naz. Radioamatori (TG 87)  
TG 22288 Cluster A.R.I. Associazione Radioamatori Italiani (TG 87)  
TG 22289 Cluster E.R.A. European Radioamateurs Association (TG 87)

#### **TG Tattici o TAC (consigliato utilizzo slot 1)**

TG 222001 TG TAC 1  
TG 222002 TG TAC 2  
TG 222003 TG TAC 3  
TG 222004 TG TAC 4  
TG 222005 TG TAC 5  
TG 222006 TG TAC 6  
TG 222007 TG TAC 7  
TG 222008 TG TAC 8  
TG 222009 TG TAC 9  
TG 222010 TG TAC 10

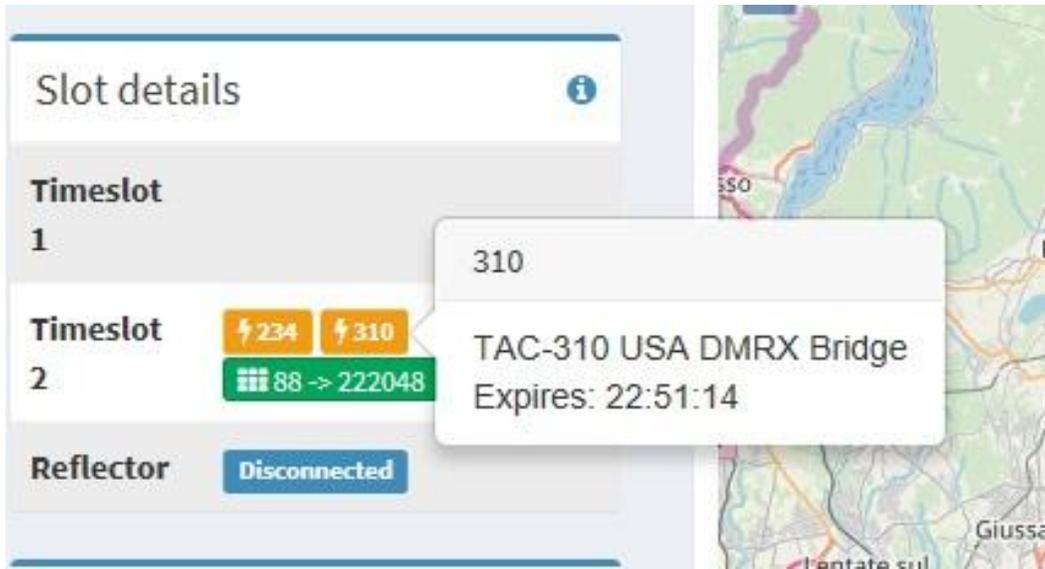
# Come capire i parametri di un ripetitore

Recuperiamo i parametri di un ripetitore attraverso il web.

- BrandMeister  
braindmesiter.network
- DMRPlus  
ipsc.dmr-italia.it
- IT-DMR  
dashboard.digitalham.it
- DMR-Italia  
www.dmr-italia.it

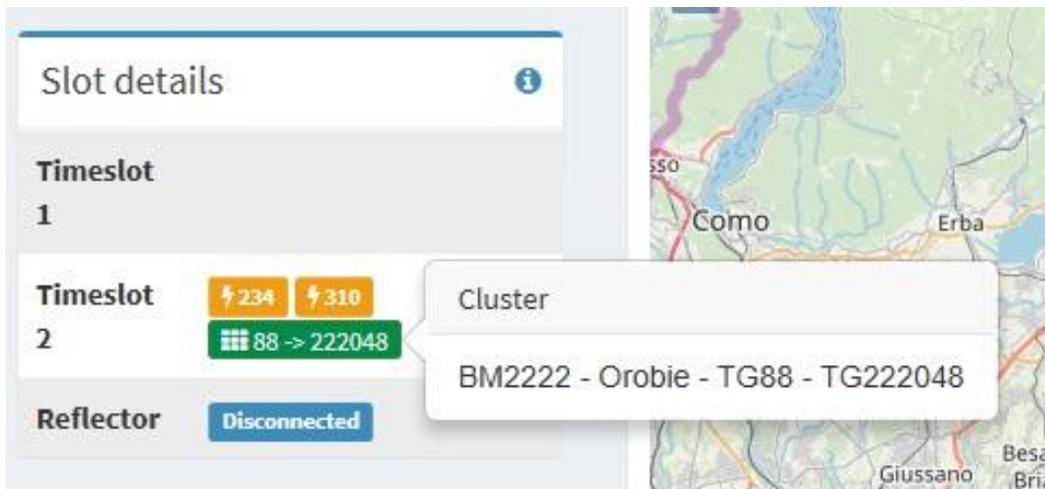
The screenshot displays a website interface for a repeater. It is divided into several sections:

