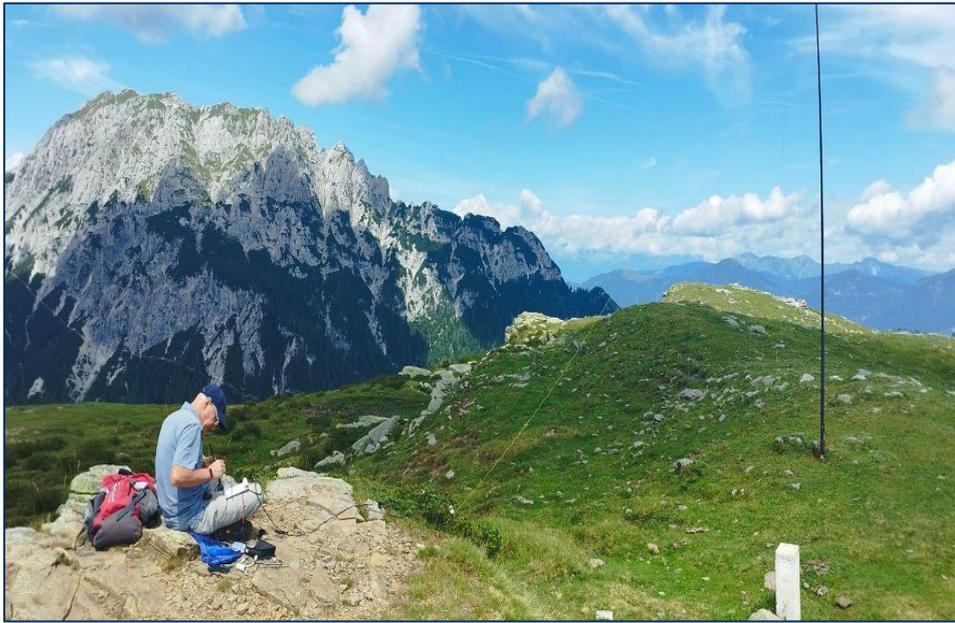




MOUNTAIN QRP CLUB

Geko Radio Magazine

Nr. 62 | novembre – 2024



EDITORIALE

MQC è cambiato. Davvero?

A me sembra tutto uguale, forse anche troppo.

No, è cambiato sul serio. Mi ha fatto sorridere e riflettere una frase di un nostro socio quando abbiamo annunciato l'associazione Mountain QRP Club:

“MQC ora è una repubblica basata sulle attivazioni.”

Ok, non siamo una repubblica... Ma apparteniamo a tutti, e tutti sono chiamati a partecipare e contribuire. Quindi sì, in un certo senso, lo siamo davvero.

Questo però comporta anche delle responsabilità. MQC è nostro, è di tutti noi, e dobbiamo prendercene cura.

Il consiglio direttivo attuale, formato da me, Raffaele IU2OQK, Gianni IW0HLE e supportato dal probiviro Roberto IK0BDO, oltre che dai collaboratori manager di diploma IK4UXA, IV3GVY e IU3GKJ, ha un compito ben preciso: **accompagnare il club alla prima, importante assemblea.** [Continua...]

IN EVIDENZA

LoRa e i radioamatori

Sono particolarmente affezionato a LORA perché è stata la causa che mi ha fatto scoprire il Mountain QRP Club ed il mondo radioamatoriale. All'epoca stavo sperimentando con LORA, per un sistema di telemetria del mio apiario.

MQC Challenge 2024

Cari soci, grazie per la partecipazione a questa prima edizione di MQC Challenge. Edizione fortemente voluta dal direttivo precedente per dare un po' di visibilità alla banda VHF sempre meno utilizzata noi radioamatori.



Vi anticipo che, compatibilmente con la disponibilità del luogo, l'assemblea sarà tenuta in modalità doppia, online e in presenza, presso Villa Grifone, con utilizzo della sala radio e visita gratuita al museo.

Dall'assemblea dovrà emergere il nuovo "team" che guiderà il Mountain QRP Club verso il futuro. Abbiamo molti soci, attivi, giovani e meno giovani. Abbiamo risorse, abbiamo idee, e dobbiamo continuare a guardare avanti.

Siamo una realtà affascinante, attrattiva e moderna. Possiamo fare tanto, e possiamo farlo insieme. Per riuscirci, però, è necessario che ciascuno contribuisca, per quello che gli piace, per le proprie capacità, per il tempo e la passione che può dedicare, mettendoci un pezzettino di sé.

Mi auguro che molti si facciano avanti per candidarsi come membri del consiglio. Ma mi auguro ancor di più di vedere tanti soci prendersi "un pezzettino" di MQC: che sia curare una rubrica, scrivere un articolo, o gestire i social.

E proprio per questo rilanciamo un'iniziativa del passato: un sondaggio. Con un sondaggio cercheremo di capire in che direzione vogliono andare i nostri soci, e allo stesso tempo raccoglieremo disponibilità per alcuni dei "compiti istituzionali" rimasti aperti.

Ed infine... ricordiamoci che il nostro è un hobby, un hobby bellissimo, perché non ha confini. Ci permette di conoscere persone e approfondire le nostre conoscenze. Ci consente di stare all'aria aperta, ma soprattutto deve sempre farci divertire."

