

**Relatori:** Roberto Gerolin IV3CYF  
Mattia De Marchi IV3JTH  
Mario Fassina IK3XTW

A satellite with two long solar panel arrays and several antennas is shown in space, orbiting the Earth. The Earth's blue and white horizon is visible in the lower-left corner of the frame.

# Es'hail 2 QO-100 PRESENTAZIONE TECNICA

# INTRODUZIONE

Il satellite **QO 100**, chiamato anche con il nome di **Es'Hail 2** è un satellite collocato in **orbita geostazionaria "GEO"**, frutto dello studio di molti enti, società e università che hanno deciso di costruirlo.

QO 100 è un satellite che **trasporta vari moduli transponder** adibiti a vari usi tra cui quello televisivo per enti privati e radioamatoriale (**a uso di tutti i radioamatori**) che vi possono **transitare e fare QSO** in varie modalità che scopriremo.

L'introduzione di Es'Hail 2 nel mondo dei radioamatori grazie ad AMSAT ha comportato **un grande progresso nelle attività radio satellitari** e ha visto moltissimi OM appassionarsi al mondo dei segnali radio nello spazio.



# CRONOLOGIA DI QO 100

**2012**

Festival internazionale dei radioamatori in Qatar  
Amsat DL incontra QARS

**2013**

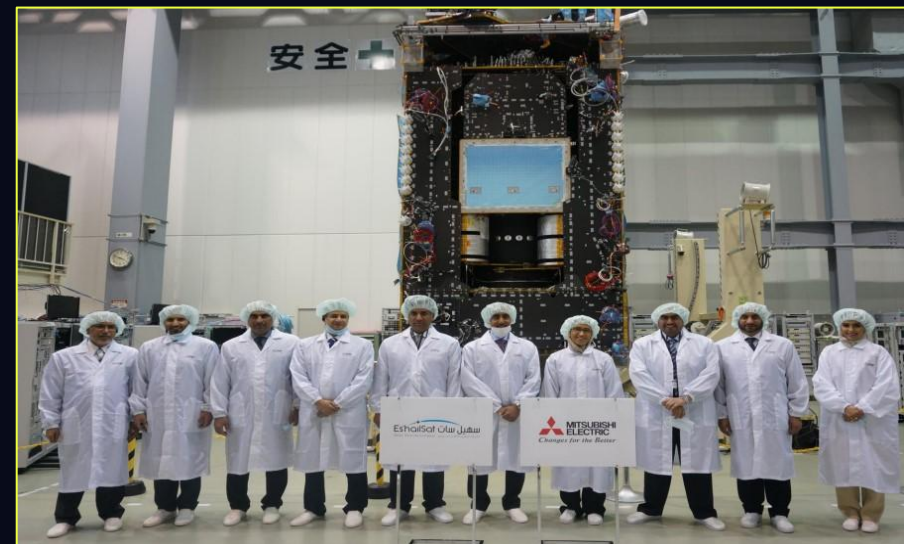
Es'hailSat - Qatar Satellite Company  
Prime progettazioni, requisiti, RFI, incontri, fornitori ecc...

**2016**

Inizio di lavori sul sat con MELCO Japan - Mitsubishi  
Presentazioni tecniche, revisione, revisione progetto e convalida del progetto

**2018**

Lancio del satellite con razzo vettore in data 15 Novembre  
Preparazione, lancio e messa in orbita con razzo Falcon 9 by SpaceX



A dark, atmospheric photograph of a space shuttle launch. The shuttle is ascending vertically, leaving a large, billowing plume of white smoke and fire. To the left of the shuttle is a tall, lattice-structured service tower. To the right is a water tower with the word "SPACER" visible on its side. The background is a dark, hazy sky.

# LA MESSA IN ORBITA

## Geostazionaria



# IL SATELLITE LANCIATO

## Piattaforma Melco DS-2000

Vita stimata oltre i 15 anni;

Massa massima di lancio: ~3.000 kg (3 – 5 tonnellate);

Compatibilità veicolo di lancio: Ariane-5, Proton, Atlas, Falcon 9, H-IIA;

Bande coperte: L, S, C, X, Ku e Ka, 72 transponder (nominali);

EPS: sottosistema di energia elettrica regolato da 100 V, 12 kW in pieno sole ed eclissi al massimo, funzionamento automatico con batteria agli ioni di litio da 100-175 Ah;

Gestione dati di comando/telemetria, House-Keeping satellitare (batteria, riscaldatore).  
Processore MIL-STD-1553B e MPU a 64 bit;

SPS: sottosistema di energia solare Produzione di energia totale di 12-13 kW;

Motore a 12 Propulsori disponibili su richiesta.



# MESSA IN ORBITA

Il lancio è avvenuto alle 20:46 UTC del 15 Novembre 2018 dalla mitica rampa di lancio 39A, da cui è decollato anche l'Apollo 11 sulla Luna e i primi voli del primo Space Shuttle Columbia e SpaceX

Circa **mezz'ora dopo il lancio, il satellite è stato posizionato in orbita.**

QO 100 è stato iniettato in un'orbita circolare semi-geostazionaria con un proprio sistema di propulsione. Più tardi è stato parcheggiato in orbita GEO.

Temporaneamente è stato collocato a 24°E per la fase di test in orbita (IOT) prima di passare alla fase finale arrivando alla **posizione di 26 gradi est dell'Africa centrale.**



A dark, low-angle photograph of a satellite dish station. Several large, white parabolic satellite dishes are mounted on metal structures. In the background, a long, low building with blue and white horizontal stripes is visible. The sky is dark and overcast. A bright yellow vertical bar is on the left side of the image.

# Es'hail 2 STAZIONE

## Centro di controllo mondiale

# CENTRO DI CONTROLLO

Nelle seguenti due foto possiamo vedere i **moduli rack per il monitoraggio di QO 100 e gli schermi per la gestione e visione dei vari segnali** televisivi.

Le foto sono state scattate presso il teleporto proprietario della Es'Hail Sat.



# CENTRO AMSAT DL

Nelle seguenti due foto vediamo invece le **parabole adibite a QO 100 presso la sede di AMSAT DL in Germania.**

La sede effettua **parecchie attività tramite questo satellite** e possiede le seguenti parabole attualmente in uso:

- 3m per i 2.4 GHz Uplink;
- 2.5m per i 10 GHz Downlink;
- 20m per operazioni di emergenza.

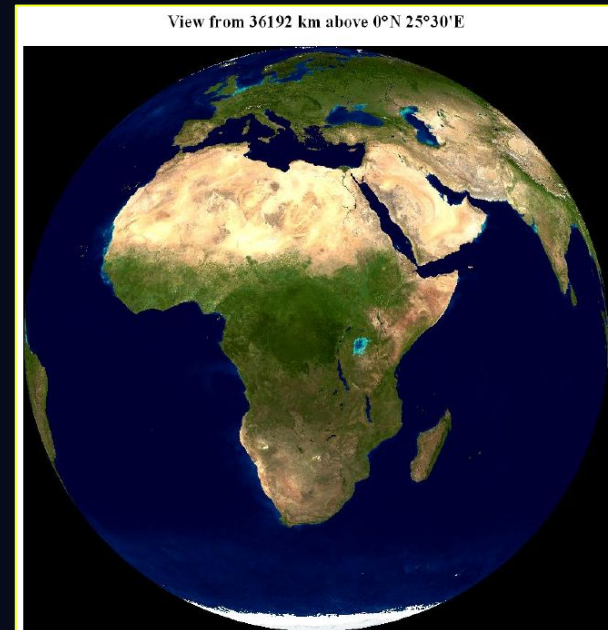
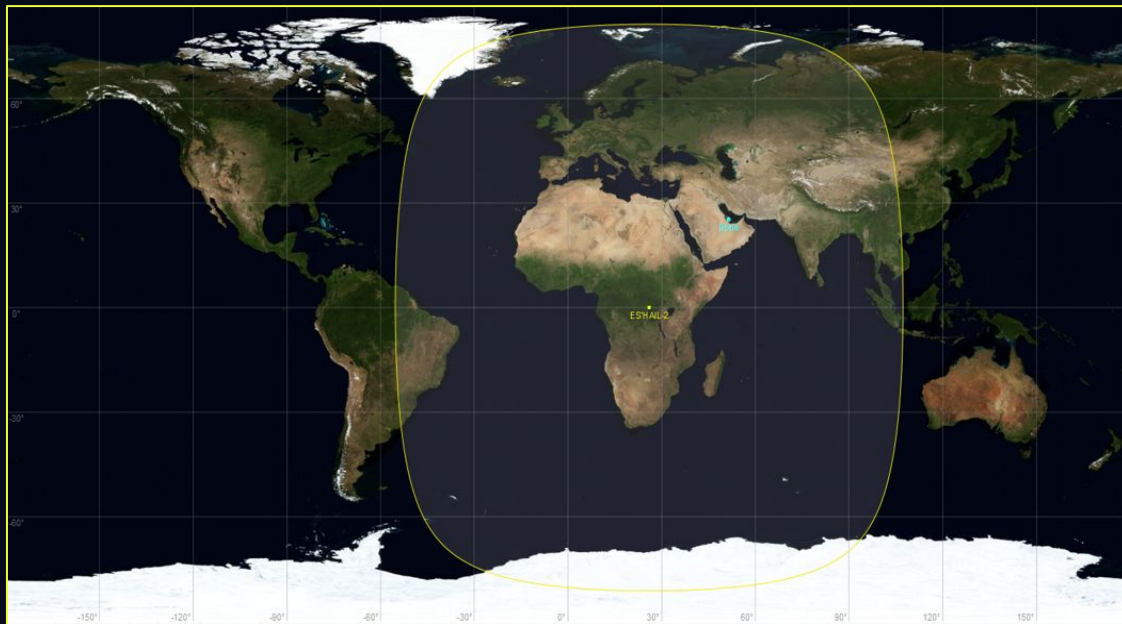






