DMR

Il DMR è uno standard di comunicazione digitale sviluppato da ETSI (European Telecommunications Standards Institute), usato sia in ambito professionale (PMR) sia dai radioamatori, e si distingue per l'efficienza spettrale, la qualità audio digitale e la possibilità di trasmettere dati.

Usa una larghezza di banda di 12.5 kHz Impiega una modulazione 4FSK Supporta voce e dati (testo, GPS, telemetria) Permette l'uso di due comunicazioni simultanee sullo stesso canale fisico grazie al TDMA (Time Division Multiple Access), ovvero una tecnica che divide il tempo in "slot", assegnando a ogni trasmissione una porzione del tempo totale: Ogni canale da 12.5 kHz è diviso in 2 slot temporali, chiamati Time Slot 1 e Time Slot 2 Ogni slot ha una durata di 30 ms e viene alternato (30 ms per lo slot 1, poi 30 ms per lo slot 2, e così via) Di fatto, è come avere due canali logici su uno fisico

Esempio:

Se due operatori stanno parlando su TS1 e TS2 contemporaneamente, le loro trasmissioni si intervallano nel tempo, ma nessuna delle due si sovrappone: sono sincronizzate nel tempo.

Il trasmettere a intervalli regolari di 30ms fa percepire, se ascoltato in analogico, il classico effetto "mitragliatrice". Siccome con il DMR si trasmette solo per il 50% dell'unità di tempo, anche la durata della batteria degli apparati mobili ne beneficia in termini di durata.

Il DMR, essendo basato su TDMA, richiede che tutti i dispositivi coinvolti siano ben sincronizzati nel tempo. Se un ricetrasmettitore è troppo distante, può verificarsi un ritardo di propagazione sufficiente da far "slittare" il segnale nel time slot sbagliato, causando collisioni e perdita di sincronizzazione.

Quanto è il limite?

La distanza massima a cui due apparati DMR Tier 2 possono trasmettere senza sincronizzazione GPS prima che i timeslot si sovrappongano è teoricamente di circa 150 km.

Una breve spiegazione:

DMR e TDMA: Il DMR (Digital Mobile Radio) utilizza la tecnologia TDMA (Time Division Multiple Access) a 2 slot. Questo significa che su un singolo canale, la comunicazione viene divisa in due “timeslot” alternati, permettendo a due conversazioni separate di avvenire simultaneamente. Guard Band: Per evitare che le trasmissioni si sovrappongano, il sistema DMR include una “guard band” (banda di guardia) tra un timeslot e l’altro. Questa banda di guardia è un piccolo intervallo di tempo vuoto che compensa i ritardi di propagazione del segnale e dallo standard è definito essere 1 millisecondo. Ritardo di propagazione: La velocità della luce (e quindi delle onde radio) è finita. Quando un segnale viaggia da un apparato all’altro, impiega un certo tempo. Maggiore è la distanza, maggiore è il ritardo. Specifica ETSI: Lo standard ETSI (European Telecommunications Standards Institute) per il DMR (TS 102 361-1) definisce un’indennità di propagazione di 1 ms all’interno della guard band. Calcolo: Considerando che le onde radio viaggiano a circa 300.000 km/s, un ritardo di 1 ms corrisponde a una distanza di 300 km (300.000 km/s * 0,001 s = 300 km). Poiché il segnale deve viaggiare in andata e ritorno (o comunque la distanza massima è la metà del tragitto totale permesso dal ritardo), la distanza massima senza problemi di sovrapposizione è di circa 150 km. Caratteristica Dettaglio DMR Standard digitale per voce/dati TDMA Tecnica di multiplexing nel tempo (2 slot su 12.5 kHz) Slot Due canali logici (TS1 e TS2) su un canale fisico Uso radioamatoriale Permette l’accesso a reti come BrandMeister, TGIF, ecc.

Le reti DMR

Esistono più nework accessibili mediante i nodi di accesso(dove per nodo si intende o un ponte ripetitore o un hotspot)

- Brandmeister
- Tgif (Thanks God It’s Friday)
- FreeDMR
- …

La più organizzata (e meno libera) a livello mondiale è la Brandmeister.

