

Progetto M17

Il futuro delle comunicazioni digitali per radioamatori

Tranquilli, non stiamo parlando di una trama di spionaggio ma del "Progetto M17" (in figura 1 ne vedete il logo) che rappresenta un'innovazione fondamentale nel panorama delle comunicazioni digitali per i radioamatori. Si tratta di un protocollo open-source e libero da licenze commerciali, progettato per superare i limiti imposti dai sistemi proprietari come DMR (Digital Mobile Radio), D-STAR, Yaesu System Fusion (C4FM) e P25. L'obiettivo del progetto è fornire una soluzione accessibile, trasparente e flessibile, che consenta ai radioamatori di comunicare in modo digitale attraverso le bande VHF e UHF e pure in Italia le acque si stanno muovendo con capofila la sezione A.R.I. di Altopascio Montecarlo (<https://www.ariatopasciomontecarlo.it/>) che hanno messo a disposizione un server M17-033 per permettere agli interessati di sperimentare questo protocollo.

Storia e Fondazione del Progetto M17

Il Progetto M17 è stato avviato nel 2019 grazie all'iniziativa di Wojciech Kaczmarek (SP5WWP), un radioamatore polacco esperto nella progettazione di sistemi radio digitali. La necessità di un protocollo aperto è emersa dalla crescente insoddisfazione per i sistemi proprietari che limitavano la libertà d'uso e l'interoperabilità tra i dispositivi. Kaczmarek, insieme a un team inter-

nazionale di sviluppatori, ingegneri e radioamatori, ha ideato il protocollo M17 come una piattaforma open-source che sarebbe stata accessibile a chiunque volesse contribuire e utilizzarla e questo approccio ha attirato una crescente comunità di appassionati che oggi contribuiscono attivamente al progetto il cui sito è raggiungibile al link <https://m17project.org/>.

Cos'è il Protocollo M17 e cosa fa?

Il protocollo M17 è stato progettato per facilitare le comunicazioni digitali e vocali in modalità digitale tramite radioamatori. Le caratteristiche distintive di M17 includono l'uso di una modulazione 4FSK (Four-Level Frequency Shift Keying) e un codec vocale libero chiamato Codec2, che consente una trasmissione vocale chiara e comprensibile anche a basse velocità di trasmissione.

Caratteristiche tecniche principali di M17:

- Modulazione: 4FSK (quattro livelli di shift di frequenza)
- Larghezza di banda: 9 kHz
- Velocità di trasmissione: 9600 bps
- Codec vocale: Codec2 (sviluppato da David Rowe)
- Interoperabilità: Completamente aperto, senza licenze proprietarie
- M17 non è solo un sistema vocale: supporta anche la trasmissione di dati, inclusi messaggi di testo, telemetria e immagini. Questo lo rende particolarmente utile per sistemi di comunicazione di emergenza, reti di sperimentazione radioamatoriali, e progetti di protezione civile.



Fig. 1

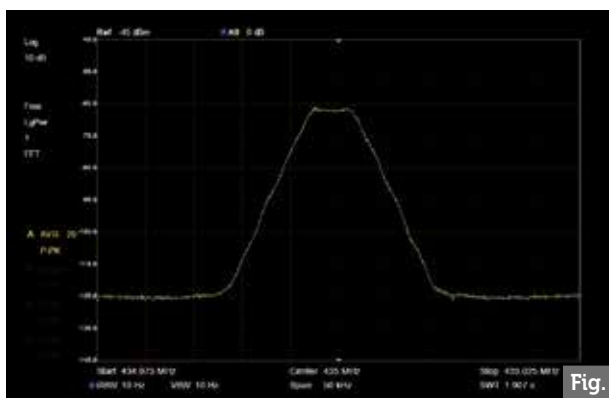


Fig. 2

Caratteristica	M17	DMR	D-STAR System Fusion	
Open-source	✓	✗	✗	✗
Modulazione	4FSK	4FSK	GMSK	C4FM
Codec Vocale	Codec2	AMBE+2	AMBE	AMBE+2
Larghezza Banda	9 kHz	12.5 kHz	6.25 kHz	12.5 kHz
Interoperabilità	✓	✗	✗	✗

