

La Tecnologia D-STAR

Nell'era delle tecnologie digitali ed al fine del loro proficuo utilizzo, anche in campo radioamatoriale sono stati effettuati esperimenti e studi volti a realizzare nuovi standard e nuovi apparati.

Studi con risultati efficaci sono stati effettuati, in Giappone, dal Ministero delle Telecomunicazioni con il coordinamento e la ricerca dell'Associazione dei Radioamatori Giapponesi (JARL, Japan Amateur League).

I primi risultati si ebbero già nel 2001 e si concretizzarono, in seguito, in uno standard al quale fu dato il nome D-STAR (Digital Smart Technologies Amateur Radio): si era voluto sviluppare uno standard che consentisse contestualmente i traffici fonia/dati.

Nonostante abbia avuto una paternità ben precisa (JARL), il D-STAR è stato comunque un progetto collocato nel mondo dell'Open Protocol, quindi un protocollo "aperto": ogni utilizzatore, costruttore, sperimentatore di apparati radio, che opera secondo le regole previste da tale protocollo, può farlo liberamente senza dover richiedere autorizzazioni per il suo utilizzo al proprietario ideatore, con conseguente potenziale innovabilità e futuri sviluppi.

Nel contesto commerciale, la Icom è al momento l'unico costruttore che ha implementato, in produzione di serie, il protocollo D-STAR, divenendo leader sul mercato radiantantistico. Altre aziende sono in procinto di affacciarsi sul mercato, ma passerà del tempo prima che gli apparati adatti allo scopo siano posti in commercio.

La Icom ha implementato sui propri apparati ricetrasmittenti il protocollo D-STAR e ha prodotto software che permettono la realizzazione di reti radio intelligenti, prevedendo sia le dorsali di trasporto voce/dati che l'accesso voce/dati per l'utente.

Le strategie commerciali, adottate dalla stessa Icom, hanno fatto sì che, al momento, esistano due linee di apparati con protocollo D-STAR: la prima dedicata all'accesso degli utenti e la seconda dedicata alla realizzazione di dorsali a percorso multiplo, sia radio che attraverso reti LAN: siamo di fronte ad un sistema misto che vede interagire le radio/reti con le reti informatiche (ripetitore/gateway).

La radio, quindi, non utilizza più solo l'energia elettromagnetica per trasportare i messaggi, ma si avvale anche delle infrastrutture informatiche per la connessione ad altri sistemi simili e a questo proposito la rete INTERNET la fa da padrone!

Una delle peculiarità più evidenti del sistema digitale D-STAR è, nel contesto di reti geograficamente distribuite, la possibilità di accedere, con la radio, alla rete, da una qualunque delle porte della rete stessa e di raggiungere una qualsiasi altra stazione fissa/mobile/portatile in qualsiasi posto della rete si trovi, semplicemente impostando l'ID-CALL.

Le reti così realizzate utilizzano, nei ripetitori/gateway di accesso, delle tabelle che si aggiornano sulla base dell'ID-CALL. Ogni ripetitore memorizza, in dette tabelle, i dati

dell'ID-CALL che opera attraverso di esso; quindi ogni ripetitore accede alla lista degli ID-CALL che sono raggiungibili attraverso il ripetitore stesso.

Ogni ripetitore/gateway, a sua volta, trasferisce queste tabelle ad un server di coordinamento, condividendole con tutti i ripetitori/gateway della rete: in tal modo vengono consentiti i necessari e corretti instradamenti per raggiungere una determinata stazione.

E' sufficiente una breve trasmissione con radio D-STAR verso uno di questi ripetitori/gateway per essere registrato in rete.

Se un determinato utente decidesse di connettere un'altra stazione posizionata in qualsiasi punto della rete, verrebbe immediatamente instradato al ripetitore di zona per connettere l'utente di destinazione, analogamente a quanto avviene nei ben noti sistemi di telefonia cellulare GSM.

