



## Serate tecniche 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 APPROFONDATA DI UN CODEPLUG RADIO
- **Serata 4.1 - HOTSPOT: PRIMA INSTALLAZIONE E CONFIGURAZIONE**
- Serata 4.2 - HOTSPOT: TARATURE DELLA SCHEDA RADIO MMDVM

Vi invito a seguire le seguenti informazioni e a porre delle domande durante lo svolgimento di questa serata. Per ulteriori domande, richieste di configurazioni personalizzate, potete contattarmi via email all'indirizzo [iv3bvk@gmail.com](mailto:iv3bvk@gmail.com) o via Telegram, scrivendo all'account @paolettopn .

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

### Serata 4.1 – HOTSPOT: PRIMA INSTALLAZIONE E CONFIGURAZIONE

Durante questa serata tecnica tratterò diversi argomenti e informazioni riguardanti la prima installazione di un nodo hotspot di tipo '**pi-star**' su Raspberry Pi modello 0 W, e le successive tarature. 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 Linux e i programmi del PC.

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

Sul loro sito è disponibile più di una "*immagine ISO*" (questa è l'estensione utilizzata per salvare le partizioni del disco di un sistema operativo, su un unico file). All'interno della partizione troviamo l'intero sistema operativo Linux e i programmi necessari per il funzionamento della piattaforma Raspberry Pi 0 W e/o Raspberry Pi 3 (con sistema WiFi a bordo), che utilizzeremo di seguito.

Per ottenere ulteriori informazioni sulla configurazione e altre FAQ, le trovate su:

- Facebook Support Group: <https://www.facebook.com/groups/pistar/>
- sul loro sito Wiki: <http://wiki.pistar.uk>
- su invito, entrando nel gruppo Telegram **MMDVM Italia - Official**

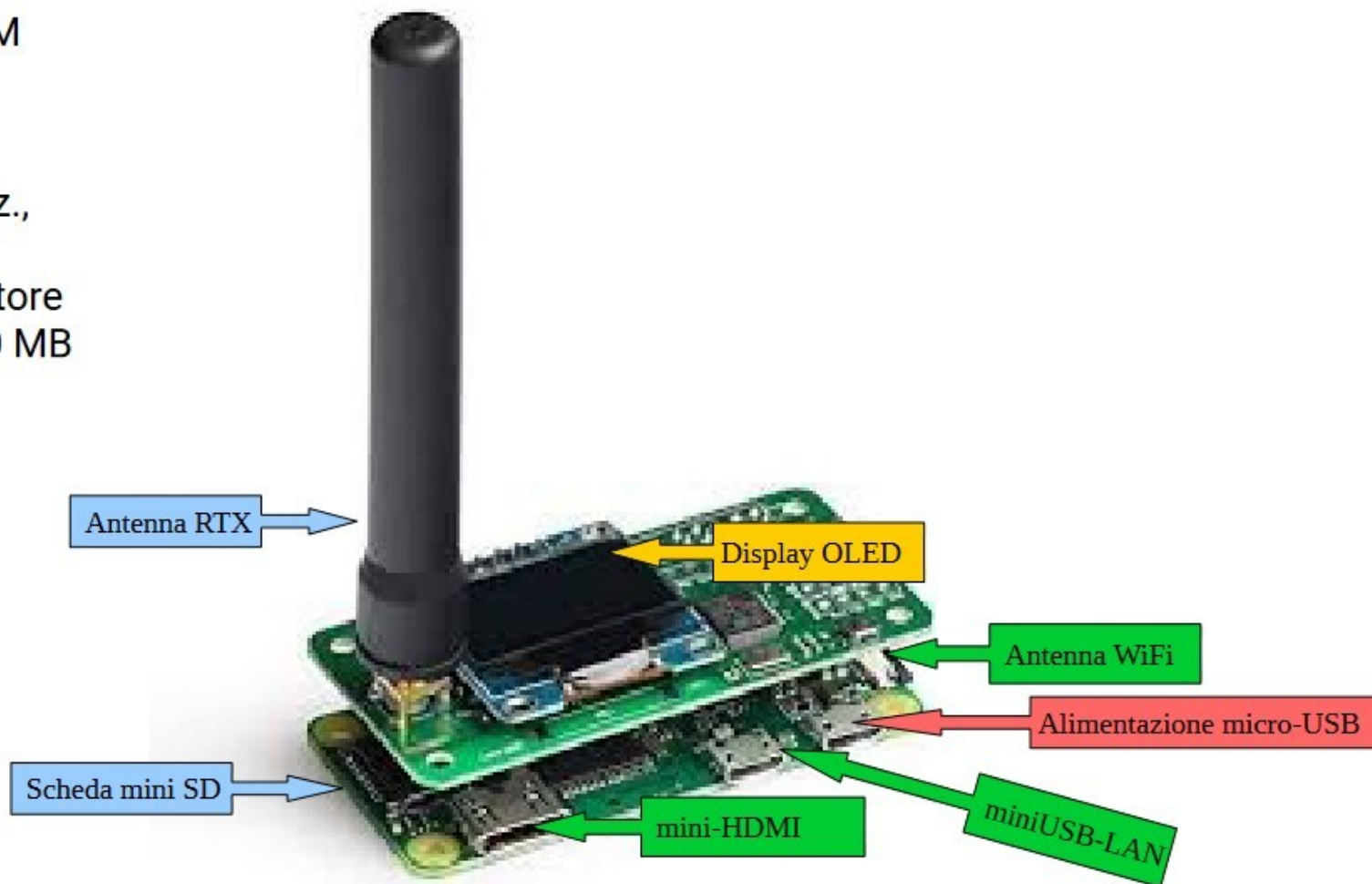


### Hotspot su Raspberry Pi 0 W e scheda MMDVM simplex che utilizzeremo

**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



### Installazione e prima configurazione del nodo pi-star

Per rendere più semplici le operazioni di prima installazione, vi invito a visitare il mio blog [www.paolettopn.it](http://www.paolettopn.it), dove troverete diversi articoli relativi all'installazione e alle diverse configurazioni dell'hotspot con software pi-star.