**COPERTURA DEL SAT**  
**La sua Impronta**

# LA SUA COPERTURA



# PAESI OPERABILI DAL SAT



QO 100 permette di collegare **103 countries DXCC** su questa tipologia di frequenze.  
Qui sotto sono inseriti i prefissi e i nomi dei paesi collegabili:

3A, 3B8, 4L, 4O, 4S, 4U, 4X, 5B, 5R, 5V7, 7X, 8Q, 9A, 9G, 9H, 9J, 9K, 9M2, 9N, 9V, 9X, A2, A4, A6, A7, A9, BY, C31, C5, CE9, CN, CT, CT3, CU, D4, DL, E7, EA, EA6, EA8, EI, EL, EP, ES, EU, F, FR, FY, G, GD, GI, GJ, GM, GU, GW, HA, HB, HB0, HS, HZ, I, IS0, J2, LA, LX, LY, LZ, OE, OH, OK, OM, ON, OZ, PA, PY, S0, S2, S5, SM, SP, ST, SU, SV, SV9, TA, TF, TK, TR, UA, UA0, UN, UR, V5, VU, XT, YI, YL, YO, YT, ZA, ZC4, ZS

MONACO, MAURITIUS ISLAND, GEORGIA, MONTENEGRO, SRI LANKA, ITU HQ, ISRAEL, CYPRUS, MADAGASCAR, TOGO, ALGERIA, MALDIVES, CROATIA, GHANA, MALTA, ZAMBIA, KUWAIT, WEST MALAYSIA, NEPAL, SINGAPORE, RWANDA, BOTSWANA, OMAN, UNITED ARAB EMIRATES, QATAR, BAHRAIN, CHINA, ANDORRA, THE, GAMBIA, ANTARCTICA, MOROCCO, PORTUGAL, MADEIRA ISLANDS, AZORES, CAPE VERDE, FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY, BOSNIA-HERZEGOVINA, SPAIN, BALEARIC ISLANDS, CANARY ISLANDS, IRELAND, LIBERIA, IRAN, ESTONIA, BELARUS, FRANCE, REUNION ISLAND, FRENCH GUIANA, ENGLAND, ISLE OF MAN, NORTHERN IRELAND, JERSEY, SCOTLAND, GUERNSEY, WALES, HUNGARY, SWITZERLAND, LIECHTENSTEIN, THAILAND, SAUDI ARABIA, ITALY, SARDINIA, DJIBOUTI, NORWAY, LUXEMBOURG, LITHUANIA, BULGARIA, AUSTRIA, FINLAND, CZECH REPUBLIC, SLOVAK REPUBLIC, BELGIUM, DENMARK, NETHERLANDS, BRAZIL, WESTERN SAHARA, BANGLADESH, SLOVENIA, SWEDEN, POLAND, SUDAN, EGYPT, GREECE, CRETE, TURKEY, ICELAND, CORSICA, GABON, EUROPE, N RUSSIA, ASIATIC RUSSIA, KAZAKHSTAN, UKRAINE, NAMIBIA, INDIA, BURKINA FASO, IRAQ, LATVIA, ROMANIA, SERBIA, ALBANIA, UK BASES ON CYPRUS, REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

# APERTURA DEL SAT

-3dB Beamwidth =  $17.4^\circ$   $\rightarrow$   $\sim 20\text{dB}$  Antenna Gain !!





RX/T

B CW only NB digi digital SSB only B SSB only MIXED MIXED + Contest B

-12kHz -9kHz -6kHz -3kHz 0 Hz 3kHz 6kHz 9kHz 12kHz

# ATTIVITÀ RADIO

## Le Frequenze di lavoro



# FREQUENZA DI LAVORO



Per iniziare a **comprendere il funzionamento di QO 100** dobbiamo capire le sue frequenze di lavoro, prima ancora di configurare la nostra stazione. Il satellite geostazionario QO 100 lavora sulle seguenti due bande per i radioamatori:

## **BANDA DI UPLINK - TX**

Frequenze di salita verso il sat	2.4 GHz	banda 13cm
----------------------------------	---------	------------

## **BANDA DI DOWNLINK - RX**

Frequenza di discesa verso il sat	10.4 GHz	banda 3cm
-----------------------------------	----------	-----------

# CAPIRE CON IL WEBSDR

Prima di addentrarsi nel montaggio dell'antenna e il settaggio delle apparecchiature è consigliato di effettuare qualche ricezione per vedere ed **ascoltare le dinamiche attuali e i radioamatori che transitano su questo sat.** Per capire se tali segnali ci stimolano e incuriosiscono, possiamo provare a effettuare **qualche ricezione tramite un sistema WEB SDR.**

Provate a ricevere qualche segnale tramite l'sdr web preparato dal BATC (British Amateur Television Club) che ci permette di ascoltare di QO 100 sul loro sito 24/7 in varie modalità.

**Link al loro WEB SDR:**

<https://eshail.batc.org.uk/nb/>



A large, dark grey satellite dish is mounted on a light-colored building facade. A white cylindrical LNB (Low Noise Block) with an orange ring is attached to the center of the dish. A black cable runs from the LNB to a black receiver box, and a white cable runs from the receiver box to the LNB. The background shows a residential building with a window and a cloudy sky.

# L'ANTENNA

## Scegliere la Parabola

# STABILIRE IL DIAMETRO DEL DISCO

Per scegliere la parabola **occorre comprendere cosa un radioamatore vuole ottenere da QO 100**.

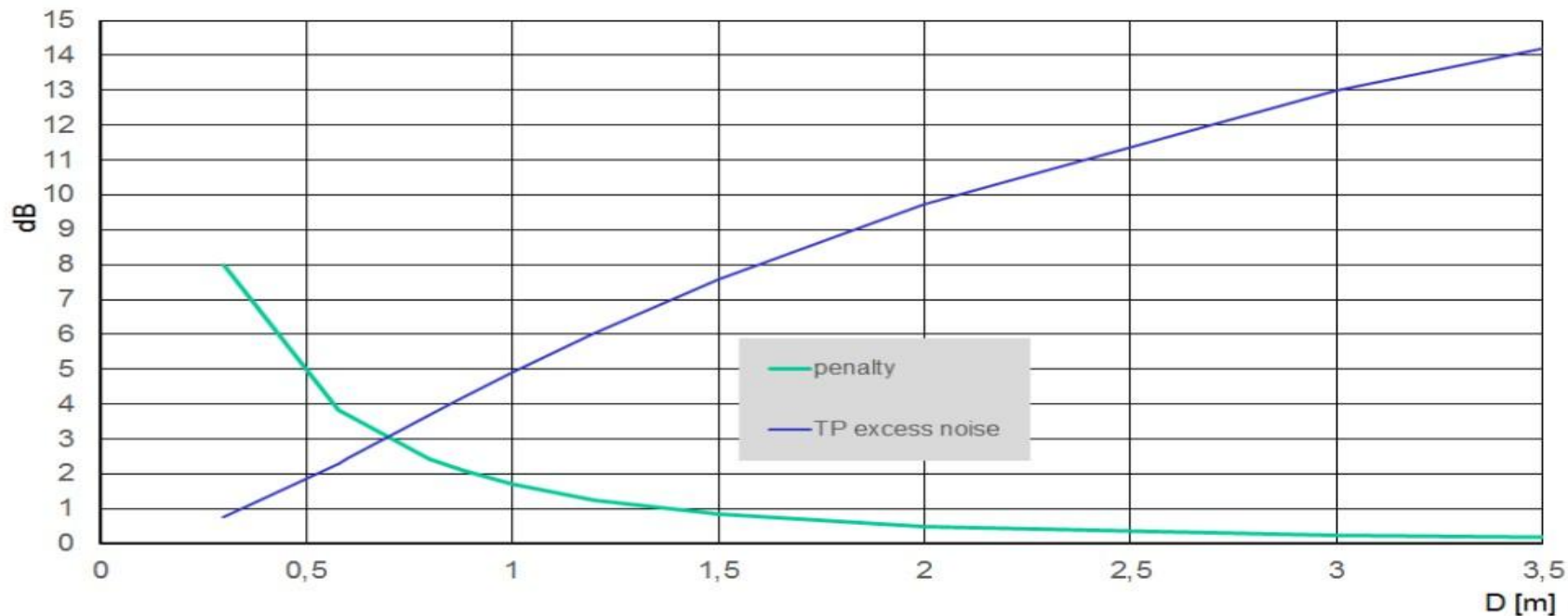
Sulla base dell'attività che verrà svolta bisognerà scegliere il diametro della parabola che potrà essere o primo fuoco o offset.

**Le dimensioni del diametro minime sono:**

- 40cm (solo per RX fonia e altri modi);
- 60cm (sia per RX che per TX per ogni modo);
- 1m (ottimo diametro per qualsiasi attività);
- 1,2 - 1,6 - 1,8 m e superiori (per ogni uso e ottimo TX DATV).



# ANALISI DIMENSIONI PARABOLA





1 3 5 7 9 +20 +40 +60



# LA RICEZIONE

## Creiamo la stazione per RX

10489.600

10489.650

10489.700

10489.750

# SISTEMA PER LA RICEZIONE

Per ricevere i segnali di QO 100 occorre veramente poco. Per RX serviranno le seguenti attrezzature:

- Parabola con diam minimo di 40 cm;
- LNB con PLL integrato;
- GPSDO oppure sistema stabilizzatore;
- Downconverter in base alla IF;
- Bias TEE per alimentazione LNB;
- Un apparato ricevitore.



# SCEGLIERE UN BUON LNB

Utilizzare un buon LNB è necessario **per condurre un'ottima ricezione a 10 GHz** sulla banda del downlink di questo satellite.

Per ricevere procuratevi **un buon LNB di nuova generazione con PLL integrato** (vedi ad esempio i nuovi prodotti televisivi Fracarro).

**Utilizzate solo LNB con PLL integrato**, in quanto servono a garantire al nostro ricevitore una ricezione stabile dei vari segnali.