Il funzionamento di un ripetitore/gateway D-STAR può essere brevemente schematizzato nei seguenti blocchi:

1. Repeater Controller ID-RP2C
2. Data Repeater ID-RP2D (1.2GHz) data HS simplex
3. Digital Voice Repeater ID-RP2V (1.2GHz) voice e data LS duplex
4. Digital Voice Repeater ID-RP4000V (430MHz) voice e data LS duplex
5. Digital Voice Repeater ID-RP2000V (144MHz) voice e data LS duplex

Ogni ripetitore/gateway ha una unica unità di controllo, ID-RP2C, che può interconnettere fino a 4 unità ripetitrici radio e la LAN: in alternativa, per l'interconnessione, al posto della LAN, può utilizzare link a 10GHz.

Il repeater Controller viene connesso al Server: è quest'ultimo che coordina il gateway con le tabelle citate prima ed ha anche il compito di gestire gli instradamenti verso gli altri gateway della rete, tramite la rete LAN o tramite link a 10GHz.

Il ripetitore, se non connesso al server, funziona in modalità stand-alone come un normalissimo ripetitore fonia: in questo caso, in Digital Voice.

Sul Server viene installato il software che gestisce il gateway e coordina il traffico da/verso le radio e la LAN. Il sistema contatta il server con le deleghe di coordinamento della rete (TRUST SERVER) e chiede le tabelle condivise o gli fornisce le tabelle locali a seconda che ne abbia di esistenti oppure no, al fine di essere istruito sugli instradamenti opportuni.

Sono stati implementati ulteriori software: alcuni per monitorare la rete ed altri per dare una corretta informazione all'utente circa le stazioni raggiungibili, in quel momento, tramite la rete.

Le unità radio utilizzate nei moduli del ripetitore vanno configurate, a seconda delle necessità operative, con il loro software a corredo che ne permette una grande versatilità sia per la configurazione che per le prestazioni ottenibili.

Per l'utente italiano esistono sul mercato apparati radio della Icom che spaziano dai modelli veicolari ai modelli portatili: tali apparati permettono, previa configurazione della modalità richiesta, sia il modo DV (Digital Voice con dati a LowSpeed), sia la modalità DD (Digital Data connessione HighSpeed fino a 128Kbps), per il modello ID-1, con banda operativa 1.2GHz.

E fin qui, cosa oramai risaputa, si è parlato di innovazione. Ma la ciliegina sulla torta arriva da una modalità molto richiesta dal mercato radioamatoriale: la radiolocalizzazione DPRS (Digital Positioning Radio System) che utilizzi il trasporto dei dati a bassa velocità contestualmente al traffico in fonia.

Con le radio tradizionali si armeggiava già con TNC più o meno furbi, più o meno evoluti, per portare ad un server i dati che arrivavano da un GPS: era indispensabile però dedicare una radio esclusivamente a questo tipo di servizio.

Con il D-STAR i dati non solo viaggiano assieme alla voce, ma si ha un notevole vantaggio, grazie al tipo di modulazione digitale usato (GMSK - Gaussian Minimum Shift Keying): l'occupazione di banda in DV mode, per trasportare dati LowSpeed e fonia, in termini di spettro BW @3dB è di soli ...udite, udite, 6.25KHz, con spaziatura dei canali a 10KHz.

Apparati radio per l'utente:

- Icom **ID-1** - 23cm DV e DD ricetrasmittitore veicolare. Potenza programmabile: 1W oppure a 10W. Porta USB, porta Ethernet per i dati.
- Icom **IC-2820H/IC-E2820** - 2m/70cm dual-band DV ricetrasmittitore veicolare. Potenza: fino a 50W in ogni banda. Occorre il modulo opzionale UT123 per avere le funzionalità D-STAR e per il GPS con antenna.
- Icom **ID-800H** - 2m/70cm dual-band DV ricetrasmittitore veicolare. Potenza: fino a 55W in 2m e 50W in 70cm.
- Icom **IC-92AD** - 2m/70cm dual-band DV ricetrasmittitore portatile. Potenza: fino a quattro potenze programmabili, fino a 5W, in ogni banda. Occorre il microfono opzionale per avere il GPS.
- Icom **IC-91AD/IC-E91 + D-STAR** - 2m/70cm dual-band DV ricetrasmittitore portatile. Potenza: programmabile a 0.5W oppure a 5W in ogni banda, per le opzioni D-STAR. Occorre il modulo UT121 per le funzionalità D-STAR.
- Icom **IC-2200H** - 2m singola band DV ricetrasmittitore veicolare. Potenza: fino a 65W. Occorre il modulo opzionale UT-115 per le funzionalità D-STAR.
- Icom **IC-V82** - 2m singola banda DV ricetrasmittitore portatile. Potenza: fino a 7W. Occorre il modulo opzionale UT-118 per le funzionalità D-STAR.
- Icom **IC-U82** - 70cm singola banda DV ricetrasmittitore portatile. Potenza: fino a 5W. Occorre il modulo opzionale UT-118 per le funzionalità D-STAR.