Fig. 4

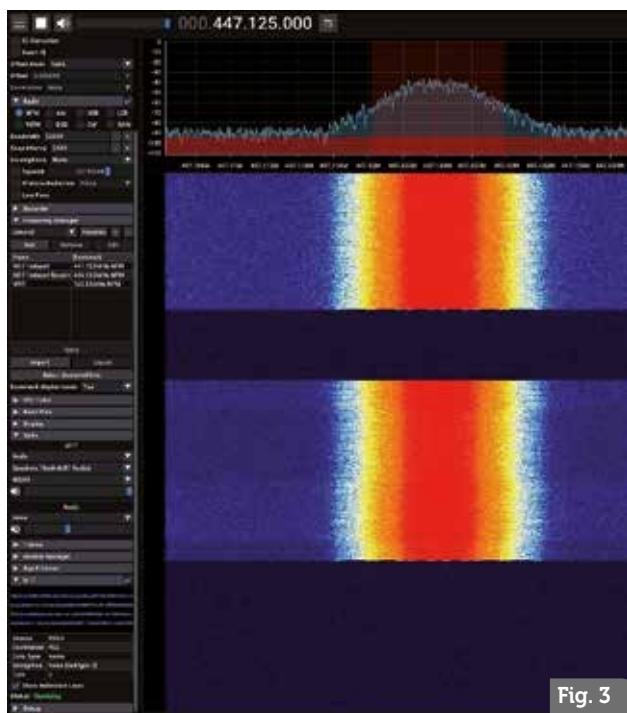


Fig. 3

Come funziona M17? Modulazione 4FSK e Codec2

Il cuore di M17 risiede nella sua capacità di utilizzare la modulazione 4FSK, una tecnica che consente una trasmissione più efficiente e robusta rispetto a modalità come GMSK o C4FM. Il protocollo M17 è progettato per essere altamente robusto in condizioni di segnali deboli, consentendo comunicazioni efficaci anche in ambienti difficili. Per la trasmissione vocale, M17 si avvale del Codec2, che è un codec vocale aperto sviluppato per il trasporto di voce con una qualità sufficiente per le comunicazioni radio, pur mantenendo una bassa necessità di banda (3200 bps o 1600 bps). La scelta di un codec open-source come Codec2 elimina i costi e le limitazioni legate ai codec proprietari come AMBE+2, utilizzati in altri sistemi. M17 è compatibile con Software Defined Radio (SDR), il che permette l'uso di hardware economico come HackRF, LimeSDR, o PlutoSDR, oltre a dispositivi tradizionali modificati. Inoltre, M17 può essere facilmente implementato in software, grazie alla sua natura

open-source, attraverso applicazioni come M17ClientDroidStar per dispositivi mobili. In figura 2 vedete un esempio del suo spettro RF e in figura 3 un test con lo Yaesu FTM 200DR e SDR++.

Chi usa M17 e dove viene impiegato?

M17 è usato da una varietà di operatori, tra cui: sperimentatori, reti di emergenza, sviluppatori, radioamatori e in tutto il mondo sono stati attivati numerosi ripetitori M17, espandendo la copertura del protocollo. Le reti digitali M17 permettono ai radioamatori di connettersi facilmente a livello globale, anche utilizzando internet per interconnettere stazioni radio e inoltre il supporto software è in continuo miglioramento grazie alla comunità che contribuisce attivamente allo sviluppo di nuove funzionalità.

Confronto con altri sistemi digitali

M17 si distingue da altri sistemi digitali per la sua natura aperta e senza licenza, permettendo a chiunque di utilizzarlo, modifi-

carlo e distribuirlo liberamente e un confronto con altri protocolli lo vedete in figura 4, offrendo quindi una maggiore flessibilità e compatibilità rispetto ai sistemi digitali commerciali, garantendo una qualità della comunicazione sufficiente con minori costi.

Applicazione alle radio ricetrasmittenti

Uno degli aspetti più interessanti del protocollo M17 è la possibilità di essere implementato su radio ricetrasmittenti già esistenti, grazie a firmware open-source. Alcuni modelli, come le TYT MD-380, MD-390 e MD-UV380, possono essere riprogrammati con un firmware che implementa questo tipo di protocollo consentendo di trasformare radio economiche in dispositivi digitali avanzati compatibili con la rete M17. Il firmware open-source per queste radio permette di sfruttare appieno le capacità del protocollo, tra cui: modulazione 4FSK ottimizzata per trasmissioni digitali su VHF/UHF, utilizzo del codec Codec2, che garantisce una qualità vocale accettabile con basso consumo di banda, compatibilità con ripetitori e

