



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 brevi domande durante la spiegazione di questa doppia serata; per ulteriori domande, richieste su configurazioni personalizzate, potete contattarmi via mail all'indirizzo iv3bvk@gmail.com o via Telegram, scrivendo all'utente @paolettopn .

Relatore: Paolo Garbin, IV3BVK (K1BVK)

www.paolettopn.it



Serata 4 – HOTSPOT: PRIMA INSTALLAZIONE E CONFIGURAZIONE

Durante questa serata tratterò diverse informazioni riguardanti la prima installazione di un hotspot di tipo '**pi-star**' su Raspberry Pi. È quanto di più semplice possa esserci, soprattutto per chi ha già qualche esperienza con la configurazione degli apparati radio DMR e un po' di manualità con il PC.

Per tutte le informazioni, consultare il sito: <https://www.pistar.uk/>

Sul loro sito è disponibile una "*immagine ISO*" (questa è l'estensione utilizzata per salvare le partizioni disco di un sistema operativo su un unico file). Al suo interno troviamo l'intero sistema operativo e i programmi necessari per il funzionamento della piattaforma Raspberry Pi 0 W (con WiFi a bordo), che utilizzeremo di seguito.

Per ottenere ulteriori informazioni sulla configurazione e altre FAQ, potete cercarle su:

Facebook Support Group: <https://www.facebook.com/groups/pistar/>

o sul loro Wiki: <http://wiki.pistar.uk>

o su invito, nel gruppo Telegram **MMDVM Italia - Official**



IL SISTEMA RADIO DMR

Installazione e prima configurazione

Per rendere più semplici le operazioni di prima installazione, vi invito a visitare il mio blog www.paolettopn.it e quello del Gruppo Radio Firenze, dove troverete diversi articoli (miei e di David IK5XMK), relativi all'installazione e alle diverse configurazioni dell'hotspot con software Pi-Star.

Proseguendo, tratteremo le modalità e le informazioni di base per scaricare il software, e iniziare a preparare la scheda di memoria micro SD per il Raspberry Pi 0 W.

Scaricamento del file

L'ultima versione della ISO "Pi-Star" può essere scaricata direttamente dal sito omonimo www.pistar.uk/downloads/.

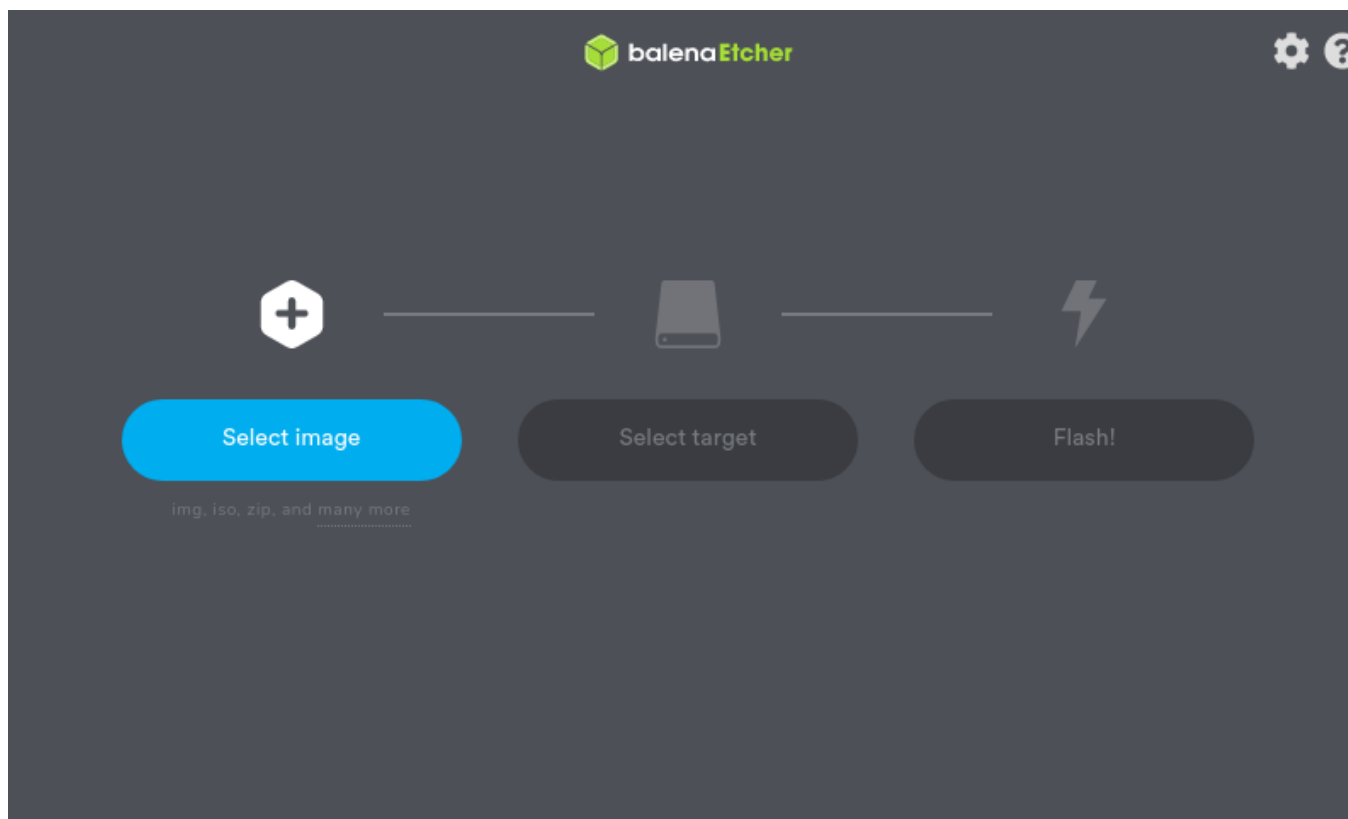
Per questa installazione, ho utilizzato volutamente una "*Stable Release*", scaricando il file immagine *Pi-Star_Rpi_V4.1.0_26-Mar-2020.zip*, dall'area Download del loro sito.



IL SISTEMA RADIO DMR

Caricamento della immagine ISO nella memoria SD

Per effettuare l'installazione (scrittura) dell'immagine ISO su una memoria micro SD da almeno 16 GB, in **classe 10**, ho utilizzato il semplice programma **balenaEtcher**, che trovate su www.balena.io/etcher/.





IL SISTEMA RADIO DMR

Per scrivere nella memoria SD, ho utilizzato un lettore SD / micro SD esterno USB 2.0, come questo visualizzato in figura (reperibile facilmente su Amazon).





IL SISTEMA RADIO DMR

Creazione del file con le credenziali di accesso alla propria rete WiFi

The screenshot shows the PiStar.WK website interface. On the left is a navigation menu with links: Home, Information, Help, Pi-Star Tools, BrandMeister Tools, DMR+ Tools, D-Star Tools, YSF/FCS Tools, and P25 Tools. The main content area is titled 'Pi-Star WiFi Builder'. It contains instructions on how to use the tool to create a 'wpa_supplicant.conf' file for a Pi-Star device. The instructions mention entering the SSID and PSK, and that the generated config file will be downloaded. Below the text is a form with two input fields: 'SSID:' and 'PSK:'. There is also an 'Invia' button. The form is currently empty.