72 de Simo IU3QEZ



SOMMARIO

Marco IK5BHN	4
Portarsi l'FT8 in montagna?	6
MQC Challenge Edizione 2024 – Come è andata ?	9
LoRa ed i radioamatori	11
Lo sai che.....	21
Nuovi Soci.....	30
MQC TEAM.....	40

MARCO IK5BHN



Marco e il suo laboratorio.

Marco, geometra montaiense, non solo ha contribuito progettando case a Montaione, ma ha trascorso molto tempo in Africa lavorando dove c'era veramente bisogno di un tecnico.

Rif. <https://www.montaione.net/wp-content/uploads/2021/01/La-storia-dei-montaionesi-I-contemporanei-1950-2020.pdf>

Marco IK5BHN, mio amico e confidente nell'ultimo decennio della sua vita, lo conobbi proprio grazie a Mountain QRP Club al quale si iscrisse come socio #264.

Collaborò per anni con i suoi articoli per il nostro GEKO Magazine anche se non fu altrettanto conosciuto fra i soci per via delle sue difficoltà fisiche ad andare in montagna; in quei tempi.

Marco infatti, non concepiva che una attività in portatile non fosse fatta in altura dove lui, già di età avanzata, non era in grado di farla.

Mi ricorda un po' il mitico Attilio I1BAY, mentore del QRP in Italia, che pochi conoscono e al quale l'MQC cercò per anni di tributargli un Memorial Day senza purtroppo il dovuto riscontro.

Ma non è di Marco radioamatore IK5BHN che voglio parlare, ma di quanto ha fatto per divulgare le sue conoscenze nel mondo radioamatoriale in primis, con i suoi tanti articoli per RadioRivista, dal 1983 al 1999, sulle varie Rubriche, dalle Antenne ai resoconti delle sue attività in Africa e nel Kosovo o ovunque potesse dare il suo aiuto grazie alle sue conoscenze nel campo della radio, dove operò le più volte con mezzi di fortuna e dove trovava qualcosa sul posto per poter approntare un ricetrasmittitore.



Dai radioamatori arriva la loro gratitudine come questo tributo in suo onore inviato a RadioRivista quando Marco era ancora in vita

Tributo a un collega OM

Gentilissima Redazione,
mi chiamo Luca Garofano, IU5JIF, recentemente divenuto radioamatore dopo 30 anni di CB.
In fatto di preparazione devo tutto al mio carissimo amico e preziosa risorsa scientifica Marco Barberi IK5BHN, classe 1942, già funzionario di Protezione Civile, scrittore di testi e manuali, volontario internazionale per la costruzione di stazioni radio in contesti emergenziali, collaboratore di riviste specializzate, etc... Il suo curriculum dagli Anni '70 ad oggi è sorprendente. Il mio pensiero, avendo egli contribuito alla divulgazione della cultura radiantistica fuori e dentro i confini nazionali, è di rendere omaggio a questo dimesso ed umile signore che dal suo piccolo studio di Montaione, sulle colline toscane, continua silenziosamente la sua missione dispensando il suo sapere a chi ne chiede e raccontando incredibili avventure trascorse in giro per il mondo a costruire antenne di fortuna.
Credo che la Nostra comunità debba molto a figure come la sua, ma la mia richiesta è assai modica poiché desideravo solo sapere se, ottemperando ad ogni vostro Regolamento e consuetudine, mi era possibile onorare la sua "carriera" di Radioamatore ringraziandolo pubblicamente attraverso la Rivista, con poche e sincere frasi di riconoscenza che aspiravo scrivere.
Vi sarei immensamente grato qualora mi forniste indicazioni, consapevole che ciò possa non essere possibile, ma vi chiedo comunque di esserne informato.
Un sincero grazie per la lettura dedicata a questa e-mail, sicuro della Vostra sensibilità e soprattutto grato per il Vostro impegno implacabile.
Cordialissimi Auguri per le imminenti Festività, a Voi ed alle Vostre famiglie.

Luca Garofano, IU5JIF

o come il ricordo espresso da un nostro socio IK5ZAF in coda ad una discussione sul nostro Forum <https://forum.mountainqrp.it/t/autocostruzione-una-ennesima-yagi-ik5bhn/231>

dove purtroppo ci è stata annunciata la triste notizia.

Grazie Marco per la tua amicizia, per quanto hai fatto per noi e per persone a te estranee che hai voluto assistere con tanta dedizione.

Un esempio per tutti noi.

Roberto IK0BDO.



PORTARSI L'FT8 IN MONTAGNA?

USIAMO IL QUANSENG ED IL NOSTRO CELLULARE!

Salve a tutti, sono Giannantonio IU3MBY e queste sue righe sono il frutto di qualche esperimento effettuato con il portatile Quanseng, famoso per il suo basso costo e la sua versatilità.

Tutto è nato una domenica mattina mentre mi trovavo, per diletto, presso un poligono nell'Alto Vicentino. Mi ero portato il Quanseng per rimanere in ascolto sul ponte locale in UHF e, in ssb, sui 144.300 che non sia mai che sento qualcuno che chiama. Ovviamente lo squelch era chiuso anche in ssb ma, se qualcuno avesse chiamato, lo avrei capito dalle aperture rapide dello squelch.