Con LNB non stabilizzati in questo modo, si vedranno i vari segnali **“slittare di frequenza” anche con delle minime variazioni termiche che andranno a far variare l'oscillatore locale interno (25MHz) al LNB** creando di conseguenza problemi sulla IF di conversione.



# USARE UN GPSDO

Dobbiamo **ricorrere a un GPSDO che andrà a sostituire il quarzo del LNB** (che dovrà essere rimosso). Una volta rimosso il quarzo, bisognerà **iniettare al posto suo, il segnale del GPSDO a 25MHz** (il segnale sarà di circa 0 dBm).

Si ricorre a questa modifica usando un GPSDO (oscillatore disciplinato) **per rendere ulteriormente stabile e fisso il nostro LNB** una volta agganciata la frequenza del satellite.

Il GPSDO ha una **sua antenna patch** che rileverà dei segnali **precisissimi** di campionamento tramite alcuni sat **GPS** in banda L.

Il GPSDO dovrà essere alimentato a 5V DC.



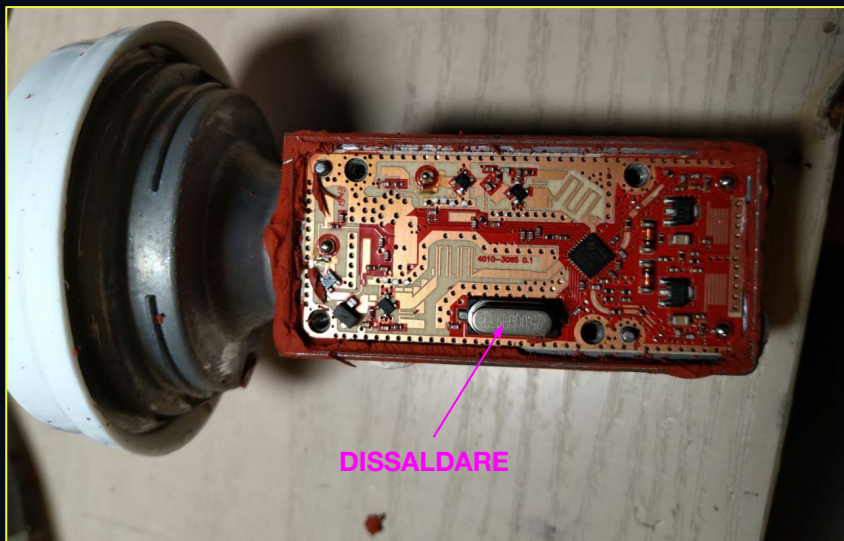
Link al prodotto di LEO Bodnar electronics:

[https://www.leobodnar.com/shop/index.php?main\\_page=product\\_info&cPath=107&products\\_id=301&zenid=4b9cdd486705623b33e7b82d8f5a9d29](https://www.leobodnar.com/shop/index.php?main_page=product_info&cPath=107&products_id=301&zenid=4b9cdd486705623b33e7b82d8f5a9d29)

# MODIFICA AL LNB PER NARROW BAND

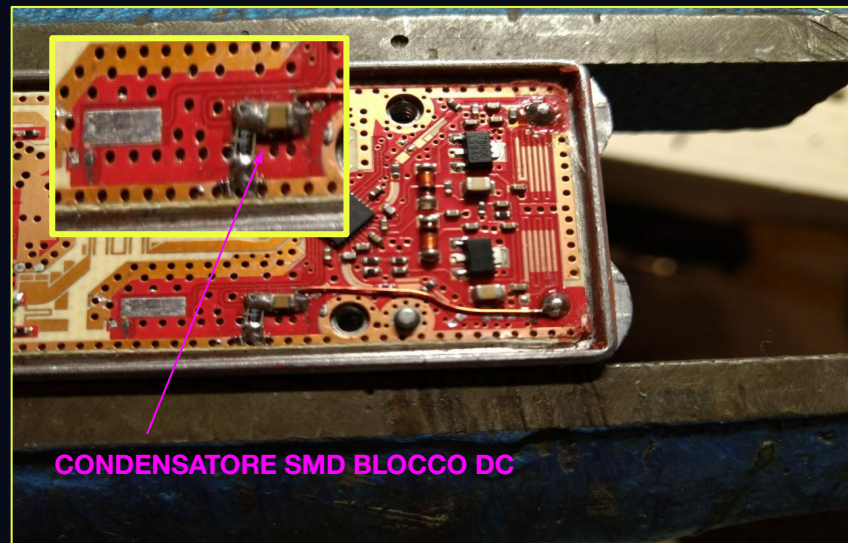
## Prima della rimozione

Quarzo instabile da dissaldare e rimuovere



## Dopo la rimozione

Quarzo rimosso e aggiunta di un condensatore blocco DC

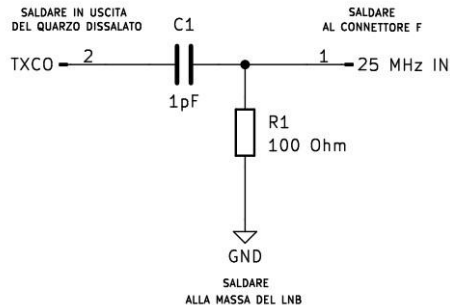


**NOTA BENE** Dopo aver fatto la modifica bisognerà iniettare il segnale del GPSDO al posto del quarzo. L'LNB con due uscite servirà a utilizzare un connettore F per l'iniezione dei 25MHz. La modifica rende i segnali stabili



# MODIFICA AL LNB - LO SCHEMA

MODIFICA LNB 10GHZ PER NARROWBAND  
CIRCUITO PER INIETTARE SEGNALE 25MHz GPSDO



Per effettuare queste ricezioni in maniera stabile, ricevendo i segnali piccoli e di banda stretta come quelli trasmessi dal transponder di QO 100 **occorre modificare il nostro LNB a PLL.**

Per la modifica bisognerà quindi **smontare il nostro LNB** andando a visionare il suo circuito interno.

Nel nostro caso, abbiamo **modificato il prodotto sottraendo una porta di tipo F all'utilizzo del secondo canale**, convertendola tramite una modifica in una porta atta ad iniettare il segnale proveniente da un GPSDO.

Lo scopo della modifica è quindi quello di **iniettare tramite una porta del LNB (resa libera) un segnale stabile a 25MHz tramite GPSDO** che ci permetterà di ricevere meglio e in maniera fissa i nostri segnali, evitando così degli sbandamenti del segnale stesso, che impedirebbero una corretta ricezione.

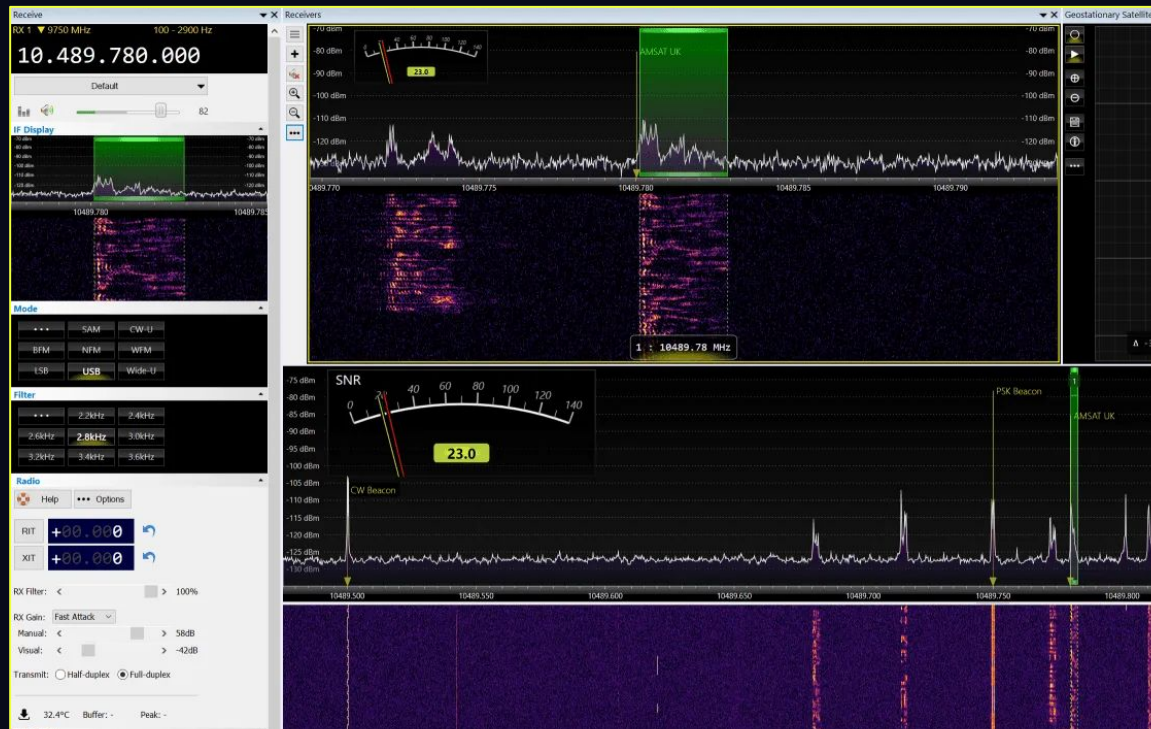
# STABILIZZAZIONE VIA SOFTWARE

Per creare un **setup efficiente in RX** ed evitare l'acquisto di un GPSDO.

Sarà possibile **configurare e stabilizzare la ricezione del nostro sistema RX, adottando alcuni semplici accorgimenti via software** e utilizzando il software SDR Console.

Approfondisci a questo articolo di **ZS6YI** sul sito di SDR Console:

<https://www.sdr-radio.com/EsHail-2>



# SCEGLIERE UN DOWNCONVERTER

Il downconverter è **facoltativo e va selezionato qualora abbiamo un ricevitore che NON RAGGIUNGE LA IF del LNB a 739 MHz.**

Questo articolo è utile per chi possiede ricevitori per i 50MHz, 144MHz, 430MHz e desidera ricevere QO 100 con quelli.