- Repeater Info:** A table listing key parameters: Numero (222420), City (PIACENZA), Country (IT), Website (Click here), Sysops (IW4BSG), Hardware (Motorola DR3000), Firmware (R02.40.12), Power (EIRP) (10 Watt), Stato (Slot 1 & 2 linked), and Master (BM2622).
- Frequency Details:** A table showing TX (430.5375 MHz), RX (435.5375 MHz), Shift (5.000 MHz), and CC (1).
- Slot details:** A table showing Timeslot 1 (222), Timeslot 2 (2240, 22241, 222420), and Reflector (4254).
- Description:** IR4UCK - VALLI PIACENTINE.
- IR4UCK - PC:** A table with columns: Tempo, Master, Mio indicativo, and Destinazione. It lists five entries, each with a 6 or 7-hour duration, Master 2622, and destination IW2BSF [Rudy BSF] (2222311).
- Location:** A map showing the location near Pavia, Italy, with a red pin and a red line indicating the repeater's location.



Qui possiamo notare come sul ripetitore vi siano sul TS2, 2 TG on-demand (234 e 310, con orario di chiusura).

I TG on-demand sono evidenziati in arancione con il simbolo del fulmine, e scadono dopo 10 minuti dall'attivazione, se non vi sono ulteriori trasmissioni sullo stesso TG.



In verde, con il tipico simbolo, vediamo che il ripetitore, fa parte del Cluster Orobie, TG 222048.

Slot details i

**Timeslot 1**

**Timeslot 2** 🔒 222456

**Reflector** 4524

Reflectors

Mostra  risultati

Callsign	Name	Reflector
IR4UAV	MMDVM Host	4524
IZ4HVU	MMDVM Host	4524
IZ4NEB	MMDVM Host	4524
IZ4WNO	MMDVM Host	4524

In questo ripetitore, invece, è attivo in modo statico (simbolo del lucchetto) il TG222456 sul Timeslot 2, mentre il Timeslot 1 è libero.

Inoltre il ripetitore ha attivo il reflector 4524, che serve a propagare il TG9 (locale) verso altri impianti.

-----

Dalla lista qui a fianco, si vedono 4 impianti (1 rpt e 3 HotSpot) sui quali verrà propagato il traffico del TG9 locale

A differenza del cluster, il reflector non può essere raggiunto dall'esterno.

## Cluster BM2222 - Orobie - TG88 - TG222048

External Talkgroup: 222048

Repeater	Actions
IR2UCS Campione	<a href="#">Show Repeater</a>
IR2UDM Valcava	<a href="#">Show Repeater</a>
IR2UED Valcava	<a href="#">Show Repeater</a>
IR2UGN	<a href="#">Show Repeater</a>

Nel cluster, tutto il traffico interno che viene generato sul TG88, insieme a quello che entra dal TG222048 esterno, viene inviato su tutti i ripetitori facenti parte del cluster stesso.