Mentre bevevo un caffè ho sentito che il portatile presentava delle piccole aperture dello squelch e, disattivando quest'ultimo, mi sono messo in ascolto. Premetto che ero in una stanza chiusa, con muri di buon spessore, vecchia costruzione. Sposto immediatamente il portatile di lato ponendo il suo gommino originale in maniera orizzontale.

Ad un certo punto sento una chiamata dalla zona 4 di un collega in altura. Senza nessuna velleità, rispondo semplicemente stando seduto sulla sedia, senza nemmeno uscire dal locale, e do il mio nominativo.

Sicuro che non mi avrebbe risposto non mi aspettavo nulla ed invece mi confermava di avermi ricevuto con un discreto segnale. Mi riferiva che si trovava in altura e mi dava la sua posizione. Scambiate i saluti ci siamo lasciati.

Io ero veramente sorpreso: non pensavo che un portatile con il gommino e pochi Watt potesse aver fatto un collegamento di quasi 150 KM. Vabbè che lui era in altura, con antenna esterna ed in QRP ma io ero chiuso in una stanza seduto a bermi il caffè!

Da quel momento la mia curiosità e la mia mente malata per il digitale si è fatta avanti ed ho pensato che se in voce ho fatto quel risultato, chissà in FT8 che hai qualche marcia in più che risultato poteva avere!

Arrivo a casa, vado in salotto, prendo il cellulare ed installo il software FT8CN, apposito per android.

Metto il portatile in 144.174 ssb con lo squelch aperto riponendo vicino al microfono del cellulare.

Il software FT8CN, semplice da usare mostra alternativamente le due finestre, di trasmissione e di ricezione nonché il waterfall.

Senza molte speranze metto in ricezione il software e a fianco il cellulare con il suo lieve brusio.



Mentre stavo guardando la TV do una breve occhiata al display del cellulare e vedo un CQ dalla zona 3...ma come non avevo sentito nessun suono ?!?. Pur non sentendo ad orecchio assolutamente nulla oltre al fruscio, il software era riuscito a decodificare un segnale...bella storia!

Allora abilito la trasmissione del CQ con il software e manualmente accendo e spengo il PTT trasmettendo la nota che esce dal cellulare ed entra nel microfono del portatile.

Dopo un po' di tempo ho una risposta ed il cellulare, autonomamente, conclude il collegamento mentre io azionavo manualmente il PTT del portatile.

Nei giorni successivi, con molto fastidio di mia moglie per via del "fastidioso fischio che sentiva", ho concluso alcuni collegamenti con vari amici della zona 3 e della zona 4.

Devo anche aggiungere che un giorno, mentre stavo in ascolto con il solito fruscio, mi è comparso un CQ di un amico della zona 7, la dea della propagazione era benigna, ma non ho neanche provato a rispondere sicuro che non sarei mai arrivato con quelle condizioni. Dopo me ne pentii però.

Ma la cosa non finisce qua...il mio buon amico IU3QEZ Simone, mi riferisce di un cavetto che sarebbe in grado di collegare l'audio in entrata ed in uscita del cellulare, la solita presa Samsung di ricarica, con i connettori di ingresso ed uscita del Quansheng. Cerco su un sito di acquisti on line e lo trovo al "modico" prezzo di 23 euro. Lo prendo lo stesso, troppa era la curiosità, e una volta arrivato lo provo.

Il risultato non è stato ottimale, perché per la trasmissione in FT8 non avveniva anche con il VOX abilitato, pur avendo smanettato sui settaggi, magari qualcun altro ci riuscirà, dovevo lo stesso trasmettere con il PTT ma il segnale entrava direttamente sul cellulare senza i rumori ambientali e potevo stare con lo squelch aperto, cosa essenziale

Il settaggio del software è molto semplice alla portata di tutti. Basta mettere il nominativo, il locatore e sei a posto...l'unica fatica è cercare il software che non si trova nel play store di Android ma lo si deve caricare da fonte esterno, abilitando il cellulare a questa specifica funzione (lo chiede lui in fase di installazione). Il sito dove si trova il software si raggiunge tramite una ricerca su Google e da lì ho cliccato per fare il download anche se non è proprio user friendly.

Pensate che la cosa sia finita? E invece no...se faccio FT8 posso fare anche altri modi...ho trovato sempre grazie a Google due software DroidRTTY e DroidPSK nonché due software per SSTV tutti con funzionamento analogo al FT8CN....portatile cavetto audio e PTT manuale se operi in SSB. Mentre invece se vuoi operare con un software di APRS tipo Aprsdroid, essendo in FM, puoi abilitare lo squelch ed il VOX funziona perfettamente.

Infatti ho in mente, visto che adoro l'SSTV, di trasmettere delle foto che faccio con il cellulare, mentre mi troverò in montagna, in tempo reale facendo partecipe chi rimarrà sintonizzato sui 144.500 con un software di ricezione di immagini in SSTV, dei bellissimi panorami e dei particolari culinari delle malghe dove mi fermo. Per farlo basta il software SSTV Encoder,



presente sul play store di Android, che ti permette di fare una foto, automaticamente pone in rilievo delle scritte, quello che vuoi tu, e poi la trasmette così come è.

