

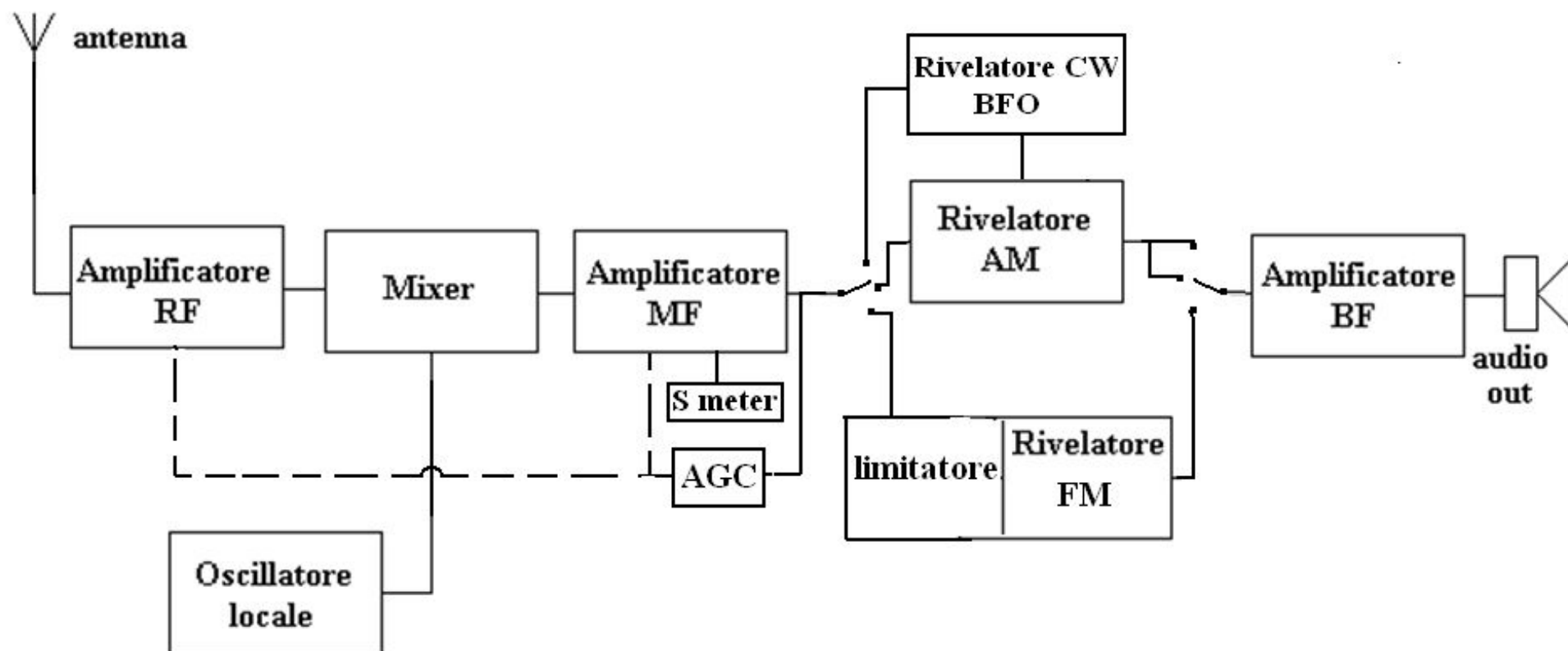
In principio era la radio (analogica)

La supereterodina è stata ideata verso la fine degli anni '20 del secolo passato. Si tratta di una tecnica di conversione delle frequenze ricevute ad una frequenza fissa chiamata frequenza intermedia FI; il segnale a tale frequenza viene poi applicato al demodulatore.

La conversione di frequenza è basata su un circuito chiamato mixer.

