Guida operativa SDRsharp

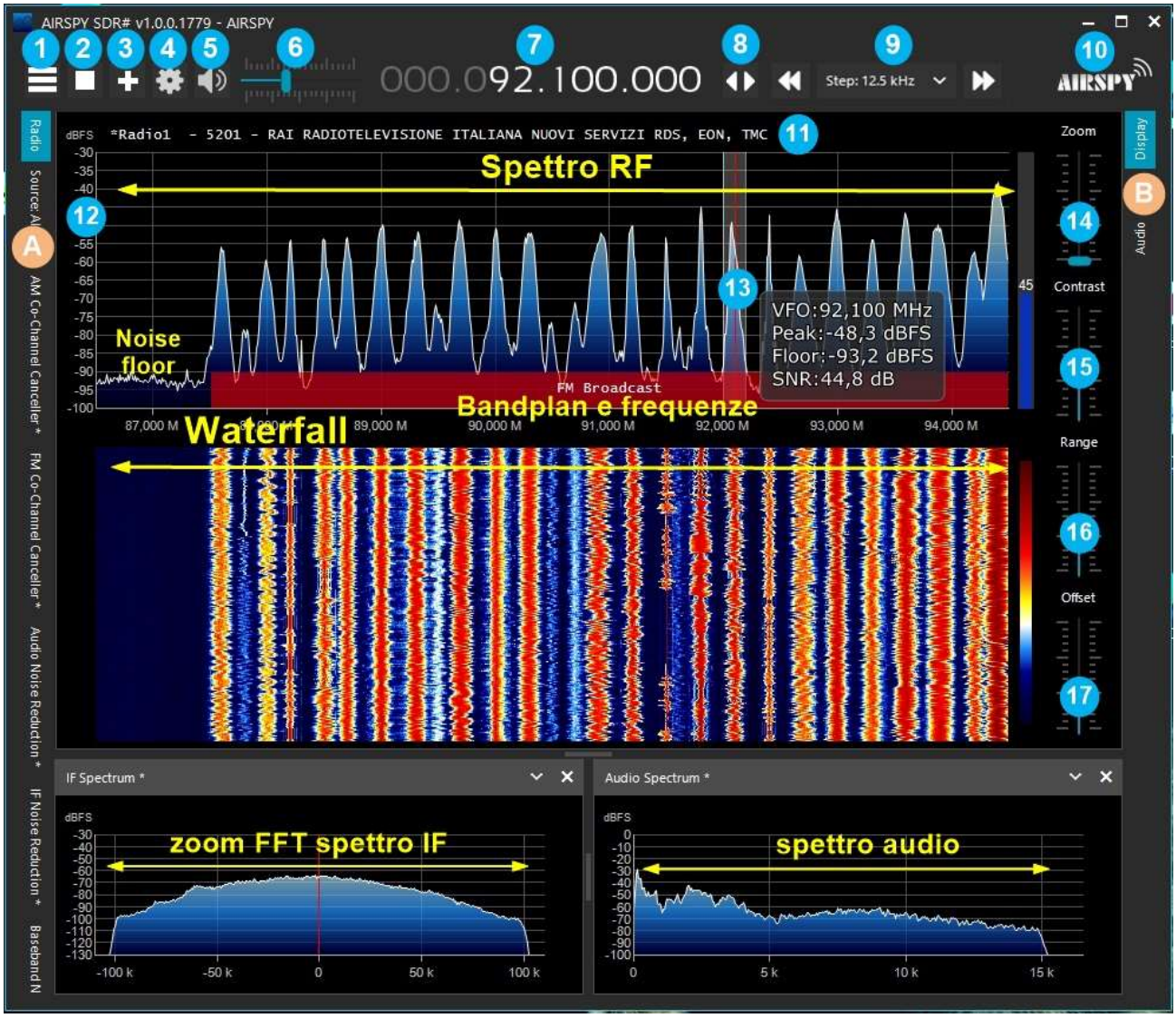
aggiornamento alla release 1.0.0.1784 - Guida v1.4 di Paolo Romani IZ1MLL

Ho iniziato a raccogliere, poco alla volta, le varie configurazioni e suggerimenti operativi (*che ho evidenziato in corsivo di colore azzurro*) inizialmente come promemoria personale e successivamente per diversi miei amici ai quali ho suggerito da tempo SDRSHARP (o SDR#) per sistemi Windows. E' il software più completo, performante, leggero, integrato, aggiornato e personalizzabile (con plugins per ogni necessità) per i vari dongles RTL-SDR e ovviamente AIRSPY (un sentito ringraziamento a Youssef e Prog !!).

Si scarica gratuitamente qui: ***https://airspy.com/download/***

La data del 13 novembre 2020 ha visto l'uscita della nuova interfaccia grafica sviluppata in Visual Studio con layout completamente personalizzabili. Al momento le videate riguarderanno gli hardware AirSpy (ma poco cambia per le altre tipologie se non il menù di configurazione e le larghezze di banda/decimazioni utilizzate).

Il tema grafico utilizzato (skin) è quello scuro dal nome "Fluent Dark" (selezionabile nel menu Display).

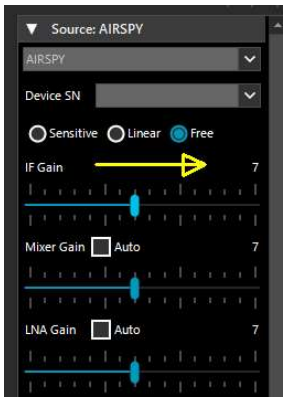


Questi in dettaglio i punti principali, ai quali fanno seguito molti approfondimenti e *suggerimenti*:

A. Menu (Radio, Source, plugins vari) - dalla revision 1778
B. Menu (Display, AGC, Audio) - dalla revision 1778
1. Apertura/chiusura di tutti i menù laterali
2. Avvio/chiusura del programma
3. Apertura nuova finestra (slice) - dalla revison 1741
4. Configurazione (variano a seconda del proprio hardware)
5. Attivazione/disattivazione audio
6. Cursore per la regolazione del Volume
7. Input e Frequenza del VFO
8. Tipo di sintonia
9. Barra di navigazione step - dalla revison 1782
10. Logo Airspy (si clicca sopra per visitare direttamente il sito)
11. Decodifica codici RDS (PS, PI, RT) per le emittenti in WFM (banda 88-108 MHz)
12. Scala del segnale in dBFS (decibel Fondo Scala)
13. Barra verticale di sintonia (al centro riga rossa, larghezza di banda e info segnale)
14. Cursore per la regolazione dello Zoom sulle finestre Spettro RF e Waterfall
15. Cursore per la regolazione del contrasto
16. Cursore per la regolazione del range
17. Cursore per la regolazione dell'offset

La prima volta che si avvia SDR# verificare i seguenti punti:

- Aumentare il livello di guadagno RF *(sui cursori da zero verso valori maggiori, facendo attenzione che la finestra del waterfall non si saturi troppo con forti segnali rappresentati in colore arancio/rosso, ma regolare il guadagno per portarli verso il colore blu scuro).*

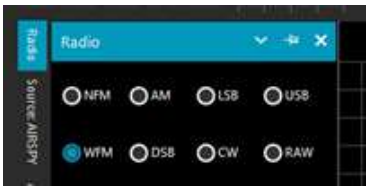


- Ridurre il cursore "Range" (punto 16) a circa il 30% a partire dal basso
- Abilitare il campo "Correct IQ" per rimuovere il picco centrale se si utilizzano i dongle R820-T/R820-T2 o abilitare "Offset Tuning" nel menu di configurazione se si utilizza un dongle con chip E4000/FC0012/13.
- Disabilitare il campo "Snap to grid" per poter sintonizzare qualunque segnale indipendentemente dallo step specifico dei servizi previsti oppure settarlo in base allo step preferito (esempio in FMN lo step è 12,5 kHz).
- Sintonizzare un segnale forte e stabile, modificare poco alla volta il valore dell'offset PPM (correzione frequenza) affinchè questa risulti centrata alla barra di sintonia (punto 13). *L'operazione va effettuata dopo circa 10 minuti dall'accensione per permettere una migliore stabilità se il proprio dongle non ha un TXCO. Non serve agli utilizzatori Airspy!*
- Settare il corretto "Modo d'emissione" in base ai segnali che si intende ascoltare.

Dedichiamo ora un pò di tempo per prendere dimestichezza con i nuovi menu laterali A e B.
I diversi pannelli e plugins (anche di terze parti, si veda più avanti l'apposita sezione) possono variare di numero e posizione relativa.

I menu A e B sono tutti dinamici, basta posizionarsi sopra per aprirli… Per i vari pannelli, nella parte in alto a destra, appaiono alcune opzioni relative al posizionamento della finestra, ossia il Windows State, Auto Hide, e Close Windows.

Ma la parte nuova e forse più complessa, almeno all'inizio, è quella relativa al posizionamento dei singoli pannelli con il wizard della nuova GUI recentemente introdotta.
Tenendo cliccato il bottone sinistro del mouse sul titolo del pannello che interessa, esempio questo



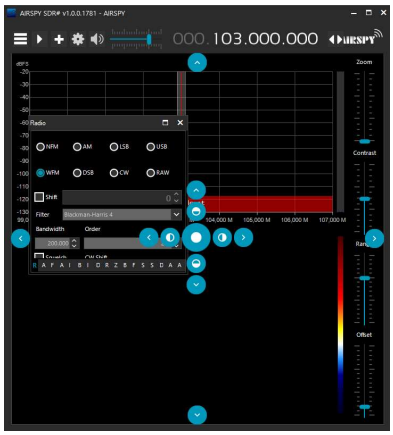
iniziamo a muovere leggermente il mouse (sempre tenendo il bottone sinistro cliccato), appariranno questi puntatori azzurri, dovremo posizionarsi sopra quello dell'area di nostro interesse, muovere verso la posizione voluta e rilasciare il bottone del mouse. Questo lo schema delle possibili aree (alto, basso, destra, sinistra).

icona per posizionamento verso lato esterno sinistro

icona per posizionamento verso la metà sinistra

icona per posizionamento zona centrale

Ecco quindi operativamente come portare ad esempio il pannello “RADIO” sul lato sinistro dello schermo. A questo punto si può salvare il layout per poterlo successivamente richiamare.

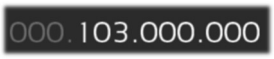


- Settaggi principali -

I settaggi e controlli principali valgono per tutti. Le uniche differenze, in alcuni menù, possono riguardare il lato hardware al quale SDR# si interfaccia. Tutti gli hardware devono esser configurati nell’apposito menu dove si trovano i controlli di guadagno RF, i sample rate, AGC, PPM, ecc…

Comando	Funzionalità
Menu pannelli	Con questo bottone si accede ai singoli pannelli. *Il segno di spunta che precede alcune voci è un promemoria visivo per ricordare l’attivazione di alcune opzioni all’interno (esempio “audio o servizio abilitato”).*
Icona Avvio e Stop	Con questo bottone si avvia / spegne il software SDR#.
Nuovo slice (VFO)	Con questo bottone si può aprire una o più nuove finestre del programma, ma sempre nella porzione di banda campionata. *Non è possibile ad esempio aprire una finestra in UHF se il ricevitore principale è sintonizzato in VHF. Attenzione: con l’introduzione di questa funzione dalla revision 1741 non sono più utilizzabili i precedenti plugin Aux-VFO (che peraltro utilizzavano gli stessi algoritmi DSP interni). Per diminuire l’utilizzo di CPU disabilitare lo slice che non serve e ridurre al minimo la sua larghezza di banda.*
Menu di configurazione	Si accede al menu di configurazione del proprio hardware e si possono modificare i controlli di guadagno, sample rate, larghezza di banda (o bandwidth), RF, PPM.
Volume	Attiva / disattiva il volume, che si controlla con il cursore sulla destra per il livello desiderato d’output alle casse o ad un device esterno *(esempio verso un VAC Virtual Audio Cable). E’ utile ricordare che se si utilizzano decoder software esterni per i sistemi digitali (esempio DSD+), il controllo di volume va regolato di conseguenza per avere un livello ottimale di segnale in uscita (e il minimo di errori).*

Frequenza del VFO



L'input frequenza è rappresentato in 4 sezioni (000.000.000.000). La prima sezione rappresenta i valori in GHz, la seconda i MHz, la terza i kHz e la quarta gli Hz. Nel caso dell'esempio per sintonizzare i 103 MHz l'input deve apparire come 000.103.000.000 mentre se si vuole sintonizzare una frequenza ad esempio in onde medie (MW) a 999 kHz, oltre ad esser necessario un up-converter (o l'unità opzionale AirSpy Spyverter) bisogna inserire 000.000.999.000

Si utilizza il mouse o la tastiera per inserire e modificare una frequenza:

- *Portare il mouse sulla prima cifra che si intende imputare (senza cliccare) e inserire tutti i numeri che compongono la frequenza*
- *Click di sinistra del mouse sulla parte alta delle cifre (apparirà un rettangolino di colore rosso) per avanzare di una unità*
- *Click di sinistra del mouse sulla parte bassa delle cifre (apparirà un rettangolino di colore blu) per diminuire di una unità*
- *oppure sulla cifra desiderata girarci sopra con la rotella del mouse.*
- *Click di destra del mouse per portare a zero una cifra e azzerare anche tutte quelle alla sua destra*
- *I tasti freccia SU / GIU modificano la cifra*
- *I tasti freccia Dx/Sx muovono lungo la sezione nell'input.*

Tipo di sintonia

"Free tuning" – sintonia libera in tutto il range, cliccando in un qualunque punto dello spettro RF o del waterfall, il ricevitore la sintonizzerà, cambiando anche la sottostante indicazione del range frequenze.

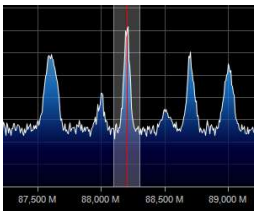
"Sticky tuning" – La frequenza resta "collegata" al VFO e si può far scorrere la barra delle frequenze a destra e a sinistra "agganciandola" con il bottone sinistro del mouse.

"Center tuning" – la frequenza sintonizzata sarà sempre visualizzata al centro dello spettro RF e waterfall.

Barra dello Step

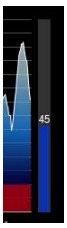
Selezionando al centro della finestra l'opportuno step (espresso in kHz) è poi possibile scorrere agevolmente le frequenze semplicemente cliccando sulle doppie frecce laterali.

Spettro RF



In questa finestra è mostrato visivamente lo spettro RF come grafico in tempo reale. I segnali attivi appaiono come picchi di maggior o minor intensità. La parte bassa rappresenta il "noise floor". *Una funzionalità introdotta recentemente è quella del "peak Color" che si attiva cliccando col bottone di destra del mouse sulla finestra dello Spettro dove apparirà una riga gialla di memoria persistente relativa ai segnali ricevuti. E' possibile modificare il colore variando la seguente riga: "SDRSharp.exe.config": "spectrumAnalyzer.peakColor" value="FFFF00" Ricercando il colore di gradimento ad esempio qui: http://www.domynex.com/strumenti/tabella-colori-esadecimali.php*

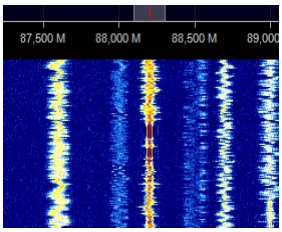
SNR meter



Sul lato destro dello spettro RF è presente una barra grafica verticale che riporta il valore SNR (in dB). Il Signal-to-noise ratio è il **rapporto segnale-rumore**, ossia una grandezza numerica che mette in relazione la potenza del segnale utile rispetto a quella del rumore presente nel sistema. Nel caso di trasmissioni analogiche una diminuzione di SNR determina un deperimento graduale del segnale ricevuto che resta comunque ricevibile e comprensibile. Nelle trasmissioni digitali invece esiste una soglia minima di SNR sotto la quale il sistema non funziona più per troppi errori ricevuti.

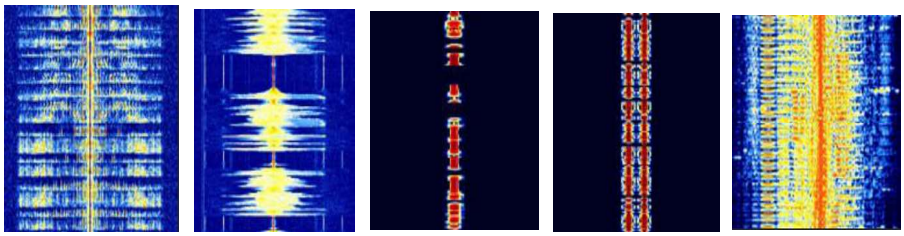
Non è previsto uno S-meter per rilevare l'intensità del segnale, inteso come unità S, utilizzato principalmente nel mondo radioamatoriale.

Waterfall



Questa finestra mostra la rappresentazione grafica in tempo reale dell'intensità dei segnali ricevuti in funzione della frequenza (sull'asse orizzontale) e del tempo (asse verticale) con i nuovi dati rappresentati in cascata a partire dall'alto che scendono man mano verso il basso: da qui il nome inglese cascata (waterfall).

Questa rappresentazione è un ottimo aiuto per imparare a conoscere visivamente i vari tipi di segnali. Un occhio allenato individua e riconosce al primo colpo un segnale interessante, anche se debole e in mezzo ai disturbi, poiché ogni segnale ha la propria "impronta", compresi i vari disturbi e rumori elettrici !! Ecco alcuni esempi di segnali:

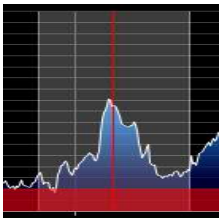


AM FM CW RTTY SSTV

Per riconoscere più facilmente i numerosissimi tipi di segnali e modulazioni suggerisco il software gratuito ARTERMIS 3 che ne raccoglie e cataloga diverse centinaia, fornendo varie informazioni e anche un campione audio ascoltabile:

https://aresvalley.com/Artemis

Barra di sintonia

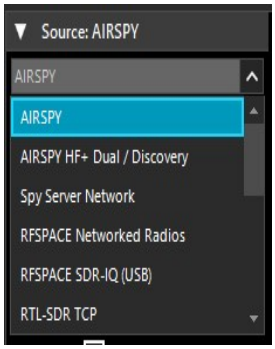


La linea rossa verticale al centro dello spettro RF mostra su quale frequenza è attualmente sintonizzato il ricevitore. L'interno del rettangolo grigio è la larghezza di banda attiva (o BW) che può esser modificata semplicemente strascinandone il lato destro o sinistro del rettangolo.

La larghezza di banda deve esser impostata in modo che copra l'area del segnale sintonizzato (non troppo larga o troppo stretta, specialmente nella ricezione di segnali digitali).

Pannello “Source”

Scegliere il proprio hardware dall’elenco a discesa:

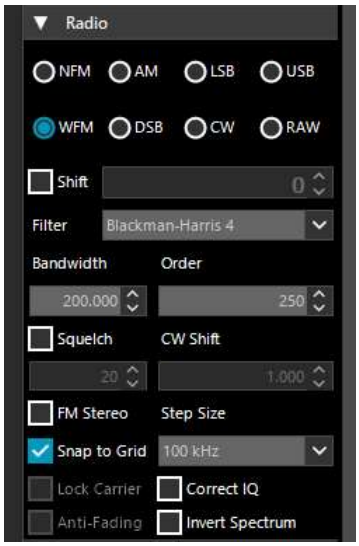


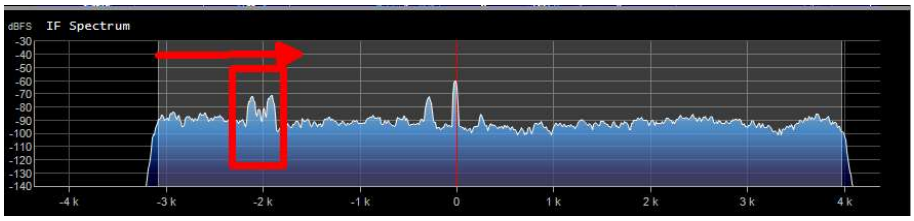
- AirSpy-R2 o un AirSpy-Mini selezionare “AirSpy”
- AirSpy HF+ Dual/Discovery
- RFSpace
- dongle RTL-SDR selezionare “RTL-SDR/USB”,
- HackRF
- Funcube Pro/+
- Softrock
- UHD/USRP
- Se si intende utilizzare un server remoto della famiglia AirSpy selezionare “Spy Server Network” e cercare quello di proprio interesse tra gli attivi sulla cartina mondiale (icona verde)
- Per un dongle RTL-SDR via TCP selezionare “RTL-SDR/TCP”
- L’ultima opzione riguarda il Baseband, per caricare e riprodurre i file I/Q. Si veda più avanti il pannello “Recoding”.

Per gli Airspy ci sono poi da regolare: i controlli di Guadagno (IF, Mixer, LNA) i controlli di Guadagno (IF, Mixer, LNA), il Sample rate, la Decimazione, il bias-Tee *(opzione da utilizzare con attenzione in quanto invia 5 volt, tramite il connettore d’antenna SMA, ad ulteriori accessori opzionali)*, lo SpyVerter che permette alla relativa opzione hardware di ricevere le frequenze più basse in banda HF (0-30 MHz), il Tracking Filter e l’HDR. La funzione HDR migliora di molto la gamma dinamica. Ciò significa che i guadagni possono essere aumentati senza che si verifichino sovraccarichi e che i segnali più deboli non vengono travolti da quelli più forti.

Pannello “Radio”

In questo pannello si selezionano i vari tipi di demodulazione, la larghezza di banda e altre importanti opzioni



Modo	Funzionalità
NFM – Narrow Frequency Modulation	Tecnica di trasmissione che utilizza la variazione di frequenza dell'onda portante. Modalità comunemente utilizzata dai servizi civili e radioamatori sia per i modi analogici che digitali in VHF/UHF.
WFM – Wide Frequency Modulation	Questa è la modalità utilizzata dalle stazioni commerciali in FM (banda 88-108 MHz). *Per le emittenti che trasmettono l'RDS – Radio Data System, nella parte alta dello Spettro RF, sulla sinistra, è presente la decodifica di alcuni codici (vedi punto 11). Il sistema RDS infatti veicola molte informazioni e SDR# decodifica le seguenti:* ➢ *PI, Programme Identification. Codice univoco di quattro caratteri alfanumerici che identifica la stazione radio.* ➢ *PS, Programme Service. Sono otto caratteri usati, solitamente, per inviare il nome della radio anche in maniera dinamica.* ➢ *RT, Radio Text. Permette di inviare testo libero dalle radio come, ad esempio, l'autore ed il titolo del brano in onda.*
AM – Amplitude Modulation	Tecnica di trasmissione che utilizza un segnale a radiofrequenza come segnale portante. Utilizzato dalle stazioni broadcasting mondiali in onde lunghe/medie/corte e dalle comunicazioni aereonautiche civili e militari in VHF/UHF.
LSB/USB – Lower Side Band / Upper Sideband	Tecnica che prevede la modulazione di un segnale eliminando oltre la portante (come nella DSB) anche una delle due bande laterali. Utilizzato nella banda HF (0-30 MHz) dai servizi utility e militari, dai radioamatori in HF ma anche in VHF per trasmettere voce e dati in modo efficiente con piccole larghezze di banda.
CW – Continuous Wave	Codice Morse. Sistema per trasmettere lettere/numeri/segni per mezzo di un segnale in codice prestabilito fatto di punti e linee. Utilizzato da sempre dai radioamatori e da moltissime stazioni militari ancora oggi nell'epoca del digitale.
DSB – Double Side Band	Tecnica di trasmissione similare all'AM ma consente un maggior rendimento di modulazione sopprimendo la portante e trasmettendo solo le bande laterali. *Si può utilizzare per sintonizzare stazioni con interferenze (insieme alla finestra dell'IF Spectrum dove si può configurare al meglio la finestra del segnale togliendo il segnale interferente) o con il nuovo plugin AM Co-Channel Canceller…* 
RAW – Raw IQ signal	Utilizzato per la riproduzione o registrazioni di flussi RAW IQ.

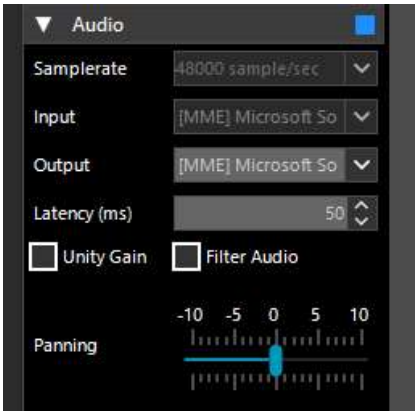
Opzione	Default	Funzionalità

Shift	0 (se non si utilizzano UpConverter)	Questa casella è utile solo se si utilizza un UpConverter; serve a rettificare la frequenza sintonizzata con il valore inserito. Per esempio, se si utilizza un UpConverter (con un oscillatore a 100 MHz) si imposta lo Shift a -100.000.000. Senza lo Shift, quando si usa un UpConverter per sintonizzare un segnale a 7 MHz, si dovrebbe sintonizzare 100+7 = 107 MHz. Con lo Shift impostato è possibile sintonizzarsi normalmente a 7 MHz senza artifizi.
Filter	Blackman-Harris 4	Cambia la tipologia di filtro utilizzato nella trasformata di Fourier. Viene utilizzato per la ricezione del segnale evidenziato nella finestra RF. Blackman-Harris è di solito il miglior filtro da scegliere senza bisogno di cambiarla.
Bandwidth	AM: 10.000 WFM: 180.000	Questa è la larghezza di banda (BW) nella finestra dell'area rettangolare di colore grigio. E' possibile impostarla manualmente in questo campo oppure trascinando nello Spettro i bordi della finestra con il mouse.
Order	500	Questa cella modifica il valore di ripidezza dei fianchi del filtro. Con valori bassi (da 10 a 50), la transizione tra la banda passante e la zona fuori banda avviene gradualmente. Con valori alti (da 100 a 500), la transizione è immediata. L'effetto di questa regolazione è udibile nel segnale audio. Valori molto alti però possono causare instabilità dell'AGC o un ascolto meno pulito. Si potrà aumentare l'ordine del filtro in presenza di forti segnali vicino alla propria area sintonizzata. *L'utilizzo di ordini di filtro più alti può però causare un maggiore carico di CPU, per cui sui PC lenti bisognerebbe ridurre questo valore.*
Squelch	OFF	Lo Squelch viene utilizzato per silenziare l'audio quando l'intensità del segnale è inferiore ad una soglia specificata. Un valore alto richiede un segnale di intensità più forte per attivare l'audio. *È utile specialmente in NFM in attesa di sentire del parlato e non ascoltare il solo rumore di fondo, ma va disattivato quando si decodificano segnali digitali (ad esempio tramite il DSD+).*
CW Shift	600	Principalmente utile nella ricezione del CW (codice Morse) dove si può settare l'offset tra le frequenze di trasmissione e ricezione.
FM Stereo	OFF	Abiliterà l'uscita stereo per i segnali in WFM delle stazioni commerciali FM (in banda 88-108 MHz), *ma può peggiorare il suono delle stazioni deboli e distanti. In caso di rilevazione di un segnale stereo il display RDS (al punto 11) visualizzerà il nome dell'emittente tra alcune parentesi tonde.* (((Classica)))
Snap to Grid	OFF	L'attivazione dello "snap to grid" e relativo step nel menu a tendina "Step Size" aiuta molto la veloce e corretta sintonizzazione dei segnali centrando la corretta sintonia per ogni tipo di emissione. Ad esempio in banda aerea civile i canali sono ora distanziati con lo step di 8,33 kHz e questo campo abilitato con tale valore permette la corretta sintonia cliccando direttamente sullo Spettro RF o sul Waterfall. *Per utilizzarlo con un dongle RTL-SDR non-TCXO (ossia non termo-compensato), la correzione dell'offset*

		in frequenza PPM deve essere impostata correttamente e finemente dopo almeno 10 minuti dall'utilizzo del dongle, altrimenti le frequenze potrebbero non essere allineate a quelle reali.
Lock Carrier	OFF	Attivo solo nelle modalità AM o DSB. Permette l'AM sincrona che può migliorare di molto la ricezione e centrare automaticamente il segnale. *Attivarlo per una migliore ricezione in AM, ma può aumentare l'utilizzo della CPU.*
Correct IQ	ON	Questa impostazione rimuove il piccolo e fastidioso picco centrale presente con i dongle RTL-SDR R820T/R820T2. *Normalmente dovrebbe esser attivato.*
Anti-Fading	OFF	Da utilizzare quando "Lock Carrier" è attivato. Sfrutta la simmetria dei segnali AM che aiuta in presenza di segnali deboli. *Attivarlo per una migliore ricezione in AM, ma può aumentare l'utilizzo della CPU.*
Invert Spectrum	OFF	Se si utilizza SDR# come panadapter, alcuni ricevitori potrebbero avere i segnali I&Q invertiti e si deve attivare questa opzione. I segnali I/Q (o dati I/Q), sono un elemento fondamentale dei sistemi di comunicazione RF, spesso rappresentano segnali nel dominio del tempo.

Pannello "Audio"

In questo pannello si possono regolare le impostazioni relative all'elaborazione audio.