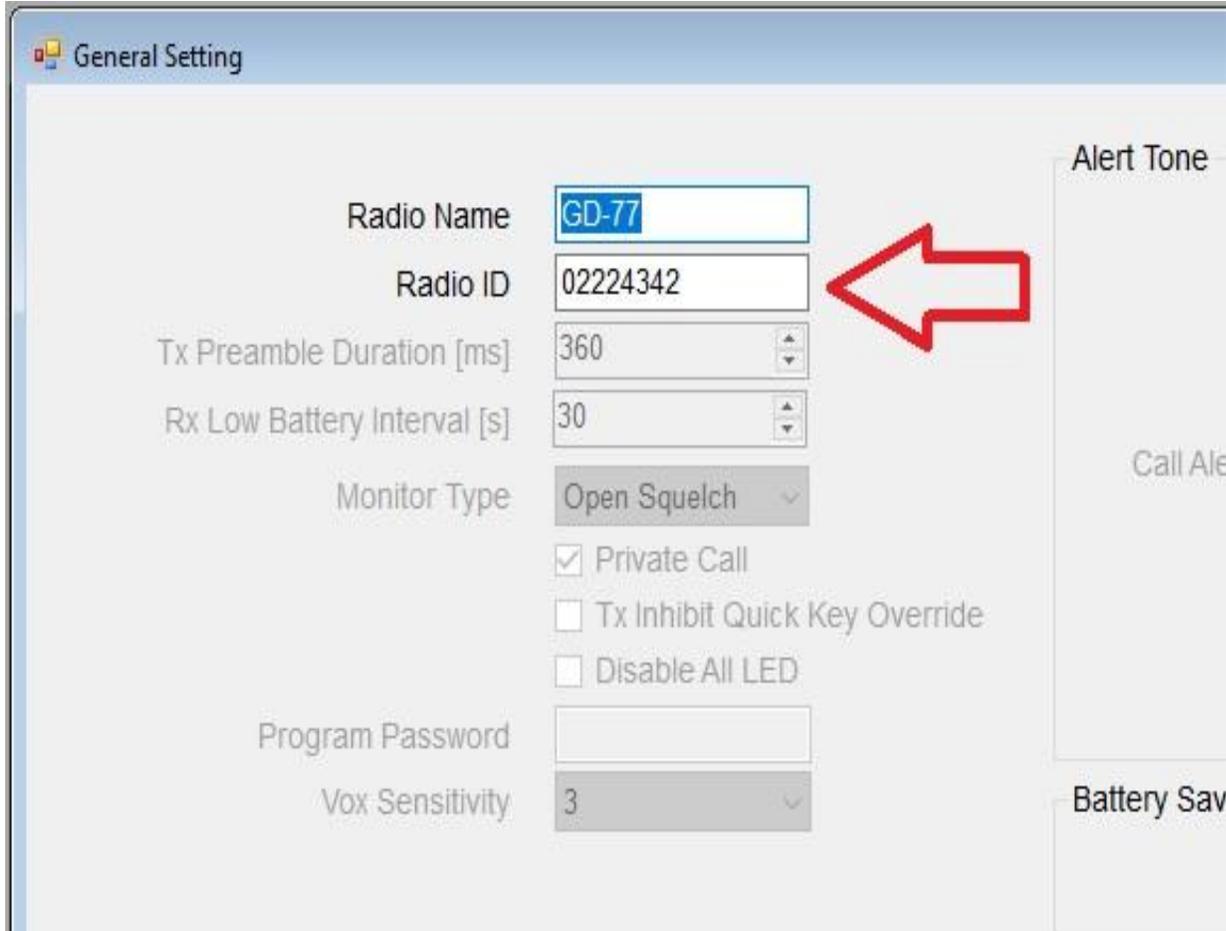
# Cosa ascoltare (Rx List)

In DMR, dobbiamo anche scegliere cosa ascoltare.

Naturalmente in fase di programmazione del nostro apparato, renderemo ascoltabile il TG sul quale vogliamo trasmettere, ma per sentire eventuale altro traffico che passa in frequenza dobbiamo programmare una RxList di TG.

Nelle apparecchiature non Motorola, esiste la funzione Promiscuous o Monitor, che ci permette di ascoltare tutto quanto passa sul timeslot del ripetitore sul quale siamo sintonizzati anche senza preventiva programmazione.

# Programmare una radio DMR



General Setting

Radio Name	GD-77
Radio ID	02224342
Tx Preamble Duration [ms]	360
Rx Low Battery Interval [s]	30
Monitor Type	Open Squelch
	<input checked="" type="checkbox"/> Private Call
	<input type="checkbox"/> Tx Inhibit Quick Key Override
	<input type="checkbox"/> Disable All LED
Program Password	
Vox Sensitivity	3