Prima di inserire la micro SD nel Raspberry, seguite le istruzioni presenti sul sito https://www.pistar.uk/wifi_builder.php, per ottenere il file di configurazione WiFi e permettere al vostro hotspot di connettersi automaticamente alla vostra rete WiFi personale. **Effettuando correttamente questo passaggio, riuscirete a connettere subito via WiFi il vostro Pi-Star alla rete di casa o allo smartphone.**

Dopo aver effettuato le operazioni descritte, inserite la memoria SD nel Raspberry Pi 0 W. Dopo aver alimentato l'hotspot, pazientate una **decina di minuti ed attendere la prima connessione del dispositivo al vostro WiFi**. Durante il primo avvio, il Raspberry Pi installerà e attiverà tutto il software richiesto per il suo funzionamento.



IL SISTEMA RADIO DMR

IMPORTANTE: Per il funzionamento dell'hotspot è obbligatorio connettere il vostro Hotspot Pi-Star ad Internet, via WiFi. In altro modo dovrete disporre di un **adattatore di rete microUSB - Ethernet LAN**, e connettere così il Raspberry via cavo al vostro router di casa, saltando la procedura precedente.



Al termine dell'installazione e del primo avvio, sul display OLED del hotspot (se installato...) verrà visualizzato l'indirizzo IP assegnato dalla vostra rete WiFi, che vi potrà servire anche per poterlo collegare eventualmente via SSH, tramite un apposito software dal vostro PC.



IL SISTEMA RADIO DMR

Accesso all'hotspot Pi Star

Connettetevi al pi-star utilizzando un browser vi vostra preferenza (io uso Firefox), inserendo semplicemente nel campo di indirizzo: **<http://pi-star.local>**

Dalla seguente immagine, potrete constatare che il pi-star è già funzionante, **ma mancherà completamente di ogni configurazione, sia del nodo che dei vari modi di funzionamento.**



IL SISTEMA RADIO DMR

Pi-Star - Visualizzazione al primo avvio

Una volta connessi alla pagina web principale <http://pi-star.local>, visualizzerete la schermata principale, che sarà quella della ***Dashboard*** (visualizzazione complessiva del funzionamento).

Pi-Star: 3.4.2 / Dashboard: 20170805

Pi-Star Digital Voice - Configuration

Dashboard | Admin | Power | Update | Backup/Restore | Factory Reset

Gateway Hardware Information

Hostname	Kernel	Platform	CPU Load	CPU Temp
pi-star	4.9.35-v7+	Pi 3 Model B (1GB) - Embest, China	0.19 / 0.2 / 0.09	49.9°C / 121.8°F

Working...

Stopping services and applying your configuration changes...

Done...

Changes applied, starting services...

Pi-Star web config, © Andy Taylor (MW0MWZ) 2014-2017.
Need help? Click here for the Support Group
Get your copy of Pi-Star from here.



IL SISTEMA RADIO DMR

Inizio della configurazione di base

Per iniziare la configurazione dell'hotspot, digitate ora il seguente l'indirizzo: **<http://pi-star/admin/>** e successivamente selezionate il comando **Configuration** presente sulla **Dashboard** del Pi-Star in alto a destra. (di default, la lingua di menu configurata è l'inglese).

Una volta dato il comando, effettuate il login, utilizzando le credenziali di default per l'accesso, che sono:

- username: **pi-star**
- password: **raspberry**

Entrati nella pagina di configurazione, procedete con la configurazione dei sette pannelli di amministrazione principale del sistema.

Vi ricordo che dopo ogni modifica apportata ad ogni singolo, pannello sarà necessario salvare le modifiche apportate selezionando il pulsante **"Apply Changes"**.

Procediamo.



IL SISTEMA RADIO DMR

Pi-Star – Pannello Control Software e MMDVMHost configuration

Pi-Star:4.1.0 / Dashboard: 20200406

Pi-Star Digital Voice - Configuration

Dashboard | Admin | Expert | Power | Update | Backup/Restore | Factory Reset

Gateway Hardware Information

Hostname	Kernel	Platform	CPU Load	CPU Temp
pi-star	4.19.97+	Pi Zero W Rev 1.1 (512MB)	1.63 / 1.02 / 0.95	44.4°C / 111.9°F

Control Software

Setting	Value
Controller Software:	<input type="radio"/> DStarRepeater <input checked="" type="radio"/> MMDVMHost (DV-Mega Minimum Firmware 3.07 Required)
Controller Mode:	<input checked="" type="radio"/> Simplex Node <input type="radio"/> Duplex Repeater (or Half-Duplex on Hotspots)

Apply Changes

MMDVMHost Configuration

Setting	Value
DMR Mode:	<input checked="" type="checkbox"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
D-Star Mode:	<input type="checkbox"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
YSF Mode:	<input type="checkbox"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
P25 Mode:	<input type="checkbox"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
NXDN Mode:	<input type="checkbox"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20



IL SISTEMA RADIO DMR

1) **Controller Software:** attraverso questo pannello verrà impostato il *controller* del modulo radio; potete scegliere tra DStarRepeater oppure **MMDVMHost**. Nel nostro caso impostare il modo di funzionamento del **Controller Software** su **MMDVMHost** e impostando il **Controller Mode** su **Simplex Node**, NON su Duplex ripetitore (mezzo duplex per l'hotspot).

ATTENZIONE: Utilizzando qualsiasi configurazione la scheda DV-Mega / MMDVM dovrà utilizzare un firmware di versione 3.07 o superiore; qualora la versione del firmware non sia almeno quella minima richiesta, sarà necessario aggiornarla seguendo la guida che trovate descritta sul mio sito a questo indirizzo: <https://www.paolettopn.it/2019/08/23/aggiornamento-firmware-della-scheda-mmdvm-del-vostro-hotspot-pistar/>

2) **MMDVMHost Configuration:** In questo pannello attiverete i protocolli radio che desiderate utilizzare (**DMR**, D-Star, YSFusion (C4FM) , NXDN, P25 e POCSAG), oltre a specificare i tempi di attesa, **in secondi**, per i flussi dati provenienti dalla parte rete (Net) e dalla parte radio (RF) di ogni modo digitale;

Nel nostro caso, selezioneremo solo il modo DMR, lasciando inalterati i valori dei vari timer.