Proseguendo, tratteremo in questa serata le modalità e le informazioni di base necessarie per scaricare il software e preparare la scheda di memoria micro SD per il Raspberry Pi modello 0 W.

### Scaricamento del file

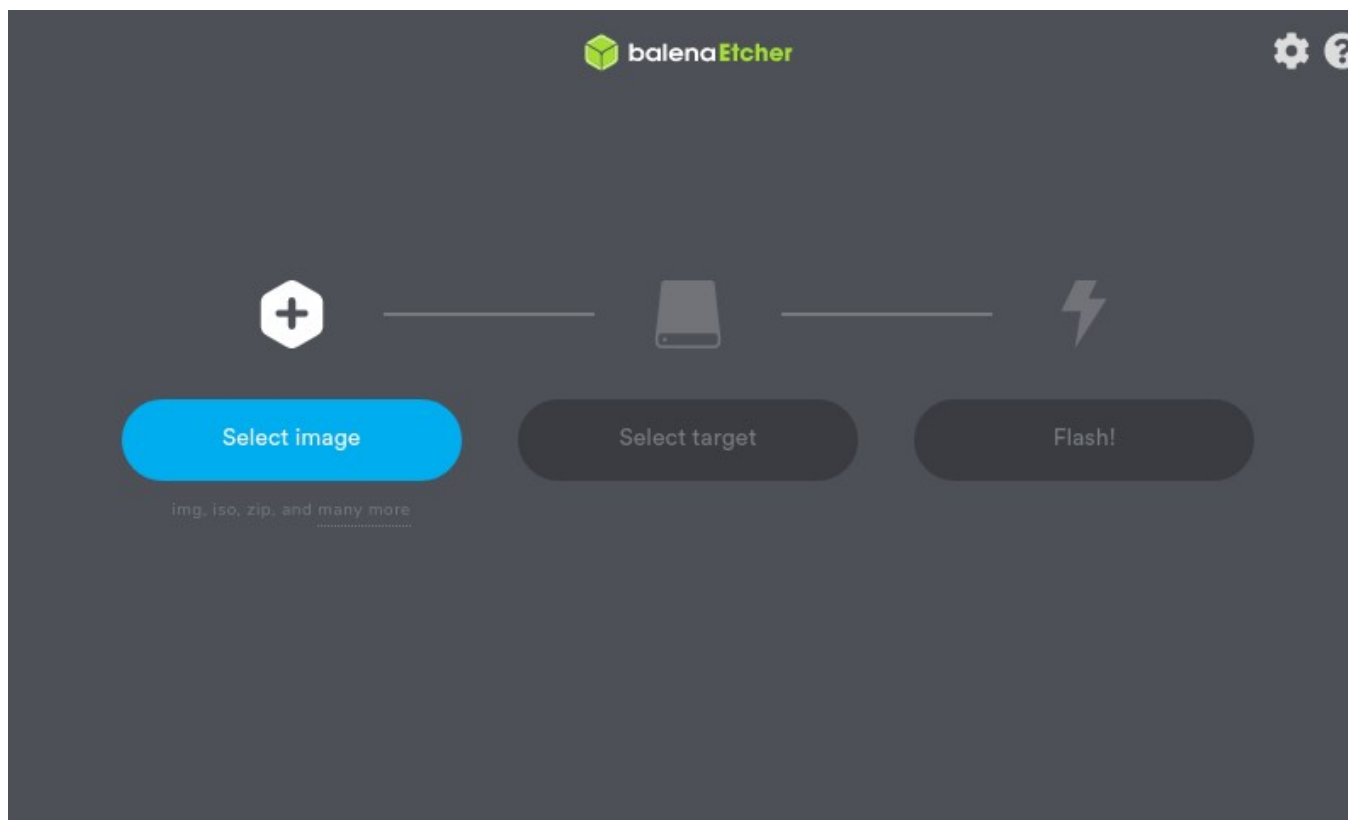
L'ultima versione della ISO "Pi-Star" può essere scaricata direttamente dal sito omonimo [www.pistar.uk/downloads/](http://www.pistar.uk/downloads/).

Per questa spiegazione, ho utilizzato volutamente una "Stable Release", scaricando l'ultima versione stabile del sistema, ovvero il file immagine **Pi-Star\_Rpi\_V4.1.5\_30-Oct-2021.zip**, dall'area Download del loro sito.



### Scrittura della immagine ISO nella memoria AD

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





## IL NODO HOTSPOT PI-STAR

Per scrivere la memoria SD dal PC (con sistema operativo linux o Windows), ho utilizzato un **lettore SD / micro SD esterno USB ver. 2.0**, simile a questo che vedete visualizzato (reperibile facilmente su Amazon, eBay, AliExpress, ecc.).





Creazione del file *wpa\_supplicant.conf* con le credenziali di accesso alla propria rete WiFi

The screenshot shows the PiStar.WK - Pi-Star Digital Voice Software 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. Below the instructions is a form with two input fields: 'SSID:' and 'PSK:'. There is also an 'Invia' button.