Ho scritto anche troppo, mi fermo qua e lascio a Voi la possibilità di esprimervi con la Vostra fantasia radio-Digitale sulle possibilità o sulle iniziative da intraprendere.

Un abbraccio, Giannantonio IU3MBY



MQC CHALLENGE EDIZIONE 2024 – COME È ANDATA?

Cari soci, grazie per la partecipazione a questa prima edizione di MQC Challenge. Edizione fortemente voluta dal direttivo precedente per dare un po' di visibilità alla banda VHF sempre meno utilizzata noi radioamatori. Ma come è andata veramente? Lasciamo parlare i numeri:

- Attivatori unici nelle varie edizioni: 17
- Cacciatori unici in totale: 298

Ma alla fine chi ha vinto? A parte i vincitori di tappa c'è un vincitore della classifica generale ed è IW3SOX Elio a cui vanno le nostre congratulazioni per la costanza (ha fatto tutte e quattro le tappe) che per la strategia adottata di cambiare e scegliere le montagne friulane più a est che gli garantivano una apertura maggiore. Bravo Elio ci hai messo tanto impegno e di meriti la vittoria!

Ma voglio citare anche IW5ARK altro OM che ha partecipato alle 4 tappe ed è risultato primo assoluto nella classifica cacciatori (quindi colui che ha contattato i nostri attivatori con più assiduità di tutti). Prendo quindi quanto da lui riportato sul forum di MQC:

“Com'è andata? Non mi posso lamentare, soprattutto considerato che la mia idea di partenza, a gennaio, era “vediamo se mi riesce di fare qualche qso in VHF”, cosa praticamente impossibile da casa. Per la scelta della postazione ho cercato di bilanciare raggiungibilità, sia per la parte auto che a piedi, quota, apertura verso le varie direzioni, mitigazione dei rischi legati al meteo. Per curiosità, ho provato a fare una serie di simulazioni di visibilità in portata ottica da varie vette già frequentate e, alla fine, fatte le considerazioni di cui sopra, ho optato per la zona M. Secchieta. Scartata la vetta causa presenza di ripetitori in banda 2m, ho valutato una serie di “cucuzzoli” presenti in zona e la scelta è caduta su quello che, poi, ho continuato ad utilizzare per tutte e quattro le tornate: buona posizione, facilmente raggiungibile, auto a poche decine di metri. A conti fatti, devo dire che i collegamenti fatti hanno confermato i risultati delle simulazioni.

Per quanto riguarda l'argomento antenne, ho utilizzato sempre la stessa, una Diamond 5 elementi, inizialmente su cavalletto fotografico poi su elementi da canna da pesca, 2.7m dal suolo: nella maggior parte dei casi avrei preferito un lobo più largo, senza avere la necessità di ottimizzare il puntamento per completare il qso; per quest'ultima tornata, avrei preferito un lobo più stretto, magari solo verso la direzione sud-est (hi), che mi avrebbe consentito di escludere, o almeno mitigare, una fonte di qrm all'apparenza coincidente con il parco paleo-eolico presente verso quella direzione. Non ho mantenuto la promessa, fatta a Paolo IN3AQK, di costruire un'Oblong da utilizzare per l'ultima tornata ma, vista la fonte di qrm nelle vicinanze, forse è stato meglio così.

Concludendo, mi sono divertito!

73 Stefano”



Per quanto mi riguarda è stato un anno difficile e travagliato per via del cambio di direttivo e trasformazione in associazione. A livello nervoso molto faticoso ma alla fine questa prima edizione è andata. Sottolineo che l'ultima tappa è stata vinta da IK8YFU che era alla sua prima partecipazione, dando un chiaro segnale che anche dalla zona 8 si può concorrere e vincere: Elio sei avvisato !

Le novità per l'anno prossimo è la partecipazione anche ai flashmob UHF che concorreranno alla classifica UNICA (quindi non ci saranno due classifiche separate). Questo per dare più opportunità a tutti di partecipare. Inoltre sarà rivisto il meccanismo del moltiplicatore per ogni partecipazione che ora prevede che il punteggio venga moltiplicato via via per il numero di tappe fatte. Invece di usare 1,2,3 e 4 useremo 10%,20%,30% e così via. Quindi chi farà tutte le tappe avrà un miglioramento non di 8 volte il punteggio ma dell'80%. Ma nessun gioco è ancora fatto attendiamo anche i vostri commenti e suggerimenti!

73

Raffaele



LORA ED I RADIOAMATORI

LORA e IU3QEZ

Sono particolarmente affezionato a LORA perché è stata la causa che mi ha fatto scoprire il Mountain QRP Club ed il mondo radioamatoriale. All'epoca stavo sperimentando con LORA, per un sistema di telemetria del mio apiario. Dovevo capire qualcosa di più sul funzionamento delle antenne e questo mi ha portato ai webinar di Vitaliano I3NJI. Da quel momento amore a prima vista!

Da radioamatore ho perso di vista LORA sino a quando Claudio citando nella sua attivazione da Punta Tempesta mi ha "destato"!

Ho riesumato dal cassetto i vecchi moduli (inutilizzabili in quanto lavorano su frequenze diverse da quelle che noi usiamo), ed ordinato un po' di hardware

Cos'è LoRa

LoRa (Long Range) è una tecnologia di modulazione sviluppata da Semtech (<https://www.semtech.com/>) per comunicazioni wireless a lungo raggio e a basso consumo energetico. Si tratta di un sistema proprietario e brevettato di modulazione **Chirp Spread Spectrum (CSS)**.