La rete Brandmeister

BrandMeister è una rete DMR Tier II IP-based (non commerciale), che interconnette:

Ripetitori DMR (connessi via internet) Hotspot personali (come Pi-Star, OpenSpot, WPSD, MMDVM, etc.) Server regionali e nazionali Tutti questi componenti permettono a un radioamatore di parlare con altri colleghi ovunque nel mondo, purché connessi alla stessa rete, usando un ID DMR e un talkgroup.

Che cosa è un DMR ID e dove si ottiene?

Il DMR ID (o Radio ID) è un identificativo numerico univoco assegnato a ogni radioamatore (e ai suoi dispositivi) per poter accedere e trasmettere su reti DMR digitali come BrandMeister, TGIF, FreeDMR, …

È l'equivalente digitale del nominativo radioamatoriale. Serve per:

- Identificarti in modo univoco sulla rete
- Mostrare il tuo nome, nominativo, località e paese quando trasmetti
- Gestire i tuoi hotspot, radio e ripetitori
- Accedere a funzionalità extra (APRS, SMS, dashboard…)

È obbligatorio per usare reti DMR radioamatoriali.

Un DMR ID è un numero di 7 cifre (eventualmente espandibili con un suffisso di 2 ulteriori numeri arbitrari da utilizzare in caso di installazione di hotspot):

- 2221123 (Italia ha il prefisso 222; i numeri successivi identificano l'utente)
- 2220001, 2220002…

Cosa serve per registrarsi?

- Il tuo nominativo radioamatoriale valido
- Un documento che ne attesti la validità (es. scansione della licenza)
- Nome, cognome, indirizzo email
- (Opzionale) Dati per il tuo primo dispositivo (marca, modello)

Cos’è un TalkGroup (TG)?

Un TalkGroup (TG) è come un “canale virtuale”, o se volete “una room” in analogia con le stanze degli altri sistemi digitali, sulla rete BrandMeister:

- TG 91 = Worldwide
- TG 222 = Italia
- TG 2222 = Italia Nazionale su TS2
- TG 22201 = Lombardia
- TG 222112 = Toscana (esempio)

Per quanto riguarda Brandmeister, la lista dei talkgroup italiani (e partendo da quella pagina, è possibile trovare anche gli altri) è reperibile alla URL Italy - BrandMeister . C’è da tenere presente che circa qualunque numero con 7 o meno cifre può essere usato per parlare su un talkgroup: se due operatori sono sullo stesso TG, allora possono interloquire. La lista presentata è solo perché per convenzione sono state creati tei TG “named”, ovvero a cui è stato assegnato un nome, per dare un punto di riferimento ai radioamatori (per esempio: il TG 22251 è quello tematico della Toscana).

Ok e questo è teoria pura. Ora però io ho una radio DMR in mano e voglio fare dei collegamenti. In estrema sintesi, che devo fare?!

Colloquio tra due operatori radio

Ricapitoliamo il tutto e vediamo come operare in DMR, sia tramite ripetitore che in modalità diretta, e come vengono impiegati i timeslot.

Comunicazione via Ripetitore (Duplex)

Questa è la modalità più comune e serve a estendere la portata delle comunicazioni.

Come funziona:

1. Frequenze: Il ripetitore DMR utilizza due frequenze diverse: una frequenza di ricezione (input) e una frequenza di trasmissione (output). La radio dell’utente trasmette sulla frequenza di input

del ripetitore e riceve sulla frequenza di output del ripetitore. E fin qui niente di nuovo rispetto all'analogico.

2. Sincronizzazione: Il ripetitore agisce come un orologio maestro, fornendo un segnale di sincronizzazione preciso a tutte le radio collegate. Questo è fondamentale per il TDMA, in modo che ogni radio sappia esattamente quando trasmettere nel suo timeslot assegnato.
3. Due Canali Logici: All'interno del ripetitore, le due frequenze (input e output) vengono utilizzate per creare due canali logici indipendenti (Timeslot 1 e Timeslot 2).
4. Uso dei Timeslot:

   - Timeslot 1 (TS1): Spesso viene utilizzato per le comunicazioni "globali" o "nazionali" tramite la rete internet. Ad esempio, il Talk Group Italia (TG 222) sulla rete BrandMeister è tipicamente associato al TS1. Se parli su questo TG, la tua voce viene trasmessa al ripetitore sul TS1, e il ripetitore la invia alla rete, che la ridistribuisce ad altri ripetitori in tutto il mondo che hanno quel TG attivo. Da tenere presente è che CONVENZIONALMENTE si utilizza il timeslot 1 per i TG globali, ma niente vieta che un operatore chieda al PROPRIO ponte/hotspot di connettere al TG 222 il timeslot 2. Quindi il fatto che tu trasmetta sul timeslot 1 garantisce che chiunque altro sia connesso al TG 222 ti riceva e possa parlare con te (indipendentemente dal timeslot con cui il suo ponte vi si è allacciato)
   - Timeslot 2 (TS2): Generalmente riservato alle comunicazioni "locali" o "regionali", che rimangono confinate al ripetitore specifico o alla rete di ripetitori interconnessi a livello locale. Ad esempio, il Talk Group "22251" o un altro TG regionale specifico è spesso associato al TS2. Questo consente a un gruppo di utenti di parlare tra loro senza occupare la banda nazionale o internazionale. Convenzionalmente il TG 9 è il TG locale: ovvero serve per permettere agli operatori sotto la copertura del medesimo ponte di parlare localmente senza instradare il traffico verso il master server (ovvero verso Internet). Quindi il TG 9 è un talkgroup "speciale": il traffico rimane confinato nel ripetitore. Esiste un altro TG speciale ovvero il "4000": serve per dire al ponte di "sganciarsi" da tutti i TG a cui era precedentemente connesso.

Per colloquiare tramite ripetitore:

La tua radio deve essere programmata con:

- La frequenza di trasmissione (input del ripetitore).
- La frequenza di ricezione (output del ripetitore).
- Il Color Code del ripetitore (convenzionalmente per i radioamatori vale sempre 1).
- Il Timeslot desiderato (TS1 o TS2).
- Il Talk Group desiderato per quel timeslot.

Quando premi il PTT (Push-To-Talk), la tua radio invia il tuo ID e il segnale vocale digitalizzato sul timeslot e talk group selezionati. Il ripetitore riceve il segnale, lo ritrasmette (se si tratta del TG 9) o lo instrada attraverso la rete (se è un TG di rete) per raggiungere le radio che sono anch'esse connesse al medesimo Talkgroup.

Comunicazione via Diretta (Simplex)

Questa modalità permette alle radio di comunicare direttamente tra loro, senza l'ausilio di un ripetitore. È l'equivalente digitale del "walkie-talkie" analogico.

Come funziona:

1. Isofrequenza: Le radio trasmettono e ricevono sulla stessa frequenza.
2. Assenza di Sincronizzazione Esterna: A differenza della modalità ripetitore, non c'è un'infrastruttura centrale che fornisce una sincronizzazione temporale precisa. Le radio si basano sui propri oscillatori interni e sulle "bande di guardia" (come quella di 1ms di cui abbiamo parlato prima) per evitare collisioni.
3. Timeslot Unico: In modalità diretta DMR Tier 2, nonostante la tecnologia TDMA a due slot, è prassi comune utilizzare un solo timeslot (tipicamente lo Slot 1) per la comunicazione. Questo perché senza un ripetitore che coordini la temporizzazione, tentare di utilizzare entrambi gli slot simultaneamente da due radio diverse aumenterebbe significativamente il rischio di sovrapposizioni e collisioni, rendendo la comunicazione inaffidabile. Solo una radio può trasmettere alla volta per garantire che la trasmissione non si sovrapponga.

Per colloquiare in diretta:

La tua radio deve essere programmata con:

- La stessa frequenza per trasmissione e ricezione.
- Un Color Code comune (spesso il 1 per convenzione tra radioamatori).
- Il Timeslot impostato su 1 (o a volte su 2, l'importante è che entrambe le radio usino lo stesso).
- Il Talk Group desiderato (anche qui, deve essere lo stesso per tutte le radio che vogliono comunicare).

Quando premi il PTT, la tua radio trasmette direttamente all'altra radio che si trova a portata, sul timeslot e talk group specificato.

Ok chiaro. No in realtà non troppo. Me lo puoi rispiegare in altri termini?

Hai presente un ponte ripetitore analogico? Ok, quando ti ci sintonizzi e schiacci la portante, tutti quelli che sono sul medesimo ponte ti ascoltano. Perfetto.

Ora supponiamo che ci siano due gruppi di persone che vogliono parlare tra di loro, senza che quello che dice il gruppo A possa interferire con quello che dice il gruppo B. Come si fa? Semplice, si raddoppiano i ponti: se abbiamo due ponti ripetitori, su frequenze diverse, questa cosa è possibile.

Ma se non abbiamo due ponti ripetitori con due coppie di frequenze (TX, RX), ma solo un ponte con una sola coppia di frequenze TX, RX? Potreste fare a turno. Prendete l'orario e decidete che i primi cinque minuti parla il gruppo A, i secondi 5 minuti il gruppo B, e via dicendo, fino a coprire i 60 minuti che compongono l'ora. Così fa schifo, ma è possibile no? Basta che gli orologi di tutti gli operatori siano sincronizzati, così ciascuno sa se in quel momento è il suo gruppo a poter parlare oppure no. Che ore sono? Le 17:12 → quindi siamo al dodicesimo minuto dell'ora, per cui sapendo che

- dalle 17:00 alle 17:05 parla il primo gruppo
- dalle 17:05 alle 17:10 parla il secondo
- dalle 17:10 alle 17:15 parla nuovamente il primo
- capiamo che alle 17:12 è il turno del primo gruppo.

Siamo d'accordo è abominevole, ma abbiamo introdotto il concetto di "Time Slot", che nel nostro caso è pari a 5 minuti.

Adesso facciamo finta che sia il ponte ripetitore a tenere il “ritmo”. Quando il gruppo A schiaccia la portante, lui recepisce quello che viene detto dal gruppo A soltanto quando effettivamente il gruppo A è autorizzato a parlare; e lo stesso vale per il B. Quindi che succede se il gruppo A fa un discorso di 12 minuti? Succede che fondamentalmente sentiremo quello che dicono soltanto dal minuto 0 al minuto 5, e dal minuto 10 al minuto 12, perdendoci i 5 minuti centrali.

Quindi se sia il gruppo A che il gruppo B parlano contemporaneamente (facendo finta che le portanti non si sovramodulassero e che ci volessero 12 minuti per dire queste due frasi messe in croce):

- A dice: “Ciao come stai? Ti ho visto ieri in centro che facevi compere”
- B dice: “Ieri sera sono stato a cavallo e mi sono divertito molto”

Il ponte riceve e ritrasmette “Ciao Come stai? A cavallo e mi sono facevi compere”. Ovviamente la risultante sono sempre 12 minuti, peccato che la parte centrale da 5 minuti sia stata presa dal gruppo B.

Accorciamo i tempi: facciamo in modo che i timeslot non siano da 5 minuti ma da 30 millisecondi. È ancora vero che le frasi si intersecano e quindi sono incomprensibili, ma non c’è un “buco” nel mezzo di 5 minuti per cui non riesci a capire nulla: i buchi sono molti di più, ma sono molto più piccoli. È come dire che a un film da due ore gli togli via un’ora di trama in blocco e ci spari un’ora di un cartone animato oppure gli sostituisci un fotogramma ogni due con quelli del cartone animato.

Il vero motivo per cui non capisci niente è che il film risultante è la fusione di due film: se potessi dire al tuo videoregistratore “fammi vedere solo i fotogrammi dispari” potresti vedere un film, e dicendogli “fammi vedere solo i fotogrammi pari” potresti vedere il cartone animato.

Con il DMR funziona così: la tua radio, che è sincronizzata con il ponte, capisce quali “fotogrammi” eliminare. Stai trasmettendo sul TS1? Allora elimina i pari. Stai trasmettendo sul TS2 ? Allora elimini i dispari.

Così facendo due gruppi di persone possono parlare sulla medesima coppia di frequenze. Quindi il timeslot è la scelta che tu fai di parlare (e sentire) ciò che accade durante i “fotogrammi pari” o “dispari”.

E per ora abbiamo sciolto il nodo del timeslot. Passiamo ai Talkgroup. Fai finta di voler parlare con i toscani. Sei a Firenze, ti agganci al tuo ponte ripetitore a Firenze, tutto regolare, parli con i tuoi concittadini. E quello che sta a Grosseto? O Siena? O livorno? E tua zia, nota radioamatrice, che sta negli USA in vacanza? Come fanno? Che non possano parlare agganciandosi al TUO ponte ripetitore è palese. Ecco che per convenzione esistono le “stanze tematiche” o talkgroup. Tu dici al tuo ponte “Oh PONTE che ti contatto sul timeslot TS2: sappi che io voglio parlare nel talkgroup Toscano! (TG: 22251)”. Allorché il ponte ripetitore, prende la tua voce che gli arriva sul timeslot TS2, e la spara via Internet al master server della BrandMeister. Lo stesso fanno il radioamatore di Grosseto, quello di Siena, di Livorno e tua zia: invocano il proprio ponte e gli spiegano che vogliono partecipare al TG 22251 . Ognuno sceglierà il proprio timeslot: ricordati che il TS serve per far colloquiare radio e ponte: una volta che il messaggio è su Internet, non c’è più la distinzione. Il contenuto del mio TS1 può tranquillamente essere riverberato sul tuo TS2. Il master server di Brandmeister dirà “Oh guarda tutta questa gente che vuole parlare sul TG 22251: li metto in comunicazione tra di loro”. E qui si compie la magia. Fine.

Ora, per fissare le idee spiego un altro paio di concetti. I talkgroup possono essere statici, dinamici o autostatici.

Un talkgroup è definito statico sul Timeslot di un ponte ripetitore quando l’amministratore del ponte pretende che quello specifico talkgroup sia sempre attivo. Se il TG 222 è statico sul TS 1 del ponte IR5UDN, significa che se tu usi quel ponte e gli chiedi di connettersi al TG 716 sul TS 1, quello vi si connetterà, TUTTAVIA continuerà ad essere connesso anche al 222. Dopo un tempo prefissato (10 minuti) entro il quale non viene rilevato traffico appartenente al TG 716, quest’ultimo verrà abbandonato dal ponte, e se qualcuno vi parlerà al minuto 11, tu non lo sentirai. Dovrai nuovamente rifare il collegamento che estenderà di ulteriori 10 minuti la permanenza del ponte in quel TG. Quando due (o più fino ad un massimo di 5) talkgroup sono attivi sul medesimo timeslot di un ponte, sentirai TUTTE le conversazioni appartenenti a quei TG. In caso di collisione, la prima

che arriva prende il sopravvento (avere più TG sul medesimo timeslot è deleterio specialmente se sono TG con discreto traffico). Il fatto che il TG 716 si disconnette dopo 10 minuti rende tale TG “dinamico”. Ovvero prima il tuo ponte non vi era connesso, poi sì e poi se ne va dopo del tempo. Se non vuoi aspettare il timeout di 10 minuti per disconnetterti da un TG puoi dare un paio di colpi di portante al TG 4000: è quel TG che viene usato per dire al ponte “sganciati da tutti i TG non statici”. I TG autostatici invece sono quei TG che una volta agganciati dal ponte non vengono rilasciati finché non si chiede al ponte di connettersi ad un altro TG. In realtà non vengono usati nei ponti ripetitori né negli hotspot dual hat, ma solo in quelli in isofrequenza simplex:

1. L’hotspot non è connesso a niente
2. Dai un colpo di portante sul TG 222 → Il TG 222 diventa autostatico, ovvero non si disconnetterà automaticamente dopo 10 minuti
3. Dai un colpo di portante su un altro TG, per esempio il 716 → Il TG 716 diventa il nuovo autostatico. Il TG 222 diventa dinamico e se non intercorre traffico per 10 minuti si sgancerà.
4. Per disconnettersi dai TG autostatici: due colpi di portante al TG 4000.

Fluxer Icon

Canale di discussione e supporto

Canale di discussione e supporto. Per confrontarti su configurazioni o altro entra su fluxer.dreadful.work (https://fluxer.dreadful.work/invite/dreadful).