Pi-Star WiFi Builder	
This tool is used to create your "wpa_supplicant.conf" for use with Pi-Star. All you need to do is enter your SSID (this is the name of your Wireless Network) and the matching PSK (this is the Pre-Shared Key, or Password) for this network, when you hit "Submit" the generated config file will download to your computer.	
If you require a config to connect to any available open network, leave the SSID and PSK lines empty, the generated config will allow your Pi to connect to any available open network.	
All you need to do then, is drop this onto the "Boot" volume of your Pi-Star SD card - this will appear as you complete writing the SD Card.	
Once the Pi-Star system boots up, it will add the config file for the WiFi and reboot.	
SSID:	<input type="text"/>
PSK:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Invia"/>	

Una volta terminata la copia della partizione nella memoria SD, prima di inserirla nel Raspberry seguite le istruzioni presenti nel sito [https://www.pistar.uk/wifi\\_builder.php](https://www.pistar.uk/wifi_builder.php), per creare e ottenere automaticamente il file di configurazione WiFi, in modo da abilitare il vostro hotspot a connettersi autonomamente alla vostra rete WiFi personale. **Effettuando correttamente questo passaggio, riuscirete a connettere immediatamente il vostro Pi-Star alla rete WiFi di casa o all'Access Point del vostro 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 attendete la prima connessione del dispositivo alla vostra rete WiFi.**

Durante il primo avvio, il Raspberry Pi installerà, espanderà e attiverà il suo sistema operativo linux e tutto il software necessario per il suo funzionamento. Per questo motivo, dovrete pazientare un po'.

**IMPORTANTE:** Per il funzionamento dell'hotspot PiStar è obbligatorio connetterlo ad Internet; o via WiFi, oppure via cavo ethernet. Non volendo utilizzare la connessione WiFi, dovrete disporre di un **adattatore di rete microUSB - Ethernet LAN**, per connettere via cavo di rete il Raspberry al vostro router di casa con questo dispositivo, saltando la procedura precedentemente descritta.



Al termine dell'installazione e del primo avvio, sul display OLED del hotspot (se installato...) verrà visualizzato l'indirizzo IP assegnato dalla vostro dispositivo, che vi servirà successivamente per poterlo connettere con il browser o via SSH, tramite un apposito software presente nel vostro PC.



### Mancata connessione alla vostra rete WiFi

Al primo avvio di una nuova installazione del nodo pi-star, se non avete provveduto alla creazione del file *wpa\_supplicant.conf*, (seguendo la procedura descritta sul loro sito), il vostro hotspot non troverà nessuna rete WiFi locale a cui connettersi automaticamente.

Per ovviare a questo problema, ci sono vari metodi per connetterlo alla rete WiFi; il più semplice sarà quello di attendere il completo avvio del vostro hotspot pi-star, per veder comparire un nuovo nome di dispositivo WiFi, che si sarà attivato vicino a voi.

Infatti si sarà attivata automaticamente la **modalità Auto AP SSID**, presente nelle nuove versioni del software pi-star. La modalità Auto AP è progettata per fornire un primo accesso privato Wi-Fi a cui connettersi, se il dispositivo pi-star non ha trovato dei dispositivi di rete a cui connettersi.

Se il nuovo hotspot Pi-Star non rileverà una rete Wi-Fi conosciuta entro circa i primi 2 minuti dall'avvio, creerà un proprio AP WiFi chiamato **Pistar-Setup**.

Usando il vostro computer / smartphone, potete quindi connettervi all'AP WiFi chiamato **Pistar-Setup**, utilizzando la password di default: **raspberry**.

### Accesso all'hotspot Pi Star

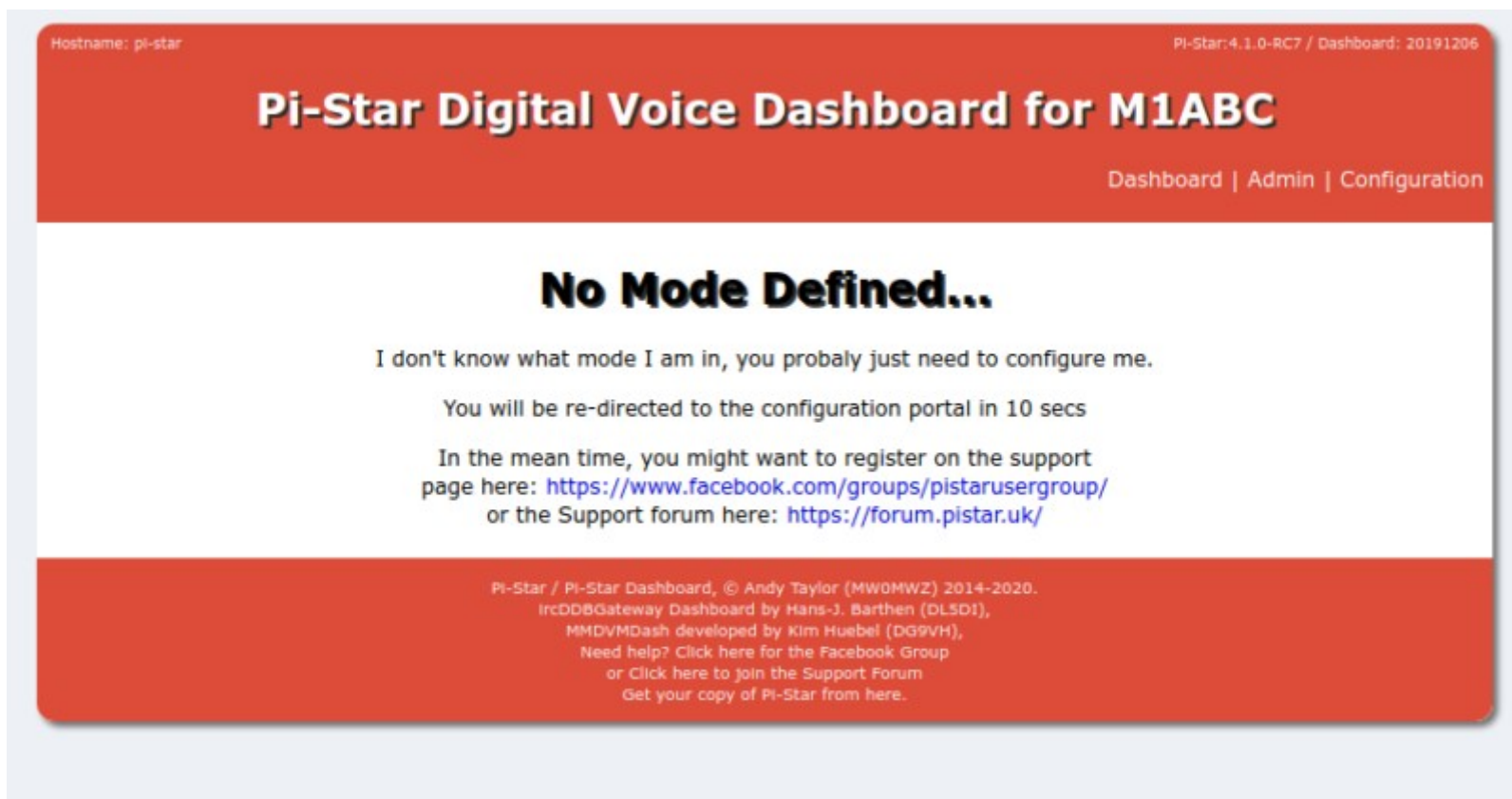
Per connettervi al vostro hotspot pi-star utilizzate un browser di vostra preferenza (io uso Firefox), inserendo nel campo di indirizzo il testo: **<http://pi-star.local>**