Nota: **Tutti gli apparati veicolari/portatili sopra indicati possono essere utilizzati per il traffico FM tradizionale.**

Qui di seguito sono elencati e raffigurati alcuni modi di funzionamento operativo che l'utente deve conoscere per settare correttamente la radio a seconda del tipo di servizio a cui vuole accedere.

Ogni radio ha 4 campi programmabili dove impostare i parametri di accesso e di transito sulla rete:

1. **UR**: Il nominativo di destinazione dell'utente o di un gateway destinatario
2. **R1**: Ripetitore locale porta
3. **R2**: Ripetitore locale porta o gateway
4. **MY**: Ovviamente, il proprio nominativo

Particolare molto importante: per i campi **R1 ed R2** la lunghezza dei caratteri è fissa. I caratteri **DEVONO** essere sempre **8**. Tale prescrizione va rigorosamente rispettata!

Il campo **MY** può avere lunghezza diversa, con il limite massimo di 8 caratteri.

Per il campo **UR** esistono situazioni diverse: fermo restando il limite massimo di 8 caratteri, può essere inferiore nel caso in cui si inserisca il nominativo del destinatario. Nella modalità gateway, va rispettata la lunghezza fissa di 8 caratteri, **completando con degli spazi** qualora il CALLSIGN sia più corto.

Per il campo **UR**, eccezionalmente, è consentito di utilizzare 6 caratteri solo per la chiamata generale "CQCQCQ".

Alcuni esempi:

CHIAMATE IN SIMPLEX

Collegamento tra due radio senza passare dal ripetitore.

Settaggio della propria radio:

UR : CQCQCQ
R1 : NOT USE*
R2 : NOT USE*
MY : IW2KDS

Settaggio del corrispondente:

UR : CQCQCQ
R1 : NOT USE*
R2 : NOT USE*
MY : IZ3CLG

CHIAMATE IN DUPLEX LOCALE caso 1

- Collegamento tramite ripetitore locale sulla stessa banda.

Settaggio della propria radio:

UR : CQCQCQ
R1 : IR2UX^^B
R2 : NOT USE*
MY : IW2KDS

Settaggio del corrispondente:

UR : CQCQCQ
R1 : IR2UX^^B
R2 : NOT USE*
MY : IZ3CLG

Attenzione il carattere ^ indica uno spazio

CHIAMATE IN DUPLEX LOCALE caso 2

- Collegamento tramite ripetitore locale sulla stessa banda (con impostazione, nel campo R2, della porta gateway).
- Ha il vantaggio di predisporre al traffico via-gateway, cambiando (all'occorrenza) solo il campo UR:

Settaggio della propria radio:

UR : CQCQCQ
R1 : IR2UX^^B
R2 : IR2UX^^G
MY : IW2KDS

Settaggio del corrispondente:

UR : CQCQCQ
R1 : IR2UX^^B
R2 : IR2UX^^G
MY : IZ3CLG

Attenzione il carattere ^ indica uno spazio

CHIAMATE IN DUPLEX LOCALE caso 3

- Collegamento tramite ripetitore locale su bande diverse (es.: utente IW2KDS su 70cm e utente IZ3CLG in banda 23cm).