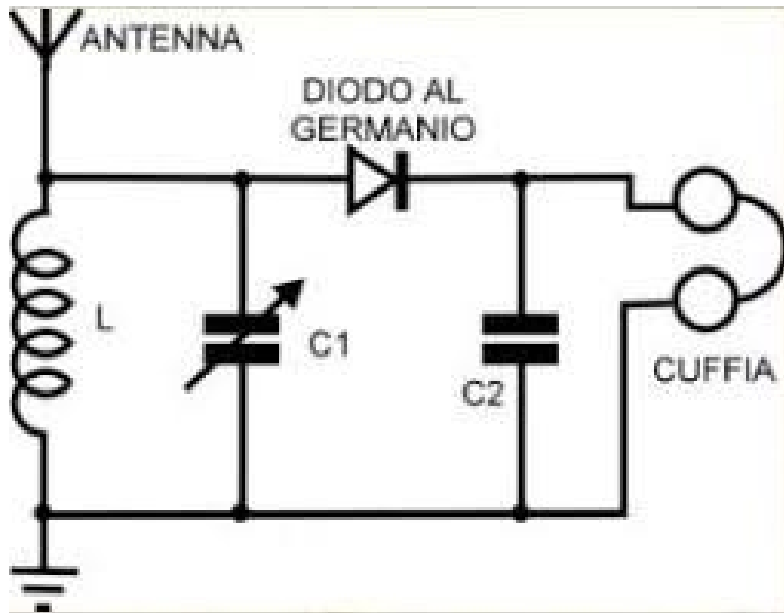
All'ingresso del mixer avremo due segnali, quello proveniente dall'antenna (filtrato nella banda di interesse) e quello generato dall'oscillatore locale (che poi non è un segnale, bensì un tono).

RICEVITORE supereterodina - schema a blocchi



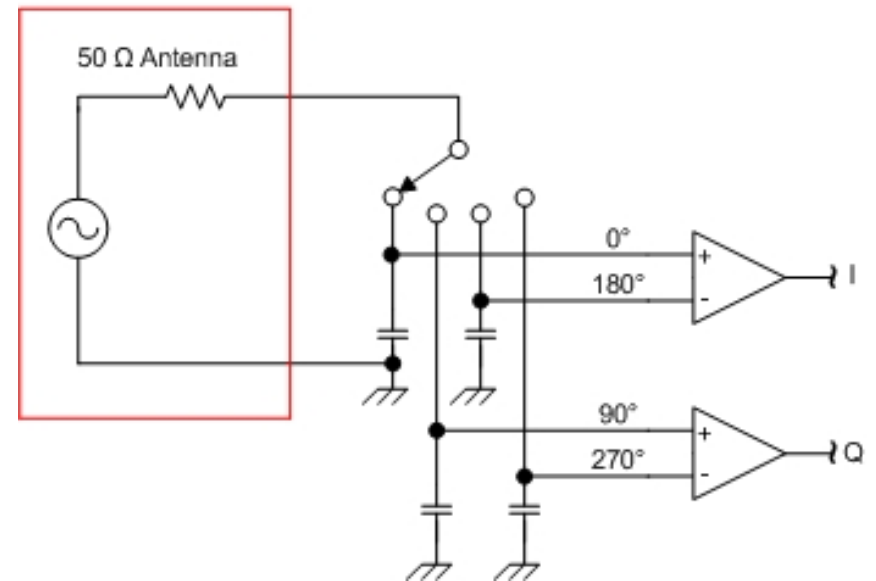
Il cuore della radio analogica: il mixer