Dalla immagine successiva, potrete vedere che il nodo pi-star sarà già attivo, funzionante e presente in rete, **ma sarà sprovvisto di ogni configurazione interna, sia del nodo principale che dei vari modi di funzionamento.**



### Pi-Star - Visualizzazione al primo avvio

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



### Inizio della configurazione di base

Per iniziare la configurazione dell'hotspot, selezionate il comando **Configuration** presente nel menu della **Dashboard** del Pi-Star in alto a destra. Di default, la lingua iniziale di menu impostata è l'inglese.

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

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

Una volta entrati nella pagina di configurazione, procedete con la configurazione / controllo dei sette pannelli principali di amministrazione del sistema.

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

Vi informo che il colore dei vari pannelli successivi dell'hotspot è stato da me personalizzato, ma vedremo successivamente come lo si può fare.

**Procediamo con la configurazione di base dell'hotspot.**



### 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



1) Controller Software: attraverso questo pannello verrà impostato il controller del modulo radio; potete scegliere tra DStar Repeater oppure MMDVMHost. Nel nostro caso, impostate il modo di funzionamento del Controller Software su **MMDVMHost**, e impostate il **Controller Mode** su **Simplex Node**; NON impostatelo su Duplex ripetitore (corrispondente a 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 nel 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, YSF (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, è stato selezionato solo il modo DMR, lasciando inalterati i valori dei vari timer.



General Configuration	
Setting	Value
Hostname:	pi-star <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:	<input type="text" value="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"/>	

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

- il **nome del nodo** (modificate il nome **pi-star**, se avete altri nodi nominati “pi-star” già attivi)
- il **nominativo radioamatoriale del gestore del nodo**
- il suo **ID DMR a 7 cifre** corrispondente all’ID DMR personale del Radioamatore
- la **frequenza di Ricezione** e di **Trasmissione** del nodo (se il nodo è simplex, ne verrà indicata una sola). Verrà visualizzata con sfondo VERDE, rispettando il BandPlan di assegnazione (nel nostro caso IARU - Region 1). Nel caso il colore dello sfondo fosse ROSSO, (frequenza non consentita) il trasmettitore del nodo pi-star non andrà in trasmissione!

**NOTA:** E possibile impostare la frequenza sia in VHF che in UHF; in questo esempio utilizzeremo una frequenza UHF, rispettando il Band Plan IARU, Regione 1.

- Le coordinate geografiche e la località di posizione del nodo. Per capire come calcolarle, leggete [questo articolo sul mio sito](#).
- il **tipo di Radio/Modem utilizzato** (DV-Mega, DVAP, STM32-DVM, ecc..)
- il **tipo di Nodo**: privato o pubblico (per l’utilizzo dello stesso, per ora lasciatelo pubblico)
- e le altre impostazioni facilmente intuibili;

Per ora mantenete ancora la lingua impostata su *english\_uk*; successivamente la potrete impostare su *italian\_it*. **Applicate le Modifiche**



## Pi-Star – Pannello di configurazione del master server DMR

DMR Configuration	
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 DMR, al quale connettere il nostro nodo hotspot via Internet. In questo caso, si è scelto di connettere il nodo digitale DMR al server di BrandMeister IT.

La password utilizzata da **BM** deve essere quella impostata come **Hotspot Security** nel loro portale.

Impostate qui l'identità **ESSID** (a vostra scelta) del nodo esposto in Internet, il **Color Code** utilizzato e altri parametri che ora non tratteremo, ma che devono essere configurati come da figura.