Settaggio della propria radio:

UR : CQCQCQ
R1 : IR2UX^^B
R2 : IR2UX^^A
MY : IW2KDS

Settaggio del corrispondente:

UR : CQCQCQ
R1 : IR2UX^^A
R2 : IR2UX^^B
MY : IZ3CLG

Attenzione il carattere ^ indica uno spazio

CHIAMATE IN DUPLEX LOCALE caso 4

- Collegamento tramite ripetitore locale su bande diverse (es.: utente IW2KDS su 70cm e utente IZ3CLG in banda 2m).

Settaggio della propria radio:

UR : CQCQCQ
R1 : IR2UX^^B
R2 : IR2UX^^C
MY : IW2KDS

Settaggio del corrispondente:

UR : CQCQCQ
R1 : IR2UX^^C
R2 : IR2UX^^B
MY : IZ3CLG

Attenzione il carattere ^ indica uno spazio

CHIAMATE IN DUPLEX LOCALE caso 5

- Collegamento tramite ripetitore locale su bande diverse (es.: utente IW2KDS su 23cm e utente IZ3CLG in banda 2m).

Settaggio della propria radio:

UR : CQCQCQ
R1 : IR2UX^^A
R2 : IR2UX^^C
MY : IW2KDS

Settaggio del corrispondente:

UR : CQCQCQ
R1 : IR2UX^^C
R2 : IR2UX^^A
MY : IZ3CLG

Attenzione il carattere ^ indica uno spazio

CHIAMATE VIA GATEWAY caso 1

- Collegamento tramite ripetitore locale e gateway (es.: utente IW2KDS in 70cm a MILANO e utente IZ3CLG in 70cm a VENEZIA).
- con questa configurazione è attivo lo squelch digitale sul nominativo: in ricezione i due utenti ascolteranno solo i segnali provenienti dalle rispettive identità, così come impostate nel campo UR.

Settaggio della propria radio:

UR : IZ3CLG
R1 : IR2UX^^B
R2 : IR2UX^^G
MY : IW2KDS

Settaggio del corrispondente:

UR : IW2KDS
R1 : IR3UEF^B
R2 : IR3UEF^G
MY : IZ3CLG

Attenzione il carattere ^ indica uno spazio

CHIAMATE VIA GATEWAY caso 2

- Collegamento tramite ripetitore locale e gateway (es.: utente IW2KDS su 70cm a MILANO e utente IZ3CLG in banda 70cm a VENEZIA).
- configurazione **SENZA** squelch digitale: permette di parlare con il corrispondente che si trova sul gateway di destinazione e consente, inoltre, l'ascolto di tutto il traffico attivo sul gateway di destinazione impostato nel campo UR.

Settaggio della propria radio:

UR : /IR3UEFB
R1 : IR2UX^^B
R2 : IR2UX^^G
MY : IW2KDS

Settaggio del corrispondente:

UR : /IR2UX^B
R1 : IR3UEF^B
R2 : IR3UEF^G
MY : IZ3CLG

Attenzione il carattere ^ indica uno spazio

CHIAMATE VIA GATEWAY caso 3

- Collegamento tramite ripetitore locale e gateway su bande diverse (es.: utente IW2KDS su 70cm a MILANO e utente IZ3CLG in banda 23cm a VENEZIA).

Settaggio della propria radio:

UR : IZ3CLG
R1 : IR2UX^^B
R2 : IR2UX^^G
MY : IW2KDS

Settaggio del corrispondente:

UR : IW2KDS
R1 : IR3UEF^A
R2 : IR3UEF^G
MY : IZ3CLG

Attenzione il carattere ^ indica uno spazio

CHIAMATE GENERALI VERSO RIPETITORI REMOTI caso 1

- Collegamento tramite ripetitore locale e ripetitore remoto (quindi tramite gateway) anche su bande diverse (es.: utente IW2KDS in 70cm a MILANO e utente IZ3CLG in 23cm a VENEZIA).

Settaggio della propria radio:

UR : /IR3UEFA
R1 : IR2UX^^B
R2 : IR2UX^^G
MY : IW2KDS

Settaggio del corrispondente:

UR : /IR2UX^B
R1 : IR3UEF^A
R2 : IR3UEF^G
MY : IZ3CLG

Attenzione il carattere ^ indica uno spazio

CHIAMATE GENERALI VERSO RIPETITORI REMOTI caso 2

- Collegamento tramite ripetitore locale e ripetitore remoto (quindi tramite gateway) sulla stessa banda (es.: utente IW2KDS in 70cm a MILANO e utente IZ3CLG in 70cm a VENEZIA).

Settaggio della propria radio:

UR : /IR3UEFB
R1 : IR2UX^^B
R2 : IR2UX^^G
MY : IW2KDS

Settaggio del corrispondente:

UR : /IR2UX^B
R1 : IR3UEF^B
R2 : IR3UEF^G
MY : IZ3CLG

Attenzione il carattere ^ indica uno spazio

Applicazioni disponibili:

- dStarlet messaggistica via web
- d*Chat chat basata su Windows
- DStarMonitor applicazione web di visualizzazione di dstarusers.org
- dstar.it D-STAR Facility Italiana progetti e applicazioni italiane
- D-PRS interfaccia verso APRS
- uSmartDigi D-GATE D-STAR gateway verso APRS
- D-STAR Query utility per applicazioni personalizzate
- Opendstar.org applicazioni

DStarlet :

E' una applicazione web-based per messaggistica testuale, allorquando si stia usando la tecnologia D-STAR.

Utilizza JAVA, in Linux, Windows e MacOS. Gli utenti accedono via web browser.

E' possibile avere più browser aperti sullo stesso PC (o su PC diversi) per avere la possibilità di gestire, contemporaneamente, più messaggi verso utenti diversi.

Lo stato dell'invio e della ricezione dei messaggi è visualizzato sul browser di qualunque Computer.

Dello stesso autore, anche D-StarCom e D-StarTerm.

D-StarCom: applicazione, a linea di comando, utile per scambiare i dati delle memorie della radio e il PC.

D-StarTerm: applicazione Java di monitoraggio e terminale dati.

Autore di questa applicazione è Dean Gibson, AE7Q.

D*Chat:

Applicazione Windows: occorre prima installare il pacchetto .NET Framework 2.0 package (x86) di Microsoft; utilizza la porta seriale o usb della radio.

Abilita la comunicazione "da tastiera" tra più stazioni contemporaneamente.

Consente di utilizzare il ripetitore in modalità GATEWAY; funziona anche in modalità SIMPLEX, quindi in "punto-punto". E' personalizzabile e può inviare periodicamente messaggi QST (beacon); filtra i dati GPS che arrivano assieme ai messaggi.

Ha la possibilità di personalizzare fino a 7 messaggi veloci.

Autore: Brian Roode, NJ6N.

DStarMonitor:

E' una applicazione web che permette di visualizzare la lista degli utenti in transito su qualsiasi gateway della rete, visualizzando il CALLSIGN, l'orario, il Gateway di transito e la porta operativa con la localizzazione geografica del Ripetitore.

Consente il link alle informazioni APRS, utilizzando Jfindu locator come visualizzatore delle mappe mondiali, con report dei Ripetitori attivi.

L'applicazione, realizzata con script PHP e JAVA, si interfaccia ai sistemi tradizionali di APRS, visualizzando le mappe D-STAR e le attività GPS.

Autori: Brian NJ6N e Peter AE5PL.

DSTAR.it:

Facility Italiana per la rete D-STAR. Un gruppo di lavoro, attraverso tale sito, si propone quale facilitatore attraverso informazioni, Forum, FAQ, Download e supporto tecnico. Sono in fase di test alcune applicazioni software che amplieranno i servizi della rete.

Autori: Gruppo D-STAR Italiano, IZ3CLG – IZ3CYW – IW2KDS – IW2OAZ.

DPRS:

Programma di interfacciamento tra Windows e il DPRS; l'interfaccia grafica non necessita di particolari configurazioni; ha bisogno del pacchetto .NET Framework 2.0 di Microsoft. Si connette ad un APRS-IS server. Converte le posizioni GPS, che giungono da radio D-STAR remote, in APRS tradizionale, utilizzando la rete D-STAR. Con tale software le radio in DV consentono di effettuare il traffico-voce contemporaneamente al traffico-dati.

Autore: Peter Loveall, AE5PL

uSmartDigi:

E' una interfaccia tra il DPRS e l'APRS.

Serve a convertire, in una radio analogica, il segnale da DPRS ad APRS.

Occorre un TNC-X e appunto lo uSmartDigi (si tratta di una schedina aggiuntiva). uSmartDigi svolge la funzione di bridge DPRS-APRS. In sostanza decodifica i dati DPRS, riformattando i dati GPS, rendendoli compatibili per l'APRS.

L'insieme "TNC-X + uSmartDigi" prende il nome di D-GATE. D-GATE ha il compito di inviare i pacchetti ai gateway APRS.

Vantaggio: non vi è la necessità di un PC per il software; c'è già tutto il necessario per operare stand-alone.

Autore: TNC-X è stato sviluppato da Jhon Hansen, W2FS.

uSmartDigi è sviluppato da Rich Painter, AB0VO.

D-STAR Query:

E' un software per applicazioni personalizzate (es., su PC remoto).

Occorre preconfigurare il programma sul computer remoto: lo si raggiunge tramite D-STAR utilizzando il modo DV, in modalità LowSpeed.

Inviando altri parametri al PC remoto, questi li aggiunge allo script precedentemente predisposto, eseguendolo in remoto.

Autore: Peter Loveall, AE5PL.

Applicazioni Opendstar.org

dShark: è un D-STAR packet protocol analyzer

dsWatch: visualizza nel gateway le informazioni di sincronizzazione in tempo reale delle tabelle.

dEcho: L'applicazione viene richiamata quando sul campo URcall (UR) viene inserito il carattere "E" (echo) (per esempio: IR3UEF E): se questo parametro viene ricevuto dal ripetitore, la trasmissione viene registrata e reinviata (riascoltata) sullo stesso ripetitore. In definitiva, è una eco della propria trasmissione e può essere utile per eseguire dei test sul transito; non è attivo su tutti i ripetitori. Può essere utilizzato come beacon vocale.

Autore: Robin Cutshaw, AA4RC

In fase di sviluppo :

Gateway OpenSource: E' in fase di stesura. E' un software innovativo Open Source di GATEWAY che sarà in grado di fornire nuove funzionalità alla rete D-STAR come, ad esempio, le Conference.

AMBE Dongle: Utilizzando un piccolo hardware aggiuntivo basato sul vocoder AMBE2020, crea una interfaccia tra la radio e la porta USB del PC, permettendo la decodifica del modo DV. Con tale hardware aggiuntivo il PC è in grado di monitorare o processare i pacchetti dello stream direttamente in banda base.

LINK di riferimento:

SOARA - South Orange Amateur Radio Association

<http://www.soara.org/dstar>

Lista utenti - Visualizzazione live degli che transitano nella rete D-STAR

<http://www.dstarusers.org>

Forums ICOM

<http://www.icomamerica.com/support/forums>

DVX - Ricetramettitore Digitale D-STAR compatibile HOME-MADE

<http://www.moetronix.com/dstar/>

DVDongle - Digital Voice Dongle, hardware aggiuntivo per decodificare il D-STAR con un PC

<http://www.moetronix.com/dvdongle/>

Emulatore Radio Digitale D-STAR – per radio analogiche Home Made

<http://d-star.dyndns.org/rig.html.en>

Specifiche del protocollo D-STAR

<http://www.arrl.org/FandES/field/regulations/techchar/D-STAR.pdf>

ARI - Associazione Radioamatori Italiana

<http://www.ari.it/vhf/d-star/>

ARI Chioggia – Associazione ARI di Chioggia

<http://www.arichioggia.it>

© Copyright 2007 – 2008 DSTAR.it

ICOM is a Registered Trademark of Icom Incorporated.

µSmartDigi, uSmartDigi and D-Gate are Trademarks of Painter Engineering, Inc.

APRS is a Registered Trademark of APRS Software and Bob Bruninga, WB4APR

Tutti i marchi o i loghi utilizzati o citati in questo documento sono dei legittimi e rispettivi proprietari.