Radio a galena



VS

Taylor Detector

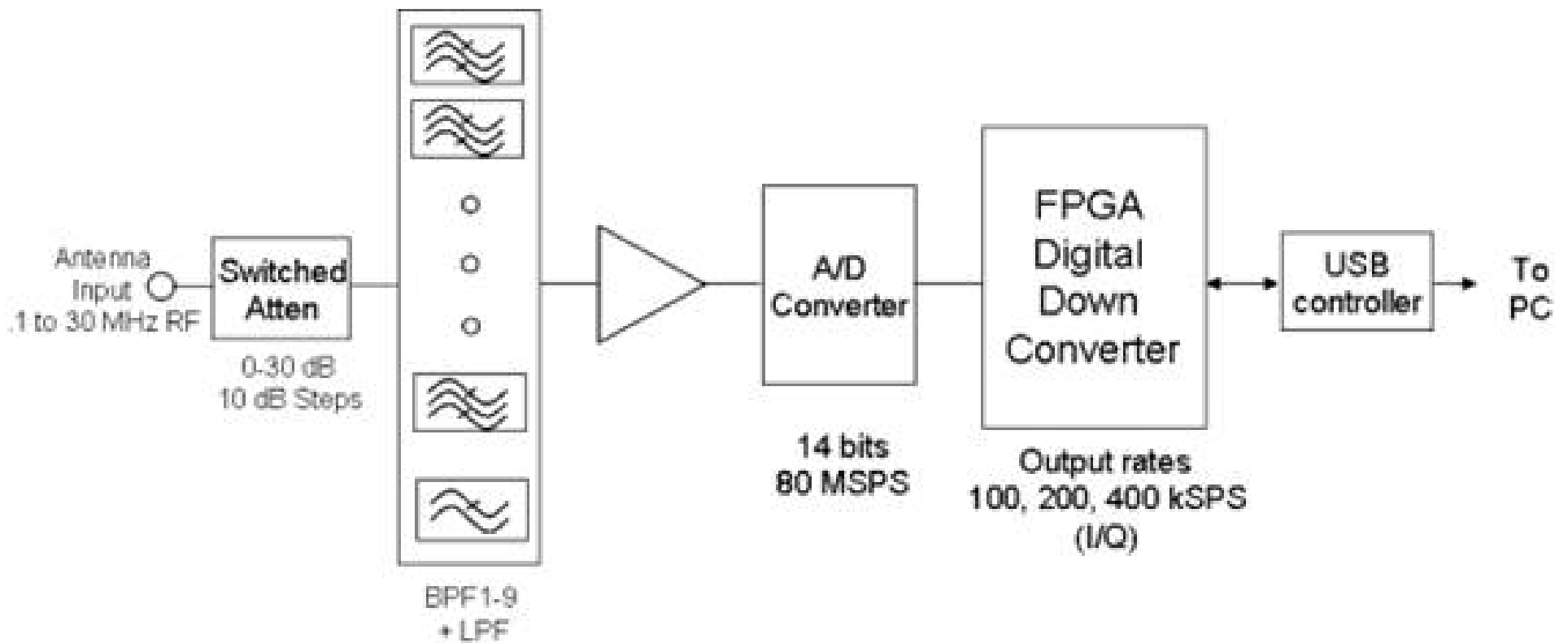


Arrivano gli SDR!

Ma come funziona un SDR di ultima generazione, a campionamento diretto?

Semplice, il segnale dell'antenna entra direttamente in un ADC ad alte prestazioni (alta velocità), quindi abbiamo subito a disposizione il segnale digitale che è molto più semplice da manipolare. Basta immaginare come sia semplice realizzare un filtro digitale a forte pendenza, o una particolare demodulazione. E' necessario solo scrivere un buon software. Tuttavia, quando le frequenze in gioco diventano alte, gestire una grande mole di dati è difficoltoso, pertanto si sfrutta una logica programmabile che decima il segnale, come la FPGA o altri dispositivi.

Schema a blocchi di un SDR



La chiavetta di Volta!



La ministoria di rtl_sdr

Siamo all'inizio del 2012, quando il finlandese Antii Palosaari, studiando i dongle DVB-T (TV digitale terrestre) allo scopo di creare driver di input video per il sistema operativo Linux, scopre che è possibile ottenere dal chip Realtek RTL2832U, utilizzato per la decodifica del DVB-T su buona parte dei ricevitori, i dati grezzi campionati.