IL SISTEMA RADIO DMR

General Configuration	
Setting	Value
Hostname:	pi-star2 <small>Do not add suffixes such as .local</small>
Node Callsign:	IV3BVK
CCS7/DMR ID:	2224483
Radio Frequency:	433.600.000 MHz
Latitude:	45.993458 <small>degrees (positive value for North, negative for South)</small>
Longitude:	12.542919 <small>degrees (positive value for East, negative for West)</small>
Town:	Cold fountain JN65GX
Country:	IT
URL:	https://www.qrz.com/db/iv3bvk <input type="radio"/> Auto <input checked="" type="radio"/> Manual
Radio/Modem Type:	STM32-DVM / MMDVM_HS - Raspberry Pi Hat (GPIO) ▼
Node Type:	<input type="radio"/> Private <input checked="" type="radio"/> Public
APRS Host:	rotate.aprs2.net ▼
System Time Zone:	Europe/Rome ▼
Dashboard Language:	english_uk ▼
<input type="button" value="Apply Changes"/>	



IL SISTEMA RADIO DMR

3) **General Configuration:** in questo pannello verranno configurati i vari parametri identificativi del sistema/nodo digitale, che comprendono:

- il **nome del nodo**
- il **nome radioamatoriale del nodo**
- il suo **ID DMR**
- la **frequenza di Ricezione** e di **Trasmissione** del nodo (se il nodo è simplex, sarà una sola). Una volta inserita deve essere visualizzata con sfondo **VERDE**, rispettando il BandPlan di assegnazione.
- le coordinate geografiche e la località di posizione del nodo
- il **tipo di Radio/Modem utilizzato** (DV-Mega, DVAP, **STM32-DVM**, ecc..)
- il tipo di Nodo: privato o pubblico (per l'utilizzo dello stesso)
- e le altre impostazioni facilmente intuibili;

Per ora continuiamo a mantenere la lingua impostata su *english_us*; al termine della configurazione la imposteremo su *italian_it*.



IL SISTEMA RADIO DMR

Pi-Star – Pannello di configurazione del master server DMR

Setting	Value
DMR Master:	BM_Italy_2222
Hotspot Security:	●●●●●●●●●●●●●●●●
BrandMeister Network:	Repeater Information Edit Repeater (BrandMeister Selfcare)
DMR ESSID:	2224483 03
DMR Colour Code:	1
DMR EmbeddedLCOnly:	<input type="checkbox"/>
DMR DumpTADData:	<input checked="" type="checkbox"/>

Apply Changes

4) **DMR Configuration**: in questo pannello verrà impostato il **Master Server** o l'eventuale Reflector presente in rete, al quale connettere il nostro nodo hotspot su Internet.

Vengono impostati da qui anche l'identità **ESSID** del nostro nodo esposto in Internet, il **Color Code** utilizzato e altri parametri che ora non tratteremo, ma che devono essere configurati come da figura.



IL SISTEMA RADIO DMR

Le configurazioni di DMR master più comuni da inserire nel campo DMR Master, sono:

1. per connettere la rete BrandMeister IT: **BM_Italy_2222**
2. per connettere la rete DMR+ IT: **DMR+_IPSC2-IT-MLINK**
3. per connettere la rete DMR+ IT-RPTR: **DMR+_IPSC2-IT-RPTR**

Nelle connessioni di tipo 2 e 3, è possibile gestire e aggiungere dei dati nel campo **Options**:

Options=StartRef=4000;RelinkTime=30;Userlink=1;TS1_1=222;TS2_1=2237;TS2_2=2230;

che significano:

StartRef = Reflector di avvio (4000 = disconnettere tutti i TG e Reflector)

RelinkTime = tempo di riconnessione allo stesso Reflector, dopo 30 minuti di inattività

Userlink=1 Permette agli utenti di cambiare temporaneamente il Reflector

TS1_1 ... TS1_6 TG impostabili come statici sullo Slot 1

TS2_1 ... TS2_6 TG impostabili come statici sullo Slot 2



IL SISTEMA RADIO DMR

Pi-Star – Configurazione del Firewall interno

Firewall Configuration		
Setting	Value	
Dashboard Access:	<input checked="" type="radio"/> Private <input type="radio"/> Public	
ircDDBGateway Remote:	<input checked="" type="radio"/> Private <input type="radio"/> Public	
SSH Access:	<input checked="" type="radio"/> Private <input type="radio"/> Public	
Auto AP:	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off	Note: Reboot Required if changed
uPNP:	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off	

Apply Changes

5) **Firewall Configuration:** in questa pannello è possibile personalizzare i parametri del firewall interno del pi-star.

Private = Connessione dalla rete interna a cui è connesso il pi-star.

Public = Connessione raggiungibile dalla rete internet pubblica.

Auto AP= Connessione automatizzata via WiFi all'Access Point di riferimento.

UPNP = Protocollo di connessione "Universal Plug and Play"

Lasciate le impostazioni di default, se non sapete come modificarle correttamente.



IL SISTEMA RADIO DMR

Pi-Star – Pannello di configurazione interna del sistema di rete WiFi

Wireless Configuration

Refresh Reset WiFi Adapter **Configure WiFi**

Wireless Information and Statistics

Interface Information	Wireless Information
Interface Name : wlan0 Interface Status : Interface is up IP Address : 192.168.1.13 Subnet Mask : 255.255.255.0 Mac Address : b8:27:eb:dd:6c:05	Connected To : Ospiti-BaseLuna AP Mac Address : 12:13:31:5d:4d:6a Bitrate : 65.0 MBit/s Signal Level : -48 dBm
Interface Statistics Received Packets : 9539147 Received Bytes : 1786045985 (1.6 GiB) Transferred Packets : 6261852 Transferred Bytes : 3281565582 (3.0 GiB)	Transmit Power : 31 dBm Link Quality : 62/70 WiFi Country : IT

Information provided by ifconfig and iwconfig

6) **Wireless Configuration:** Da questo pannello viene gestita la connessione WiFi verso la rete Internet, necessaria per il regolare funzionamento del sistema Pi-Star. Qui dovremo controlleremo se si sta utilizzando la configurazione WiFi corretta, prevista per il protocollo italiano (Country Code).



IL SISTEMA RADIO DMR

Configurazione WiFi – Scansione e inserimento di una connessione verso un Access Point

Wireless Configuration

WiFi Info

WiFi Regulatory Domain (Country Code) : IT ▼

Network 0 **Delete**

SSID : Ospiti-BaseLuna

PSK : ●●●●●●●●●●●●●●●●

Network 1 **Delete**

SSID : BaseLuna

PSK : ●●●●●●●●●●●●●●●●

Network 2 **Delete**

SSID : OP2 Paoletto

PSK : ●●●●●●●●

Network 3 **Delete**

SSID : ARI3303

PSK : ●●●●●●●●

Scan for Networks (10 secs) **Add Network** **Save (and connect)**



IL SISTEMA RADIO DMR

Modifica della password di accesso al Pi-Star

Remote Access Password			
User Name	Password		
pi-star	Password: <input type="text"/>	Confirm Password: <input type="text"/>	<input type="button" value="Set Password"/>
WARNING: This changes the password for this admin page AND the "pi-star" SSH account			

7) **Remote Access Password:** Da questo pannello sarà possibile modificare la password di accesso di default dell'hotspot con una di tipo personalizzato, di vostra libera scelta.