Alert Tone

Call Ale

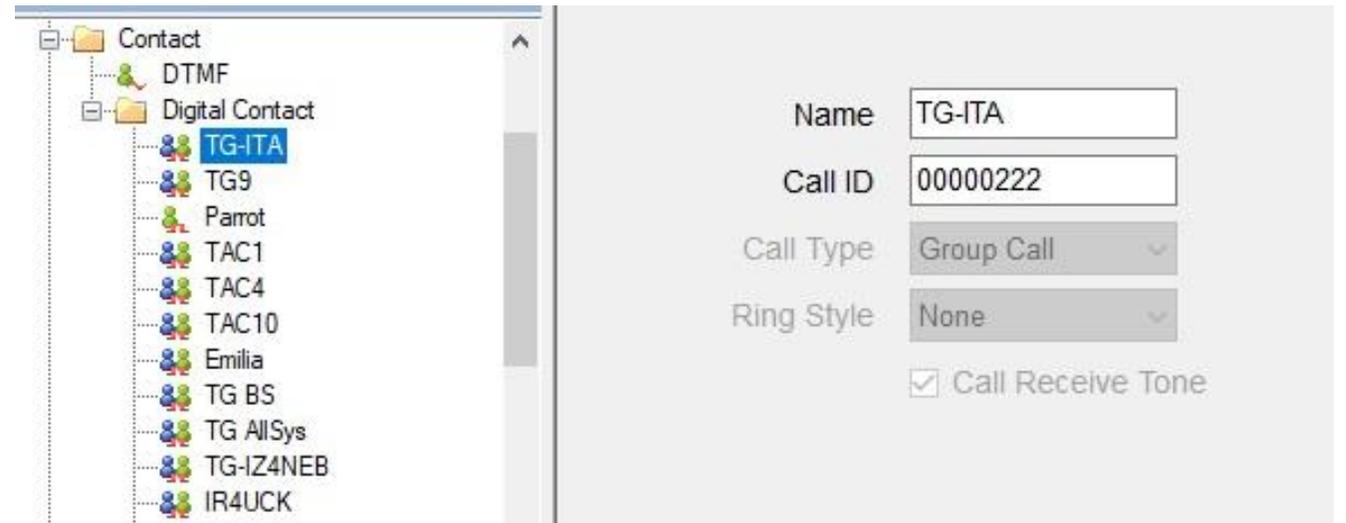
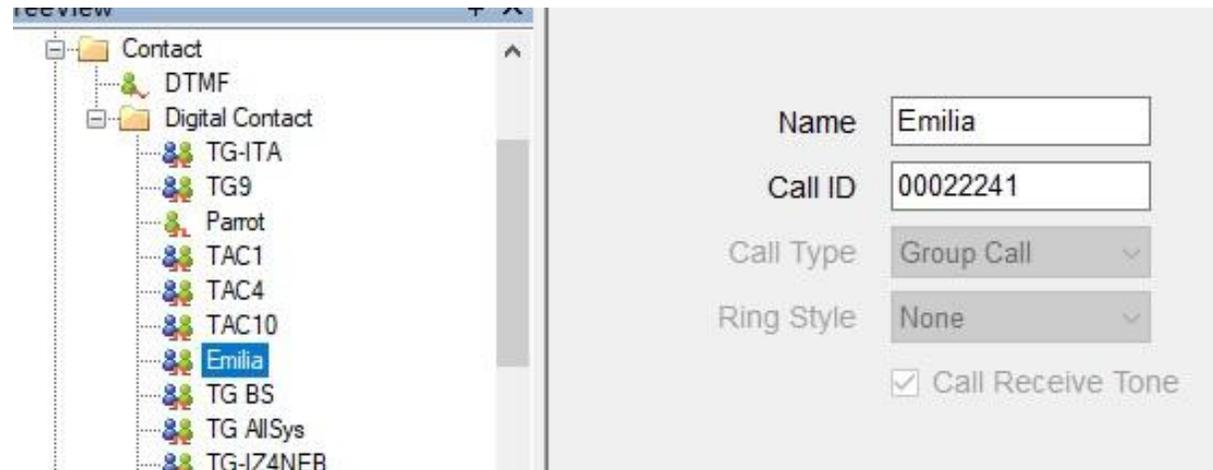
Battery Sav

Il primo passo da compiere è inserire il nostro ID nella radio.

Qui di fianco il mio ID inserito nella pagina dei settaggi generali del Radioddity GD-77, cui si riferiscono tutte le prossime immagini.

Creiamo ora una lista di contatti, dove inseriremo i TG che vogliamo raggiungere.

In alcune apparecchiature i TG possono essere impostati da tastiera, mentre nella maggioranza dei casi per chiamare un nuovo TG dovrò riprogrammare la radio.



Ora creiamo la nostra RXList, ovvero la lista dei TG che potremo sempre ascoltare, anche senza la funzione Monitor o Promiscuos attiva.

Name

Member

- 001: TG-ITA
- 002: TG9
- 003: TAC1
- 004: TAC4
- 005: TAC10
- 006: Emilia
- 007: TG BS
- 008: TG AllSys
- 009: IR4UCK
- 010: IR2UDS
- 011: TG99
- 012: TG88
- 013: UAV UAV
- 014: TG-IZ4NEB
- 015: TG 2241

Add

Delete

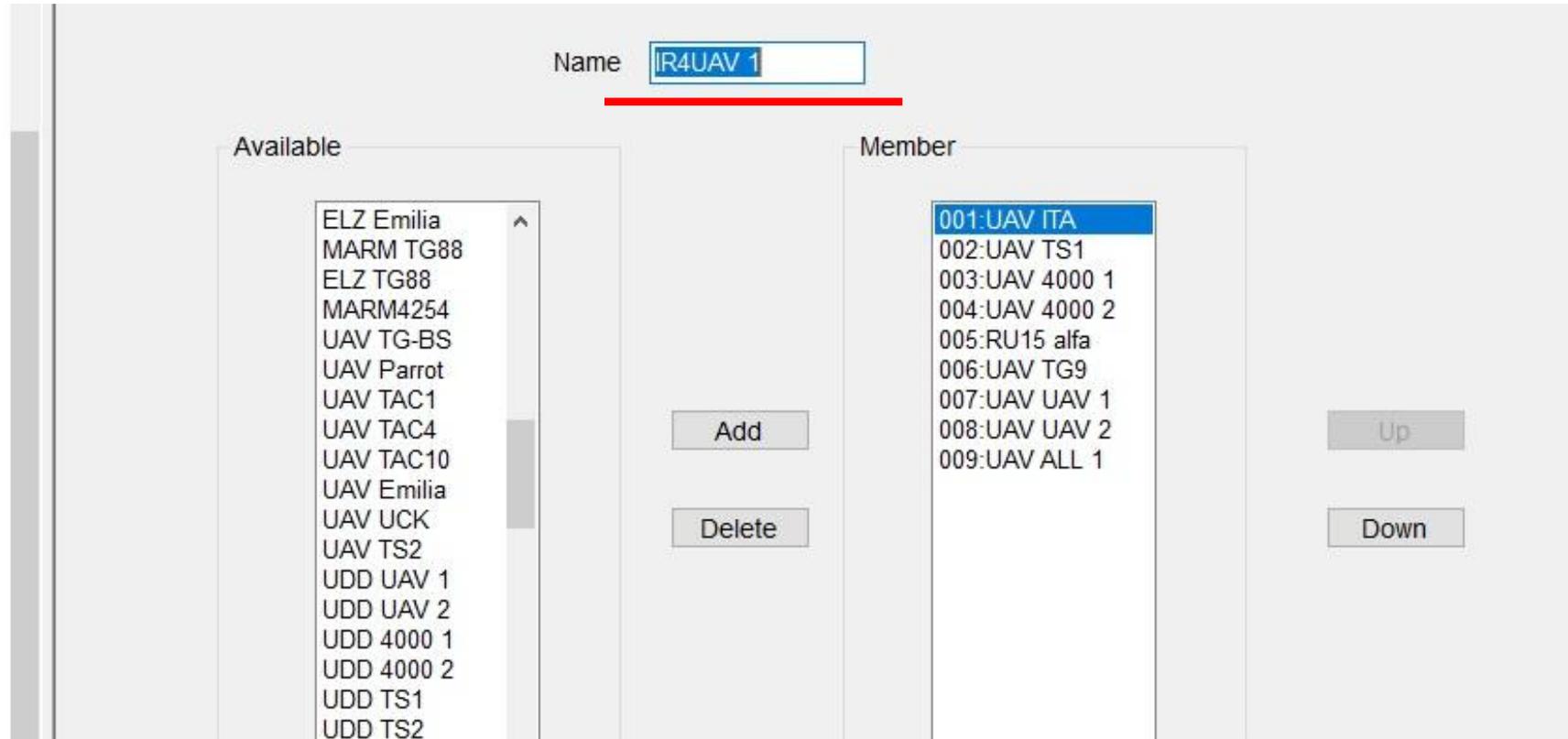
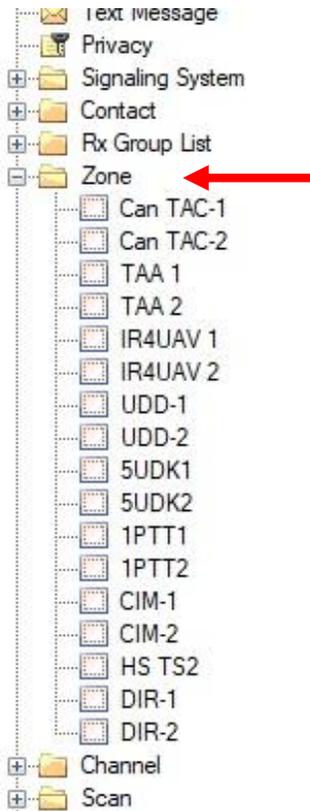
Up

Down

The image shows a software interface for configuring a radio channel. At the top, a red oval highlights the 'Rx Freq [MHz]' (430,38750) and 'Tx Freq [MHz]' (431,98750) fields. A red arrow points to the 'Name' field, which contains 'UAV ITA'. Below this, the 'Analog' section includes settings for Bandwidth [KHz] (12.5), STE (Frequency), Non STE (None), Rx Tone [Hz] (None), Tx Tone [Hz] (None), Rx Signaling (Off), Tx Signaling System (Off), PL for Data (unchecked), PTTID Type (None), and ARTS (Disable). The 'Digital' section includes Privacy (Off), Privacy Group (53474C39), Rx Group List (IK4NZD), Color Code (1), Emergency System (System1), Contact (TG-ITA), and Repeater Slot (1). Red arrows point to the 'Rx Group List', 'Color Code', 'Contact', and 'Repeater Slot' fields.