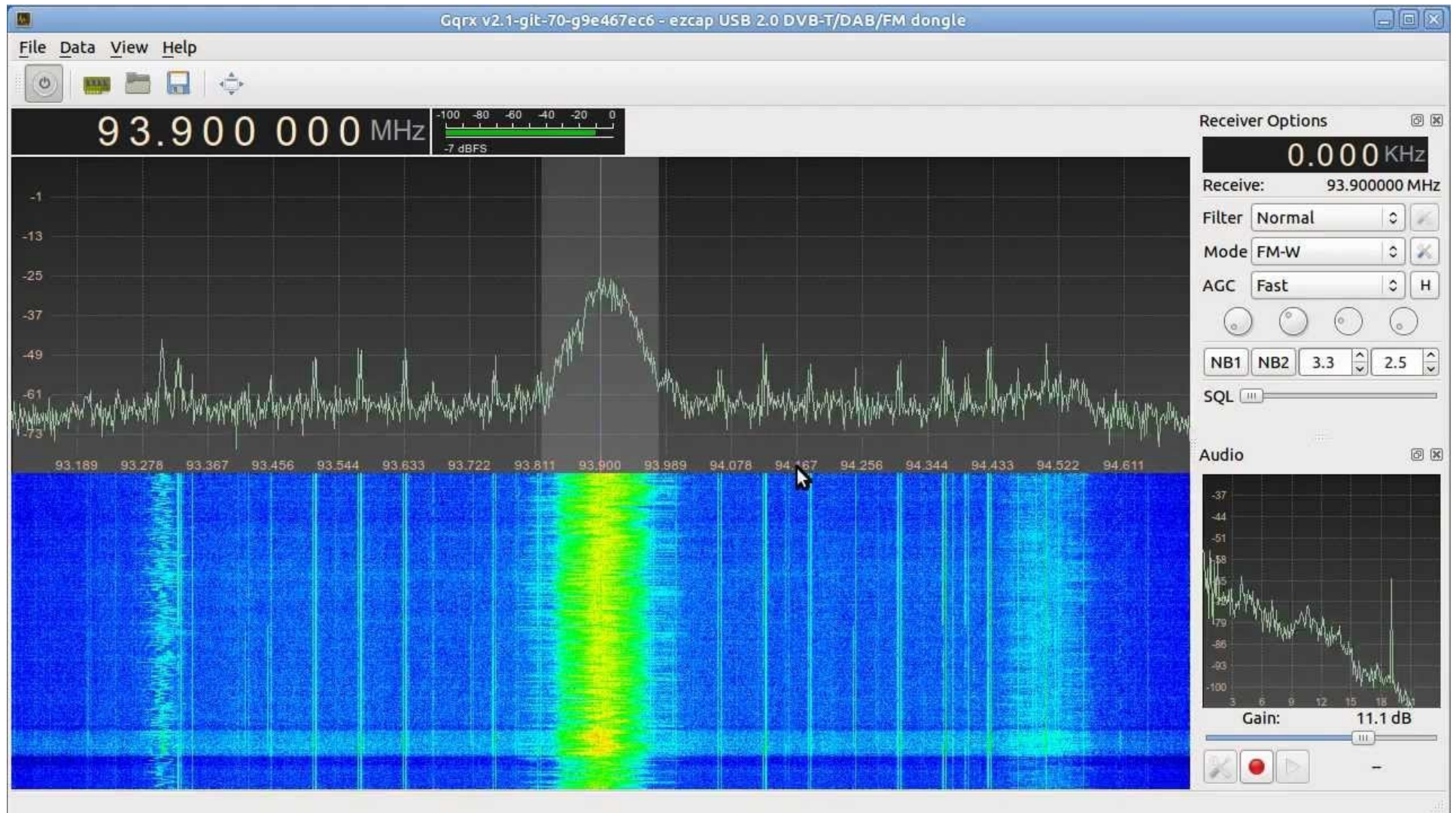
Questi possono essere inviati, sia in fase che in quadratura, all'applicativo software che ne riceve il flusso e successivamente elaborati. In poche parole il dongle DVB-T può essere utilizzato come ricevitore SDR (Software Defined Radio), in questo genere di radio l'hardware si occupa della ricezione e campionamento del segnale ed il software esegue la demodulazione.

Debian

Su Debian è possibile installare i driver della chiavetta per trasformarla da dongle per il DVB-T in uno scanner a copertura continua con un intervallo di frequenze da 24 a 1766 MHz con i driver già presenti nei repository ufficiali con il comando:

