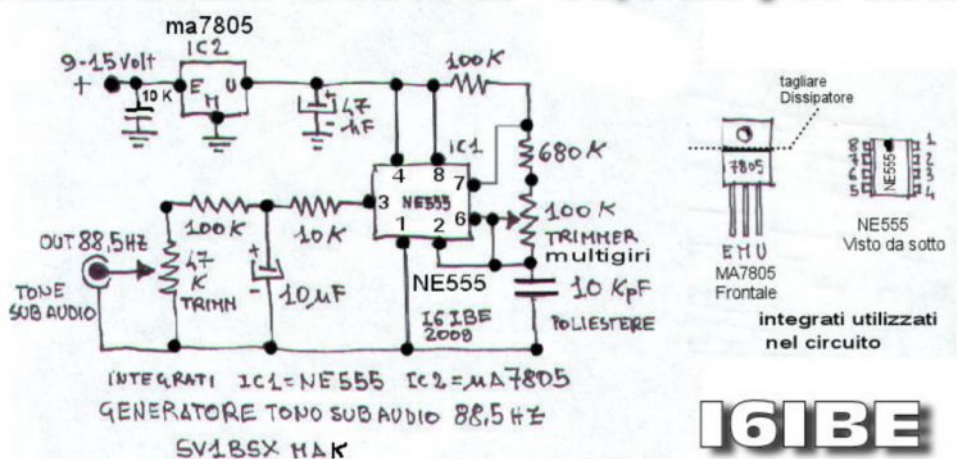


# Generatore di SUB-TONO per sblocco Ponti, Link Nazionale, Echolink e Satelliti.

Salve ! l'enorme proliferare di nuovi ponti radio ad uso radioamatoriali in gamma VHF e UHF fa sì che molti Radioamatori utilizzino questo modo operativo per qso locali e nazionali. Fino a qualche anno fa la densità e dislocazione di questi ponti permetteva l'installazione sulle apposite frequenze senza che la copertura radio si sovrapponesse, ogni ponte era relegato nella sua regione, l'ham spirit imponeva che un buon ponte radio non fosse dislocato molto alto e che la potenza irradiata fosse nei limiti, questo riduceva i disturbi limitando la copertura e di conseguenza la sovrapposizione di ponti, il raggio di copertura rimaneva nell'ambito locale.

Oggi le cose sono cambiate, i ponti sono tanti, troppi, spessissimo sovrapposti tra loro e ancora peggio dislocati su frequenze non consone, spessi si sconfinano in porzioni di gamma adibite ad altro tipo di traffico, per esempio a quello satellitare o modi digitali. E' facile quindi, ascoltare sulla frequenza di uscita di un qualsiasi ponte, per esempio R1, oltre che al ponte locale anche quelli provenienti da regioni limitrofe. Ovviamente, passando in trasmissione il rischio di "agganciare" simultaneamente più di un ponte e' reale, con la conseguenza di disturbare, eccitando diversi ponti radio, una intera copertura regionale o nazionale. Uno dei sistemi più utilizzati per evitare di agganciare inavvertitamente più di un ponte, e' quello di munire l'RX del ponte radio di un **encoder CTCSS Tone Frequency** Hz, ovvero una chiave audio funzionante a **SUB-TONI**. Praticamente, per eccitare un ponte non basta più inviare la "portante" ma bisogna sovrapporre a questa un **TONO SUB AUDIO**, dei suoni molto bassi e cupi, con frequenza standard che vanno da 67 Hz fino a 254,1 Hz, in realtà sovrapponiamo al PARLATO microfonic, un **INFRA SUONO** (un segnale audio quasi inascoltabile all'orecchio umano) che non disturberà la **VOCE** ma che permette di **APRIRE il ponte ripetitore**. Facendo un esempio molto banale, nella nostra città ci sono due ponti ripetitori ...