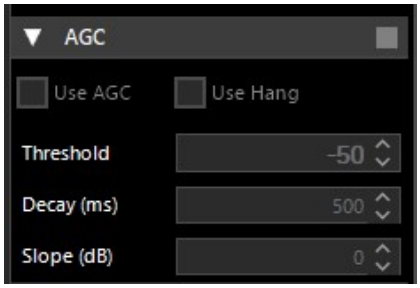


Opzione	Default	Funzionalità
Samplerate	48000	Imposta la frequenza di campionamento della propria scheda audio. Alcuni software di decodifica possono richiedere l'impostazione di una specifica frequenza di campionamento. Di solito il valore predefinito a 48000 campioni/secondo dovrebbe andare bene per l'ascolto generale.

Input	Scheda audio	In questo campo è evidenziata la scheda audio in ingresso. *Normalmente non va modificato.*
Output	Altoparlanti	In questo campo si può specificare il dispositivo di uscita. Scegliere preferibilmente una uscita tipo [Windows DirectSound…], mentre [ASIO/MME…] potrebbe essere migliore ma talvolta non funziona. Normalmente è predefinito sugli altoparlanti. Se si intende utilizzare un programma esterno di decodifica (esempio DSD+ o DreaM (*), si deve installare e utilizzare un software di "cavo audio virtuale" (VAC) al quale reindirizzare l'audio, oppure il Missaggio stereo per condividere l'audio senza particolari necessità di decodifiche. Si può ad esempio dirottare l'audio di una buona stazione broadcasting, al Traduttore Google del browser Chrome, per vedere tradotto in tempo reale il contenuto della trasmissione nella propria lingua!! ➢ DSD+ (Digital Speech Decoder) è un programma open source per la decodifica di segnali di parlato digitale come il DMR, Dstar, Fusion, P25, ecc... ➢ DRM (Digital Radio Mondiale) è l'unico sistema mondiale di trasmissione digitale non proprietario previsto per le onde corte, medie e lunghe ed in grado di utilizzare le stesse frequenze attualmente assegnate al servizio di radiodiffusione in modulazione di ampiezza (AM) nello spettro fino a 30 MHz.
Latency (ms)	50	Il valore di latenza (espresso in millisecondi) è il tempo che intercorre tra la conversione analogico-digitale del segnale in ingresso, la sua elaborazione e la riconversione digitale-analogico in uscita. *E' consigliabile tenerlo il più basso possibile. Gli ultimi sviluppi di SDR# (revisione 1783) hanno quasi dimezzato l'uso della CPU/memoria, mentre la latenza è al limite di ciò che l'hardware può fare: provare con 2 ms con i drivers [Windows DirectSound] e non con [MME]…*
Unity Gain	OFF	Normalmente deve essere deselezionato in quanto imposta il guadagno audio al valore unitario di 0 dB.
Filter Audio	ON	Filtro audio. *Migliora i segnali in fonia filtrando l'audio ed eliminando sibili e rumore DC. Va assolutamente disattivato quando si decodificano segnali digitali (ad esempio tramite il DSD+ o DreaM).*
Panning	0	Serve a bilanciare l'audio tra gli altoparlanti destro/sinistro.

Pannello "AGC"

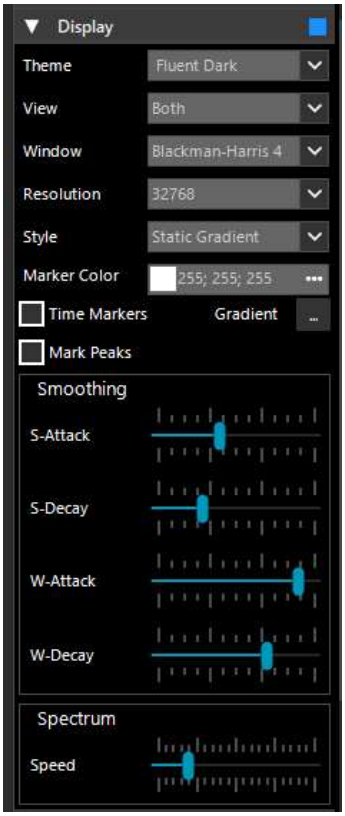
La funzione dell'AGC (Automatic Gain Control) agisce in tempo reale sull'amplificazione dei segnali in ingresso variandola in modo da ottenere in uscita un livello ottimale sui segnali bassi ed evitando fenomeni di distorsione su quelli alti.



Opzione	Default	Funzionalità
Use AGC	ON	Attiva il controllo automatico di guadagno. L'AGC tenterà di controllare il livello del volume audio in modo che i suoni forti non lo siano troppo e lo stesso per quelli bassi. Le impostazioni predefinite funzionano bene per i segnali audio in voce. *È utile attivarlo specialmente quando si ascoltano segnali AM/USB/LSB poiché i segnali forti potrebbero risultare distorti.*
Use Hang		Permette di modificare il comportamento predefinito dell'AGC nelle sue componenti di Threshold/Decay/Slop, anche se nella maggior parte dei casi i valori predefiniti vanno bene. *Abilitandolo cambia leggermente la risposta nel tempo e può essere utile per alcuni segnali SSB o Morse.*
Threshold (dB)	-50	E' la soglia di intervento dell'AGC. I segnali al di sotto di quello livello non vengono amplificati, mentre quelli al di sopra vengono amplificati al livello di quelli più forti.
Decay (ms)	500	Tempo di risposta. Valori alti ritardano l'intervento, valori troppo bassi posso provocare un fastidioso effetto audio.
Slope (dB)	0	Pendenza della retta per la correzione del guadagno.

Pannello "Display"

Le impostazioni del Display regolano le opzioni relative allo schermo dello spettro RF e del waterfall.



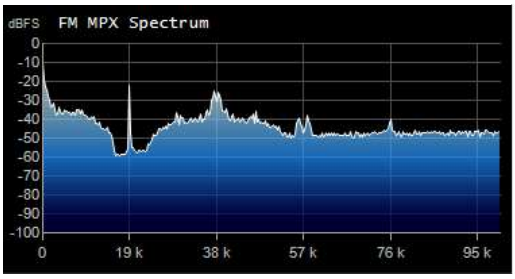
Opzione	Default	Funzionalità
Theme		Introdotto recentemente con le ultime interfacce grafiche permette di scegliere molteplici layout di design, molti anche in tema scuro.
View	Both	Permette di impostare la visualizzazione dello schermo spettro RF, del waterfall, o solo uno di essi, o nessuno. *Sui PC più vecchi può esser utile non visualizzare il waterfall per non appesantire troppo l'elaborazione.*
Window	Blackman-Harris 4	Imposta il tipo di filtro da utilizzare, *dove ogni filtro ha una diversa curva di risposta e caratteristica:* il default di Blackman-Harris 4 è il migliore nella maggior parte dei casi poiché ha prestazioni bilanciate e non va modificato.
Resolution	32768	L'aumento della risoluzione migliorerà la qualità del segnale nello schermo spettro RF e nel waterfall. L'uso di una risoluzione più alta può essere utile quando si effettuano regolazione fini, poiché si vedono meglio i picchi e la struttura del segnale. *Attenzione però che le alte risoluzioni possono rallentare il PC e possono causare problemi soprattutto con macchine vecchie. Normalmente, se il PC è in grado di gestirlo, si dovrebbe usare almeno il valore di 32768.*
Time Markers	OFF	Visualizza un indicatore temporale sul lato sinistro dello schermo del waterfall per datare la trasmissione di un determinato segnale. *Per definizione è impostato a 5 secondi.*
Gradient		Permette di personalizzare i colori utilizzati nello schermo del waterfall.
Mark Peaks	OFF	Permette di evidenziare un marcatore circolare su ogni picco di segnale sulla finestra dello spettro RF.

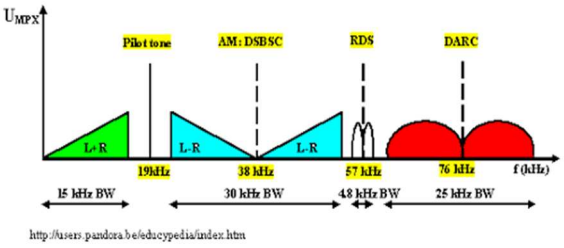
S-Attack / S-Decay	Modifica l'uniformità e la media dei segnali ricevuti nella visualizzazione dello spettro RF. *Impostarli a metà corsa.*
W-Attack / W-Decay	Modifica l'uniformità e la media dei segnali ricevuti nella visualizzazione del waterfall. *Impostarli a metà corsa.*
Speed	Modifica la velocità di aggiornamento dello spettro RF e del waterfall. *Non tenerlo mai al massimo.*

Pannello "Zoom FFT"

Zoom FFT è un plugin di default in SDR#. Crea una zoomata, nella parte inferiore di SDR#, della visualizzazione dello spettro e altre finestre.

Opzione	Funzionalità
Enable IF	Apre una finestra zoomata dello spettro RF attorno all'area della larghezza di banda IF sintonizzata. Permette di visualizzare la struttura del segnale con una risoluzione migliore.
Enable Filter	Se la precedente opzione Enable IF è selezionata, si può attivare con questo uno speciale filtro IF regolabile a piacimento sia sul lato sinistro che sul destro della larghezza di banda IF sintonizzata.
Enable MPX	*Attivabile solo sui segnali WFM (in banda 88-108).* Permette di vedere lo spettro MPX (multiplexing) ossia l'audio in banda base di una stazione radio FM. Lo spettro contiene, sull'asse delle ascisse, da 0 kHz la sezione dell'audio monofonico, poi un tono pilota (a 19 kHz), la sezione stereo (centrata a 38 kHz), poi la sottoportante dati dell'RDS (57 kHz) o ancora altri servizi speciali come il DARC tutti visibili in questo screen…

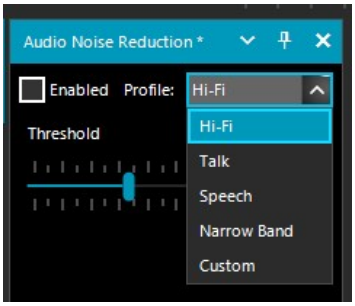


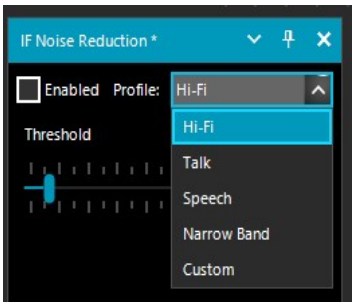


Enable Audio	Permette di vedere lo spettro audio in banda base.

Pannelli "Noise Reduction"

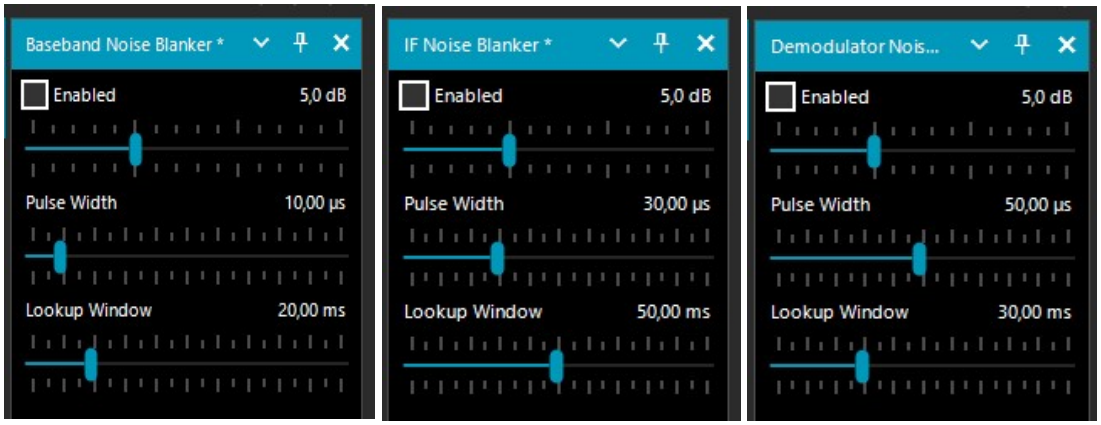
Quando si ascoltano segnali in fonia, spesso deboli e rumorosi, è molto utile attivare la riduzione digitale del rumore. Sono disponibili due opzioni di Noise Reduction: quello Audio e quello IF. Il primo utilizza l'algoritmo di riduzione del rumore sul segnale audio in uscita, il secondo sul segnale IF. Normalmente quello sulla IF funziona meglio ma si potrebbe anche provare una combinazione di entrambi. I cursori controllano l'incisività dell'algoritmo applicato e si possono utilizzare alcuni profili già ottimizzati quali: Wi-Fi, Talk, Speech, Narrow Band e Custom.





Pannelli "Noise Blanker"

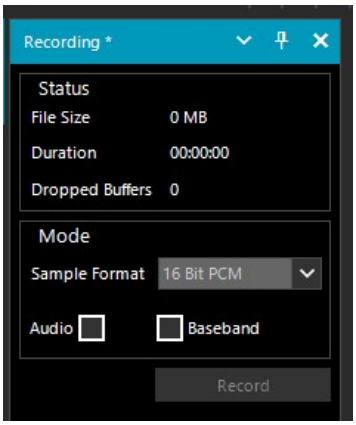
Il Noise Blanker è una funzione che può essere attivata per provare a ridurre il rumore impulsivo e pulsante come quello proveniente da sorgenti come alcuni motori, linee elettriche, alimentatori di vario genere. Questa funzione può davvero fare la differenza, specialmente in banda HF, durante la ricezione di deboli segnali immersi nel rumore. L'algoritmo cerca di rimuovere quelle tracce che hanno all'interno grandi impulsi si energia. In SDR# ce ne sono di tre tipi diversi. Il Baseband Noise Blanker funziona su tutto lo spettro RF e rimuove gli impulsi dalla FFT e dal Waterfall. L'IF Noise Blanker funziona sul segnale IF mentre il Demodulator Noise Blanker funziona solo all'interno dell'area sintonizzata. Non ci sono ovviamente valori o soglie prestabilite, quindi *é necessario spostare gradualmente i vari cursori fino a quando il rumore pulsante non scompare o si riduce senza stravolgere troppo l'audio ricevuto.*



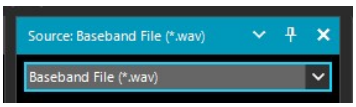
Pannello "Recording"

Questo pannello permette di effettuare registrazioni Audio e I/Q. Il "Sample Format" permette di scegliere il livello di qualità della registrazione. *Poiché i vari dongle RTL-SDR sono a 8 bit, possiamo selezionare l'opzione PCM a 8 bit per risparmiare spazio di archiviazione sul disco fisso.*
L'audio che si ascolta può essere facilmente registrato selezionando la casella "Audio". Verrà creato un file audio standard WAV nella directory di SDR#.

Una registrazione I/Q è invece una registrazione dell'intera larghezza di banda sintonizzata che permette una successiva riproduzione e analisi senza la minima perdita di informazioni. Per effettuarla è necessario selezionare la casella "Baseband" ma *ricordando che le registrazioni in questo formato occupano moltissimo spazio su disco, quindi osservare ogni tanto i due contatori File Size e Durations…*



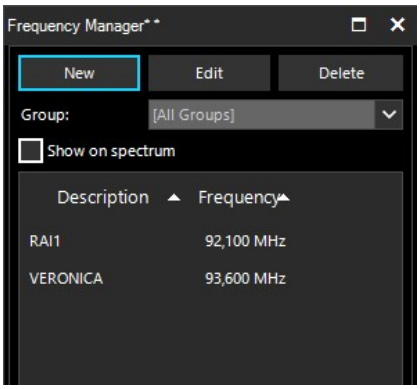
Le registrazioni I/Q possono essere riprodotte nel pannello Source selezionando "Baseband File"



Pannello "Frequency Manager"

Il pannello di memorizzazione delle frequenze permette di salvare un nutrito database di tutte le frequenze di interesse. Una nuova frequenza può essere aggiunta direttamente cliccando sul pulsante New. Si apre un piccolo data-entry dove basta aggiungere il nome dell'eventuale Gruppo (per una migliore suddivisione e catalogazione), il nome della stazione e confermando tutti gli altri dati già acquisiti in automatico.

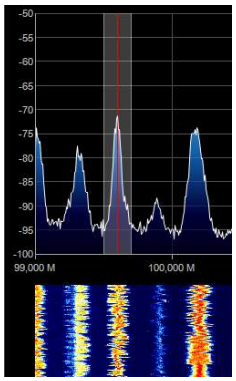
Successivamente un doppio clic su un record sintonizzerà SDR# su quella frequenza, impostando automaticamente il modo d'emissione e la relativa larghezza di banda. *Se si seleziona la casella "Show on spectrum" la label delle frequenze verrà visualizzata nello spettro RF.*



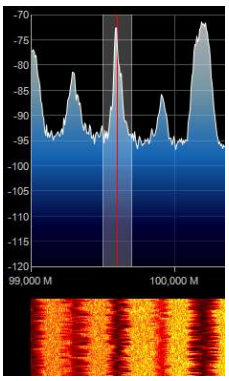
Cursori laterali verticali a destra

I cursori posizionati verticalmente a destra (punti 13/16) regolano le seguenti impostazioni di visualizzazione dello spettro RF e del waterfall.

Opzione	Default	Funzionalità
Zoom	in basso	Muovendo questo cursore verso l'alto, si ingrandiranno lo spettro RF e il waterfall nell'intorno della frequenza sintonizzata. Tuttavia più si ingrandisce, minore sembrerà la risoluzione. Un'alternativa allo zoom è quella di ridurre la frequenza di campionamento o di utilizzare la funzione decimazione nel pannello Source.
Contrast	in basso	Regola il contrasto del waterfall. Muovendo il cursore verso l'alto i segnali si distingueranno dal rumore di fondo, *ma non esagerare ed evitare di saturare avendo uno screen tutto giallo/arancio o rosso…*
Range	in basso	Modifica il livello in dBFS sull'asse sinistro della finestra dello spettro RF. *Si dovrebbe regolare in modo che la soglia del noise floor sia molto vicina alla parte inferiore della finestra dello spettro RF.* Questo permetterà una maggiore leggibilità dei segnali dello spettro RF e relativo waterfall rendendo i segnali deboli più facili da individuare.

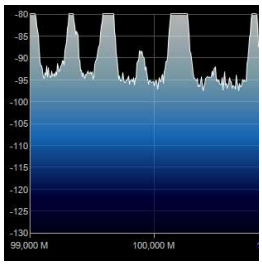


Corretto



Errato

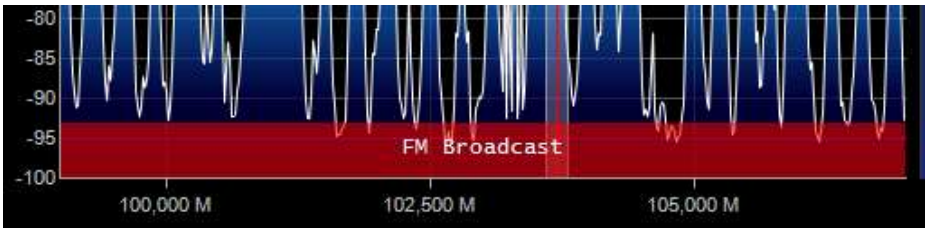
Offset	in basso	Aggiunge un offset al range di livello in dBFS nella finestra dello spettro RF. L'offset viene aggiunto al valore superiore della gamma di livello in dB nello spettro RF. *Normalmente non è necessario regolarlo, salvo sia necessario un ulteriore contrasto su segnali deboli, in abbinamento anche alla regolazione del "range". Regolarlo in modo che l'altezza dei picchi di segnale non siano tosati nella parte superiore della videata.*

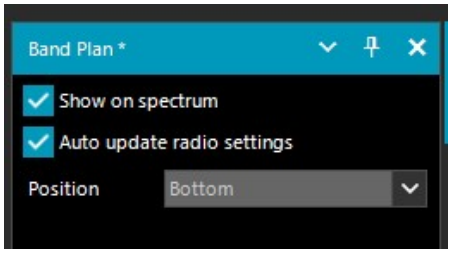


Errato

Pannello "Bandplan"

Il pannello del Bandplan (o Piano delle frequenze) è molto utile per visualizzare i molteplici servizi che utilizzano le frequenze radio in tutto lo spettro in maniera organizzata dalle varie nazioni (nello screen di esempio "FM Broadcast").



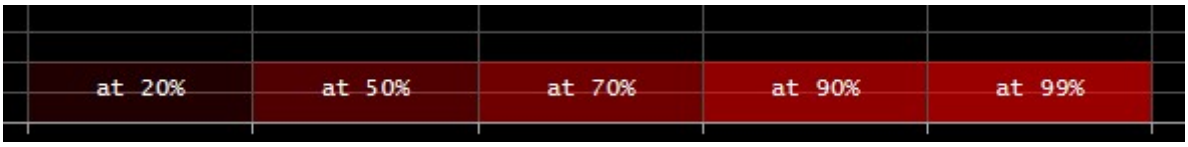


Opzione	Default	Funzionalità
Show on spectrum		Abilitando l'opzione apparirà una barra colorata rettangolare con l'indicazione del bandplan nella finestra spettro RF nella posizione indicata dall'opzione "Position".
Auto update		Abilitando l'opzione la modalità di emissione e lo step saranno rilevati automaticamente dal Bandplan e opportunatamente settati nel VFO. Quindi se nel Bandplan, in alcune porzioni di HF è previsto il modo USB e passo 0,5 kHz, esso verrà applicato immediatamente solo digitando la frequenza.
Position	Bottom	Permette di scegliere tra tre diverse posizioni per la visualizzazione del Bandplan: Top (in alto), Bottom (in basso), Full (su tutta la finestra dello Spettro RF).

Il file di supporto "BandPlan.xml", presente nella directory del programma, va modificato con le informazioni di propria conoscenza nazionale inserendo le opportune righe di testo e rispettando la sintassi del formato. Questo deve esser il formato di ogni "RangeEntry" unico per ogni gruppo frequenze:

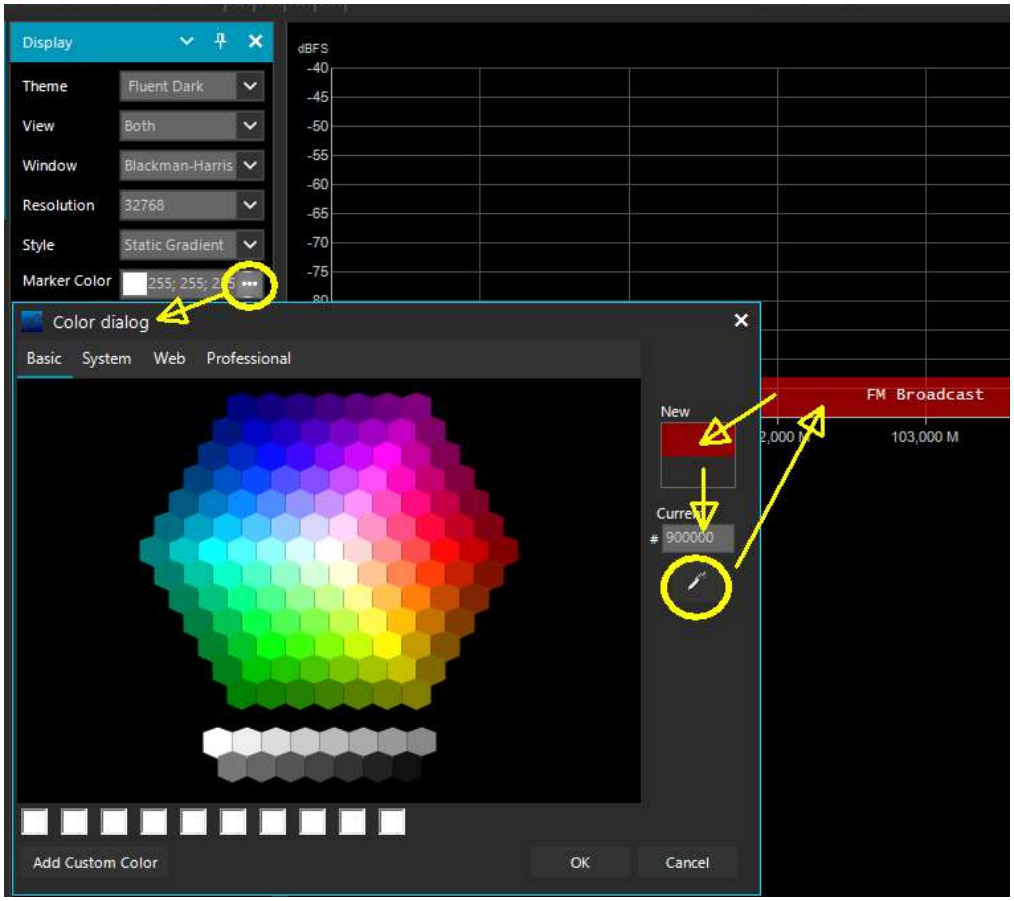
<RangeEntry minFrequency="87500000" maxFrequency="108000000" color="90FF0000" mode="WFM" step="12500">FM Broadcast</RangeEntry>

Ogni banda può essere suddivisa in singole aree con diversa colorazione, salvo la sovrapposizione di un sottogruppo (ma non complessivamente). I colori sono definiti come T-RGB, dove T=Trasparenza (in valori da 0 a 99 come percentuale, da quasi completamente trasparente fino a colore pieno) R=Rosso, G=Verde, B=Blu in blocchi di 2 cifre valori esadecimali (indifferenti a lettere maiuscole o minuscole).



Per la mappatura/definizione dei colori si può ricorrere al tool interno dal nome "Color dialog" raggiungibile dal pannello "Display" → "Marker Color" →

Nel menu BASIC, tramite questa icona è possibile selezionare un colore presente sullo schermo per avere subito, nella finestra "Current" il controvalore esadecimale. Oppure inserendo un valore è possibile vederne subito il risultato nel campo. Nell'esempio sottoriportato, la banda rossa dell'FM broadcast appare come valore "900000". Oppure si può utilizzare il menu "Professional" per avere tutte le possibili palette di colore disponibili.



Oppure a questi link:
http://www.w3schools.com/colors/colors_names.asp
http://www.domynex.com/strumenti/tabella-colori-esadecimali.php

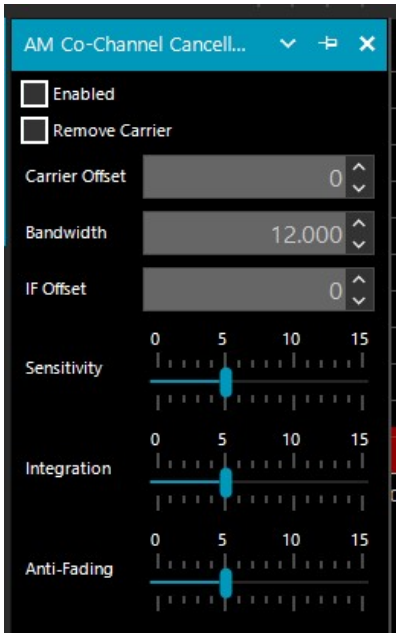
Il "modo" deve esser impostato tra: WFM, NFM, AM, USB, LSB, CW. Lo "step" imposterà automaticamente il VFO del ricevitore al valore prefissato per ogni banda. Il campo finale permette di inserire una etichetta di testo che apparirà come nome nel bandplan. *Attenzione a non inserire caratteri particolari o speciali che potrebbero bloccare l'interpretazione del file XML, quindi si raccomanda di usare solo caratteri alfanumerici*.
Questo plugin è molto utile e permette di suddividere le varie bande di assegnazione dei servizi in modalità di funzionamento automatico semplicemente cliccando sullo Spettro RF, ma *attenzione poiché alcune bande con assegnazione multipla nei modi di emissione rendono impraticabile la preselezione corretta del modo (esempio l'articolato bandplan in V-UHF dei radioamatori). In questo caso va deselezionata l'opzione "Auto update radio settings" nel pannello Band Plan.*
Qualsiasi errore di formattazione nel file di testo o l'utilizzo di caratteri speciali impedirà il caricamento del plugin all'avvio del programma!!

Pannello "AM / FM Co-Channel Canceller"

Seguendo le richieste degli utenti per migliorare la ricezione AM DX nelle onde medie e corte in presenza di interferenze isofrequenza, il team AIRSPY ha sviluppato il primo e innovativo algoritmo "Co-Channel Canceller"! Ci sono due distinti plugin per la modalità AM e FM, questo algoritmo in attesa di brevetto, non solo recupera l'audio afflitto da interferenze, ma può anche essere combinato

con gli altri plugins per combattere il QRM, QRN, e qualsiasi cosa che può compromettere la ricezione dei segnali. *Questa caratteristica unica e gratuita, non è presente in nessun altro software!*

Funziona anche il Co-Channel Zero-Offset, ossia è possibile rimuovere la forte stazione locale e ascoltare quella DX sulla stessa frequenza.



Durante una sessione di ascolto può capitare di trovare le condizioni giuste per l'utilizzo di questi plugin, ovviamente non sono una condizione normale di utilizzo, ma solo nel caso di stazioni interferite per cercare di rilevare un segnale DX dedicando un po' di tempo e di attenzione perché la procedura può essere un po' laboriosa, almeno le prime volte...

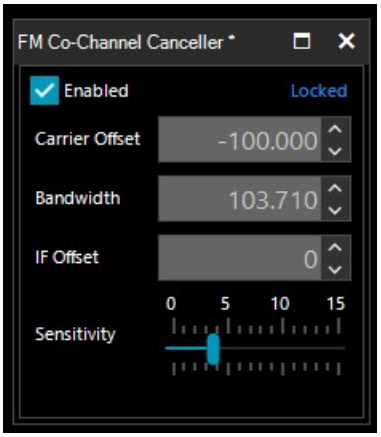
Cercherò di riassumere i passaggi principali, anche se potranno variare leggermente nello specifico:

A) stazione locale con segnale molto forte, esempio a 819 kHz
B) stazione DX a 810 kHz interferita e non comprensibile

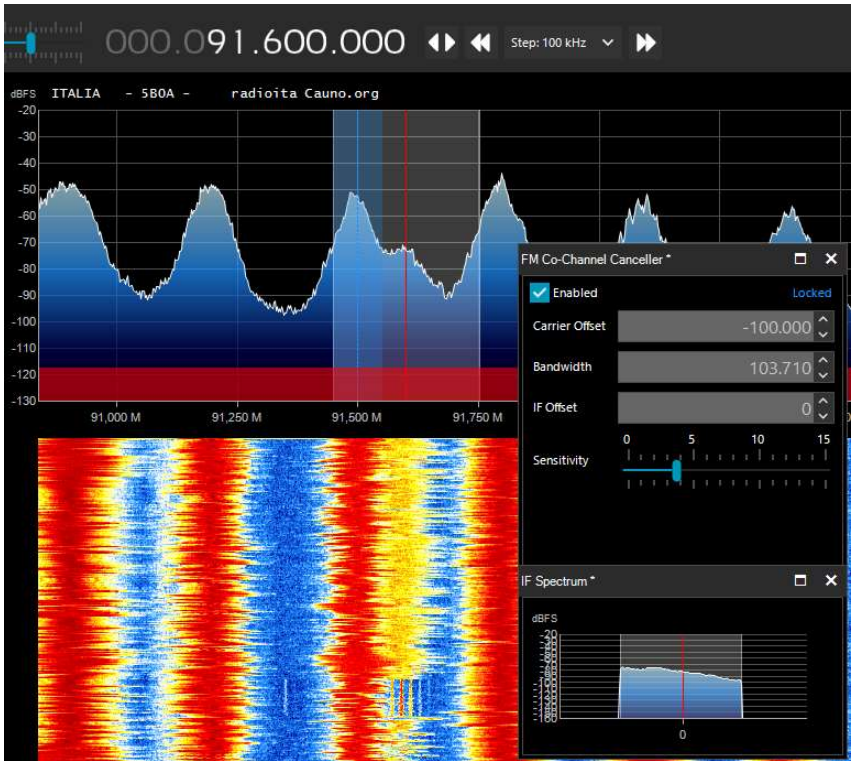
1) Sintonizzare la stazione (B)
2) Allargare la finestra del filtro da 810 a 820 kHz per includere la portante a destra del segnale locale (A)
3) Abilitare il plugin "AM Co-Channel Canceller" e mettere il flag al campo "Remove Carrier" con valore di Carrier Offset a 9.000 (per indicare che l'interferenza è di 9 kHz dalla stazione).

La funzione si aggancia e mostra in blu "Locked" sul lato destro, mentre in Spectrum RF si vedrà una linea verticale blu sopra la portante da rimuovere dal segnale (A).
4) Abilitare il plugin dal nome "Zoom FFT" e attivare il "Enable IF" + "Enable filter" rimanendo sempre sintonizzati sul segnale (B).
5) Nella finestra "Zoom FFT" restringere la larghezza di banda (BW) per escludere la portante interferente sempre sulla stazione sintonizzata (B): ora si può ascoltare e apprezzare il nuovo risultato!

In maniera similare funziona l'equivalente plugin "FM Co-Channel Canceller". In questo esempio vediamo come settare il pannello per l'ascolto di una stazione debole sovrastata da un segnale molto forte…



Stazione WFM con segnale molto forte a 91.500 MHz e stazione debole sintonizzata poco sopra a 91.600 MHz (riga rossa verticale a centro BW a circa 100k).
Si abiliterà il plugin, si setta il Carrier Offset a -100.000, per cancellare il segnale a 91.500 MHz (riga blu verticale sulla sinistra), si regola leggermente il fianco sinistro del filtro nella finestra IF Spectrum e questo è tutto… dopo un po' riesce anche ad apparire in RDS il nome dell'emittente con il suo PI code. *Non solo funziona "dal vivo" in tempo reale, ma funziona altrettanto bene anche con i file I/Q registrati in precedenza, da provare!*



- Plugins -

In questa sezione descriverò alcuni "Plugin" che rispetto ai "Pannelli" base di default sono delle specifiche opzioni sviluppate appositamente per SDR# che ne ampliano o estendono le funzionalità originarie. Questa è infatti un'altra peculiarità del software, unica nel suo genere, che permette agli sviluppatori API di realizzarne per tutte le specifiche necessità…

In rete ce ne sono davvero moltissimi, ma recentemente il software SDR# è stato aggiornato alle ultime conoscenze tecniche per quanto riguarda il DSP interno e l'interfaccia grafica: pertanto i

singoli sviluppatori dovrebbero rivedere i loro plugins in quest'ottica, specialmente per la leggibilità con i temi video più scuri.

Alcuni plugin riguardano cose innovative e puramente geniali, altri gestioni di radio o hardware specifici (esempio per i satelliti), altri ancora sono versioni modificate ed estese ad esempio per la registrazione/riproduzione audio, come quelli originari del russo Vasily.

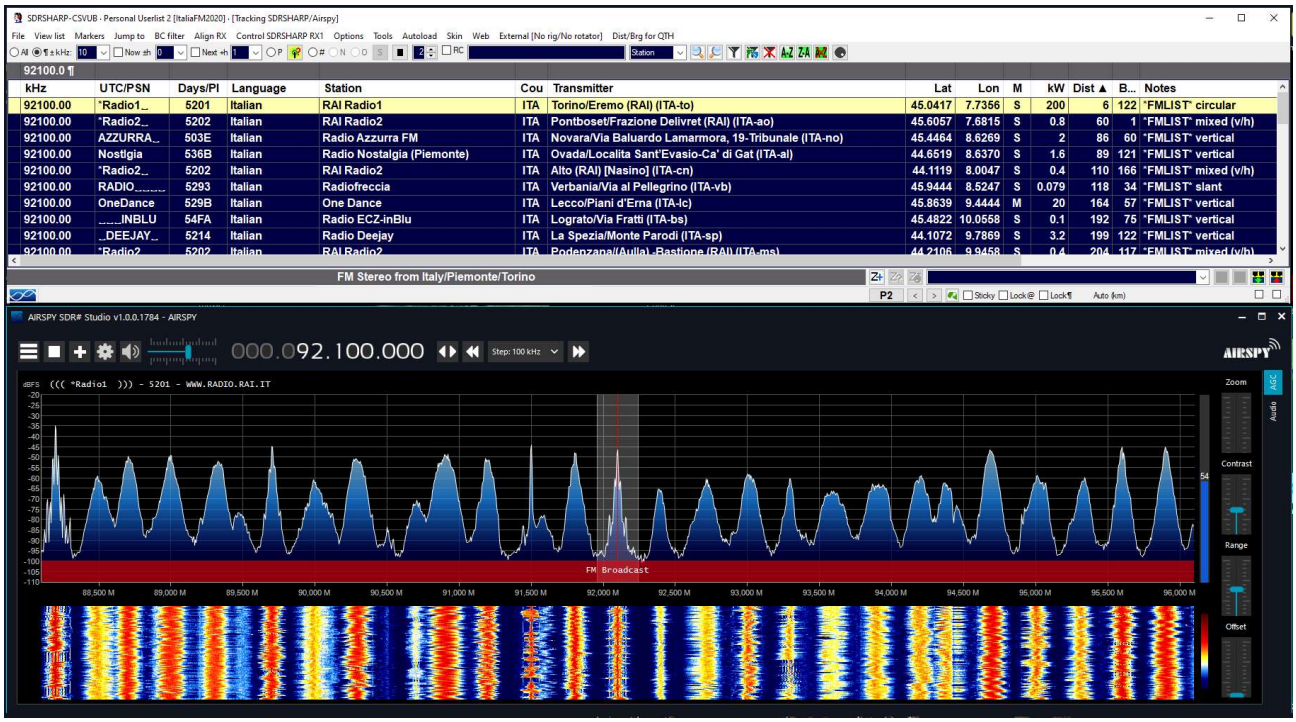
I plugins si possono caricare manualmente e singolarmente oppure tramite il flessibile "Community Package" sviluppato da Rodrigo Pérez, qui raggiungibile: ***https://sdrchile.cl/en/***

Per inserirne uno nuovo, scaricato dalla rete in formato compattato, si deve chiudere SDR#, si deve estrarre la DLL (o più d'una) nella cartella del programma e inserire la "MagicLine" (ossia la riga di avvio) nel file Plugins.xml facendo attenzione a non modificare nulla nella sua sintassi, si salva il file e si riavvia SDR#.

Plugins "CSVUserlistBrowser"

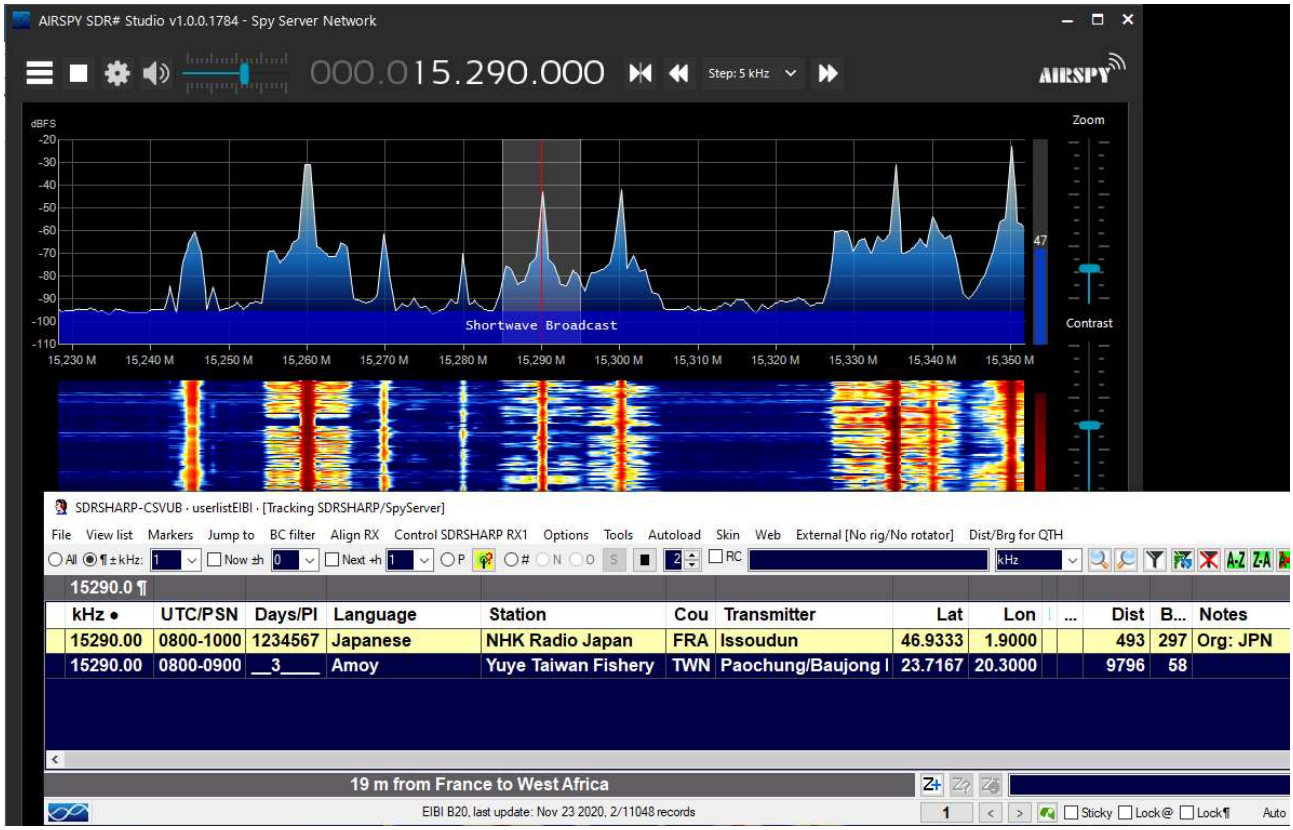
Il primo che tratterò, che utilizzo ormai da moltissimi anni, è il "CSVUserlistBrowser" (CSVUB) dell'OM Henry DF8RY. CSVUserlistBrowser è un'applicazione Windows, per gestire numerosi database (o liste) di frequenze radio delle stazioni di trasmissione a onde lunghe, medie, corte e WFM. Visualizza gli elenchi nei seguenti formati: AOKI, EIBI, HFCC, FMSCAN, stazioni numeriche, "ITU monitoring", ClassAxe (per NDB) ,ecc. ecc. oltre a liste personali (Personal Userlist).

CSVUB sintonizza il ricevitore con un solo click nel corretto modo di emissione mostrando il nome della stazione, gli orari, la lingua, la posizione del trasmettitore, la distanza e il rilevamento (bearing), oltre ad altre informazioni sempre aggiornate in maniera automatica dai rispettivi server!
Contiene anche il controllo Hamlib e Omnirig per ricevitori esterni anche analogici collegabili via RS-232. Il plugin permette di interfacciare SDR# in maniera veloce e non invasiva, contrariamente ad altri decisamente più lenti e scomodi nell'uso. La finestra di CSVUB è esterna, dimensionabile e posizionabile a piacimento. Io preferisco tenerla al di sopra di SDR# per vedere immediatamente tutte le frequenze che riesce a riportare.

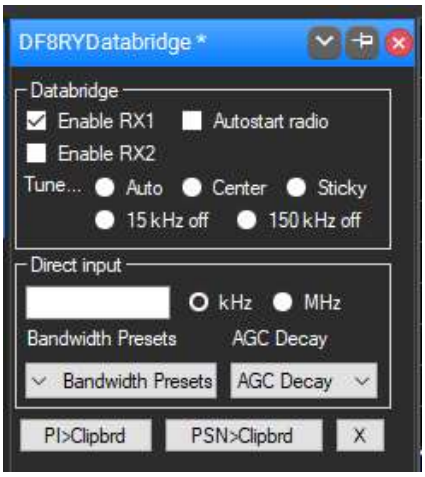


Nel precedente screen, SDR# è sintonizzato in full screen a 92.100 kHz in WFM, il plugin invia le informazioni a CSVUB che le visualizza in forma tabellare nella parte sovrastante, riportando nella

prima riga di colore diverso l'emittente individuata. E' tutto configurabile a livello di font e dimensioni caratteri, oltre ad avere uno "skin" personalizzabile per lo schema dei colori (nell'esempio lo skin utilizzato è quello dal nome "SDRsharp"!). Può funzionare anche al contrario, si clicca una frequenza nella tabella di CSVUB e il ricevitore si sintonizzerà immediatamente nel corretto modo di emissione e larghezza di banda specifica preimpostata.



In questo screen invece è stato utilizzato un Spy Server Network per verificare una emittente sui 19 metri. Abilitando l'opzione "Track mode" appare in CSVUB la prima riga con evidenziata la relativa trasmissione. Per slot molto trafficati, si potrebbe utilizzare anche l'opzione "Now" che filtra immediatamente la trasmissione all'ora attuale. Vediamo in dettaglio le possibili configurazioni.



Opzione	Funzionalità
Enable RX1 / RX2	Abilita o meno il controllo SDR#-CSVUB. Sono previste due istanze di collegamento a SDR#, esempio una con un Airspy e l'altra con un dongle RTL-SDR.

Autostart radio	Il plugin avvia automaticamente la radio che trova collegata. Nel caso si verificassero problemi quando la radio non è collegata è preferibile disabilitare l'opzione e avviarla manualmente. Il ricevitore si avvia automaticamente solo quando RX1 è abilitato. L'autostart è bloccato per una seconda istanza di SDR# con RX2, altrimenti questo avvierebbe la stessa radio due volte e porterebbe a confusione.
Tune… Auto	La posizione della frequenza sintonizza nello spettro RF è controllata da SDR#.
Tune… Center	La frequenza sintonizzata appare sempre al centro dello spettro RF di SDR# *(vedere tipi di sintonia).*
Tune… Sticky	Utilizza il modo di sintonizzazione Sticky di SDR# *(vedere tipi di sintonia).*
Tune… 15 kHz off	La frequenza è sintonizzata a 15 kHz dal centro. Questo evita collisioni con il tipico picco di I/Q che alcuni RTL-SDR/schede audio producono al centro dello spettro RF.
Tune… 150 kHz off	Come al precedente punto, ma per la ricezione in WFM. Il frontend deve avere una larghezza di banda RF sufficiente (almeno 300 kHz).
Direct input	Qui si può digitare direttamente una frequenza in kHz o MHz e premere Invio per la sintonizzazione: *davvero molto comodo e veloce!* Oppure, quando con il mouse, si ha il "focus" su questo campo, i tasti Pag Su/Giù o frecce Su/Giù sintonizzano il VFO in modo graduale con lo Step Size selezionato in SDR#.
Bandwidth Presets e AGC Decay	Sono alcune impostazioni istantanee predefinite per SDR# che a volte potrebbero essere utili. Non correlate a CSVUserlistBrowser.
Copy PI/PSN > Clipbrd	Quando viene ricevuta una stazione WFM con l'RDS decodificato da SDR# è possibile copiarne il codice PI e/o PSN negli appunti, per esser magari poi utilizzato per comporre una propria Personal Userlist.
X	Il bottone attiva una nuova decodifica RDS in SDR# (è in pratica un reset dell'RDS).

Per le sue innumerevoli caratteristiche e funzioni invito a consultare qui:
https://www.df8ry.de/htmlen/csvub/%F0%9F%91%93features.htm
e se volete, scaricabile ovviamente in modalità freeware, questo il link di download:
https://www.df8ry.de/htmlen/csvub/%F0%9F%93%BBsdrsharp.htm

Ha così tante opzioni e caratteristiche che impossibile trattarle tutte qui anche solo minimamente. Si consiglia di scaricare e consultare il relativo manuale.

- Errori e problemi -

Può talvolta accadere che dopo particolari modifiche o azioni che possono non andare a buon fine, il programma vada in errore per problemi di codici interni (o spesso anche esterni). Molte cose sono cambiate dalla revisione 177x (compresi gli aggiornamenti programmati di Windows), talvolta se qualcosa va in crash, è per problemi esterni ai codici di SDR#. Tutti gli errori vengono rilevati e registrati automaticamente nel file "crash.txt" presente nella directory del programma…

Forse l'unica cosa da fare, se il programma è molto "personalizzato", è quella di ricopiare il file "SDRSharp.exe.config" dal file di distribuzione originale. Si perderanno alcune personalizzazioni (esempio del registratore audio) ma così ripartirà sicuramente. Suggerisco quindi di salvare questo file in un momento che funziona tutto per poterlo riutilizzare al bisogno. Oppure ancora di diversificare le installazioni di SDR# sul proprio HD e tenere una "directory di prova" per testare e verificare nuovi plugin o customizzazioni.