LORA è utilizzato nel mondo "civile" per Monitoraggio ambientale (es. stazioni meteorologiche), in agricoltura, nelle Smart cities (es. illuminazione pubblica, gestione dei parcheggi) e Logistica e tracking (es. monitoraggio delle merci). Oltre a queste, una vasta applicazione "hobbistica", che arriva fino alla creazione di reti diffuse (meshstatic, The Things Network ecc.).

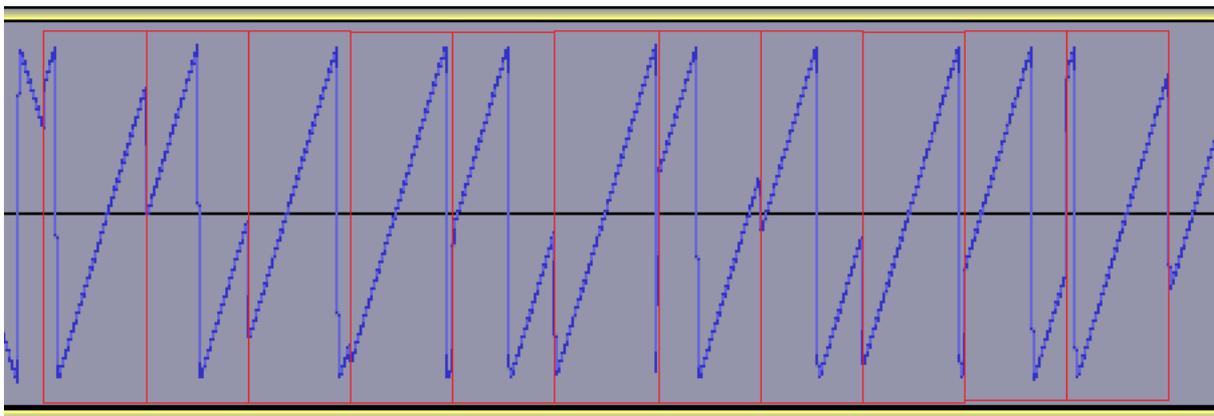
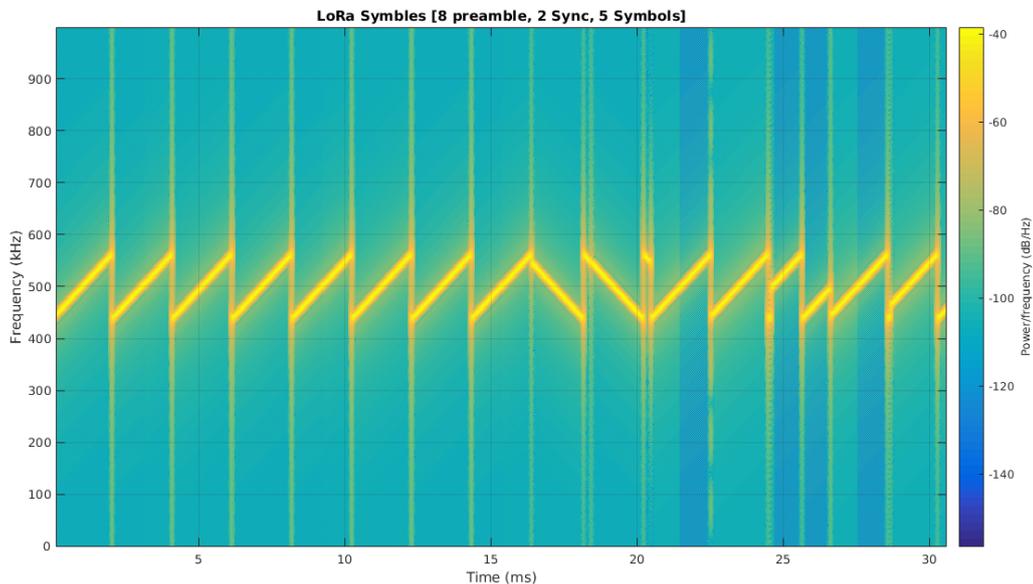
Come detto, è proprietaria e brevettata. Di fatto ad oggi per poter utilizzare LORA si devono acquistare dei "chip" radio di semtech (cosa non del tutto vera perché da qualche anno Semtech concede l'utilizzo della tecnologia a terze parti). Il sistema è comunque ben documentato e può essere considerata "trasmissione in chiaro" a tutti gli effetti.

La modulazione CSS

Chirp Spread Spectrum (CSS) è una tecnica sviluppata in ambito militare - inizialmente alla fine degli anni 40 del secolo scorso per applicazioni rada. E' impiegato per le comunicazioni sicure e resistenti alle interferenze.

Questa tecnica si basa sull'uso di segnali che "fanno chirp" (chirp è il suono acuto con tonalità crescente emesso da alcuni insetti ed uccelli), ovvero che aumentano o diminuiscono progressivamente la loro frequenza nel tempo. Questo metodo di modulazione permette di ottenere una buona resistenza alle interferenze e un eccellente rapporto segnale-rumore,

anche a bassi livelli di potenza, a scapito di una banda occupata relativamente grande (maggiore di 100 kHz)



Qui sopra possiamo vedere un esempio di modulazione CSS di LORA (in un caso "misurato" strumentalmente, nell'altro ricostruito graficamente). Cosa possiamo notare?

- la frequenza varia in continuo
- la variazione però non è casuale, è prettamente lineare.
- Vi sono molti "chip", ovvero variazioni di lineari di frequenza, di diversa durata.
- Questo ve lo dico io, ma in un secondo vi sono 125.000 chip (pari alla larghezza di banda) ed ogni chip dura circa 8 us.
- La frequenza varia di chip in chip. "Salta" parecchio, ma mantiene costante la fase di salto in salto. Questo permette una modulazione "pulita" senza spurie.

Questa variazione "prevedibile" aiuta a rendere la modulazione CSS poco sensibile al rumore. Inoltre, rende relativamente poco importante la precisione temporale con cui i singoli chip vengono emessi. Questo semplifica molto le cose rispetto ad altri sistemi di modulazione numerici: FT8, ad esempio, richiede un preciso "orologio". Altri sistemi basati su variazioni "pseudo random" del segnale richiedono ugualmente una sincronia perfetta tra trasmettitore e ricevitore. Nel caso di LoRa questo non è richiesto, la durata del chip non è molto critica.

Per queste caratteristiche la modulazione CSS è adatta anche alla trasmissione da satelliti (è insensibile all'effetto doppler). Al giorno d'oggi è il sistema di trasmissione della telemetria dei satelliti radioamatoriali più usato.

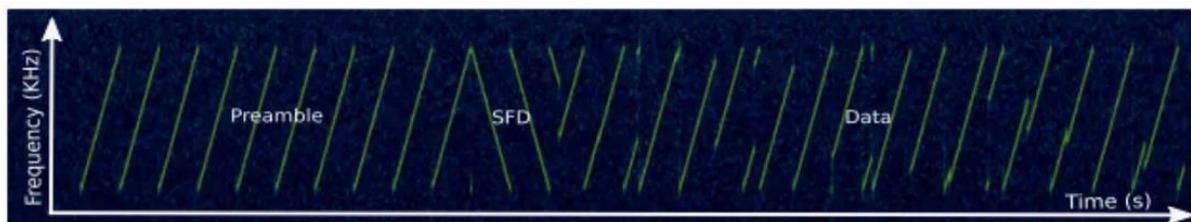
Da CSS a LoRa

Come passiamo dal Chip alla trasmissione di una informazione, di un dato?

Giusto per curiosità, proviamo a vedere come LoRa mette assieme i "chirp" CSS per trasmettere una informazione:

La prima cosa è l'invio di un "preambolo". dove trasmettitore e ricevitore si "sincronizzano" senza la necessità di un preciso sistema di misurazione del tempo.

In questa figura possiamo capirlo meglio:



1. Il Preambolo all'inizio
2. SFD è lo "Start Frame Delimiter". Sono dei chirp (suoi completi più un pezzettino) che segnalano l'inizio della trasmissione vera e propria. Come si vede sono "down chirp", cambia il verso.
3. Data... Beh è il contenuto.

Nella modulazione sono importanti alcuni parametri, che potremo anche settare ad hoc (a patto che chi ci riceva abbia fatto la stessa cosa):

1. Lo "Spreading Factor", SF. La modulazione LoRa supporta sette diversi valori di SF che vanno da SF6 a SF12. Questo parametro controlla la velocità dei "chirp" e la velocità di trasmissione dei dati. Un SF più basso accelera i "chirp" e quindi aumenta la velocità di trasmissione dei dati. Tuttavia, un SF più basso riduce la portata della trasmissione poiché aumenta il bit rate, ricevendo così segnali con più errori rispetto a un segnale con un SF

maggiore. I diversi valori di SF sono ortogonali, quindi i segnali modulati con SF diversi e trasmessi sullo stesso canale di frequenza non interferiscono tra loro. Valori di SF più alti migliorano la sensibilità del ricevitore. SF può essere definito come: $SF = \text{chip rate} / \text{symbol rate}$.

2. La larghezza di banda BW, Determina la larghezza del segnale trasmesso e la durata del "chirp", quindi ogni "chirp" ha un numero di chip pari a $2SF$ e ogni chirp ha durata $1/BW$ e ogni chip ha una durata di $1/BW^2$. La modulazione LoRa è ottimizzata per ricevere trasmissioni a 125 kHz, 250 kHz e 500 kHz.
3. Coding Rate, CR. Avevamo detto che LoRa ha un sistema di "autocorrezione" del dato ("Forward Error Correction"). Questo si basa sull'algoritmo di Hamming, in sostanza si inviano informazioni in eccesso, in modo che, in caso di errore, il ricevente possa sia identificare l'errore e, in una certa misura, correggerlo.

Il CR può andare da $4/5$ a $4/8$ dove al numeratore abbiamo le informazioni utili e al denominatore le informazioni totali trasmesse. Nel caso, ad esempio, di un Code Rate $5/7$ avremo:



Ovvero 5 bit di informazioni le abbiamo inviate utilizzando in totale 7 bit, due erano per la correzione d'errore.

Spreading Factor e SNR

Dalla "velocità" di trasmissione, lo SF, andiamo ad incidere sul minimo SNR che possiamo ricevere (prendiamo questo SNR in modo "relativo", nella documentazione non è riferito a quale larghezza di banda è riferito). La relazione è matematica, ma non dilunghiamoci e guardiamo il risultato.

SF (come da definizione LORA)	SF (come Chirps / simbolo)	SNR
6	64	-5 dB
7	128	-7.5 dB
8	256	-10 dB
9	512	-12.5 dB
10	1024	-15 dB
11	2048	-17.5 dB
12	4096	-20 dB

E' chiaro che "andare piano" conviene, soprattutto se abbiamo poca potenza e vogliamo andare lontano (oppure se abbiamo molto rumore). Anche solo passare da SF 10 a SF 12 guadagniamo 5 dB, quasi due punti S-Meter, 4 volte il segnale!

Dalla Modulazione, al dato, all'informazione

Finora abbiamo parlato di modulazione (CSS), di come questa viene utilizzata per inviare dei bit (LoRa), ma qui però dobbiamo passare all'informazione vera e propria.

La "Lora Alliance", ovvero l'organismo costituito dai partner che supportano LoRa ha definito uno standard, chiamiamolo "civile", per distinguerlo da quello radioamatoriale,

LoRaWAN.

Permette la connessione di "reti" di dispositivi. Come radioamatori non lo usiamo. E' pensato soprattutto per la trasmissione nelle frequenze ISM (Industrial, Scientific and Medical), variabili nel mondo dai 433 MHz, 800 MHz, 900 MHz circa con potenze e occupazioni di banda ben definiti e duty cycle (tempi di occupazione della banda) ben definiti per rispettare le regolamentazioni.

Sfrutta, tra le altre cose, una caratteristica su cui abbiamo sorvolato: il Channel Hopping, il salto di canale. Per permettere la coesistenza di un alto numero di dispositivi si "salta" in modo predeterminato tra i canali assegnati durante la trasmissione.



LoRaWAN non è l'unico sistema codificato, ne esistono svariati altri. Cito uno per tutti meshtastic, che permette la realizzazione di vere e proprie reti mesh.

Noi radioamatori utilizziamo il "nostro" protocollo di rete, AX25.

AX.25 e APRS

Noi Radioamatori già dagli anni 80 abbiamo un nostro "protocollo di rete", AX25. Ha delle caratteristiche uniche per il nostro impiego:

- **Nominativo** AX.25 include il Nominativo della stazione trasmittente e ricevente, in ogni messaggio. Indispensabile per noi!
- **Controllo di errore**, tramite un CRC a 16 bit
- **Comunicazione punto-punto e multipunto**: Permette sia la comunicazione diretta tra due stazioni (punto-punto) sia la comunicazione multi-hop tramite digipeaters (stazioni ripetitrici), che estendono il raggio di trasmissione.

Per accedere al protocollo AX25 utilizziamo un TNC, ovvero Terminal Node Controller, che ci consente il dialogo tra dispositivo informatico e la radiofrequenza in genere.

Ai nostri giorni AX.25 viene utilizzato soprattutto per APRS, **Automatic Packet Reporting System** è un sistema per trasmettere e ricevere dati in tempo reale, come la posizione geografica, dati meteo, messaggi di testo e altre informazioni di telemetria. APRS utilizza l'appunto il protocollo **AX.25**

Attraverso AX25 Tutto viene trasmesso come testo in chiaro e chi ha conoscenza del protocollo può più o meno capire cosa stia succedendo. La messaggistica, infatti, è una delle caratteristiche di APRS: nel sistema di funzionamento ottimale dovremo avere la stessa funzionalità di un SMS telefonico: la rete APRS dovrebbe essere in grado di recapitare un messaggio se siamo sotto copertura della stessa.

I dispositivi APRS sono fondamentalmente di tre tipi di dispositivi APRS:

- "Tracker", ovvero dispositivi che trasmettono la posizione oppure una telemetria attraverso onde radio;
- "Digipeater": dispositivi che ascoltano via onde radio le trasmissioni APRS e, nel caso, le trasmettono sempre via onda radio
- iGate, dispositivi che ascoltano via onde radio le trasmissioni APRS e le instradano via internet verso APRS.fi. Se necessario possono anche trasmettere pacchetti ricevuti da APRS.fi verso stazioni (tracker ad esempio) che "sanno essere in zona".



Il sistema non è particolarmente robusto e non ha un meccanismo di routing molto solido, d'altronde è nato negli anni 80 ed è stato utilizzato da noi OM ancor prima di internet. E' stato comunque rivisto a metà degli anni 2000 e se ben configurato può servire un numero anche elevato di utenti anche in presenza di un traffico moderato.

Il Path

Con che logica i nostri pacchetti vengono instradati in APRS? Se vengono ascoltati da un iGate, presto fatto, entrano nella rete APRS.fi attraverso internet, anzi, eventualmente da più iGate (tutti quelli che hanno ricevuto il messaggio), sarà poi APRS.fi a "deduplicare" l'informazione facendo arrivare a destino un solo messaggio.

Se veniamo invece ascoltati da un digipeater la cosa si fa più complessa: un digipeater "replica" via onde radio il nostro messaggio. Se non ci fosse una logica alla base un secondo digipeater in ascolto duplicherebbe completamente il traffico del primo. Un terzo lo triplicherebbe e via così arrivando in breve tempo alla saturazione.

Per evitare questo a metà degli anni 2000 è stato introdotto il concetto di WIDEn-N. Cosa significa?

Per prima cosa nel momento in cui inviamo il nostro messaggio dobbiamo pensare "*quanti salti attraverso digipeater diversi vogliamo fare*". Qui le linee guida sono chiare: al massimo due, tranne che in casi eccezionali (ovvero aree non coperte, isolate, dove i tre salti sono essenziali al funzionamento).

Ipotezziamo ora due salti, manderemo il nostro messaggio in questo modo (non noi, il nostro TNC in realtà...):

IU3QEZ>APRS, WIDE2-2:*il nostro bel messaggio.*

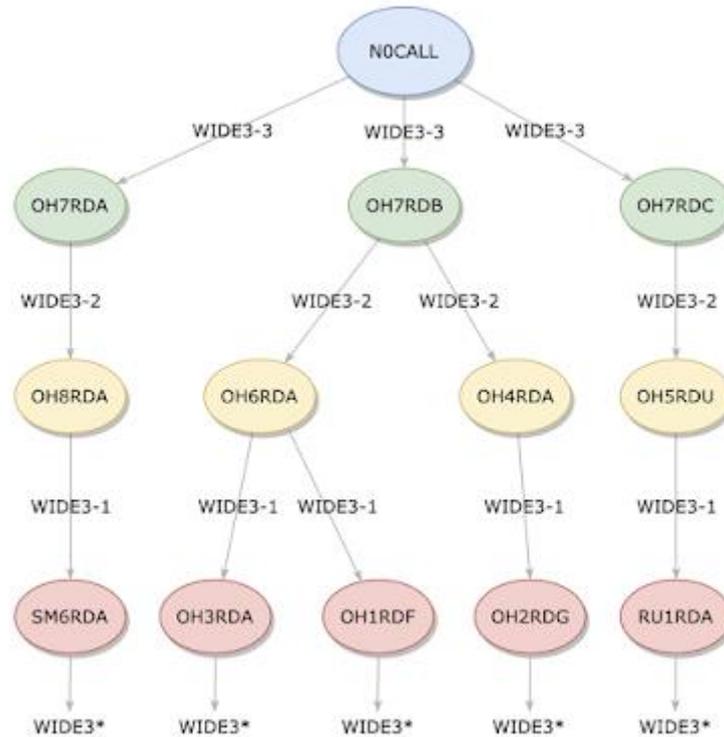
(IU3QEZ vuole inviare via APRS path WIDE2-2 *il nostro bel messaggio.*)

Un digipeater in ascolto (ad esempio IQ3QC) ci trasmetterebbe in questo modo:

IU3QEZ>APRS, IQ3QC, WIDE2-1:*il nostro bel messaggio.*

(IU3QEZ ha trasmesso *il nostro bel messaggio* con PATH WIDE2-2. IQ3QC lo ha ascoltato e lo ha inoltrato, pertanto "ha scalato un salto". Ora il PATH sarà WIDE2-1. Quindi un solo digipeater potrà ascoltare ed inoltrarci.

Riporto qui un esempio pratico preso dal sito APRS per un PATH WIDE3-3:



Come si può vedere dall'esempio, con un WIDE3-3 abbiamo impegnato 12 digipeater in un baleno.

Nel configurare il nostro tracker/digipeater dovremo scegliere quale PATH impiegare.

Cosa indicare? Nel caso di modulazione LoRa, **sempre e solo WIDE1-1** (ecco, l'unica eccezione sono sperimentazioni tra amici). I motivi sono molteplici, dalle stesse indicazioni di APRS (i nostri digipeater sono considerati al massimo "fill in" e non "wide area", alla lunghezza delle trasmissioni in LoRa. Più salti vorrebbe dire tenere impiegato per un tempo lunghissimo tutta la rete, saturarla e renderla inservibile.

PACKET

Parlando di APRS abbiamo visto "AX25" e PACKET quindi... verrebbe da pensare: possiamo utilizzare AX25 e PACKET in LoRa?

La risposta è "Sì, ma..."

APRS si basa su AX.25. Come vedremo più avanti il firmware che usiamo per i nostri tracker / iGate non implementano il protocollo AX25 completo, ma una "versione semplificata" adatta solo alla trasmissione di messaggi APRS, questo per una questione di efficienza.

Non potremo quindi collegarci ad una BBS altre "sperimentazioni", ad esempio un collegamento punto. Premesso che LoRa è poco adatta per il collegamento ad una BBS, tanto da farci rimpiangere un modem degli anni 80, delle sperimentazioni in tal senso potrebbero essere sicuramente interessanti, ad esempio scambi bidirezionali tra due stazioni LoRa. Vedremo più avanti che qualche possibilità c'è.

Chiudiamo il cerchio, da LoRa a APRS

Bene. Uniamo i due mondi, soprattutto per noi radioamatori. Iniziamo dalla "ricetta". Di cosa abbiamo bisogno? Qui dipende molto da noi, soprattutto da quanto vogliamo "sporcarci le mani".

Per iniziare:

- