



## Serate tecniche in Sezione sul sistema *“Digital Mobile Radio”*

- **Serata 1 - COS'È IL DMR E TECNICA DI FUNZIONAMENTO**
- Serata 2 - REALIZZAZIONE DI UN CODEPLUG RADIO STANDARD
- Serata 3 - CONFIGURAZIONE APPROFONDITA DI UN CODEPLUG RADIO
- Serata 4 - HOTSPOT: PRIMA INSTALLAZIONE E CONFIGURAZIONE
- Serata 4 - HOTSPOT: TARATURA DELLA RADIO MMDVM

Vi invito a seguire queste informazioni e a fare delle domande durante la spiegazione; per ulteriori domande, richieste o configurazioni personalizzate, potete contattarmi via mail all'indirizzo [iv3bvk@gmail.com](mailto:iv3bvk@gmail.com) o via Telegram, scrivendo all'utente @paolettopn .

**Relatore: Paolo Garbin, IV3BVK (K1BVK)**  
**[www.paolettopn.it](http://www.paolettopn.it)**

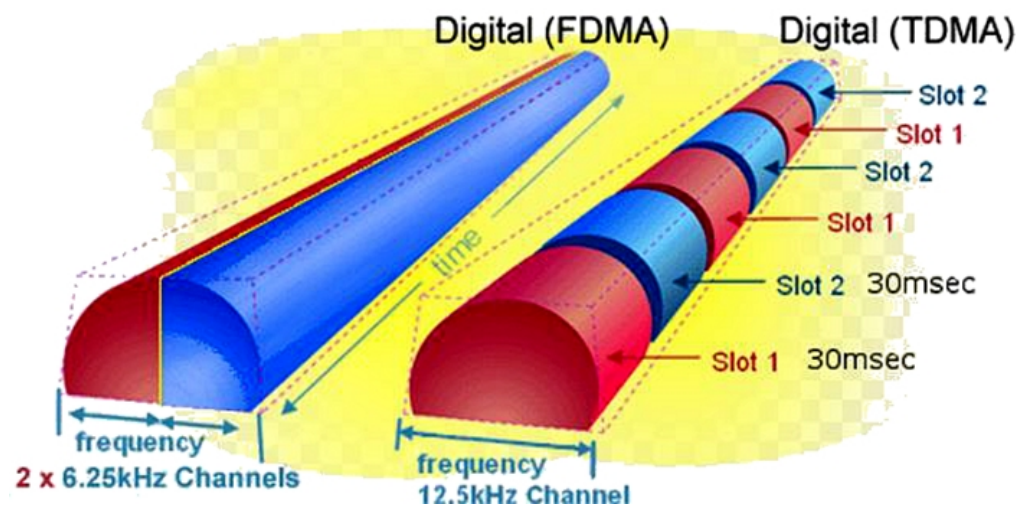


## IL SISTEMA RADIO DMR

### Serata 1 - COS'È IL DMR E TECNICA DI FUNZIONAMENTO

Durante questa serata vi spiegherò che cos'è e come funziona il sistema radio DMR, in piccole pillole. DMR, innanzitutto è la sigla di **Digital Mobile Radio**. È uno standard di comunicazione digitale per le comunicazioni di tipo civile - professionale, esistente già da molti anni ed utilizzato da molti sistemi di comunicazione che noi utilizziamo nella vita comune, senza magari conoscerli a fondo; ad esempio, **la telefonia cellulare**.

*La tecnica utilizzata è il TDMA - Time Division Multiple Access, letteralmente "accesso multiplo a divisione di tempo"; è una tecnica di moltiplicazione numerica in cui la condivisione del canale è realizzata mediante la ripartizione del tempo di accesso allo stesso, da parte degli utenti (da Wikipedia).*





## IL SISTEMA RADIO DMR

Questo standard di comunicazione digitale permette, sulla stessa frequenza, due comunicazioni contemporanee ed indipendenti, mediante la suddivisione della frequenza in due slot temporali, di 30 millisecondi ciascuno. Quindi, le due comunicazioni avvengono in modo contemporaneo, senza che la prima possa disturbare la seconda e viceversa, con l'effettivo contenimento della risorsa spettrale; cioè come dire, due comunicazioni diverse nella stessa larghezza di banda! D'ora in poi li chiameremo **SLOT 1** e **SLOT 2**.

Il sistema radioamatoriale digitale **D-STAR**, già ben noto ai Radioamatori, invece è basato sullo standard di modulazione **FDMA** (*Frequency Division Multiple Access*); con esso, il canale radio viene ristretto, o per meglio dire compresso, in una larghezza di banda più piccola di quanto siamo soliti pensare finora, con le modulazioni analogiche: passando da 12,5 KHz. a 6,25 KHz. per canale!





## IL SISTEMA RADIO DMR

Dunque, il DMR e il D-STAR sono due mondi digitali paralleli, molto efficienti, ma ognuno di essi ha delle specificità differenti.

Negli apparati DMR ci sono altre peculiarità aggiunte, come ad esempio:

- la possibilità di inviare/ricevere brevi messaggi di testo (SMS);
- l'invio di avvisi di chiamata al singolo CALL;
- invio di una chiamata per conoscere la presenza attiva del corrispondente sulla rete radio in uso;
- controllare la presenza e la posizione GPS di una determinata stazione radio;
- calcolare la distanza tra gli interlocutori, attraverso l'uso dei dati GPS;
- fare QSO su appositi TG, senza utilizzare l'intero sistema di ponti radio;
- ... e altro ancora!

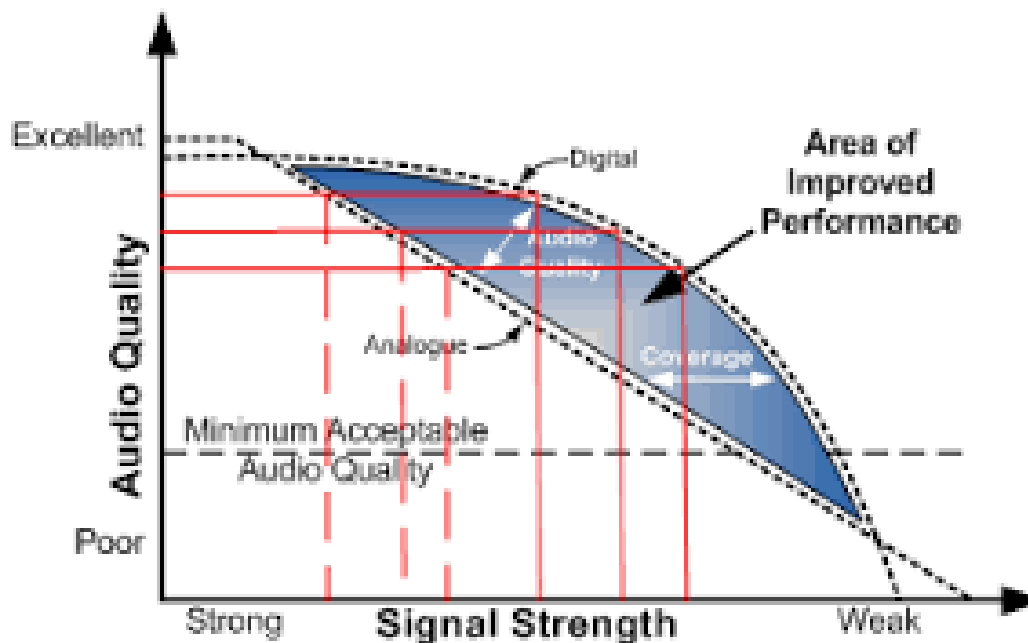


## IL SISTEMA RADIO DMR

### Qualità dell'audio sul sistema digitale

Dato che tutte le radio digitali si appoggiano ad un sistema complesso di server VOIP in rete, già al primo approccio, si potrà rilevare una migliore qualità dell'audio; questo grazie alla presenza di specifiche routine software ENCoder/DECoder presenti negli apparati, e del dispositivo di abbattimento del rumore di fondo.

**La rete DMR radioamatoriale mondiale, è composta da un vasto numero di server VOIP sparsi nel mondo, e interconnessi fra loro.**





## IL SISTEMA RADIO DMR

Ad oggi, esistono diverse reti DMR in Italia, che però non parlano fra loro. Le più utilizzate sono la rete BrandMeister o BM, la rete DMR+, la rete IT-RPTR; poi c'è la rete (chiusa su se stessa) DMR-IT.

### La rete BrandMeister

Il Team internazionale di questo gruppo lavora in accordo con tutti i team italiani presenti sulla scena, in un clima di distensione ed apertura, su scelte largamente condivise e migliorative della rete, tenendo conto degli insegnamenti e delle esperienze congiunte di tutti i membri che collaborano, e di tutti coloro che vorranno apportare il loro utile contributo.

La rete digitale è di tutti; è semplicemente un bene comune dei Radioamatori, senza distinzioni di appartenenza, di opinione e gusto personale, dove i veri protagonisti sono coloro che fanno radio attivamente.

Il modo di fare DMR è in continua evoluzione in tutto il mondo; non possiamo pensare alla rete, ed alle sue regole, come un qualcosa di statico, ma bensì come un sistema in continua evoluzione.

Tutte le reti, di qualunque natura esse siano, basano la loro stessa esistenza sulle regole, la rete DMR non fa differenza. Il loro sito e i relativi sistemi sono consultabili all'indirizzo: [brandmeister.network](http://brandmeister.network).

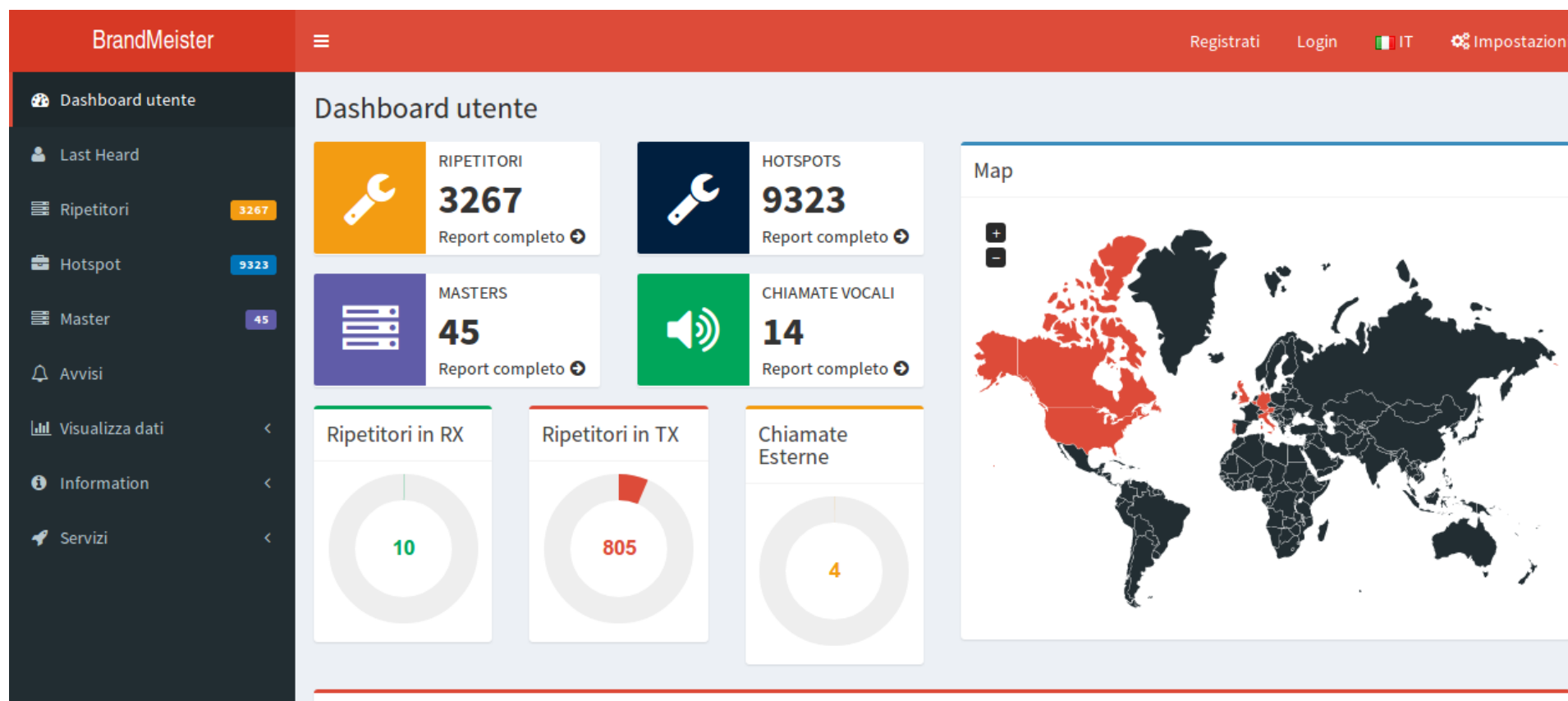
Il DMR ha bisogno di **schemi di funzionamento semplici ed efficienti**, che **devono poter essere compresi** da tutti coloro che desiderano utilizzarlo; sarà quindi necessario fare un grande lavoro condiviso per riequilibrare la fruibilità di "tutte le risorse" e la "semplicità di utilizzo", una grande sfida che contrappone i "puristi" e gli "sperimentatori"; tutti con le proprie valide ragioni, tra le quali si deve



## IL SISTEMA RADIO DMR

cercare una mediazione, supportata anche da soluzioni tecniche opportune ed in continua evoluzione, per massimizzare le potenzialità, minimizzando la complicazione di utilizzo della rete.

Potrà sembrare un'utopia, e forse lo è, ma desideriamo un sistema DMR che vada “bene a tutti noi”.





## IL SISTEMA RADIO DMR

### La rete italiana DMR+

La rete italiana DMR Plus (DMR+) è gestita da un team di amministratori italiani, facenti capo al Gruppo Radio Firenze (GRF). Anche attraverso questi sistemi, è possibile utilizzare i TG di multi-connessione (DSTAR-DMR, C4FM-DMR, NXDN-DMR), per interconnettere tra loro i vari sistemi radio in uso ai Radioamatori. Per tutte le informazioni, consultate il sito: <https://www.grupporadiofirenze.net>

### La rete italiana IT-RPTR

La rete italiana IT-RPTR è gestita da un team di amministratori italiani, facenti capo all'Associazione nazionale Onda Telematica. Da novembre 2019, gli amministratori di questo gruppo si dedicano alla riorganizzazione e all'amministrazione dei sistemi di IT-RPTR, facenti parte delle rete DMR Plus.

Per tutte le informazioni, consultate il sito: <http://www.ondatelematica.it>

### La rete DMR Marc (Motorola Amateur Radio Club)

Il network DMR-Marc è presente in diversi paesi del mondo, grazie alla tecnologia DMR, (Digital Mobile Radio), implementato in marchi come Motorola, Hytera ed altri, che si sono affacciati da qualche tempo sul mercato mondiale. Ha avuto inizio utilizzando il sistema radio esclusivo MOTOTRBO.

La rete “chiusa” **DMR-IT**, non intendo approfondirla in questa serata.





# IL SISTEMA RADIO DMR

## La registrazione della stazione radio

Inutile dire che il nostro DMR è un sistema radio **a cui possono accedere solo i Radioamatori muniti di autorizzazione generale MISE, in vigore!!**

Ogni singolo utente ha l'obbligo di acquisire in modo gratuito **un proprio ID DMR, un codice numerico che identifica il nominativo radioamatoriale in modo univoco.**

Lo si ottiene effettuando una registrazione direttamente sul sito <https://www.radioid.net/#!>.

Vi invitiamo a visitare la pagina relativa alla registrazione on-line, per ottenere altre informazioni di dettaglio.

The screenshot shows the Radioid.net website. The header is blue with the site logo and navigation links: Home, Database, Register, Register\_Repeater, Register\_NXDN, FAQ, API, Support. The main content area has a green heading "Registration is for Licensed Amateur Radio Operators only". Below this, a paragraph explains the goal of the site and includes a red "NOTE" about unique IDs. A "Terms" section follows, listing several conditions for users.

**Registration is for Licensed Amateur Radio Operators only**

Our goal is to have a master listing so you can take a DMR radio anywhere in the world and it will work without ID conflicts. Now that we have started bridging networks it is important that no two users have the same ID. **NOTE: You only need a unique ID for every subscriber that is on the system at the SAME time, meaning during the same QSO on the same talkgroup. You can reuse IDs for radios/subscribers that are not on the air at the same time. A mobile and base radio can have the same ID. If you only use a mobile in the car and a portable and home you can use the same ID.** If you loan a radio to a friend, the radios are part of a club fleet or the radio is used for linking/3rd party applications then multiple IDs are preferred. [Most people will only need 1 or 2 IDs. We will require a pretty good reason to exceed this limit.](#) Please only request IDs if you are going to use them NOW, don't reserve a block of IDs if you aren't using them in the immediate future.

### Terms

- I will ensure that my radios [ARS] feature is turned off while operating on any of the DMR-MARC repeaters. (If equipped)
- I will also disable [AGC] on my radio for best audio performance.
- I further agree not to experiment with any new hardware or software (including 3rd party Motorola applications) that might overall affect the entire network without having prior written permission from all repeater trustees whom my actions may affect.
- ID's are self assigned, within limits, please do not take more then you need. No hoarding



## IL SISTEMA RADIO DMR

Di seguito, le principali linee guida da seguire per l'installazione dell'ID DMR sui ripetitori, singoli hotspot, e sulle schede open-source.

### Ripetitori:

- A) ogni ripetitore può essere del tipo Motorola Hytera o di altra marca , VHF o UHF; deve essere munito di autorizzazione generale e di un nominativo regolarmente assegnato (ad esempio, il nostro: IR3UW);
- B) ogni postazione che ospita il ripetitore deve disporre di una connessione stabile ADSL, con un minimo di banda garantita di almeno 2 MB/sec.);
- C) ogni ripetitore dovrà essere programmato secondo le indicazioni previste dal network DMR a cui verrà connesso, che verranno inviate via email al sysop del ripetitore stesso;
- D) ogni ripetitore dovrà avere ambedue gli slot disponibili:
  - sullo slot 1 verranno indirizzate le chiamate dei TG esteri, nazionali e TAC;
  - sullo slot 2 verrà destinato il restante traffico, locale o regionale, con l'uso del TalkGroup 9 (valore standard in tutti i Paesi, inteso come collegamento a carattere locale) o i nuovi TG regionali multi protocollo, che sono identificati con numeri dal 2230 al 2249.

Su ambedue gli slot potremo avere dei **TG statici** (assegnati dal sysop del ripetitore), e dei **TG dinamici**, aperti a tempo determinato, in base alle chiamate inviate dagli utilizzatori.



## IL SISTEMA RADIO DMR

### Apparato Radio DMR

Per la registrazione dei singoli apparati radio, si procede utilizzando l'ID DMR dell'operatore.

#### Esempio:

Mio codice ID univoco: 22244483 (IV3BVK)

### Singoli HotSpot e schede MMDVM / BlueDV su pi-star e PC:

Per la registrazione di questi apparati, si procede allo stesso modo della radio portatile, ovvero utilizzando l'ID DMR dell'operatore; all'ID **verrà aggiunto un ulteriore codice di DUE cifre**, per diversificare il sistema utilizzato, dall'utilizzo diretto.

#### Esempio:

HotSpot / nodo pi-star / altro software : 2224448301 → 2224448399 (IV3BVK)

**NOTA:** Per ogni ID di questo tipo, viene creato automaticamente un flusso dati a se stante, sui sistemi DMR a cui siamo connessi.

**ATTENZIONE:** Vi chiedo di NON utilizzare i miei codici ID DMR per fare le vostre prove in radio!



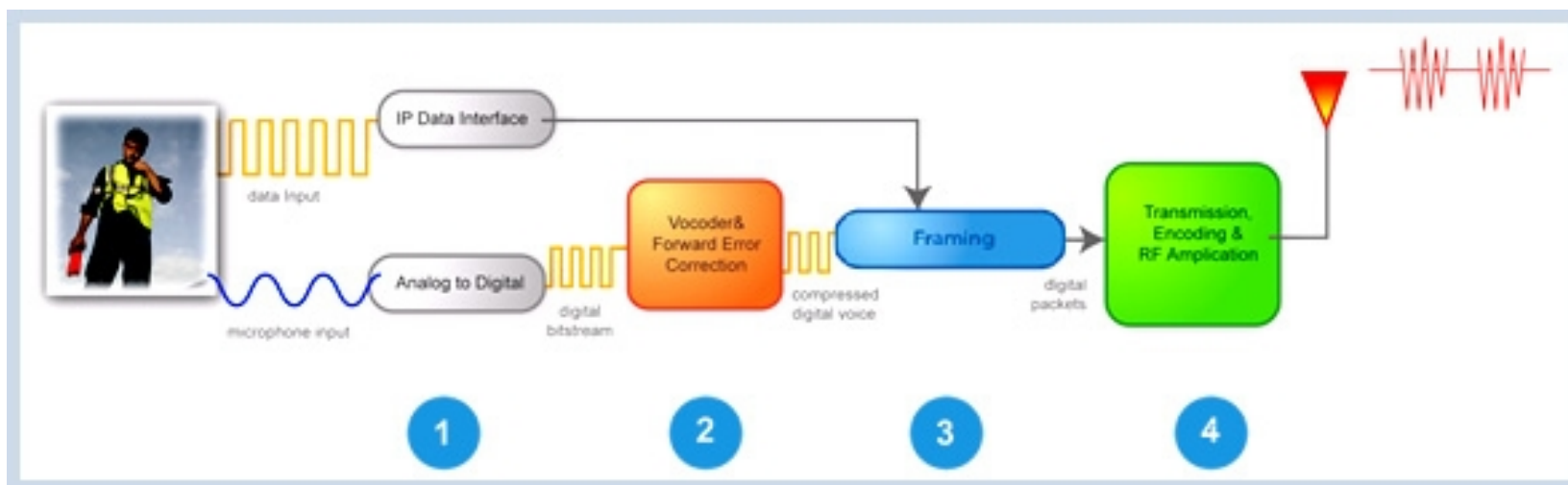
## IL SISTEMA RADIO DMR

### ***Le radio e gli Utenti***

Gli apparati radio usati dai singoli Radioamatori, possono essere di qualsiasi marca. Devono essere programmati rispettando le impostazioni descritte nei siti dei due maggiori fornitori del sistema. Sul sito di BrandMeister, potete consultare alcune pagine relative alla programmazione particolare e approfondita degli apparati radio. Vedi: [https://wiki.brandmeister.network/index.php/Main\\_Page](https://wiki.brandmeister.network/index.php/Main_Page)

### **Le schede open source**

E' possibile collegarsi alle varie reti DMR utilizzando anche le famose schede auto-costruite (DVmega, MMDVM e Blue-DV), o anche tramite l'uso di particolari software per PC o attraverso l'uso di Hotspot / mini ripetitori portatili.





## IL SISTEMA RADIO DMR

### ***Regole generali di base***

A tutti gli utilizzatori della **rete DMR Brand Meister** è vietata la **interconnessione delle varie reti DMR a qualsiasi altro sistema di comunicazione, che sia analogico o digitale** (D-STAR, C4FM, Echolink, Eqso, ecc.).

Il DMR, a differenza del D-STAR, permette solo una chiamata, privata o di gruppo, alla volta; questo vuole dire che, quando si chiama sullo slot 1, tutti i ripetitori connessi tra loro che utilizzano lo slot 1 vanno in trasmissione e ripetono lo stesso messaggio audio!

**ESEMPIO:** Se c'è un QSO in corso con l'uso del TG 2 (Europa), tutti i ripetitori europei vengono simultaneamente impegnati; quindi su tutti i ripetitori lo Slot 1 sarà sempre impegnato, fino al termine del QSO.

Stessa cosa accade se c'è un QSO in corso con l'uso del TG 222 (nazionale IT) sullo Slot 1; tutti i ripetitori italiani saranno in trasmissione e di conseguenza, permetteranno altri QSO ad altri radioamatori italiani sullo Slot 1 solo al termine, mentre lo Slot 2 resterà disponibile per l'utilizzo.

**Per questi motivi, l'uso del DMR sullo Slot 1 deve essere ridotto, con passaggi brevi e QSO di breve durata; se si desidera fare del traffico locale, si dovrà usare lo Slot 2 in diversi modi.**



## IL SISTEMA RADIO DMR

**IMPORTANTE:** Nei vari QSO, ricordarsi **SEMPRE** di fare una pausa di almeno 5 secondi tra un passaggio e l'altro, per permettere a tutti i ripetitori di ritornare nella posizione di Stand By e agli OM di poter 'bussare' per entrare in QSO o scollegarsi dai TG "on-demand", ( che tratteremo più avanti).

***BrandMeister DMR si prende il diritto di sganciare dal suo network i ripetitori e gli utenti che non si adeguano a queste indicazioni, in modo che queste linee guida vengano SEMPRE rispettate.***

A quanto già detto sopra si deve aggiungere anche il diritto dei sysop delle varie reti DMR-Italia di valutare la correttezza tecnica e di uso dei LORO singoli ripetitori italiani ad esso collegati, con il fine unico di limitare al massimo le trasmissioni poco efficienti (connessioni ADSL e UMTS non efficienti), che portino disturbi sulla LORO rete radio.



# IL SISTEMA RADIO DMR

## I Talkgroups

*Cos'è un TalkGroup?* A grandi linee, immaginiamo un Talkgroup, come è una “stanza” tematica, (trad. Gruppo di Discussione), dove parlano tutti coloro interessati all'argomento della stanza stessa.

Ogni talkgroup ha un suo ID univoco che servirà per programmare la radio in base alle nostre esigenze; questo andrà poi inserito nella rubrica della radio come contatto di gruppo. Lo si utilizzerà richiamandolo dalla Rubrica Contatti e attivandolo direttamente, oppure programmando ‘ad hoc’ un singolo canale della radio.

- TG 1 World Wide: chiamata destinata a connettere tutti i ripetitori connessi al network DMR , in tutto il mondo
- TG 2 Europa: chiamata destinata verso i soli Paesi europei
- TG 9 Locale: utilizza solo il ripetitore in uso, senza fare traffico in rete internet
- TG 222 Italia: chiamata destinata a tutti i ripetitori italiani in rete DMR
- TG 2230 Regione Lazio – YSF 03832 – WIRES-X 41275 – D-STAR / Peanut XLX 706G
- TG 2231 Regione Sardegna
- TG 2232 Regione Umbria
- TG 2233 Regione Liguria
- TG 2234 Regione Piemonte – YSF 19437 – D-STAR XRF 525K



## IL SISTEMA RADIO DMR

- TG 2235 Regione Valle D'aosta
- TG 2236 Regione Lombardia – YSF 30483 – D-STAR XRF 997M
- TG 2237 Regione Friuli Venezia Giulia
- TG 2238 Regione Trentino Alto Adige
- TG 2239 Regione Veneto
- TG 2240 Regione Emilia Romagna
- TG 2241 Regione Toscana
- TG 2242 Regione Abruzzo –YSF 45679 – WIRES-X 41403
- TG 2243 Regione Marche
- TG 2244 Regione Puglia – YSF 34350 – WIRES-X 29443 – D-STAR / PEANUT XLX 991U
- TG 2245 Regione Basilicata
- TG 2246 Regione Calabria
- TG 2247 Regione Campania
- TG 2248 Regione Molise
- TG 2249 Regione Sicilia- YSF 34697 – WIRES-X 28645 – D-STAR XLX 290Z





## IL SISTEMA RADIO DMR

### I TG Regionali a 5 cifre per il sistema DMR gestito da BrandMeister Italia

Con la finalità di arrivare ad una sempre più precisa gestione dei TalkGroup (gruppi di QSO tra radioamatori che interessano uno o più ponti), il “Team Sysop” di BrandMeister Italia (con la partecipazione attiva dei vari responsabili e sysop dei sistemi e ponti ripetitori DMR italiani), ha concordato una nuova classificazione nazionale dei TG, squisitamente legata al raggiungimento della singola Regione (e non più “a zona”), dando ora anche la possibilità di collegarla dal di fuori della stessa.

Quindi con questi TG, raggiungeremo le rispettive Regioni :

- TG 22201 – Regione Lazio
- TG 22202 – Regione Sardegna
- TG 22203 – Regione Umbria
- TG 22211 – Regione Liguria
- TG 22212 – Regione Piemonte
- TG 22213 – Regione Valle d’Aosta
- TG 22221 – Regione Lombardia
- TG 22231 – Regione Friuli Venezia Giulia**



## IL SISTEMA RADIO DMR

TG 22232 – Regione Trentino Alto Adige  
TG 22233 – Regione Veneto  
TG 22241 – Regione Emilia Romagna  
TG 22251 – Regione Toscana  
TG 22261 – Regione Abruzzo  
TG 22262 – Regione Marche  
TG 22271 – Regione Puglia  
TG 22281 – Regione Basilicata  
TG 22282 – Regione Calabria  
TG 22283 – Regione Campania  
TG 22284 – Regione Molise  
TG 22291 – Regione Sicilia

In questo modo, se siete all'estero e desiderate collegare in DMR *“solo il Molise”*, ora lo si può fare in modo semplice; prima era necessario attivare tutta la *“zona 8”* tramite un apposito *Reflector* (modalità che tratteremo più avanti).



## IL SISTEMA RADIO DMR

### Alcuni vecchi TG ora aboliti

**Da diverso tempo i precedenti e vecchi TG 222x** (ad esempio il TG 2223 per il Friuli Venezia Giulia) **non sono più operativi** (ora è diventato TG 22231). **È importante avvisare di questo cambiamento tutti i colleghi OM presenti in rete.**

**È stato abolito anche il “vecchio” TG 8, che aveva come “pecca” quella di non poter essere utilizzato da fuori Regione. Per coloro li avessero memorizzati, è necessario ELIMINARE dal codeplug della propria radio sia il TG 8 che i vari TG 222x vecchi ed inserire nella lista dei contatti i nuovi TG sopra indicati.**



# IL SISTEMA RADIO DMR

## Utilizzo di TG configurabili

**Un TG che vedremo spesso apparire sul sistema BM Italia è il 8800;** questo TG è configurabile a richiesta dai sysop dei ripetitori di zona, e permette di effettuare l'attivazione solo di alcuni ripetitori specifici regionali, invece di far attivare TUTTI quelli presenti nella Regione (modalità CLUSTER).

Ad esempio, se desidero attivare solo i ponti della città di Trieste faremo predisporre un TG 8800 *ad hoc* che, a richiesta, trasmettendo su uno dei tre ripetitori attuali, attiverà solo la "zona di Trieste".

## Alcuni TG "di sistema"

Ci sono degli altri TG 'di comando' che possono essere utilizzati per controllare e gestire le nostre connessioni ai sistemi radio.

TG 5000: serve a chiedere al sistema al quale siamo connessi, quale Reflector o TG 'on-demand' è attivo in quel momento.

TG 4000: serve ad inviare al sistema al quale siamo connessi, un comando di disconnessione da un Reflector o da un TG 'on-demand' da noi connesso in precedenza.



## IL SISTEMA RADIO DMR

### Il TG Parrot - Pappagallo

Un TG molto utile e interessante è il **Parrot TG 9990**. Utilizzando questo TG su un qualsiasi ripetitore o un hotspot, vi permetterà di controllare **AUTONOMAMENTE** la vostra trasmissione e la ricezione del vostro segnale audio, trasmettendolo per poi riascoltarlo. È utile per controllare il funzionamento dell'apparato, della tratta radio DMR e della vostra modulazione audio. È la versione digitale del famoso "controllino microfonico" e "passo o non passo?", che chiedevamo durante le prove con le radio analogiche!





## IL SISTEMA RADIO DMR

### E poi...?

Nella prossima serata, ci addentreremo nella conoscenza del sistema DMR, spiegando l'uso degli **Slot**, dei **TalkGroup**, dei **Cluster**, dei **Reflector**, del **Color Code**, e di tanti altri argomenti importanti da trattare e conoscere, per poter poi utilizzare in piena sicurezza questo sistema radio digitale.





## DOMANDE?



**IV3BVK**

**'73 de Paolo Garbin – IV3BVK (K1BVK)**

**[iv3bvk@gmail.com](mailto:iv3bvk@gmail.com) [www.paolettopn.it](http://www.paolettopn.it)**

**[www.aripordenone.it](http://www.aripordenone.it)**