Marca	Modello	RX	TX
Kenwood	TM-D710 (A/G/GA)	✓	✓
Kenwood	TM-V71A	✓	✓
Kenwood	TM-G707A	✓	✓
Motorola	CDM 750/1250/1550	✓	✓
Motorola	DM1400	✓	✓
Motorola	GM300	✓	✓
Motorola	GM340/360/380	✓	✓
Motorola	GM900	?	?
Motorola	GM1200	✓	✓
Yaesu	FT-817	✓	✓
Yaesu	FT-818	✓	✓
Yaesu	FT-857(D)	✓	✓
Yaesu	FT-897	✓	✓
Yaesu	FT-991A	✓	✓
Yaesu	FTM-100	✓	✓
Yaesu	FTM-200	✓	✓
Yaesu	FTM-200	✓	✓
Yaesu	FTM-300	✓	✓
Yaesu	FTM-400	✓	✓
Yaesu	FTM-500DE	✓	✓
Yaesu	FT-7800	✓	✓
Yaesu	FT-7900R	✓	✓
Yaesu	FT-8000	✓	?
Yaesu	FT-8900	✓	✓
Yaesu	FTM-6000	✓	✓

Fig. 5

Marca	Modello	RX	TX
ICOM	IC-706mkIIg	✓	✓
ICOM	ID-880H	✓	✓
ICOM	IC-910	✓	✓
ICOM	IC-5060/6060	✓	✓
ICOM	IC-3060/4060	✓	✓
ICOM	IC-e2820	✓	✓
ICOM	IC-2720	✓	?
ICOM	IC-7000	✓	?
ICOM	IC-9100	✓	✓
Baofeng	DM-1701	✓	✓
Talkpod	A36Plus	✓	✓
Quansheng	UV-K5/UV-K6	✓	✓
TYT	MD-380/390	✓	✓
TYT	MD-UV380/390	✓	✓
Retevis	RT3/RT3S	✓	✓

Fig. 6

reflector facilitando le comunicazioni su vasta scala, possibilità di aggiornamenti software continui, senza dipendere da licenze proprietarie e l'installazione del firmware M17 su questi dispositivi richiede strumenti specifici come MD380Tools, un progetto che consente di modificare il software interno delle radio TYT. Un elenco delle radio Kenwood, Motorola, Yaesu compatibili lo vedete in figura 5 e un elenco delle radio Icom, Baofeng, Talkpod, Quansheng, TYT e Retevis compatibili lo vedete in figura 6.

Ponti Ripetitori e Reflector

M17 utilizza una rete di ponti ripetitori digitali, che ampliano la copertura del segnale permettendo comunicazioni a lunga distanza. Questi ripetitori possono essere connessi tra loro grazie ai reflector, che agiscono come server di smistamento del traffico radio.

Caratteristiche della rete M17: oltre 170 reflector attivi nel mondo, utilizzabili dai radioamatori per comunicare tra regioni diverse, configurazione dei ripetitori via internet con gestione dinamica degli accessi, identificazione tramite nominativo radioamatoriale grazie al sistema di indirizzamento integrato, possibilità di trasmissione di dati oltre alla voce come telemetria e messaggi digitali. I reflector M17 funzionano in modo simile ai sistemi DMR o D-STAR ma senza dipendere da infrastrutture chiuse. Un utente con una radio compatibile può connettersi a un ripetitore locale, che a sua volta si collega a un reflector, garantendo comunicazioni globali.

Interconnessione con DMR e System Fusion

Uno degli aspetti chiave di M17 è la sua interoperabilità con altri protocolli digitali, in particolare DMR e System Fusion. I metodi di interconnessione tra M17 e altri sistemi digitali sono:

1. Gateway software: esistono strumenti che permettono la conversione tra M17 e altri protocolli.
2. Hotspot multimodo: dispositivi come Pi-Star e OpenSpot possono fungere da ponte tra reti diverse.
3. Modalità Packet/IP: M17 può trasportare dati su IP, facilitando il collegamento con reti DMR e System Fusion.

Questa interconnessione è particolarmente utile per collegare radioamatori con diversi sistemi digitali senza dover cambiare hardware, ampliare la copertura delle reti sfruttando infrastrutture esistenti, facilitare l'uso di dispositivi SDR rendendo M17 accessibile su più piattaforme. Quindi grazie a queste soluzioni il protocollo M17 si posiziona come uno standard aperto e flessibile, capace di integrarsi con le principali tecnologie radioamatoriali digitali. Per concludere M17 rappresenta una svolta per il mondo delle radio digitali open-source. La sua capacità di essere implementato su radio commerciali, di sfruttare una rete globale di ponti ripetitori e reflector e di interfacciarsi con DMR e System Fusion lo rendono un'opzione sempre più interessante per i radioamatori. L'adozione crescente di M17, supportata dalla comunità, dimostra il potenziale di un protocollo completamente libero e indipendente, capace di innovare le comunicazioni radioamatoriali senza le restrizioni imposte dai sistemi proprietari. Per chi desidera esplorare ulteriormente questo progetto può consultare il Wiki della Fondazione M17 al link: https://wiki.m17foundation.org/index.php?title=Main_Page.