## Generatore subtono 88,5 Hz per RTX



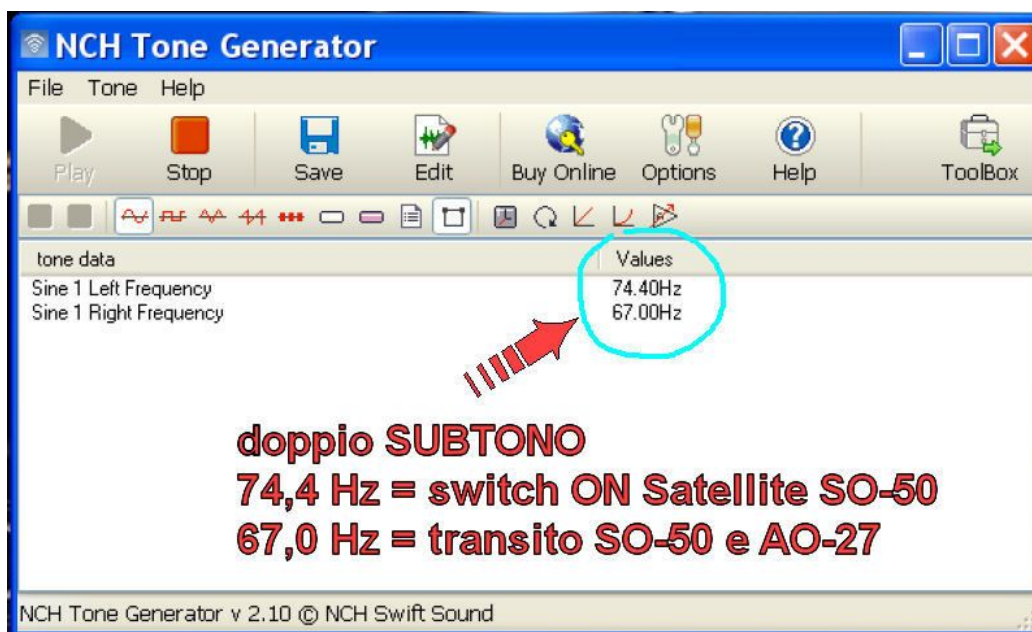
R1a e R1b sulla stessa frequenza, tutti e due sono ascoltabili dalla nostra stazione radio, se io tentassi la chiamata, automaticamente, **ECCITEREI** tutti e due i ponti radio con conseguente disturbo, praticamente un casino infernale. Se invece il gestore di **R1a** richiedesse il subtono 67 Hz mentre quello dell,**R1b** un subtono 88,5 Hz il qso diverrebbe fattibile, infatti con il mio RTX potrei inserire un solo subtono, o 67 oppure 88,5 quindi aggancerei o SOLO l'R1a oppure L'R1b, in questo caso i due ponti radio potrebbero convivere sulla stessa frequenza senza disturbarsi a vicenda e comunque senza interferirsi se attivati da un singolo TX.

Questa premessa è rivolta a quegli OM che in possesso di apparati radioamatoriali di vecchia generazione e comunque non troppo moderni, al momento impossibilitati a transitare su questi ponti. Questi RTX datati non sono predisposti per l'inserimento di schede CTCSS quindi andrebbero cambiati, apparecchi di pregio resi inutilizzabili per mancanza di subtono.

La cosa si risolve facilmente **autocostruendosi un GENERATORE di SUB-TONO** ma ancora più facilmente facendo generare il tono sub audio tramite apposito **SOFTWARE** dal computer. Basta digitare su google la stringa "sub tone generator" per avere a portata di mano decine di software adatti all'uso, alcuni gratuiti, altri a pagamento, tutte le versioni scaricate non sono freeware ma comunque funzionano per un periodo di prova di circa 30 giorni. Il primo è "NCH TONE GENERATOR", software semplice da usare, pochi minuti di utilizzo per destreggiarlo a memoria.

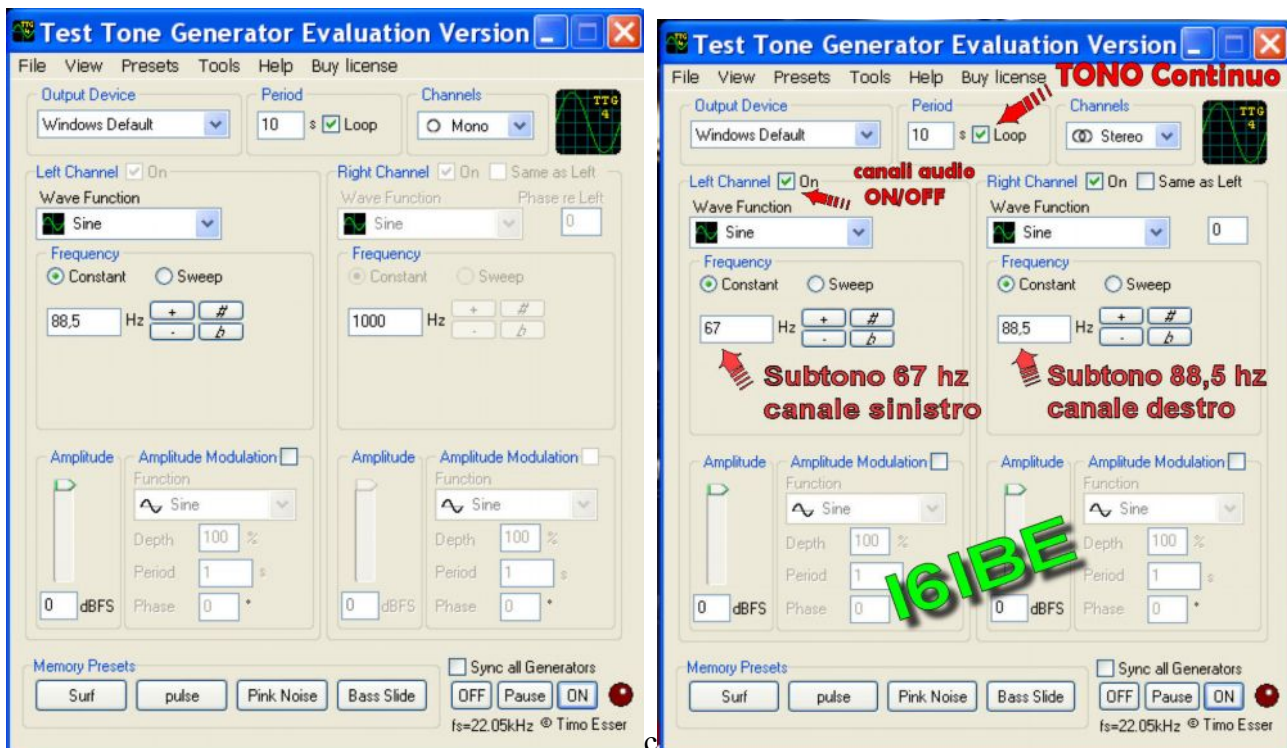


Una volta lanciato premete il pulsante **PLAY** per ascoltare il suono generato di default, cliccando sulla frequenza campionata si apre un riquadro dove risulta possibile impostare **MANUALMENTE** la frequenza desiderata, oppure cliccate ciclicamente sui pulsantini + e - posti sotto il **play** per aumentare/decrementare la frequenza generata a step di qualche Hz.



La forma d'onda da utilizzare e' quella **SINUSOIDALE**, potrete scegliere tra onda quadra, dente di sega, trapezoidale oppure generare **RUMORE BIANCO**. E' possibile anche generare **DUE frequenze diverse sui due canali stereo** audio DESTRO e SINISTRA per un uso contemporaneo su **PONTI** diversi, per esempio con uno che funzioni a **88,5 Hz** e l'altro a **67 Hz**.

I toni **SUB-AUDIO** pur essendo molto **BASSI** sono ascoltabili chiaramente sulle **CASSE** del PC, basterebbe in quel caso avvicinarsi fisicamente, con il **MICROFONO** dell **RTX** alle casse per emettere oltre alla voce anche il **SUBTONO** che permette lo sblocco del ripetitore. Attenzione la banda passante di alcune **CASSE** per PC risulta limitata, e' facile quindi che settando un subtono basso, del tipo 67 oppure 88 Hz **NON ASCOLTARE NULLA** dagli altoparlanti, in quel caso la procedura sopra descritta non funzionerebbe. Cambiate tipo di casse o collegate una cuffietta economica, avvicinando un padiglione al microfono mentre trasmettete. Questo sistema e' stato testato sul **ponte abruzzese R6** con ottimi risultati. Va da se che la cosa migliore da fare e' collegare l'uscita **BF** del PC (tramite **sdoppiatore Y**) un sottile cavo schermato che verrà collegato al **MICROFONO** dell'rtx tramite un piccolo jack 2/5. Ancora più semplicemente potrete creare un contenitore plastico con una presa **PASSANTE** per il microfono a cui collegare l'ingresso sub-ono. Altro Software interessante per la generazione dei **SUBTONI** testato felicemente e' "**TEST TONE GENERATOR**" anche esso in versione valutazione.



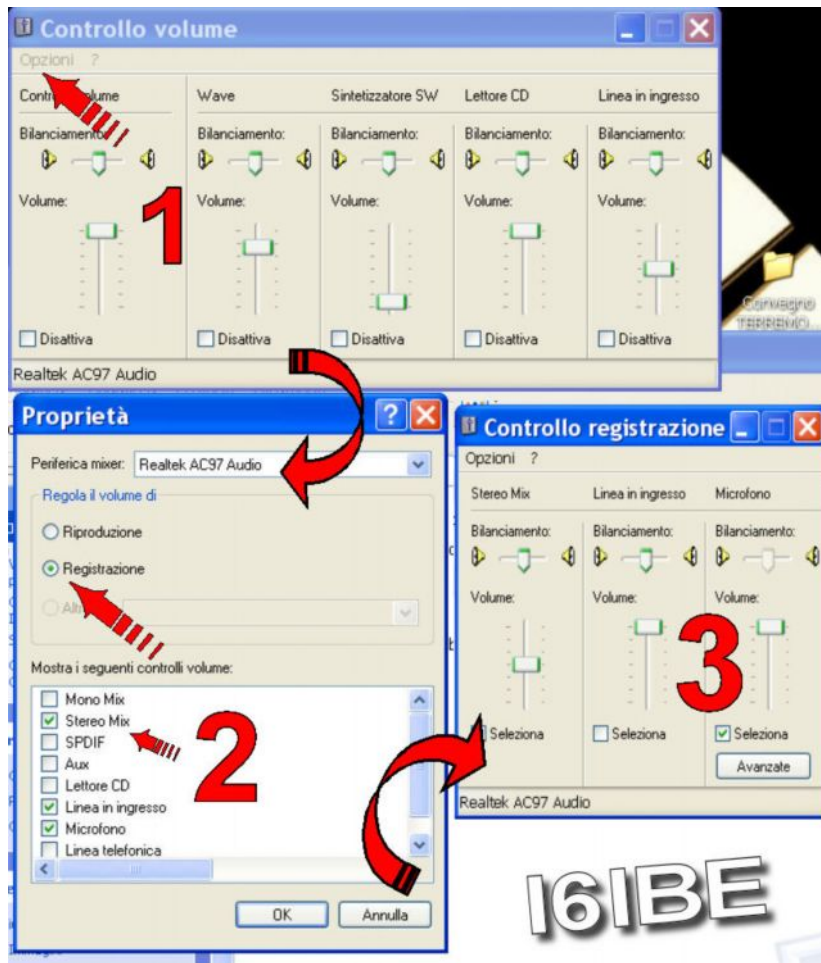
Anche in questo caso la gestione delle frequenze **SUB-TONI** è garantita, Multi Frequenza **SWAP**, **AMPIEZZA** Variabile, fino a 4 toni contemporanei, tono **1750 Hz** ecc ecc.

Se in **RADIO** operate con i **MODI DIGITALI** siete praticamente a posto, avete tutto per testare. Collegamenti compresi, unico problema è che l'input output dati in genere e' sulla presa posteriore **DATA** ed in quel caso il **MICROFONO** risulta **disabilitato**, sui miei **YAESU FT-817** e **897** in posizione **DIG** vengono attivare le prese posteriori **DATA** e disattivato l'ingresso **MIC frontale**.

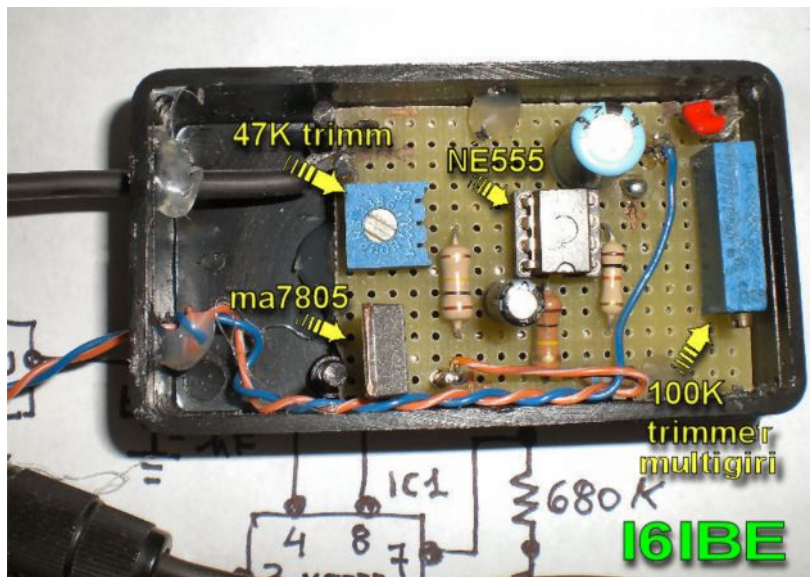
E' possibile quindi irradiare il **SUBTONO** dal PC in modo **DIG** oppure **PKT** sugli Yaesu ma non operare con il microfono contemporaneamente (solo prove visto che gli YAESU dispongono di Toni **SUB-AUDIO**) settabili tramite comodi menu'.

Alcune prove hanno dato buoni risultati operando con il **MICROFONO** del PC (quello usato su **SKYPE**..) create un **LOOP** audio tra **MIC** e **CASSE** tramite **MIXER** di **WINDOWS**, attivando

e selezionando eventualmente nelle periferiche di **RIPRODUZIONE** lo **STEREO MIX** come in figura.

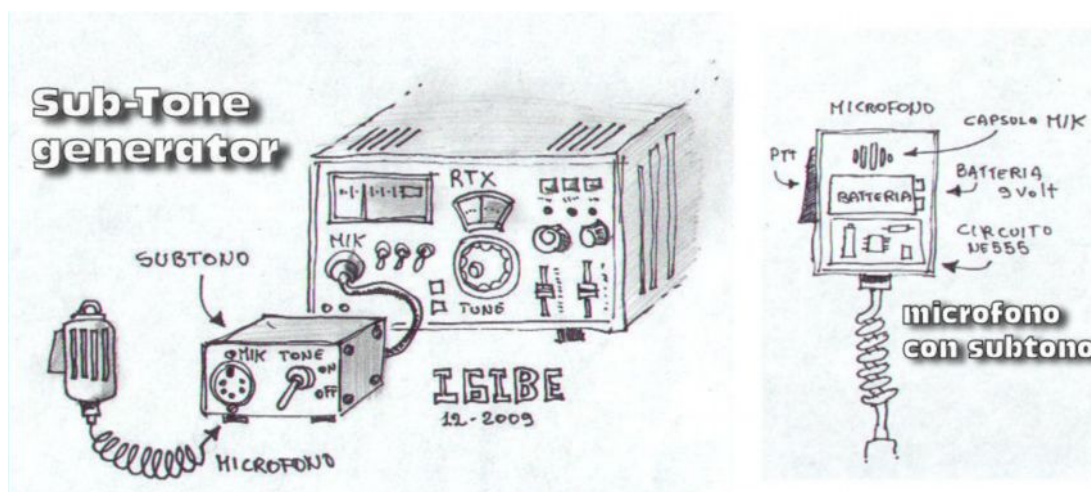


Oltre che in modo SOFTWARE e' possibile generare un tono SUB AUDIO tramite un piccolo **circuito elettrico** a base di integrato **NE555**, reperibilissimo e dal costo irrisorio, quasi tutti avrete realizzato oscillatori o **OSCILLOFONI** per l'apprendimento della telegrafia quindi lo conoscete sicuramente, qualche altro componente, un paio di trimmer di cui uno **MULTIGIRO** per la taratura fine del tono, il tutto cablabile su una basetta millefori, circuito di una facilità disarmante pochi minuti per un lavoretto niente male, l'NE555 esiste anche in versione SMD miniaturizzato.



Lo schema originale e' di **MAK SV1BSX** Radioamatore Greco, genera un tono audio di **88,5 Hz** , richiede una tensione di alimentazione di 5 volt, io ho aggiunto uno stabilizzatore **ma7805** e qualche condensatore per avere un ampio range di alimentazione che passa a 9-15 Volt, tensione sicuramente più reperibile all'interno della stazione radio e su vecchi apparati radio.

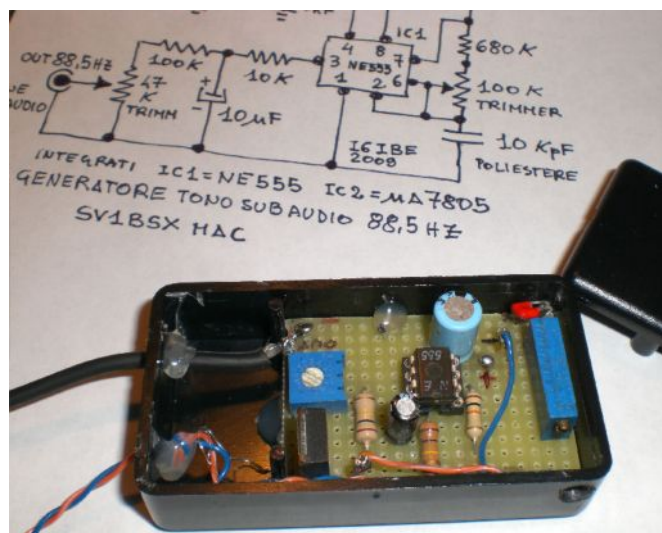
Ho cablato il tutto su un circuito millefori, il **NE555** e' stato zoccolato ed il tutto richiuso dentro uno scatolino plastico di ridottissime dimensioni ... se lo spazio fosse stato più ampio avrei inserito al suo interno una batteria da 9 Volt e soprattutto una capsula **MICROFONICA** a fet preamplificata , realizzando un **MICROFONO con SUBTONI incorporato** veramente funzionale. Nel disegno appena sotto vedete un esempio di collegamento del generatore al ricetrasmittitore, una piccola scatoletta con una presa Microfonica uguale a quella dell'RTX, un interruttore **on/off** per il tono, eventualmente una presa jack 3/5 per l'ingresso audio dal PC.



Lo schema del generatore audio di subtono e' visibile all'inizio dell'articolo, cercando su google ne troverete altri di diversa fattura ma sempre di facile costruzione a tono FISSO.

E' possibile la costruzione di generatori **all-tone** utilizzando integrati dedicati, in quel caso la selezione del TONO da generare avviene tramite **DIP-SWITCH** oppure **PONTICELLANDO** alcuni contatti sullo stampato con combinazione per tutti i **50 TONI CTSCC** generabili, eventualmente un giro su E-Bay permette di acquistarne di montati e collaudati a prezzi irrisori.

Per la taratura cercate un **FREQUENZIMETRO Software**, ce ne sono di interessanti e gratuiti , utilizzano come **INGRESSO** la presa **LINE** della scheda **AUDIO** del PC, funzionano perfettamente, sono precisissimi , graficamente validi e soprattutto **freeware**.



Oramai tutti i moderni RTX radio permettono di selezionare il sub-tono da utilizzare, questo circuito e i software proposti saranno utili solo a chi dispone ancora di apparati radio non proprio nuovi, e voglia utilizzare per il traffico radio il vecchio rtx VHF o UHF monobanda tipo Yaesu FT-23 e similari, o eventualmente transitare sui **SATELLITI Leo FM** che richiedono un tono sub-audio per accedere tipo **AO-27** oppure **SO-50**, sfruttando apparati “vintage” per l’UPLINK.

La soluzione software o hardware per generare subtono e’ stata testata su diverse apparecchiature moderne o vecchiotte, sia iniettando il segnale sulla presa DATA che su quella MIC o poggiando l’auricolare di una cuffietta direttamente sul microfono, ottenendo sempre risultati positivi, il segnale del SUBTONO e’ facilmente distinguibile sul **WATERFALL** di tutti i programmi “digitali” MIXW, HRD ecc che risultano utili a capire se il vostro segnale radio, venga irradiato correttamente e comprenda il sub-tono.

Su alcuni rtx con banda passante microfonica molto stretta, l’audio del sub-tono non riesca a transitare attraverso la catena del **preamplificatore microfonico**, in quel caso iniettate il segnale appena dopo questo stadio, poco prima del modulatore FM, i risultati saranno assicurati.

E’ tutto, buon lavoro , **73 de IVO I6IBE**