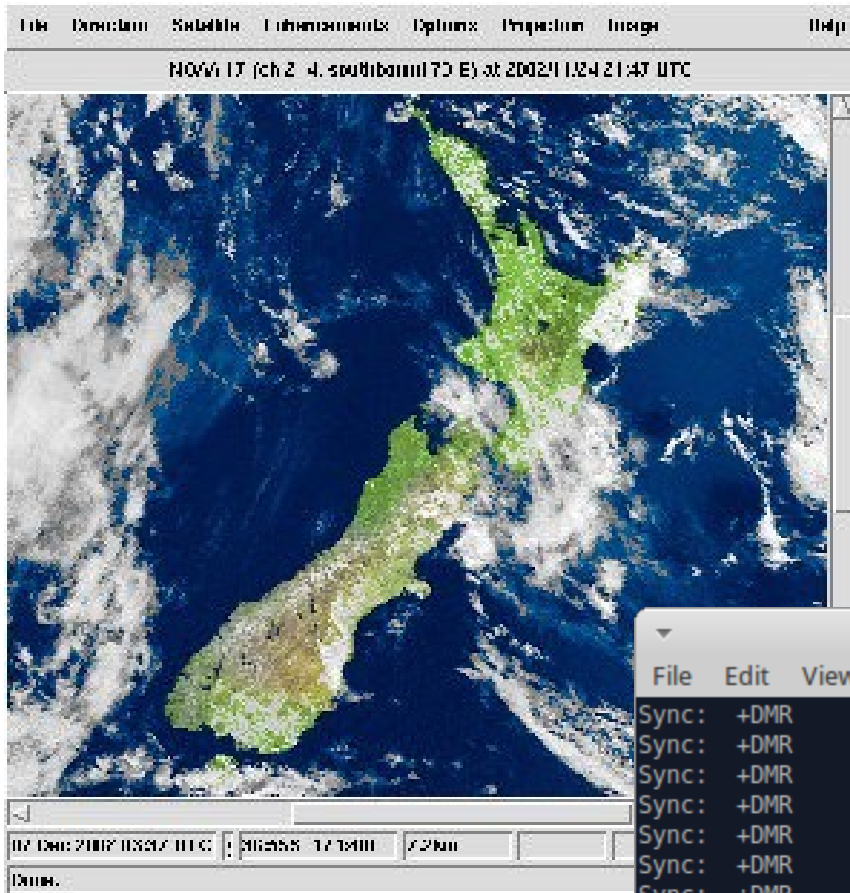
```
sudo apt install rtl-sdr
```


Il software più utilizzato su linux “GQRX”



Il “loopback”

Installando il modulo di “loopback” di pulseaudio, ad esempio, è possibile reindirizzare l’audio in uscita da GQRX e reindirizzarlo ad applicazioni esterne di decodifica digitale di altri servizi: Satelliti Meteorologici polari con Wxtolmg, la decodifica di modi digitali DMR/D-Star con DSD/DSD+, ACARS, POCSAG, etc. etc. etc...



```

Terminal - george@zobel: ~/dsd/dsd/build
File Edit View Terminal Tabs Help
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 28% [SLOT0] slot1 VOICE e:====R====R====R
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 28% [SLOT0] slot1 VOICE e:=E====
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 28% [SLOT0] slot1 VOICE e:=====
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 29% [SLOT0] slot1 VOICE e:====E====R====R====R
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 29% [SLOT0] slot1 VOICE e:====
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 30% [SLOT0] slot1 VOICE e:=EE
Sync: +DMR mod: C4FM inlvl: 30% [SLOT0] slot1 VOICE e:====EE====R====R====R
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 28% [SLOT0] slot1 VOICE e:=====
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 28% [SLOT0] slot1 VOICE e:EE=E=
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 29% [SLOT0] slot1 VOICE e:=====E====R====R====R
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 28% [SLOT0] slot1 VOICE e:=====
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 28% [SLOT0] slot1 VOICE e:===E====
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 28% [SLOT0] slot1 VOICE e:T====R====R=
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 29% [SLOT0] slot1 VOICE e:T===
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 29% [SLOT0] slot1 VOICE e:=
Sync: +DMR mod: C4FM inlvl: 28% [SLOT0] slot1 VOICE e:=====R====R====R
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 29% [SLOT0] slot1 VOICE e:=====E====
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 29% [SLOT0] slot1 VOICE e:====
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 29% [SLOT0] slot1 VOICE e:=T====R====R
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 29% [SLOT0] slot1 VOICE e:=====
Sync: +DMR mod: C4FM inlvl: 28% [SLOT0] slot1 VOICE e:=E===
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 28% [SLOT0] slot1 VOICE e:=====R====R====R
Sync: +DMR mod: C4FM inlvl: 28% [slot0] slot1 TLC
Sync: +DMR mod: GFSK inlvl: 28% slot0 [slot1] Slot idle

```

Ovviamente è possibile installare direttamente dai repository ufficiali di Debian il software “GQRX” con il solito comando:

```
sudo apt install gqrx
```

(mi scuso con gli astanti ma io uso solo debian :-)

<https://www.rtl-sdr.com/>

RTL-SDR.COM

RTL-SDR (RTL2832U) and software defined radio news and projects. Also featuring Airspy, HackRF, FCD, SDRplay and more.

HOME

[ABOUT RTL-SDR](#)

QUICK START GUIDE

FEATURED ARTICLES ▾

SOFTWARE ▾

SIGNAL ID WIKI

FORUM

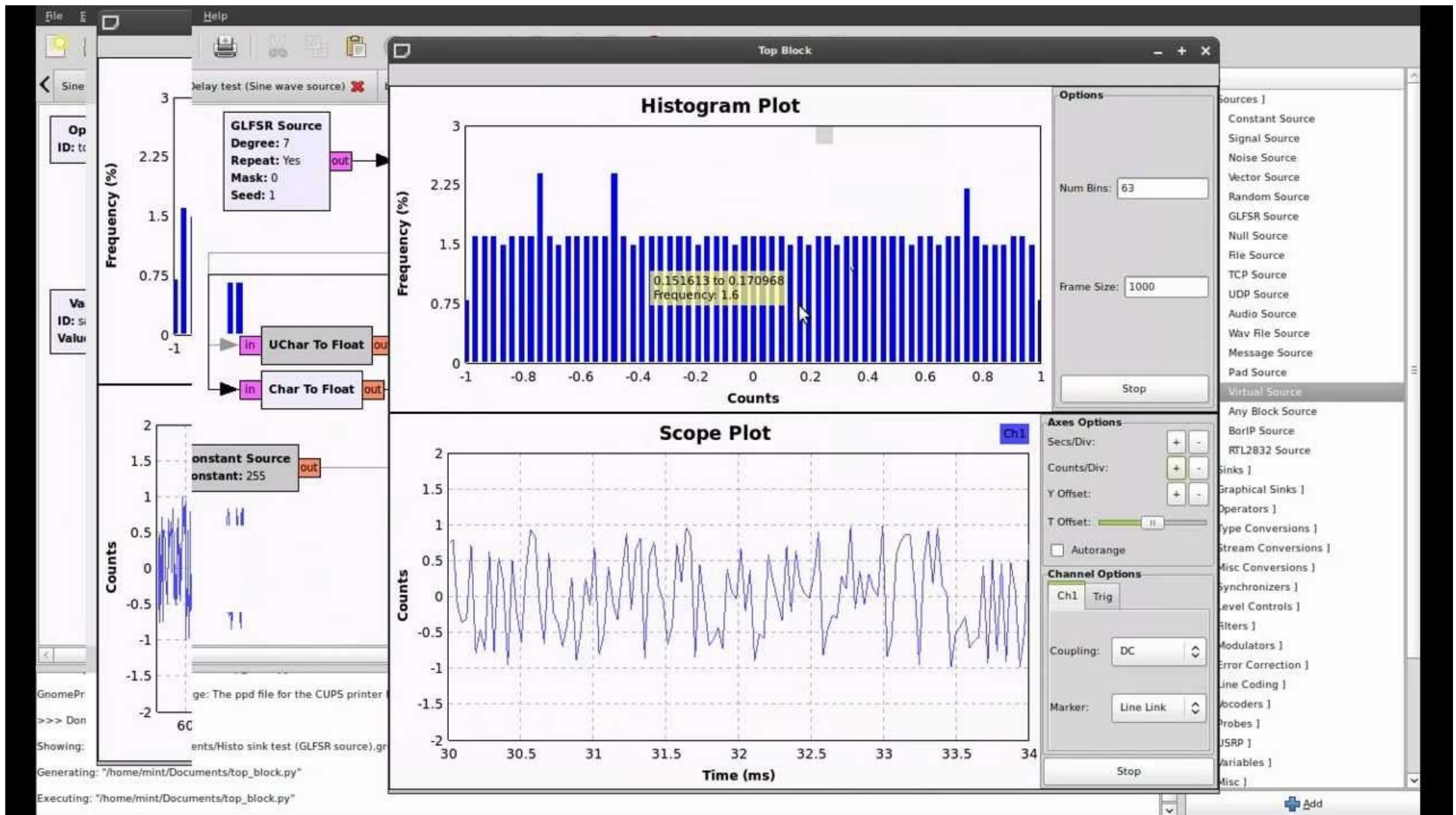
RTL-SDR STORE

ABOUT RTL-SDR

What is RTL-SDR?

RTL-SDR is a very cheap [~\\$25 USB dongle](#) that can be used as a computer based radio scanner for receiving live radio signals in your area (no internet required). Depending on the particular model it could receive frequencies from 500 kHz up to 1.75 GHz. Most software for the RTL-SDR is also community developed, and provided free of charge.

Il futuro è la radio su misura: GNU Radio





dial_tone* x usrp_wbfmt_receive* x

Options
 ID: dial_tone
 Title: Dial Tone
 Author: Example
 Description: example flow graph
 Window Size: 1280, 1024
 Generate Options: WX GUI

Variable
 ID: samp_rate
 Value: 32000

Variable Slider
 ID: noise
 Label: Noise
 Default Value: 0.005
 Minimum: 0
 Maximum: 0.2
 Num Steps: 100
 Slider Type: Horizontal
 Grid Position: 1, 0, 1, 2

Variable Slider
 ID: ampl
 Label: Volume
 Default Value: 0.4
 Minimum: 0
 Maximum: 0.5
 Num Steps: 100
 Slider Type: Horizontal
 Grid Position: 0, 0, 1, 2

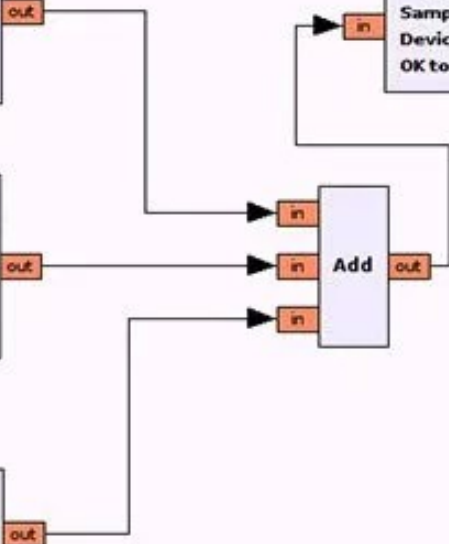
Signal Source
 Sample Rate: 32000
 Waveform: Cosine
 Frequency: 350
 Amplitude: 0.4
 Offset: 0

Signal Source
 Sample Rate: 32000
 Waveform: Cosine
 Frequency: 440
 Amplitude: 0.4
 Offset: 0

Noise Source
 Noise Type: Gaussian
 Amplitude: 0.005
 Seed: 42

Audio Sink
 Sample Rate: 32KHz
 Device Name:
 OK to Block: Yes

Add



Blocks

- [Sources]
- ▾ [Sinks]
 - Vector Sink
 - Null Sink
 - File Sink
 - UDP Sink
 - Audio Sink**
 - Wav File Sink
 - Pad Sink
- [Graphical Sinks]
- [Operators]
- [Type Conversions]
- [Stream Conversions]
- [Misc Conversions]
- [Synchronizers]
- [Level Controls]
- [Filters]
- [Modulators]
- [Error Correction]
- [Trellis]
- [USRP]
- [Variables]
- [Misc]

+ Add

Showing: */home/jblum/proj/gnuradio/grc/examples/usrp/usrp_two_tone_loopback.grc*

Showing: */home/jblum/proj/gnuradio/grc/examples/usrp/usrp_wbfmt_receive.grc*

Showing: */home/jblum/proj/gnuradio/grc/examples/audio/dial_tone.grc*