**La chiavetta SDR non necessita di un downconverter.**

Esistono moltissimi downconverter in commercio che possono essere utilizzati per ricevere questi segnali tramite i nostri apparati radioamatoriali.



# ALIMENTARE LNB CON BIAS TEE

Per alimentare il nostro LNB dovremo **procurare un Bias TEE** per fornire le tensioni al suo circuito interno tramite un cavo coassiale.

Questo modulo viene collegato con un **cavo intestato F (75Ω) al LNB** e collegato via **cavo SMA (50Ω) al nostro ricevitore**.

## TENSIONI DA APPLICARE AL BIAS TEE

NB - Per banda stretta	11-14V DC	Pol. verticale	RX
WB - Per banda larga	16-20V DC	Pol. orizzontale	RX



# AVERE UN APPARATO CHE RICEVA

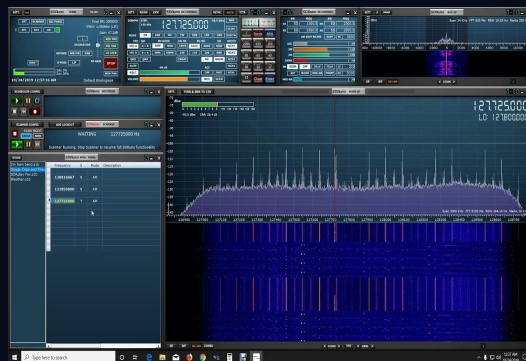
Sulla base del nostro downconverter, dovremo **interfacciare il sistema a un ricevitore o a un altro apparato.**

Per la ricezione vanno bene un pò tutte le radio che solitamente utilizziamo in campo radioamatoriale.

Il ricevitore in **ogni caso dovrà essere ALL MODE** ed è consigliata la tipologia **SDR per avere un'ottima visione panoramica** dei nostri segnali.

**La pennetta SDR è ottima in quanto:**

- costa poco;
- non occorre usare un downconverter;
- e ha moltissime funzioni utili.



# SCEGLIERE IL CAVO COASSIALE

Per ottimizzare il nostro sistema in ricezione, occorrerà collegare tutte le nostre apparecchiature con del cavo coassiale adeguato, seguendo impedenza e frequenza.

**Teniamo conto che si lavora a 739 MHz in RX**

## CAVI DA UTILIZZARE

Da LNB al Bias TEE      Cavo TV SAT      75Ω

Dal Bias TEE al RX      Cavo RG buono      50Ω

Tenere **conto prima dell'acquisto** della frequenza usata e dei metri di discesa in gioco.

**Controllare sempre le attenuazioni.**



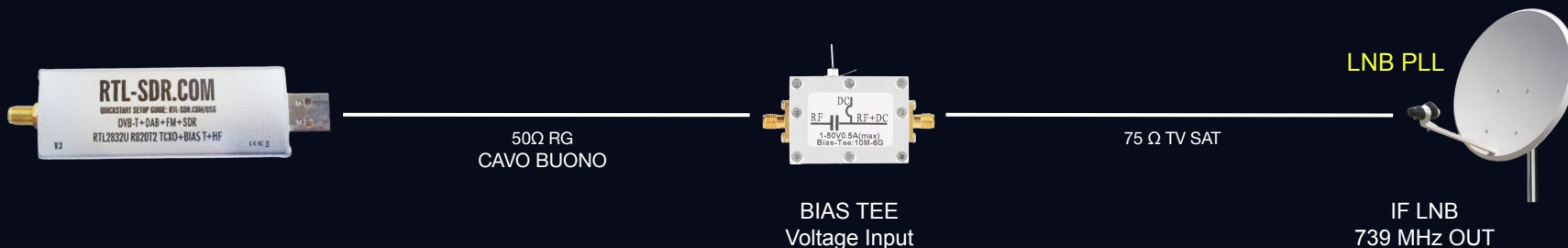


# SCHEMA COLLEGAMENTI PER RX

## OPZIONE 1 - RICEVITORE RADIOAMATORIALE (50 - 144 - 430 MHz) + GPSDO al LNB



## OPZIONE 2 - CHIAVETTA SDR (che riceve la IF LNB a 739 MHz) + GPSDO O STABILIZZAZIONE al LNB



# PUNTAMENTO DELLA PARABOLA

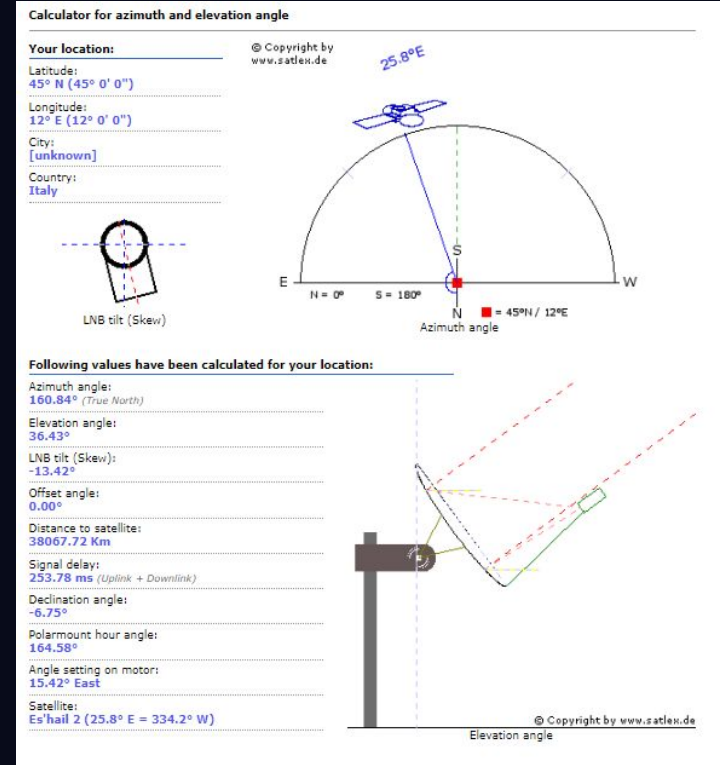
Per ricevere correttamente e in maniera efficace i segnali del nostro satellite, **occorrerà, prima del fissaggio definitivo puntare la nostra parabola** in azimut e zenit.

Bisognerà quindi aggiustare varie volte il supporto meccanico della parabola, andando a verificare il risultato in RX.

Per un puntamento più facile, vi alleghiamo un link a questo simpatico strumento che vi permette di puntare la parabola secondo le coordinate della vostra stazione radio.

## LINK ALLO STRUMENTO

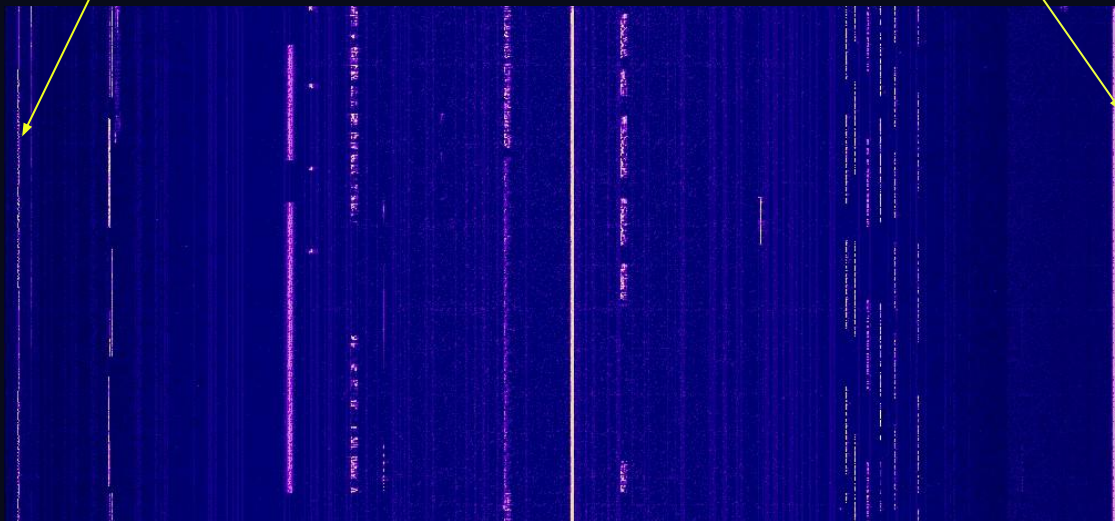
[https://satlex.de/en/azel\\_calc-params.html?satlo=25.8&user\\_satlo=&user\\_satlo\\_dir=E&location=&la=45&lo=12&country\\_code=it&diam\\_w=60&diam\\_h=60](https://satlex.de/en/azel_calc-params.html?satlo=25.8&user_satlo=&user_satlo_dir=E&location=&la=45&lo=12&country_code=it&diam_w=60&diam_h=60)



# VERIFICA DEL PUNTAMENTO

LOWER BEACON CW

UPPER BEACON CW



MIDDLE BEACON PSK

Una volta **puntata la parabola e collegato il sistema di RX**, noterete sul vostro ricevitore un risultato simile a quello che vedete a sinistra.

Individuate i **seguenti segnali con uno span adeguato**:

- Beacon Lower CW;
- Beacon Upper CW;
- Middle Beacon PSK;

**Misurate il beacon intermedio PSK** verificando di avere un buon segnale ricevibile.



~1W out  
to Groundstation

PTT Trigger  
from FlexRadio  
TX2 port

-10dBm  
from  
FlexRadio  
XVTR port

Power

RX from  
Grounstaton  
to  
FlexRadio  
RX\_A port

The image shows a complex setup of cables connecting various ports on a radio system. A heat sink is visible at the top left, with a label indicating ~1W output to a ground station. On the left side, there are labels for a PTT Trigger from the FlexRadio TX2 port, a -10dBm signal from the FlexRadio XVTR port, and a Power input. On the right side, a label indicates RX from the ground station to the FlexRadio RX\_A port. The background is dark, and the text is overlaid in white.

**MONTARE IL SISTEMA**  
**Creiamo la stazione**

# SCEGLIERE IL LAYOUT



Il sistema può essere costruito in due modi:

## **METODO 1**

Utilizzando parabole sperate per RX e TX (fig. a sinistra);

## **METODO 2**

Utilizzando una singola parabola con un fuoco sia per RX che per TX (fig. a destra).

# PREGI E DIFETTI DEI DUE LAYOUT

2 PARABOLE - UNA PER TX E UNA PER RX	1 SOLA PARABOLA - SIA RX CHE TX
Ogni feed può essere ottimizzato per ogni parabola.	Si ha un setup molto più compatto
Ottimizzazione del fuoco per il rapporto F/D	Sistema migliore con dimensioni ridotte e utilizzo portatile
Ottimizzazione del feed sulla singola banda	Soluzioni più semplici e minor costo
Ogni posizione del feed sarà perfetta e indipendente	Cablaggio semplificato e diminuito
Ogni parabola potrà essere regolata in modo indipendente, ottimizzando meglio il fuoco	Miglior posizionamento del disco in un'unica volta.



A dark, dimly lit photograph of a laboratory or workshop. In the foreground, a microscope is mounted on a stand. Behind it, several pieces of electronic test equipment are visible, including an oscilloscope on the left and various signal generators and amplifiers on the right. A yellow probe is connected to one of the devices. The overall scene is cluttered with technical gear.

# SISTEMI DI FEED

## Alcuni Progetti interessanti

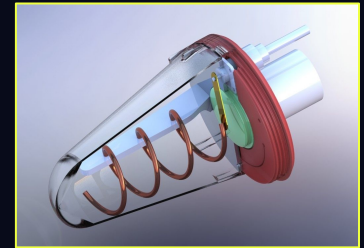
# DC8PAT ICE CONE FEED

Il sistema realizzato da Patric Nolle - **DC8PAT** permette di **convogliare la parte di RX e quella di TX comodamente in un unico disco** tramite il sistema autocostruito che vedete qui a lato.

Il suo sistema utilizza **un'antenna elicoidale e un LNB posizionati assieme** tramite un unico supporto collocato sul fuoco della parabola.

Link al suo progetto:

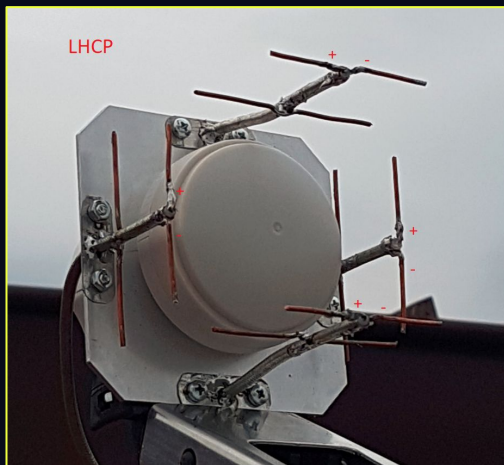
<https://www.qrz.com/db/DC8PAT>



# ALTRI TIPI DI FEED



**G0MJW PA3FYM M0EYT**  
POTY Feed (Patch antenna + LNB)



**LZ1JH**  
4 Yagis and LNB



**DJ7TH**  
LNB + Helix for 2.4GHz with cover



# LA TRASMISSIONE

## Creiamo una stazione per TX



# SISTEMA PER LA TRASMISSIONE

Per trasmettere i nostri segnali verso QO 100 serviranno le seguenti attrezzature:

- **Transceiver Radioamatoriale**

(basta anche QRP VHF, UHF ecc...);

- **Up converter**

(scegliere in base alla frequenza del TRX es. 144 o 430 MHz);

- **Amplificatore RF**

(scegliere la potenza sulla base delle necessità);

- **Antenna (feed) per la trasmissione**

(vedi le antenne elencate nelle slide precedenti).



# TROVARE UN TRANSCEIVER

Per trasmettere verso il nostro satellite, occorre un apparato trasmittente che **possa poi pilotare l'up converter** per far salire la **frequenza di trasmissione a 2.4GHz**.

L'apparato deve essere scelto sulla base di ciò che vogliamo fare, tuttavia per ogni uso è sufficiente un apparato che possa pilotare il sistema.

**La scelta è strettamente legata dal tipo di upconverter scelto!**

Gli apparati 50, 144 e 430 MHz sono particolarmente adatti.

Apparati ottimi possono essere i **classici transceiver che si usano per le consuete attività in VHF e UHF**.





# PREPARARE L'UP CONVERTER

L'up converter, **ci permette di salire facilmente di frequenza, pilotando il sistema** tramite il nostro transceiver.

L'up converter, solitamente ci permette questa salita, che **dovrà poi essere rinforzata avvalendosi di un amplificatore RF** che fornisca anche solo alcuni watts (utili per le prime prove).

Se si necessita di caratteristiche differenti, si può sempre **ricorrere a un transverter** più sofisticato.



# SCEGLIERE UN AMPLIFICATORE

Per poter **utilizzare dei segnali buoni per impiegare il satellite**, occorrerà collegare il nostro upconverter a un modulo amplificatore RF per i 2,4GHz.

L'amplificatore, **dovrà essere scelto in base alle potenze e alle attività che dovremo condurre.**

## POTENZE IN BASE AL DIAMETRO DEL DISCO (dai 60 cm in su)

CW e Digitali	Alcuni milliwatt
Fonia SSB	Alcuni Watt 2-4W
DATV	Oltre i 10W (consigliate potenze più alte)



# SCEGLIERE IL CAVO COASSIALE

Per ottimizzare il nostro sistema in trasmissione, occorrerà collegare tutte le nostre apparecchiature con del cavo coassiale adeguato, seguendo impedenza e frequenza.

**Teniamo conto che dovremo ad altra frequenza:**

## CAVI DA UTILIZZARE

Da RTX a converter	Cavo RG buono	50 $\Omega$
Da Converter a antenna	Cavo per microonde	50 $\Omega$

Tenere **conto prima dell'acquisto** della frequenza usata e dei metri di discesa in gioco.

**Controllare sempre le attenuazioni.**



# SCHEMA COLLEGAMENTI PER TX



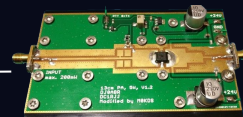
**TRANSCIVER**  
compatibile  
con upconverter



**ATTENUATORE**  
eventuale attenuatore  
in uscita



**CONVERTER**  
o transverter per i 2.4GHz  
per la salita in frequenza



**PA 2.4 GHz**  
potenza in base all'uso e  
diametro parabola



**ANTENNA 2.4 GHz**  
potenza in base all'uso e  
diametro parabola

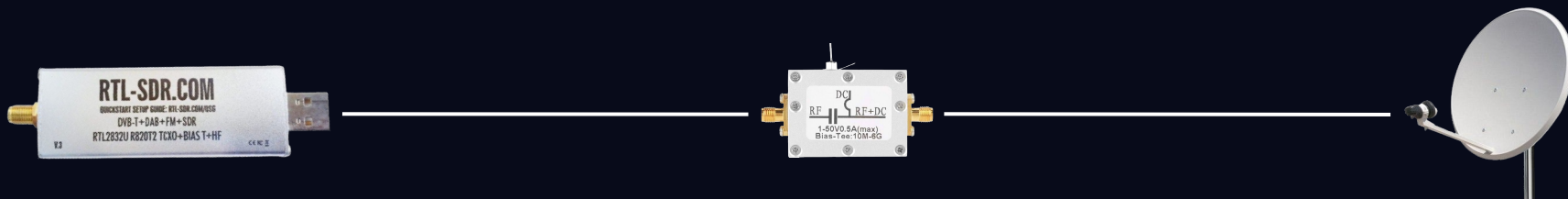
A close-up photograph of a radio tower antenna. The antenna is a large, white, cylindrical horn-shaped structure mounted on a metal pole. It is connected to various cables and components, including a black cable and a silver metal fitting. The background shows a clear blue sky and the roof of a building with a chimney.

# PROGETTO STAZIONE RX TX

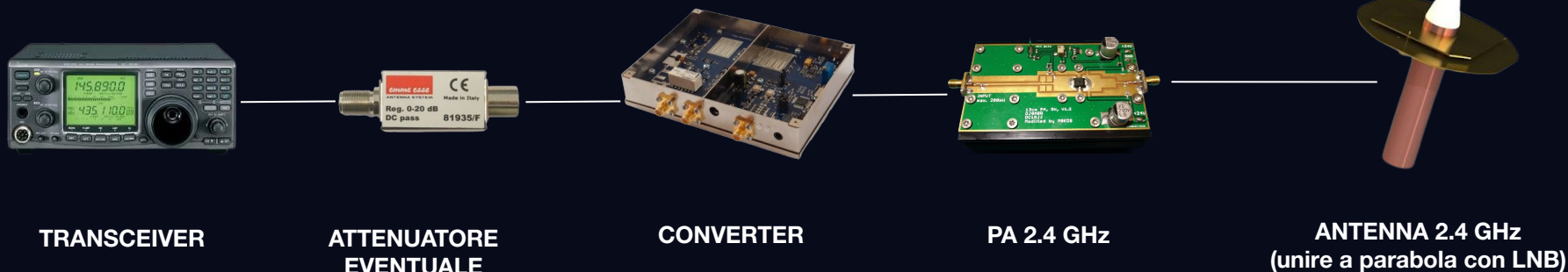
## Visione Concreta

# SCHEMA COLLEGAMENTI RX E TX

## SISTEMA PER LA RICEZIONE + AGGIUNTA DEL GPSDO al LNB



## SISTEMA PER LA TRASMISSIONE





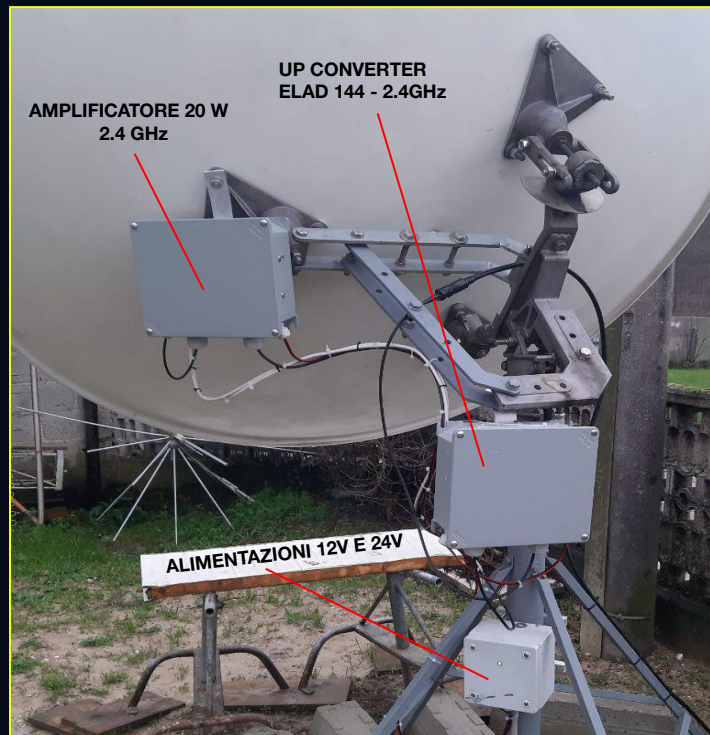
# SISTEMA VISTO DA VICINO



Questo setup è calcolato per **lavorare in maniera efficiente sfruttando un solo disco per fare RX e TX** su QO 100.

Sfrutta un'antenna **patch** autocostruita e un LNB **modificato** e ottimizzato.

# SISTEMAZIONE DISCO E CONTENITORI



Il sistema per QO 100 è stato progettato in modo che **possa durare nel tempo.**

Tutto è **protetto dall'acqua** e collegato saldamente in scatole ermetiche.

Utilizzate contenitori IP64 e fate passare i cavi in dei pressacavo PG che **non faranno entrare acqua nei contenitori.**

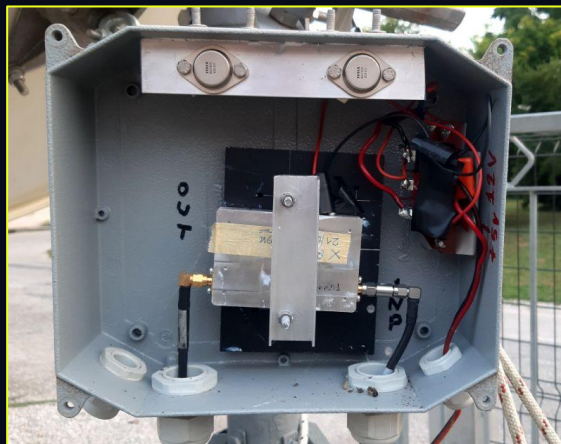
# SISTEMAZIONE ANTENNINO GPSDO





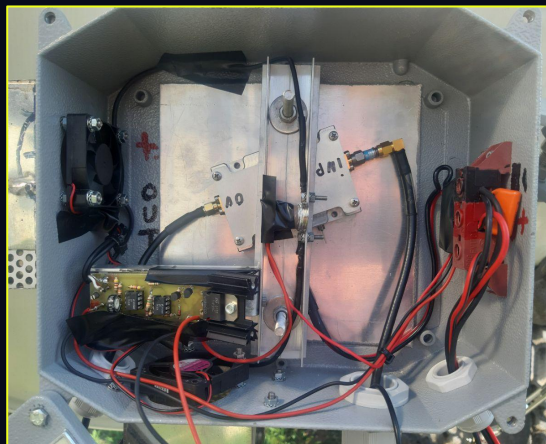
# VISTA INTERNA CABLAGGI

## Modulo Upconverter



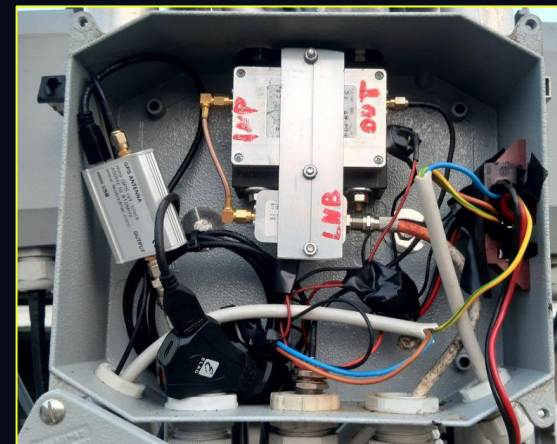
- Contenitore elettrico IP64;
- Connettori PG;
- Upconverter ELAD 144 - 2.4 GHz;
- Stabilizzazione 12V - 5V (2A).

## Modulo Amplificatore



- Contenitore elettrico IP64;
- PA SGLAB 2.4 GHz (20W);
- Sistema ventole termostato;
- Alimentazione 12V DC.

## Modulo Downconverter



- Contenitore elettrico IP64;
- GPSDO, Bias TEE Elad
- Downconverter Elad;
- Alimentazione 12V e 5V DC.

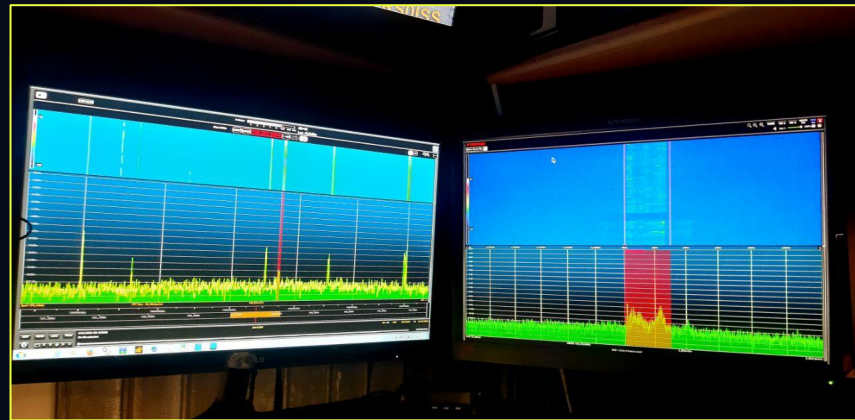
# SALA RADIO E SETUP RX TX

## Apparati RX e TX



- Apparato per Uplink ICOM 910H 144MHz ALL MODE
- Apparato per Downlink ELAD FDM DUO-R 50MHz

## Visione al Software SDR



- Monitor Sinistro per la visione globale della banda
- Monitor Destro per la visione del segnale campionato.

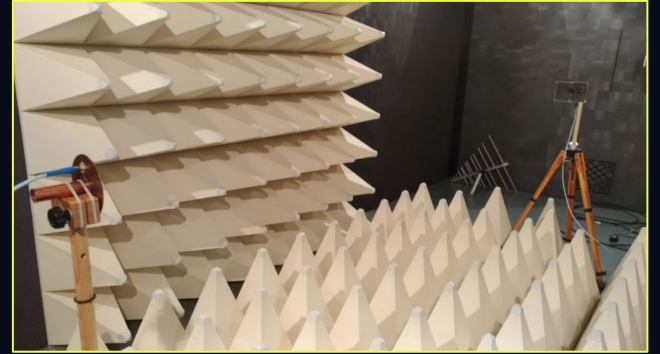
# PROGETTAZIONE DEL SISTEMA

Tutto il sistema è stato **progettato ed autocostruito da noi**. La preparazione della patch è stata preparata con materiali di facile reperibilità.

Il progetto è poi **stato testato in un Laboratorio RF** dotato di camera anecoica.

Sul nostro canale trovate una playlist di video dedicati a QO 100 e le prove antenna.

[https://www.youtube.com/watch?v=ZVC-qghvsMA&list=PLqe\\_SRvLmgUb80MUEVOTsrFShiQqutzp](https://www.youtube.com/watch?v=ZVC-qghvsMA&list=PLqe_SRvLmgUb80MUEVOTsrFShiQqutzp)





# ALTRI PROGETTI DI RADIOAMATORI

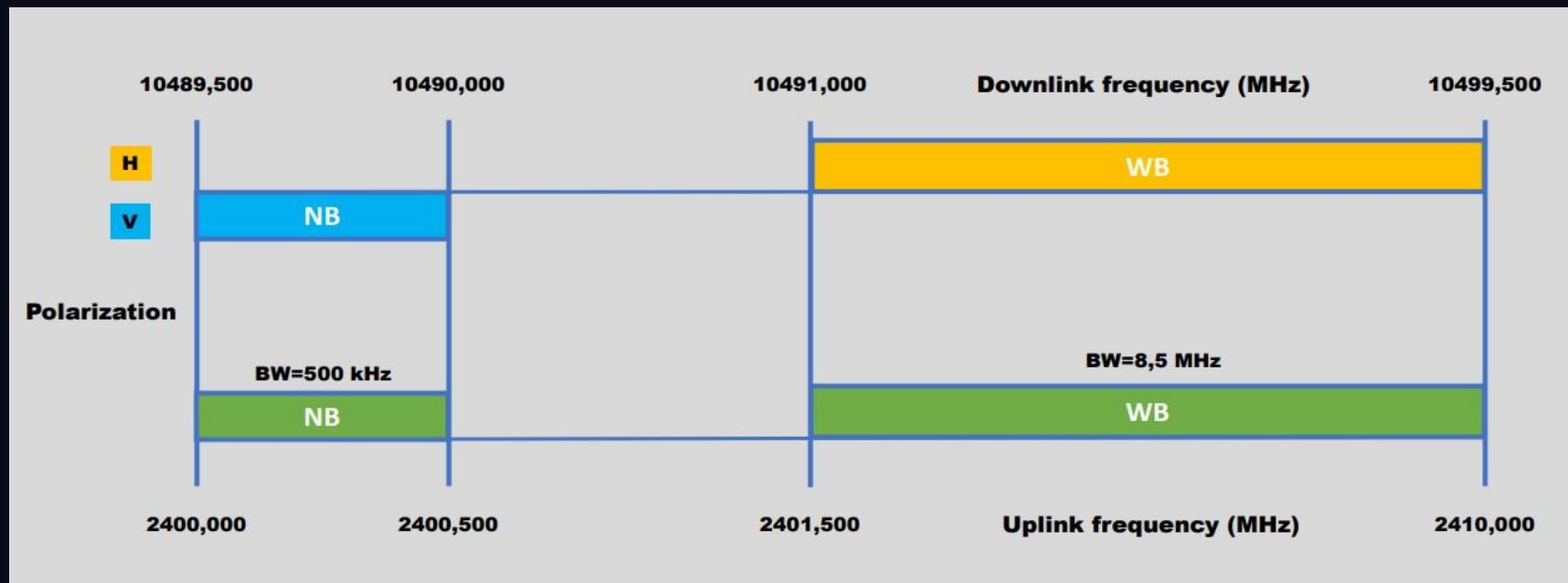




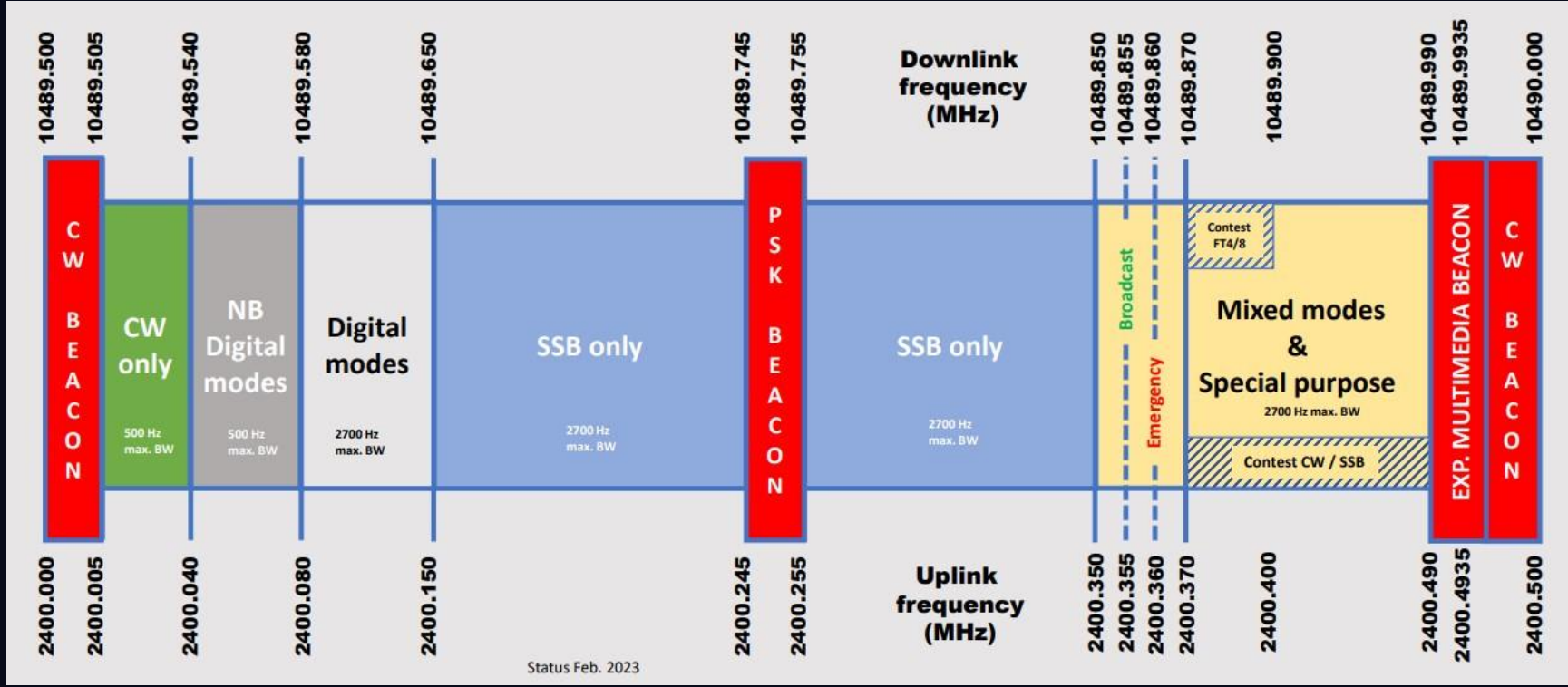
# IL BANDPLAN DI QO 100

## Ripartizione delle frequenze

# I TRANSPONDER DI QO 100



# NARROW BAND TRANSPONDER



Status Feb. 2023

# REGOLE PER LA NARROW BAND



## Regole di base per il transponder NB:

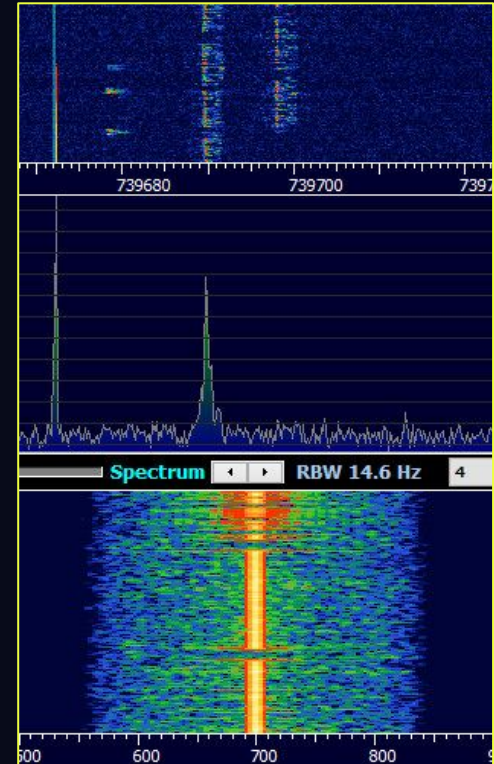
- **Controlla la potenza del tuo uplink**, in modo che il **segnale del downlink non sia più forte di qualsiasi beacon** (usa il full duplex per monitorare ed evitare collisioni con altri);
- Nessuna trasmissione con una larghezza di banda superiore a 2,7 kHz;
- Nessuna modalità FM analogica e nessuna modalità FM digitale come DSTAR, C4FM;
- **Nessuna trasmissione al di fuori della banda passante del transponder** (I beacon CW segnano i bordi della banda);
- **Rispettare il bandplan pubblicato da AMSAT-DL** (vedi le slides sotto e sopra);
- **Mantenere una certa distanza dalle frequenze dei beacon** segnalati sul bandplan.

**NON MODULARE PER NESSUN MOTIVO SOPRA IL MIDDLE BEACON!**

# MODI PER LA NARROW BAND DI QO 100

Modalità operabili sul transponder a banda stretta di QO-100:

- SSB / CW;
- FreeDV;
- RTTY;
- SSTV / KGS TV;
- FAX;
- Feld Hell;
- Modi digitali come: PSK31, FT8, FT4, JT65A, Robust Packet, ecc;
- AMSAT-DL Modem (fino a 7200 bps con larghezza di banda pari a 2.7kHz).





# WIDE BAND TRANSPONDER

	Beacon		Wide and Narrow DATV					Narrow DATV							
	Beacon		1MS		1MS		1MS								
			333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	
	Beacon Only		Experimental modes and DVB-S/S2		DVB-S/S2 all symbol rates			DVB-S/S2 at 333 kS and lower							
	2401.5	2402.5	2403.5	2404.5	2405.5	2406.5	2407.5	2408.5	2409.5						
	Uplink (MHz)														
	10491.0	10492.0	10493.0	10494.0	10495.0	10496.0	10497.0	10498.0	10499.0						
	Downlink (MHz)														

500KS, '494.262

1MS, '493.275

250KS, '497.20



# I PRIMI SEGNALI TELEVISIVI

## Attività in DATV

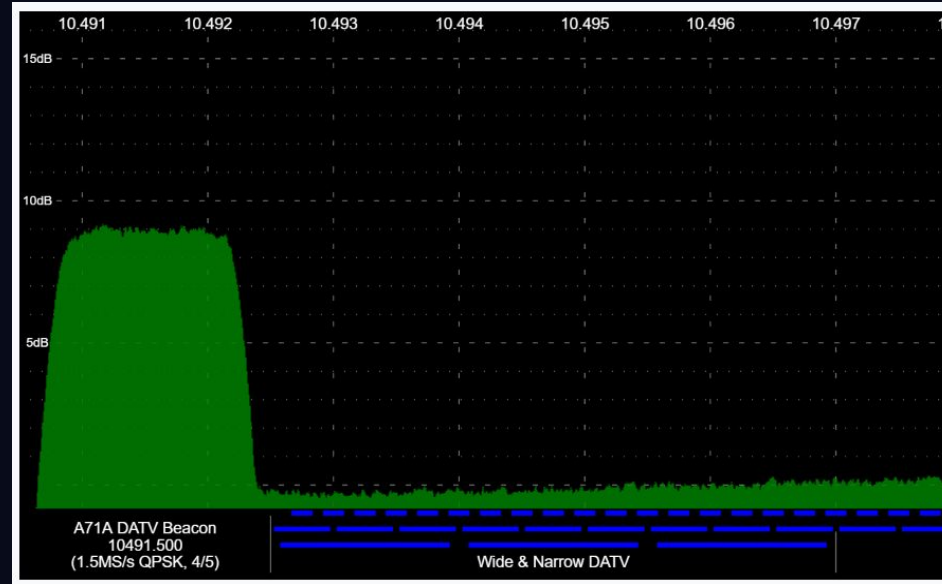
# QO 100 E I SEGNALI DATV

Il satellite QO 100 oltre a permettere i QSO nelle modalità viste in precedenza, **permette sul suo bandplan di trasmettere e ricevere segnali in DATV** (digital amateur television). Il transponder WB ha una larghezza di banda di 8 MHz e viene utilizzato solo per le trasmissioni DATV.

Lo standard **utilizzato e consentito è il DVB-S2**, ma le trasmissioni sono state viste anche in DVB-S e DVB-T.

I canali DATV sono rispettivamente di **2 Mbps Symbol Rate, 1Mbps, 333kbps e 125kbps** corrispondenti a determinate frequenze del transponder.

Per capire sei canali sono occupati, **esiste la chat del sito BATC** che **permette di vedere lo spettro e verificare quali canali sono occupati**, per poi sintonizzarsi da casa ricevendo o trasmettendo.



**Link al portale BATC DATV QO 100:**

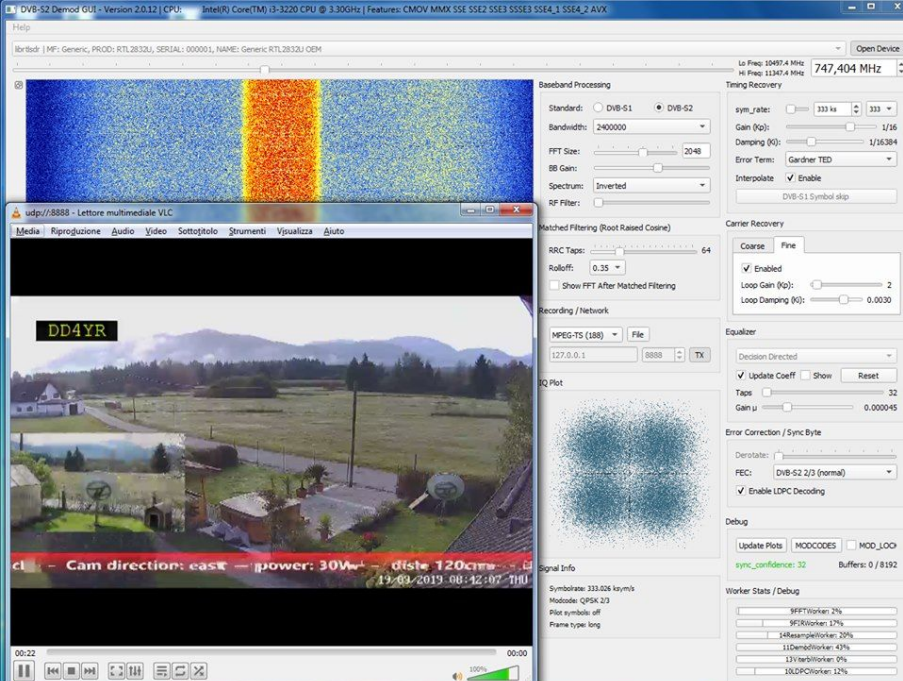
<https://eshail.batc.org.uk/wb//>

# OPZIONE RX 1 - RICEVITORE SDR

Per ricevere i segnali DATV di QO 100 **sarà necessario interfacciare al PC il nostro ricevitore SDR** (che sarà collegato al sistema di RX della nostra parabola).

Per decodificare questi segnali, **potremo utilizzare il software DVBS-GUI** che è facilmente scaricabile e facile da gestire.

Questo setup ci permetterà di **ricevere i primi segnali video radioamatoriali in tempo reale**, tramite il satellite geostazionario.

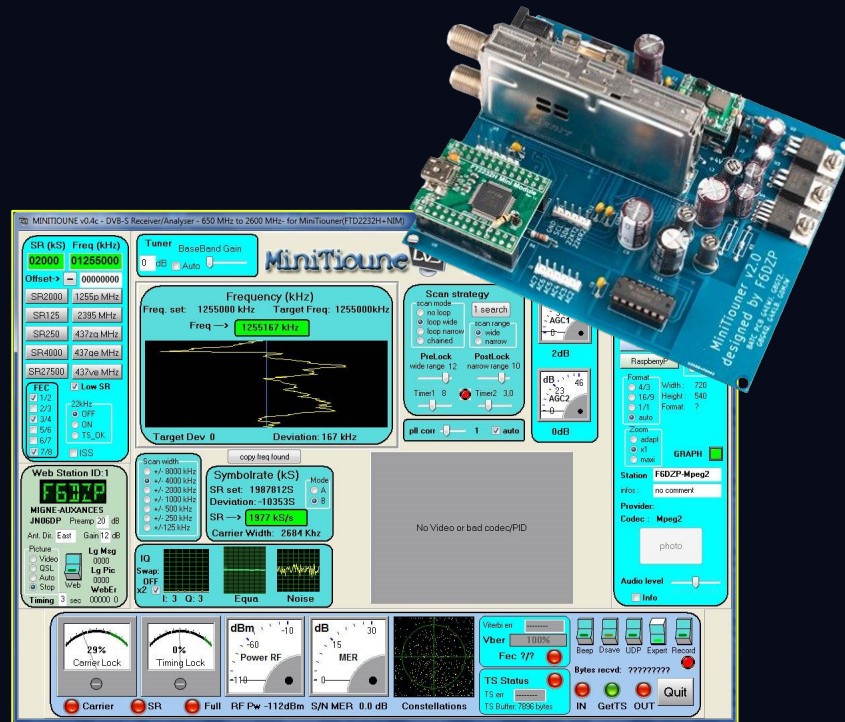


The screenshot displays the DVBS-GUI software interface. At the top, a spectrum plot shows a signal centered at 747,404 MHz. Below the plot, a video stream is visible, showing a landscape with a satellite dish and the text "DD4YR". The interface includes several control panels: "Baseband Processing" with settings for Standard (DVB-S2), Bandwidth (2400000), FFT Size (2048), BB Gain, Spectrum (Inverted), and RF Filter; "Carrier Recovery" with settings for Coarse/Fine, Enabled, Loop Gain (90), and Loop Damping (90); "Equalizer" with Decision Directed, Update Coeff, Taps (32), and Gain (0.000045); "Error Correction / Sync Byte" with Derotate, FEC (DVB-S2 2/3 (normal)), and Enable LDPC Decoding; and "Signal Info" showing Symbolrate (223.026 ks/s), Modulation (QPSK-3/3), and various error rates.

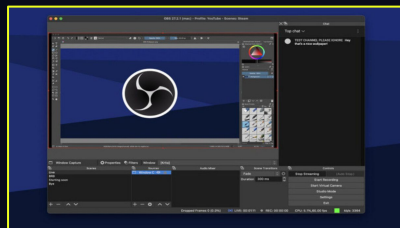
# OPZIONE RX 2 - MINITIOTUNE

Il Minitiotuner, **creato per i radioamatori da MONWK** è un'interfaccia da costruire che permette la **ricezione del DVB-S**. Il progetto, funziona con tensione sia di 12 volt (pol. Verticale) che di 18 volt (pol. Orizzontale); opportunamente modificato, funziona anche come BIAS TEE inviando all'antenna la stessa tensione di ingresso.

Il programma omonimo permette quindi la ricezione di questi segnali tramite questo simpatico progetto.



# SISTEMA PER RX E TX IN DATV



Programma  
per la gestione video



Laptop o PC  
per i software



ADALM PLUTO  
o altri SDR



Amplificatore 2.4GHz  
alta potenza



Parabola  
diametro generoso





**PRESENTAZIONE QO 100**  
**Conclusioni**

# PER ULTERIORI CURIOSITÀ O INFO



Informazioni sulla Narrow band

[mattia.demarchi24@gmail.com](mailto:mattia.demarchi24@gmail.com) oppure [iv3cyf@gmail.com](mailto:iv3cyf@gmail.com)

Informazioni sulla Wide band

Mario Fassina IK3XTW

Sito web IV3 Radiolab

[www.iv3radiolab.it](http://www.iv3radiolab.it)

## Link utili per approfondire

Portale di AMSAT DL

<https://amsat-dl.org/en/eshail-2-amsat-phase-4-a/>

WEB SDR Batc UK

<https://eshail.batc.org.uk/nb/>

Dati su N2YO

<https://www.n2yo.com/satellite/?s=43700>


# SE L'ARGOMENTO TI È PIACIUTO

Per ulteriori approfondimenti ci trovi su YouTube



**CLICCA IL LINK PER VISUALIZZARE IL NOSTRO CANALE:**

<https://www.youtube.com/@iv3radiolab>



**IV3 Radiolab**  
@iv3radiolab · 405 iscritti · 80 video  
IV3CYF, IV3JTH e IV3BVK - Radio a 360° + esperimenti >  
qrz.com/db/IV3CYF e 2 altri link

Iscritto ▾

Home Video Playlist Community 🔍

Per te

IV3CYF SATELLITI RADIOAMATORIALI

1:10:41

PROVE CON VNA SEZIONE IQ3PN

55:22

PARTE 1 - Realizzazione

ANTENNA ELICOIDALE 435 - 437 MHz

19:04

CANALE DI SVILUPPO PER ESPERIMENTI

19:04

Serata Satelliti Radioamatoriali 9-02-2023 ARI  
Serata VNA ELAD - Sezione ARI Pordenone .  
Elicoidale 435 MHz per Satelliti LEO - Parte 1  
Presentazione di IV3 Radiolab

Se il canale ti piace

Considera di iscriverti ed attiva la campanellina per rimanere aggiornato!

**GRAZIE**

**73 de IV3CYF - IV3JTH e IK3XTW**