Ed ora, finalmente, possiamo creare il nostro canale, inserendo tutti i dati occorrenti per poter trasmettere.

Praticamente uniremo la frequenza ed il ColorCode, con il contatto (TG), la RX-List ed il TimeSlot.



Una volta creati i nostri canali, li andremo poi ad inserire in una ZONA, ovvero in un gruppo di canali dove trovarli più facilmente.

Le radio DMR, di norma, hanno la possibilità di mostrare sul display 2 gruppi di canali, come fossero 2 VFO, e quindi avremo la possibilità di ricevere 2 frequenze contemporaneamente.

## Ora accendiamo la nostra radio e.....

...molto probabilmente non ascolteremo quasi nulla!

Inizialmente tutti i ripetitori avevano statici il TG222 sul Ts1 ed un TG regionale sul Ts2.

Ora per la maggior parte hanno ben pochi TG attivi staticamente, quasi sempre locali o di raggruppamento.

Toccherà quindi a noi attivare un TG di nostro interesse on-demand, se non presente nel ripetitore; basterà dare un colpo di PTT ed il TG sarà attivo per 10 minuti.

Per un tempo di 20 secondi, il TG che abbiamo richiesto avrà la priorità su qualunque altro TG, cioè sarà l'unico ascoltabile.

Dopo 20 secondi senza traffico in uscita, la priorità scadrà e ascolteremo anche traffico diverso.

## Ora accendiamo la nostra radio e.....

Alla ricezione di un segnale, il nostro display ci indicherà il numero del TG ricevuto e l'ID della stazione trasmittente.

Per poter visualizzare sul display il nominativo ed altri dati del corrispondente, dovremo caricare nel nostro apparato una lista di corrispondenza tra ID e nominativo; in caso contrario sul display vedremo sempre e solo il numero ID.



# Hot Spot

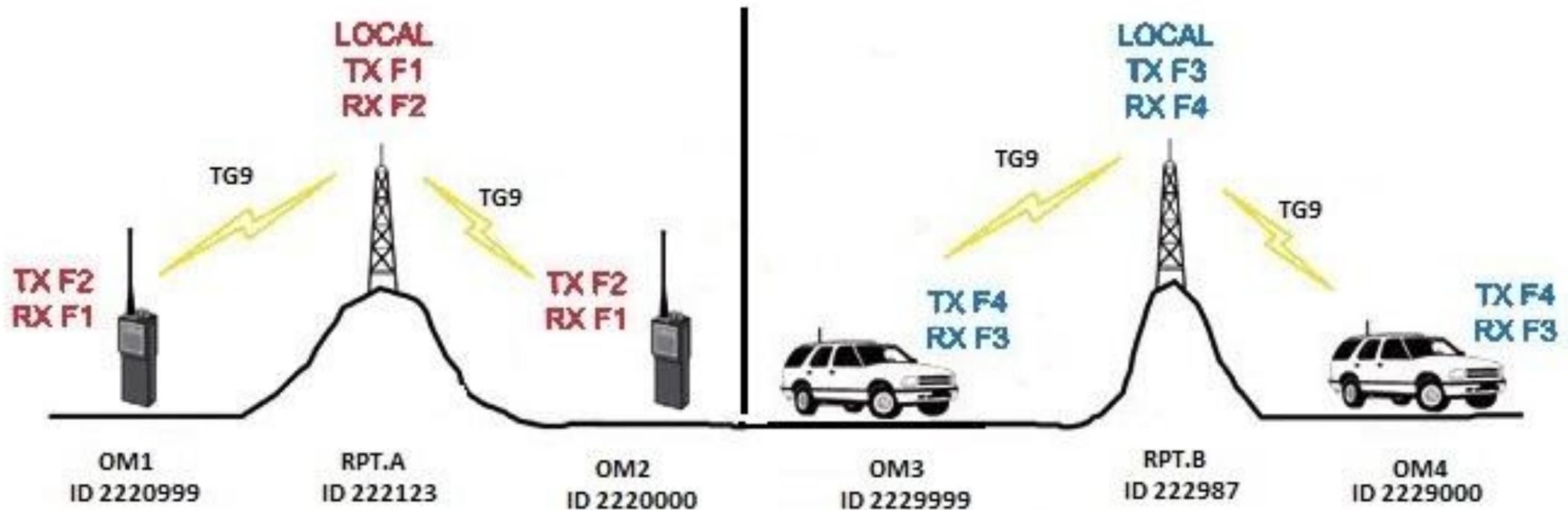
Spesso può accadere che i ripetitori siano impegnati su TG che interessano a un solo utente, e chi ne volesse usare un altro dovrà forzatamente attendere.

Perciò, molti radioamatori preferiscono dotarsi di un HotSpot casalingo con il quale entrare in rete e poter ascoltare ed utilizzare qualunque TG senza limitazioni.

Questi HotSpot sono di solito basati su sistemi linux, costano tra i 100 ed i 250 euro, lavorano in wi-fi e/o bluetooth e possono essere simplex o duplex, questi ultimi anche con doppio TimeSlot; di fatto dei veri ripetitori casalinghi.

Alcuni OM li usano addirittura in auto, alimentati con una batteria supplementare da telefono e collegati tramite cellulare alla rete DMR !!

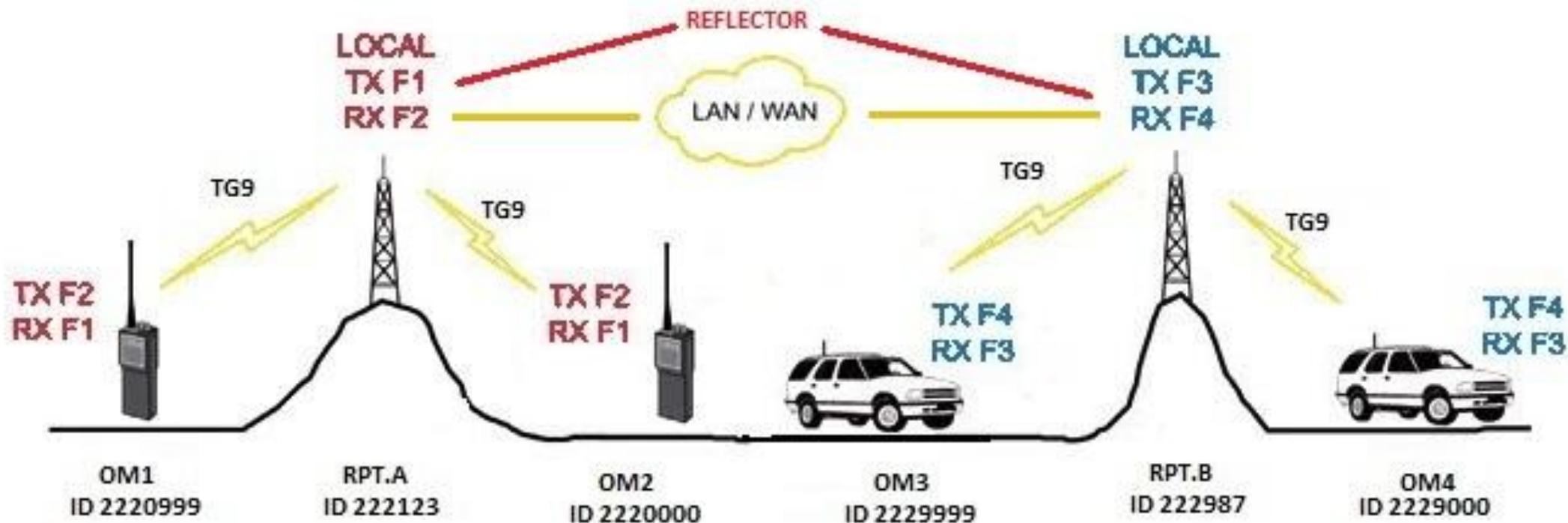
# Alcuni esempi di QSO in rete



## 2 RIPETITORI USATI SUL TG9 (locale)

Il traffico rimane confinato sul solo ripetitore impegnato, di norma sul TimeSlot2

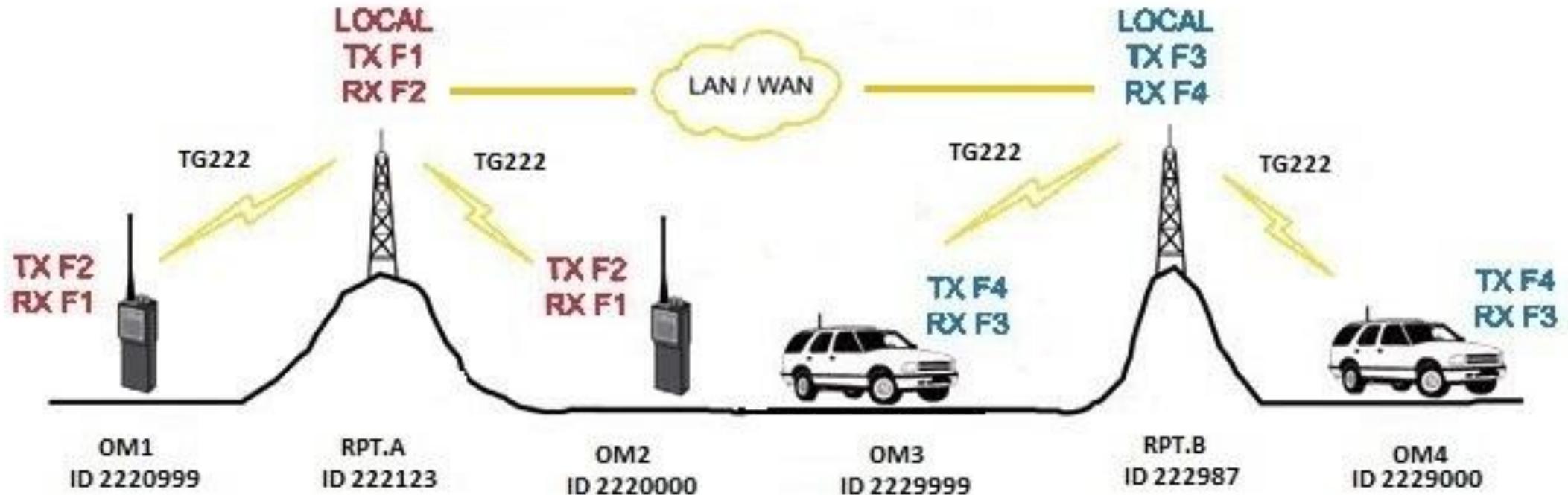
# Alcuni esempi di QSO in rete



## 2 RIPETITORI USATI SUL TG9, COLLEGATI TRAMITE REFLECTOR

Il traffico locale si propaga, tramite internet, su tutti i ripetitori collegati allo stesso reflector, sul TimeSlot2

# Alcuni esempi di QSO in rete



## 2 RIPETITORI USATI SUL TG222 (Italia)

Tramite la rete internet il traffico del TG si propaga a tutti i ripetitori dove il TG222 è inserito statico, o dove è stato richiesto on-demand.

# Note

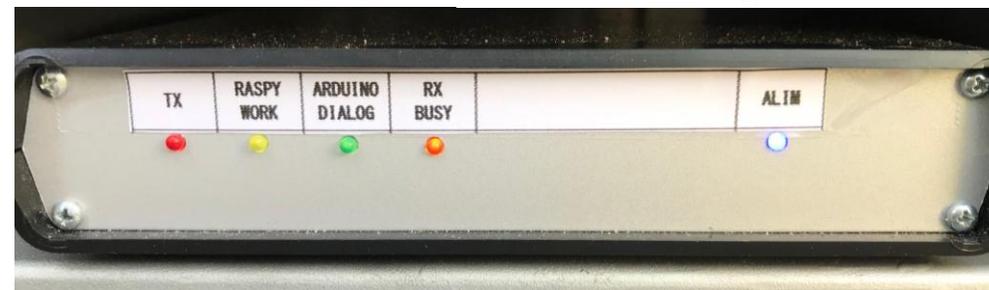
La maggior parte dei radioamatori usa radio portatili in DMR, vuoi per la scarsità di modelli veicolari, nonché per il loro costo.

Le marche più conosciute sono Motorola, Hytera, Tytera, Retevis, Radioddity ed Anytone, oltre a varie sottomarche.

Per alcune apparecchiature, si trovano in rete firmware modificati che permettono di aumentarne e migliorarne le funzioni.

Ultimamente sono uscite sul mercato apparecchiature RoIP, ovvero «radio» che si collegano a reti DMR o Echolink utilizzando la rete dati cellulare e non un canale RF; sono sicuramente poco radioamatoriali ed anche molto costose.

# Ripetitori DMR



# Portatili DMR



# HotSpot



# Grazie per l'attenzione

Per ulteriori informazioni, sono a disposizione tramite e-mail all'indirizzo [ik4nzd@tin.it](mailto:ik4nzd@tin.it)  
oppure tramite il gruppo Whatsapp della Sezione