**Salvate le modifiche apportate.**

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

1. per connettersi alla rete BrandMeister IT: **BM\_2222\_Italy** e la password **HotspotSecurity** di BM
2. per connettersi alla rete DMR+ IT: **DMR+\_IPSC2-DIG-ITALIA** e la password : **"passw0rd"**
3. ... non inserisco ulteriori esempi di connessione, verso ad altri server di rete esteri disponibili

Nella connessione di tipo DMR+ IPSC2 DIG IT, è possibile gestire e aggiungere dei dati nel campo Options, come nell'esempio seguente:

**Options= StartRef=4000;RelinkTime=30;Userlink=1;TS1\_1=222;TS2\_1=22231;TS2\_2=22201;**

che significano:

**StartRef** = Reflector di avvio (4000 = disconnette tutti i TG e Reflector una volta connesso al server)

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

**Userlink=1** Permette agli utenti di cambiare temporaneamente il Reflector con comandi dalla radio

**TS1\_1 ... TS1\_6** TG impostabili come statici, sullo Slot 1

**TS2\_1 ... TS2\_6** TG impostabili come statici, sullo Slot 2

**Salvate le modifiche apportate**



### 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 questo pannello è possibile personalizzare i parametri del firewall interno del nodo pi-star.

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

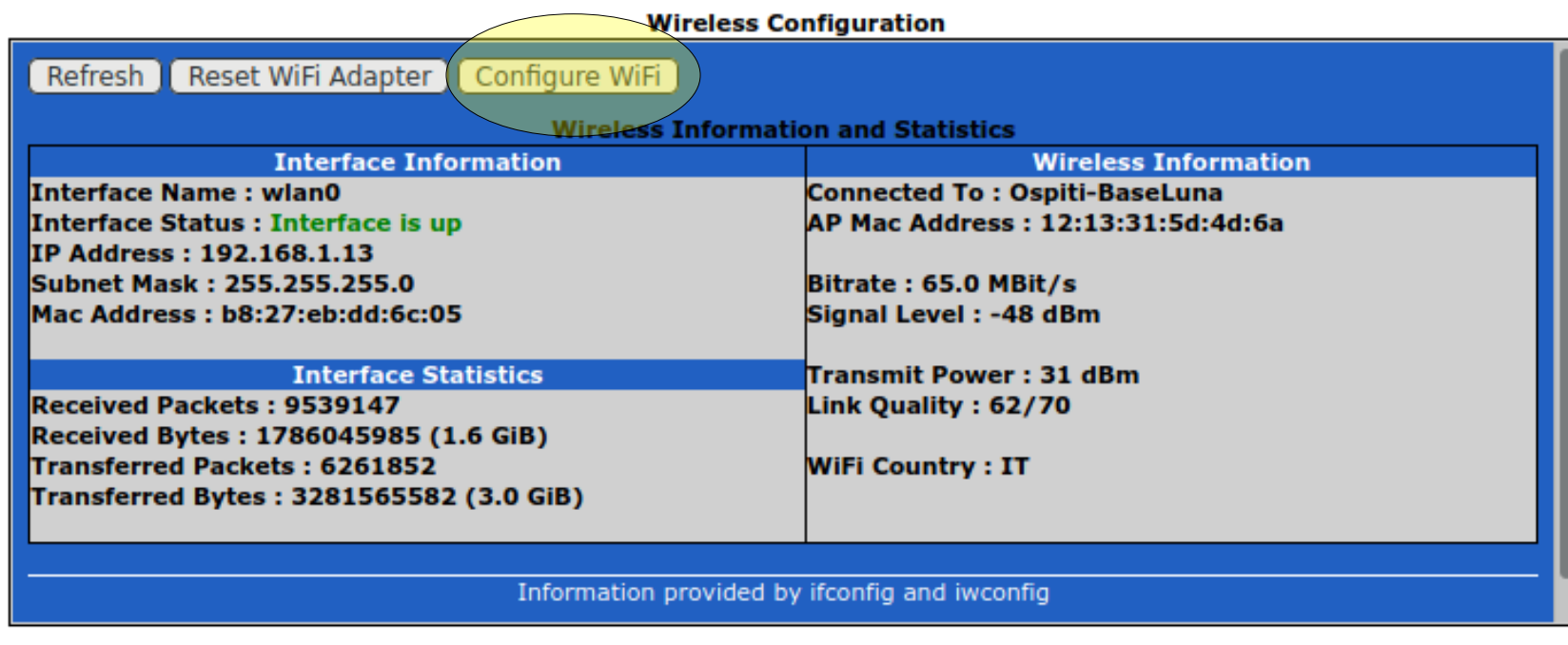
*Public* = Connessione raggiungibile anche esternamente, dalla rete Internet pubblica.

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

UPNP = Protocollo di connessione "Universal Plug and Play"

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

## Pi-Star – Pannello di configurazione del sistema di rete WiFi locale



**Wireless Configuration**

Refresh Reset WiFi Adapter **Configure WiFi**

**Wireless Information and Statistics**

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

Information provided by ifconfig and iwconfig

6) **Wireless Configuration:** Da questo pannello viene gestita la connessione WiFi del nodo verso la rete Internet, necessaria per il regolare funzionamento del sistema pi-star. Qui dovrete controllare se il nodo stia utilizzando la configurazione WiFi corretta, prevista per il protocollo di canalizzazione italiano (WiFi Country Code = **IT**).



### Configurazione WiFi – Scansione e inserimento dei dati di accesso verso un nuovo Access Point

**Wireless Configuration**

**WiFi Info**

WiFi Regulatory Domain (Country Code) : IT ▼

Network 0

SSID : Ospiti-BaseLuna

PSK : ●●●●●●●●●●●●●●●●

Network 1

SSID : BaseLuna

PSK : ●●●●●●●●●●●●●●●●

Network 2

SSID : OP2 Paoletto

PSK : ●●●●●●●●

Network 3

SSID : ARI3303

PSK : ●●●●●●●●



### Modifica della password di accesso al vostro nodo 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 è possibile modificare la password di accesso di default dell'hotspot, inserendone una nuova di tipo personalizzato, a vostra libera scelta.

Verrà modificata sia la password di accesso al Pi-Star utilizzata **sia per l'accesso via browser web, e anche tramite la connessione in protocollo SSH.**

**Questa azione è NECESSARIA se si desidera permettere l'accesso al nodo anche dalla rete Internet pubblica.**

**ATTENZIONE:** Ricordatevi di prendere nota del cambio di questa password, **altrimenti non riuscirete più ad entrare e a gestire il vostro nodo hotspot!**

### Utilizzo di configurazioni Pi-Star personalizzate

Ogni Radioamatore ha la possibilità di avere una sua configurazione personalizzata; di conseguenza non ne verrà descritta una specifica di esempio in questo documento, ma successivamente potrete chiedermi via email come riuscire a 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 trovate posizionato nel menu in alto a sinistra della finestra dell'hotspot, per raggiungere la pagina principale del sistema.

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

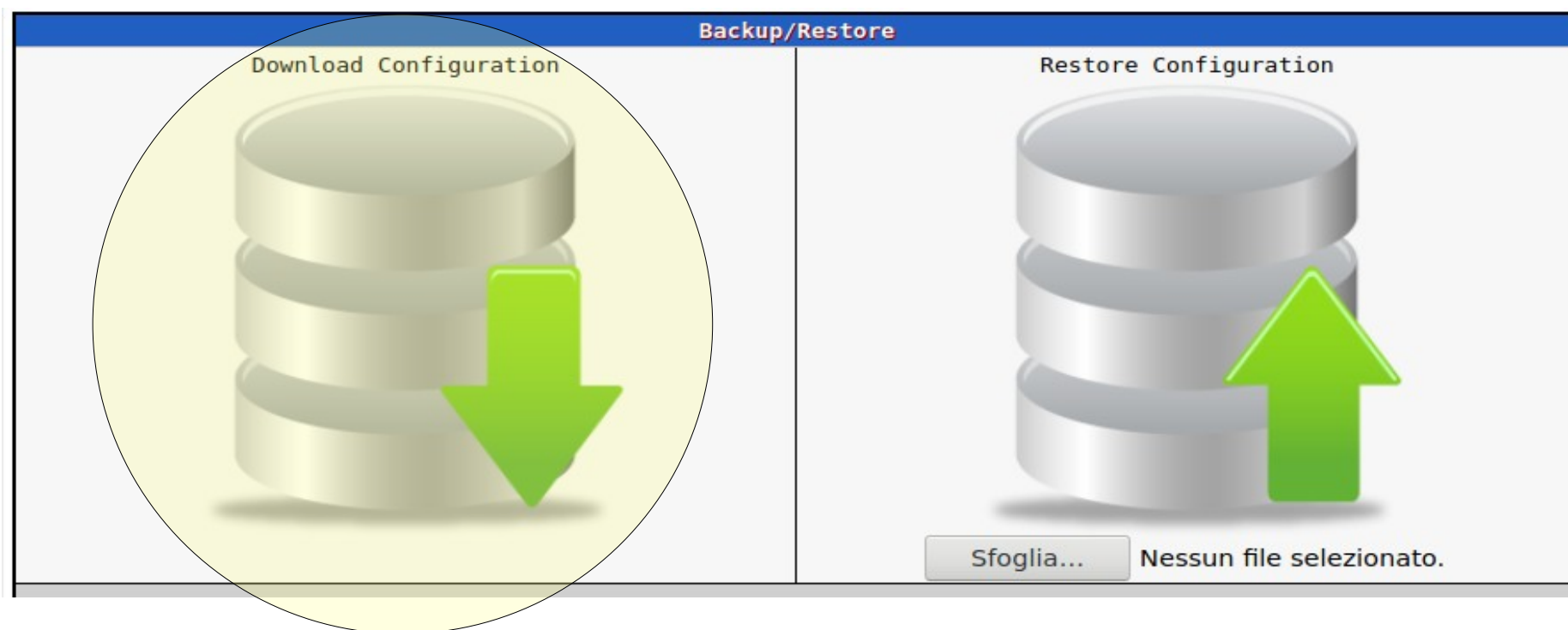
**Le successive informazioni verranno descritte continuando a visualizzare i menu in lingua inglese.**

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

### Backup della configurazione

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

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





### Configurazione avanzata

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

Dal menu **Configuration**, troviamo:

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

Selezionando il comando:

**Dashboard**, vi riporta alla pagina principale, che avete visualizzato prima;

**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 altri comandi di configurazione avanzata 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 salvato in precedenza;

**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).

### Configurazione approfondita del Pi-Star

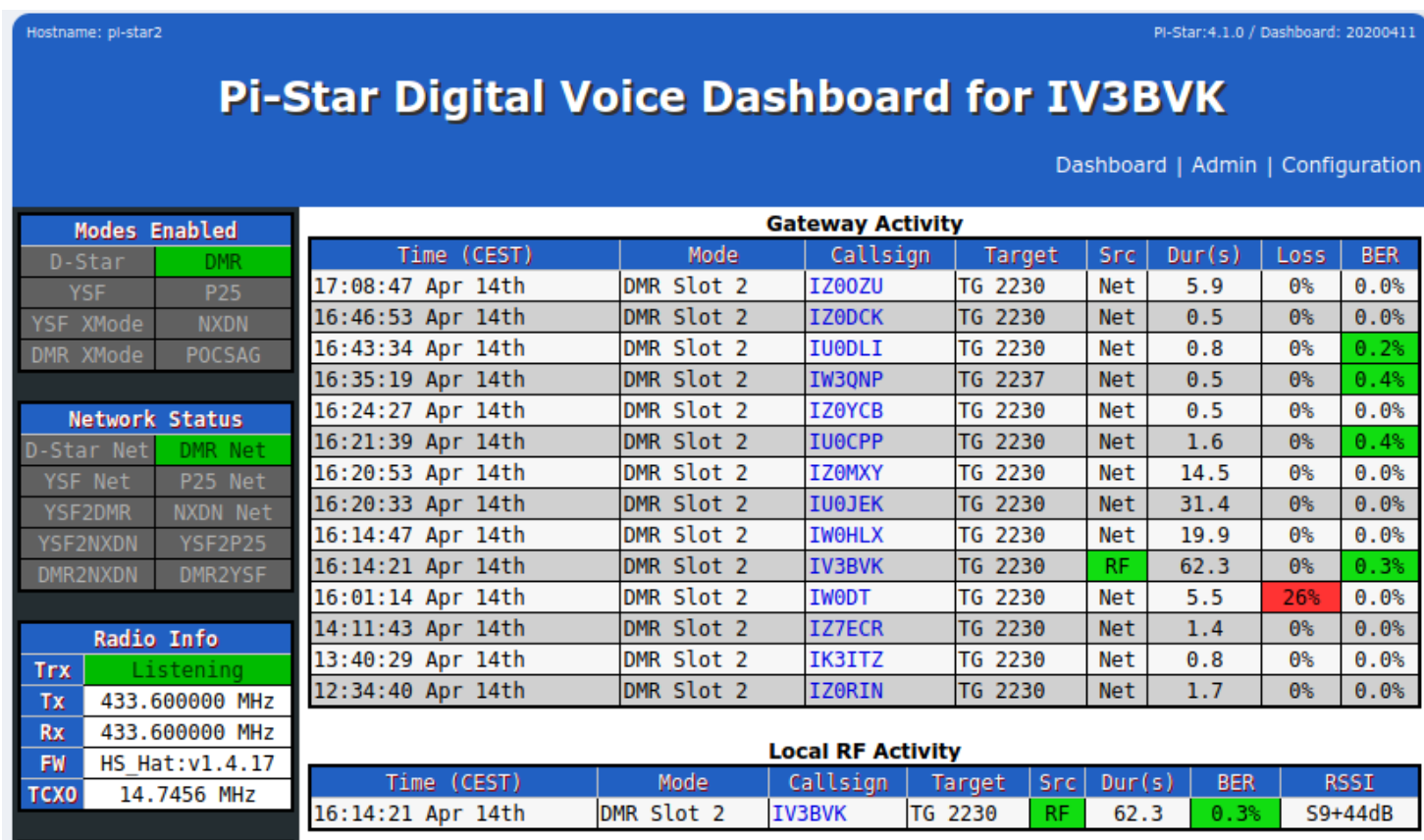
Per quanto riguarda la configurazione avanzata delle seguenti sezioni:

- configurazione dei comandi remoti del Pi-Star;
- configurazione specifica di altri modi di trasmissione digitale (D-STAR, C4FM, NXDN, P25);
- utilizzo del sistema di multiplo accesso DMR, tramite il sistema **DMR Gateway**;
- taratura dei tempi di commutazione del nodo radio;
- 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;
- installazione della barra di comando remoto di BrandMeister... e altro ancora

Sono tutti argomenti che potranno essere approfonditi a parte in ulteriori serate Tecniche di Sezione con gli interessati, **tramite la realizzazione di un gruppo di lavoro specifico su questi sistemi**.

Molti di questi argomenti sono stati già descritti negli articoli del mio sito [www.paolettopn.it](http://www.paolettopn.it)

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



Nella vecchia immagine superiore **vedete ancora i vecchi TG regionali a 4 cifre, dismessi da BM nel settembre 2023.**



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

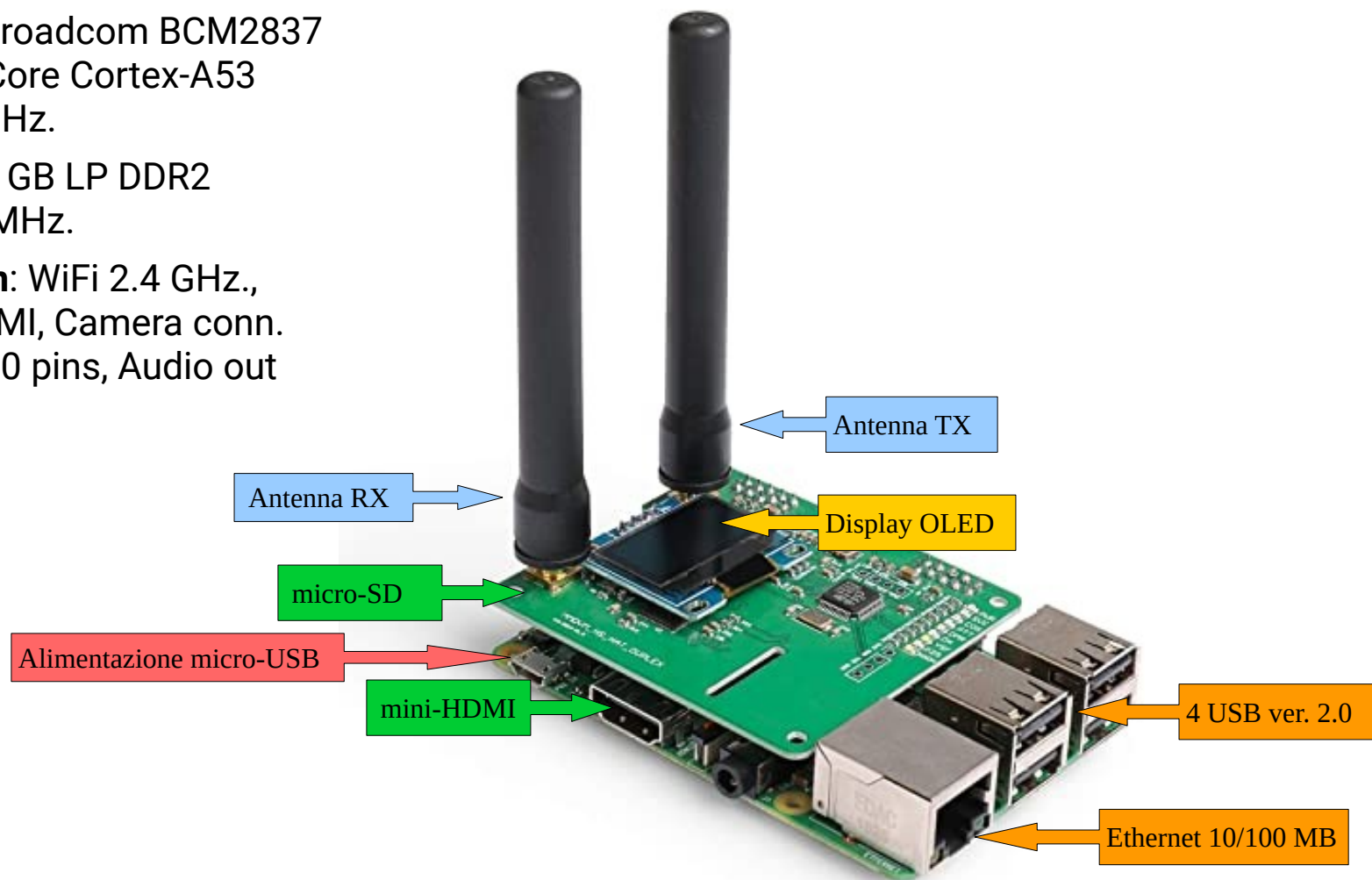
**CPU:** Broadcom BCM2837

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



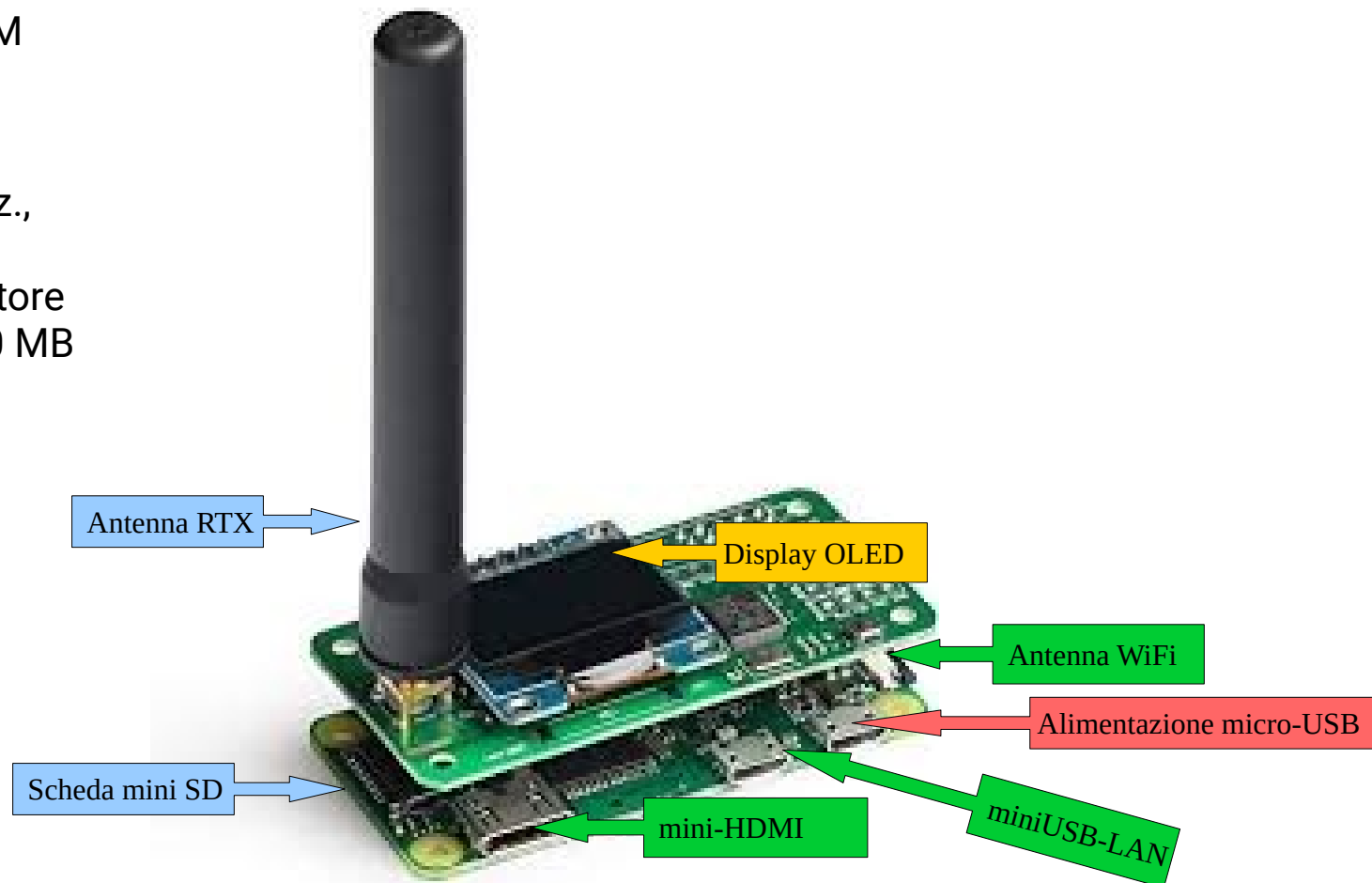


### I miei hotspot DMR su Raspberry Pi 0 W con scheda MMDVM e display OLED

**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?



**IV3BVK**

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

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