Verrà modificata la password di accesso al Pi-Star utilizzata sia via browser web che tramite la connessione in SSH.



IL SISTEMA RADIO DMR

Utilizzo di configurazioni Pi-Star personalizzate

Ogni Radioamatore ha la sua configurazione personalizzata; di conseguenza non ne verrà descritta una di esempio in questo documento ma successivamente potrete chiedermi via email come realizzarne una ad hoc per il vostro hotspot.

NOTA: Non cercate di utilizzare i miei dati personali nelle Vs. configurazioni, NON funzionerebbero e lo verrei a sapere immediatamente!

Completati i parametri di configurazione iniziali, avendo inserito e salvato tutte le vostre impostazioni, potete ora selezionare nuovamente il comando di menu **Dashboard** che troverete nel menu in alto a sinistra della finestra dell'hotspot, per raggiungere la pagina principale del sistema.

Nel caso abbiate modificato autonomamente la lingua di sistema, scegliendo già quella italiana, il comando visualizzato sarà **Cruscotto**.

Le successive informazioni verranno descritte continuando a visualizzare i menu in lingua inglese.

Se tutto è andato a buon fine, il sistema Pi-Star del vostro hotspot sarà già attivo e perfettamente funzionante.

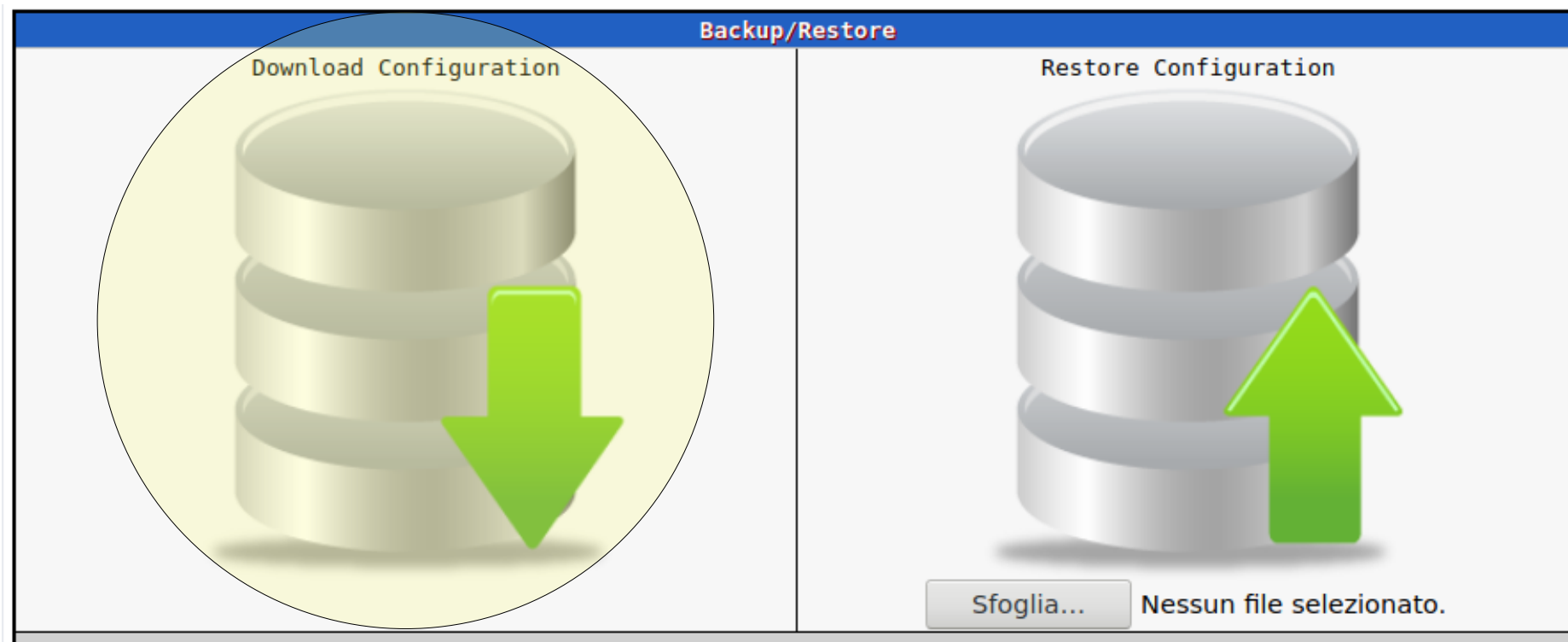


IL SISTEMA RADIO DMR

Backup della configurazione

Prima di apportare ulteriori modifiche alla configurazione funzionante, vi consiglio caldamente di ritornare nella pagina di configurazione principale e crearvi un **Backup della configurazione attuale** sul PC, tramite la sezione **Backup/Restore** che trovate nel menu della pagina **Configuration**.

Verrà scaricato un file .ZIP con apposito nome, che salverete sul PC, in un posto sicuro.





IL SISTEMA RADIO DMR

Configurazione avanzata

Ora analizziamo assieme gli altri menù del sistema, che troviamo descritti sempre in lingua inglese:

Dal menu **Configuration**, troviamo:

Dashboard | Admin | Expert | Power | Update | Backup/Restore | Factory Reset

Selezionando:

Dashboard, vi riporta alla pagina principale, che avete appena visualizzato;

Admin vi porta nella pagina di amministrazione, dove sarà possibile visualizzare tutti i parametri sul completo funzionamento dell'hotspot;

Expert, vi porta nella pagina omonima, dove sarà possibile visualizzare altre configurazioni avanzate del Pi-Star;

Power, vi porta nella pagina che vi permetterà di riavviare o spegnere l'hotspot;

Update, vi porta nella pagina che vi permetterà di effettuare l'aggiornamento del software interno;

Backup/Restore, vi porta nella pagina che vi permetterà di fare il Backup e/o il Ripristino dei dati, attraverso il file .ZIP di configurazione;

Factory Reset, vi porta nella pagina che vi permetterà di ripristinare il sistema riportandolo alle impostazioni di fabbrica, (come lo avete trovato al primo avvio).



IL SISTEMA RADIO DMR

Configurazione approfondita del Pi-Star

Per quanto riguarda la configurazione avanzata delle seguenti sezioni:

- configurazione dei comandi remoti del Pi-Star;
- configurazione specifica di altri modi di trasmissione digitale (D-STAR, C4FM, NXDN, P25);
- uso del sistema di multiplo accesso DMR, tramite il **DMR Gateway**;
- taratura dei tempi di commutazione radio del sistema;
- taratura della sensibilità di ricezione e potenza di trasmissione del sistema;
- controllo dei log di ricezione e di funzionamento dell'hotspot;
- aggiornamento manuale di versione, del sistema operativo e del software Pi-Star;
- utilizzo dell'apparato Radioddity GD-77 come radio/modem hotspot sul Pi-Star;
- ... e altro ancora

Sono tutti argomenti che possono essere trattati singolarmente in altre serate Tecniche di Sezione con gli interessati, tramite la realizzazione di un gruppo di lavoro specifico sull'argomento.

Molti di questi argomenti sono stati già trattati nel mio sito www.paolettopn.it



IL SISTEMA RADIO DMR

Credendo di aver dato delle informazioni e delle risposte alla maggior parte dei vostri quesiti e dubbi, vi auguro un felice utilizzo delle radio e dei sistemi digitali, con la speranza di sentirvi presto in radio sulle varie reti DMR.

Hostname: pi-star2

Pi-Star:4.1.0 / Dashboard: 20200411

Pi-Star Digital Voice Dashboard for IV3BVK

Dashboard | Admin | Configuration

Modes Enabled

D-Star	DMR
YSF	P25
YSF XMode	NXDN
DMR XMode	POCSAG

Network Status

D-Star Net	DMR Net
YSF Net	P25 Net
YSF2DMR	NXDN Net
YSF2NXDN	YSF2P25
DMR2NXDN	DMR2YSF

Radio Info

Trx	Listening
Tx	433.600000 MHz
Rx	433.600000 MHz
FW	HS_Hat:v1.4.17
TCX0	14.7456 MHz

Gateway Activity

Time (CEST)	Mode	Callsign	Target	Src	Dur(s)	Loss	BER
17:08:47 Apr 14th	DMR Slot 2	IZ00ZU	TG 2230	Net	5.9	0%	0.0%
16:46:53 Apr 14th	DMR Slot 2	IZ0DCK	TG 2230	Net	0.5	0%	0.0%
16:43:34 Apr 14th	DMR Slot 2	IU0DLI	TG 2230	Net	0.8	0%	0.2%
16:35:19 Apr 14th	DMR Slot 2	IW3QNP	TG 2237	Net	0.5	0%	0.4%
16:24:27 Apr 14th	DMR Slot 2	IZ0YCB	TG 2230	Net	0.5	0%	0.0%
16:21:39 Apr 14th	DMR Slot 2	IU0CPP	TG 2230	Net	1.6	0%	0.4%
16:20:53 Apr 14th	DMR Slot 2	IZ0MXY	TG 2230	Net	14.5	0%	0.0%
16:20:33 Apr 14th	DMR Slot 2	IU0JEK	TG 2230	Net	31.4	0%	0.0%
16:14:47 Apr 14th	DMR Slot 2	IW0HLX	TG 2230	Net	19.9	0%	0.0%
16:14:21 Apr 14th	DMR Slot 2	IV3BVK	TG 2230	RF	62.3	0%	0.3%
16:01:14 Apr 14th	DMR Slot 2	IW0DT	TG 2230	Net	5.5	26%	0.0%
14:11:43 Apr 14th	DMR Slot 2	IZ7ECR	TG 2230	Net	1.4	0%	0.0%
13:40:29 Apr 14th	DMR Slot 2	IK3ITZ	TG 2230	Net	0.8	0%	0.0%
12:34:40 Apr 14th	DMR Slot 2	IZ0RIN	TG 2230	Net	1.7	0%	0.0%

Local RF Activity

Time (CEST)	Mode	Callsign	Target	Src	Dur(s)	BER	RSSI
16:14:21 Apr 14th	DMR Slot 2	IV3BVK	TG 2230	RF	62.3	0.3%	S9+44dB



DOMANDE?



IV3BVK

'73 de Paolo Garbin – IV3BVK (K1BVK)

iv3bvk@gmail.com www.paolettopn.it

www.aripordenone.it



Serata 4 – HOTSPOT : TARATURA DEL MODULO RADIO MMDVM

Eliminazione dell'errore di decodifica BER (Bit Error Rate)

Vedremo assieme, di seguito, le operazioni necessarie per sintonizzare correttamente il vostro Hotspot MMDVM (funzionante con il sistema pi-star).

NOTA: L'errore BER (Bit Error Rate) di ricezione **DEVE ESSERE SEMPRE VICINO al VALORE dello 0.0%**;

Per ottenere questo valore (almeno tendente al 0,5%), sarà sufficiente effettuare una sola e semplice taratura software, della scheda MMDVM del vostro hotspot. L'operazione richiederà solo pochi minuti e molta attenzione nell'effettuare le varie misure e i calcoli previsti.

Per iniziare la taratura, è necessario avere:

- Una connessione di rete via SSH verso il vostro hotspot pi-star;
- Una Radio DMR portatile, sicuramente tarata, che utilizzerete per sintonizzare la scheda MMDVM;
- un hotspot Pi-Star (o similare), con a bordo una scheda radio MMDVM e il firmware aggiornato;
- **Aver già configurato in precedenza un canale della vostra radio portatile su una frequenza conosciuta, con ColorCode 1 e il TalkGroup 1, necessario per effettuare la specifica taratura.**



IL SISTEMA RADIO DMR

Aggiornamento del programma *MMDVMCal*

Come prima operazione, sarà necessario compilare sul Pi-Star una nuova versione del programma *MMDVMCal*, per avere la certezza di utilizzare la versione più recente del programma.

Per fare questo, è necessario digitare i seguenti comandi da Terminale, una volta effettuata la connessione SSH, tramite l'apposito pannello di **accesso SSH** del Pi-Star.

Per accedere alla finestra SSH via browser web, utilizzare il Menu **Configurazione >> Expert >> SSH Access**.





IL SISTEMA RADIO DMR

Effettuare l'accesso, con le credenziali abituali (user: pi-star, password: raspberry), se non le avete cambiate.

Digitare i seguenti comandi, uno per volta, come di seguito riportato (comando + Enter):

rpi-rw	(abilita la scrittura sulla SD del Rasp Pi)
sudo apt-get install git build-essential	
git clone https://github.com/g4klx/MMDVMCal.git	
cd MMDVMCal	
make -j4	(compila il programma nel RPi)
sudo systemctl stop mmdvmhost	(ferma l'esecuzione del software della scheda radio)
./MMDVMCal /dev/ttyAMA0	(configura il programma di taratura alla scheda radio)



IL SISTEMA RADIO DMR

Fermare il servizio MMDVMHost del Pi-Star

Una volta che il nuovo software sarà stato installato e compilato nel vostro hotspot, procedete innanzitutto fermando il programma *mmdvmhost*, digitando il comando:

```
sudo systemctl stop mmdvmhost
```

Avvio del programma di taratura

Fermato il servizio, digitate il seguente comando per avviare il programma che utilizzerete per la taratura:

```
sudo pistar-mmdvmcal /dev/ttyAMA0
```



IL SISTEMA RADIO DMR

Taratura del ricevitore MMDVM dell'hotspot

Ora che avrete avviato il vostro strumento di misura, potete iniziare la procedura di taratura del modulo radio DMR.

Iniziate le operazioni facendo attenzione ai comandi (tasti in maiuscolo / minuscolo):

- **impostate la POTENZA DELLA RADIO PORTATILE SUL VALORE PIÙ BASSO DISPONIBILE;**
- sulla radio portatile, selezionate il canale preparato con il Color Code 1 e il TG 1 e con la stessa frequenza che avete inserito sopra nel programma.
- premendo il **tasto E** della tastiera, inserire la **frequenza esatta da usare per la taratura**, facendo molta attenzione ad inserire il valore completo richiesto;
- successivamente impostate nel programma la modalità di funzionamento BER, (premendo il **tasto b**).
- ora, mantenendo quanto più ferma possibile la vostra radio portatile (sappiate che lo spostamento dell'antenna potrebbe far variare la lettura del dato ricevuto), premete e mantenete premuto il PTT della vostra radio portatile. **La radio dovrà comunque essere distante almeno un paio di metri dal vostro hotspot**, per evitare che la RF possa arrivare direttamente sulle schede dell'hotspot, influenzando sulla corretta lettura del valore.



IL SISTEMA RADIO DMR

Osservate i valori ottenuti nella finestra del programma di calibrazione e vederete visualizzata una lista di dati contenente il valore di errore del bit rate (BER). Il valore dell'errore visualizzato deve avvicinarsi o essere il più vicino allo 0.0%. Fate le prove per ottenere il valore minimo possibile.

```
pi-star - PuTTY
DMR audio seq. 2, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 3, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 4, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 5, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 0, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 1, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 2, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 3, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 4, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 5, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 0, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 1, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 2, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 3, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 4, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 5, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 0, FEC BER % (errs): 0.709% (1/141)
DMR audio seq. 1, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 2, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 3, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 4, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 5, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 0, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 1, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 2, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 3, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 4, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR audio seq. 5, FEC BER % (errs): 0.000% (0/141)
DMR voice end received, total frames: 42, bits: 5922, errors: 2, BER: 0.0338%
```




IL SISTEMA RADIO DMR

IMPORTANTE: IL VALORE 0.0% POTREBBE ANCHE ESSERE GIÀ VISUALIZZATO; DIVERSAMENTE CORREGGETE LA FREQUENZA DI RICEZIONE DEL PROGRAMMA (premendo i tasti **F** o **f**) FINO A PORTARE IL VALORE DELL'ERRORE QUANTO PIÙ VICINO ALLO 0,0%.

Premendo i tasti **F** o **f** della tastiera viene variata IMMEDIATAMENTE la frequenza di ricezione della scheda; ricordatevi di continuare a mantenere sempre premuto il PTT della radio mentre vi spostate di frequenza allo stesso tempo, facendo attenzione a non spostare il punto di trasmissione (tenete la radio ferma sul tavolo, senza far oscillare l'antenna).

Effettuate lentamente lo spostamento di frequenza in ambedue le direzioni; dovete fare in modo che l'errore resti costante a 0.0%. Per raggiungere questo risultato, UTILIZZATE SEMPRE LA RADIO A BASSA POTENZA e tenetela almeno ad un paio di metri di distanza dal vostro hotspot!

In caso contrario la vicinanza del trasmettitore potrebbe interferire direttamente con i chip radio della scheda e generare diversi altri falsi errori. Cercate anche di non muovere la radio durante la taratura, in quanto anche questa azione può provocare degli errori di calibrazione.

La media dei valori della ricezione, vengono calcolati solo al termine della ricezione del segnale.

Una volta completate le misure, uscire dal programma, tramite il comando **Q** / **q** .



IL SISTEMA RADIO DMR

Taratura del trasmettitore dell'hotspot Pi-Star

Utilizzando lo stesso software è possibile effettuare anche la regolazione della deviazione, nel caso in cui la vostra radio non riceva correttamente la trasmissione del vostro hotspot.

Per fare questo, si utilizzeranno i tasti **M** / **m** del programma per controllare il test della deviazione DMR, attraverso una trasmissione DMR in modo simplex di un tono audio a 1.031 Hz. sullo stesso canale radio utilizzato in precedenza.

Per iniziare, **premere la barra spaziatrice del PC per gestire la trasmissione dell'hotspot**. Potrete udire immediatamente il suono del segnale audio a 1.031 Hz. provenire dall'altoparlante della radio portatile. Spostando contemporaneamente la frequenza di trasmissione con i tasti **M** / **m** della tastiera, riuscirete a far attivare lo squelch della radio portatile quando il segnale uscirà dalla canalizzazione di 12,5 kHz.. Quando questo accadrà, fermate subito lo spostamento di frequenza e prendete nota del valore in Hz. che verrà visualizzato nella finestra dello strumento; effettuate la stessa operazione, ma inversa, fino ad arrivare all'apertura dello squelch. Questa misurazione va fatta in ambedue i sensi della frequenza.

Successivamente calcolate il valore corretto del centro frequenza, facendo la media dei valori ottenuti dalla misurazione, ovvero dai valori presi tra il minimo e il massimo ottenuti dalle due escursioni.



IL SISTEMA RADIO DMR

Calcolo delle misure effettuate

Dopo aver completato le misure sarà necessario calcolare la nuova frequenza effettiva; trovata quest'ultima, ci servirà per calcolare ed inserire i valori di **offset** corretto da impostare poi sulla scheda MMDVM.

Effettuate il calcolo nello stesso modo utilizzato per ottenere il valore corretto della ricezione (vedere il manuale di MMDVM, per avere delle informazioni più dettagliate sull'argomento).

<https://github.com/g4klx/MMDVMCal/blob/master/README.md>

Il valore definitivo ottenuto dal calcolo dovrà comunque essere minore del 5% di quanto rilevato dallo strumento di ricezione.

Una volta completate le misure, uscire dal programma, tramite il comando **Q / q**.

Riavvio del servizio MMDVMHost

È ora necessario riavviare/avviare il software di gestione mmdvm dell'hotspot, fermato in precedenza, attraverso il comando:

service sudo systemctl start mmdvmhost



IL SISTEMA RADIO DMR

Inserimento nell'hotspot dei valori di offset ottenuti

Per rendere effettiva la taratura della scheda radio, è necessario modificare i valori di due variabili, contenute nel file *mmdvm.ini*. Le modificheremo attraverso il menu grafico presente in **Configurazioni > Expert > MMDVMHost**.

All'interno della tabella di configurazione, inserire i valori ottenuti nei campi *RXOffset* e *TXOffset* della tabella **Modem**.

Nota: Essendo il Pi-Star funzionante su sistema linux Debian, NON è necessario riavviare l'Hotspot! Le modifiche saranno già attive una volta salvate all'interno del RPi 0 W, tramite il pulsante Apply Changes del menu **MMDVMHost > Modem**.



IL SISTEMA RADIO DMR

Pi-Star MMDVMHost – Pannello Modem

Modem		
Port	<input type="text" value="/dev/ttyAMA0"/>	
TXInvert	<input type="text" value="1"/>	
RXInvert	<input type="text" value="0"/>	
PTTInvert	<input type="text" value="0"/>	
TXDelay	<input type="text" value="100"/>	
RXoffset	<input type="text" value="300"/>	
TXoffset	<input type="text" value="300"/>	
DMRDelay	<input type="text" value="0"/>	
RXLevel	<input type="text" value="50"/>	RF GAIN
TXLevel	<input type="text" value="50"/>	MIC GAIN
RXDCoffset	<input type="text" value="0"/>	
TXDCoffset	<input type="text" value="0"/>	
RFLevel	<input type="text" value="100"/>	POWER RF in %



IL SISTEMA RADIO DMR

Correzione degli altri valori del Pannello Modem MMDVMHost

Potrebbe capitare che qualche radio DMR faccia un pò di difficoltà a decodificare il segnale proveniente vostro hotspot (a me è capitato utilizzando un hotspot con la doppia scheda radio Dual Hat DMR), la quale non 'lavorava bene' con la mia radio MD-380.

La soluzione è stata quella di correggere innanzitutto i valori di **RXOffset** (700) e **TXOffset** (700) tramite la procedura di calibrazione, e poi modificare il valore dei campi **TXLevel** e **DMRTXLevel**, aumentando il valore di ambedue i campi da 50 (default) a 53,5. (questi valori sono ottimizzati per la mia scheda, non per tutte le schede radio dello stesso modello...)

Se invece desiderate abbassare la potenza di uscita del vostro Hotspot, potete modificare il valore (espresso in percentuale), del campo **RFLevel** (default 100). Il trasmettitore emette a piena potenza 10 mW; questa è solo una possibilità in più, da utilizzare anche solo per fare delle prove in casa.

ATTENZIONE: Ricordatevi che per misurare la potenza di uscita di un segnale DMR, avrete la necessità di utilizzare un apposito wattmetro, in quanto la potenza RF di questo segnale è impulsiva!

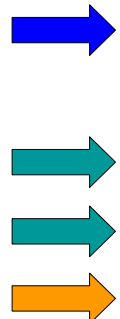
Per effettuare la misurazione RF del segnale, utilizzate un canale analogico della radio portatile, e la misura del trasmettitore con un normale wattmetro sarà più semplice e veritiera.



IL SISTEMA RADIO DMR

Impostazione del Time Out Timer del vostro nodo Pi-Star

Per regolare il **TOT**, modificare la variabile **Timeout** presente nel pannello **General** del menu **MMDVMHost**, impostando il valore di 300 sec. ad un valore di almeno 240 o 180 secondi.



General	
Callsign	IV3BVK
Id	2224483
Timeout	240
Duplex	0
RFModeHang	10
NetModeHang	3
Display	None
Daemon	1

Anche i valori di **RFModeHang** e **NetModeHang** (tempi di attesa da mantenere nel modo ricevuto) sono espressi in secondi.

La variabile **Duplex** è impostata a 0 (default), in quanto è una configurazione per un nodo simplex.

Il valore **Display** è None, in quanto non è stato installato (utilizzato) alcun display sull'hotspot.



IL SISTEMA RADIO DMR

Impostazioni aggiuntive della localizzazione del nodo Pi-Star DMR

Oltre a quanto previsto dal pannello generale di configurazione, in questo pannello possiamo inserire:

Info		
RXFrequency	433600000	
TXFrequency	433600000	
Power	1	
Latitude	45.993458	
Longitude	12.542919	
Height	55	
Location	Cold fountain JN65GX	
Description	IT	
URL	https://www.qrz.com/db/iv3tk	

I dati di **Potenza** in Watt (senza decimali) e di **Altezza** in metri del nodo, possono essere inseriti SOLO da questo pannello di configurazione.



IL SISTEMA RADIO DMR

Eliminazione dell'errore di LOSS presente nella dashboard dell'hotspot

L'errore di "**Packet Loss**" eccessivo (perdita dei pacchetti dati) visualizzato nella Dashboard del Pi-Star **durante una vostra trasmissione o ricezione**, (di colore **arancio** o **rosso**), sta a significare che ci sono dei problemi con la qualità della vostra connessione ad Internet. Se le vostre trasmissioni verso l'hotspot visualizzano un valore di LOSS alto, allora ci sono sicuramente dei problemi con la connessione verso Internet o WiFi verso il vostro router ADSL che state utilizzando.

Se invece l'errore di LOSS alto viene segnalato durante la ricezione degli altri nominativi in transito sull'hotspot, significa che i problemi di connessione ad Internet sono da riferirsi molto spesso alla trasmissione e al sistema utilizzati dal corrispondente, se la vostra banda internet è sufficiente.

18:40:10 Apr 15th	DMR Slot 2	IK5FKA	TG 2241	Net	0.8	42%	0.0%
-------------------	------------	--------	---------	-----	-----	-----	------

Nel caso dipenda da voi, verificate la vostra connessione ad Internet controllando di avere della banda ADSL disponibile e che la velocità di ricezione disponibile al vostro Pi-Star sia di almeno di 2 MB/sec. (e di aver impostato la configurazione IT nel servizio WiFi del vostro Pi-Star).

Potete effettuare un veloce test per ovviare temporaneamente al problema, connettendo il Pi-Star via WiFi all'Access Point del vostro smartphone, connesso ad Internet con una connessione in 4G. Solitamente il problema scompare, in quanto la velocità di rete nei sistemi in 4G è più che accettabile.



IL SISTEMA RADIO DMR

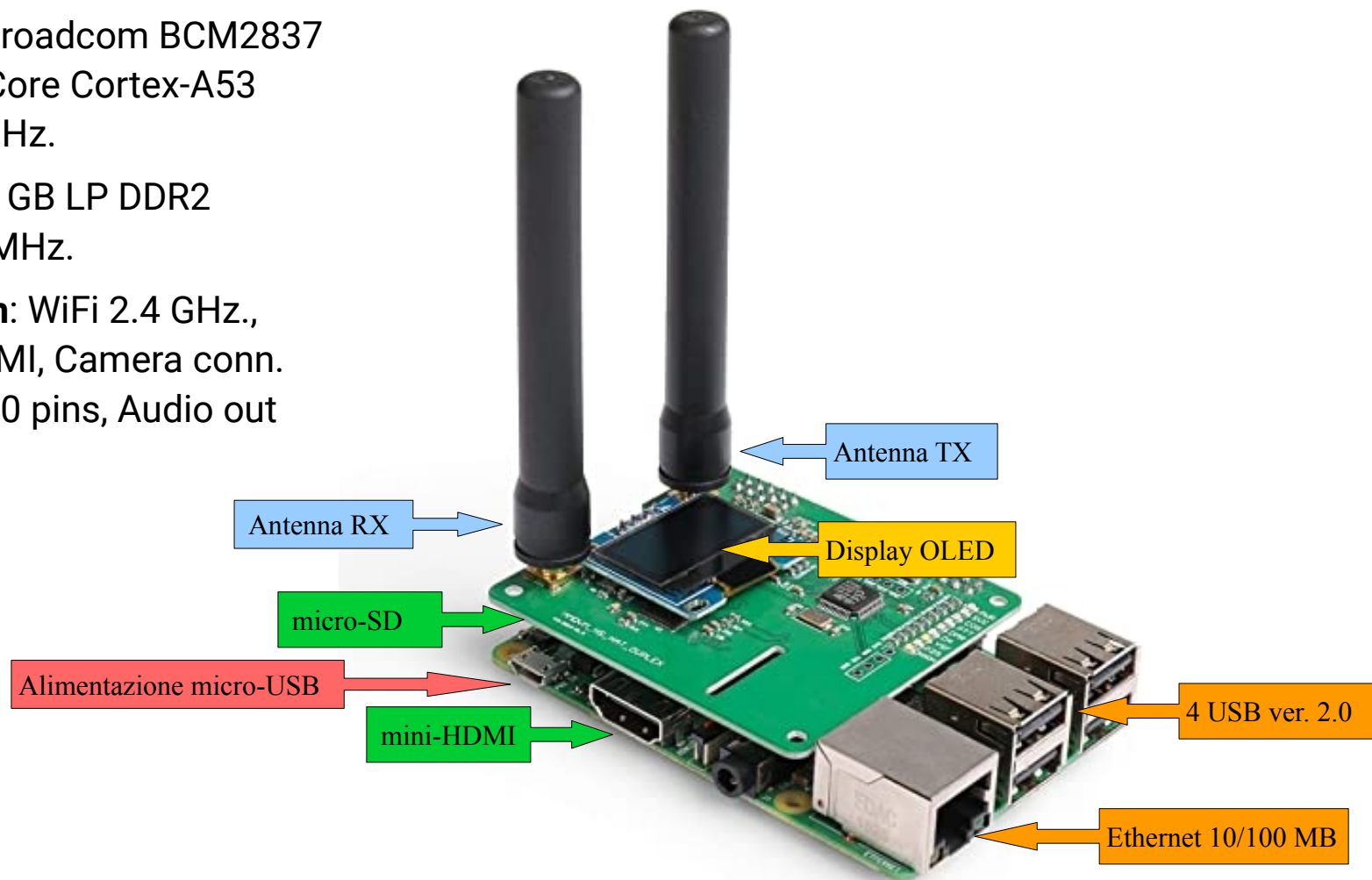
Il mio ripetitore DMR su Raspberry Pi 3 B con scheda MMDVM HS Dual Hat

CPU: Broadcom BCM2837

Quad Core Cortex-A53
a 1.2 GHz.

RAM: 1GB LP DDR2
a 900 MHz.

Built-In: WiFi 2.4 GHz.,
BT, HDMI, Camera conn.
GPIO 40 pins, Audio out





IL SISTEMA RADIO DMR

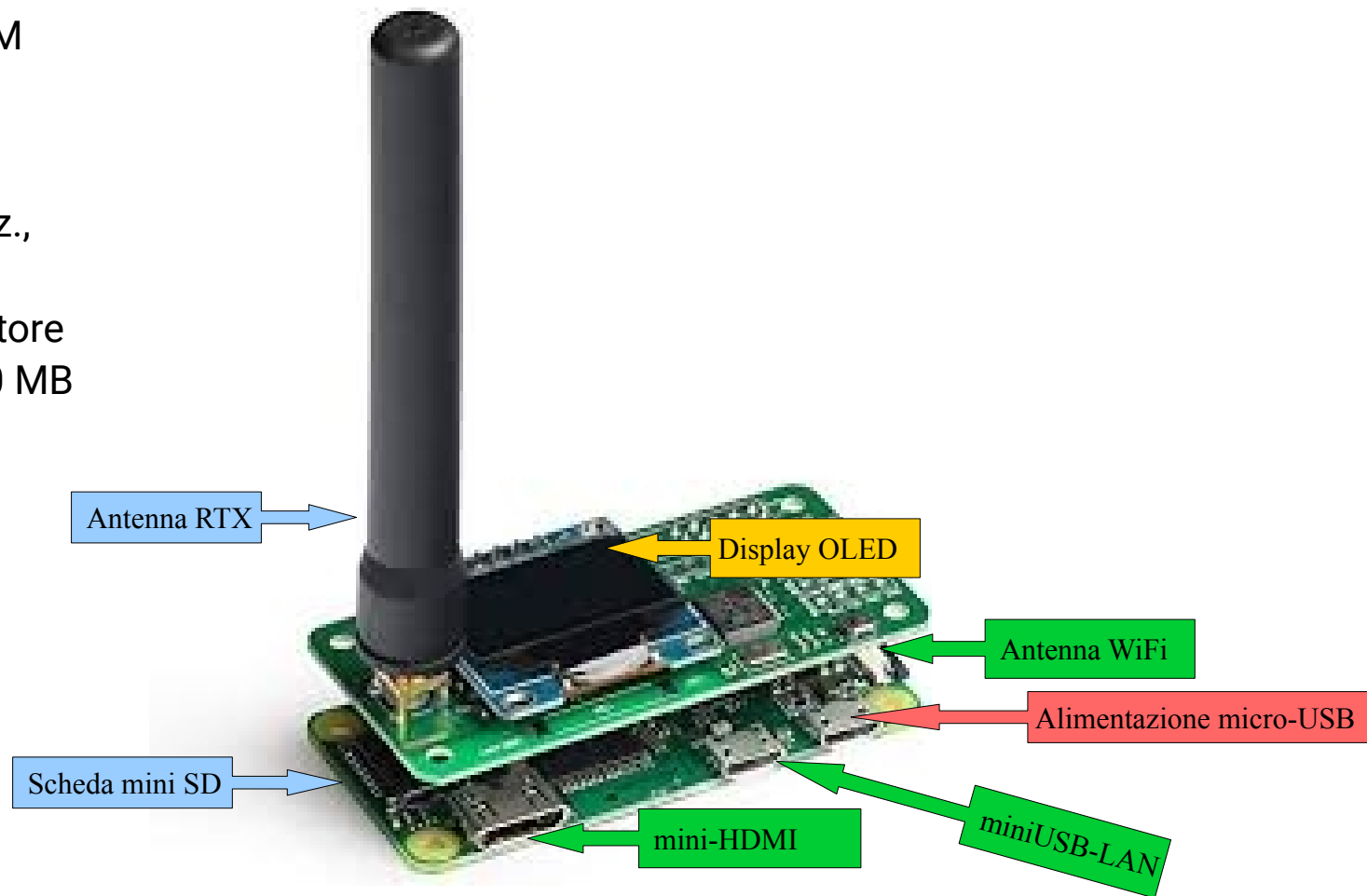
I miei hotspot DMR su Raspberry Pi 0 W con scheda MMDVM e display OLED

CPU: single-core ARM

BCM2835

RAM: 512 MB

Built-In: WiFi 2.4 GHz.,
BT 4.0, mini-HDMI,
GPIO 40 pins, adattatore
miniUSB-LAN 10-100 MB





DOMANDE?



'73 de Paolo Garbin – IV3BVK (K1BVK)
iv3bvk@gmail.com www.paolettopn.it
www.aripordenone.it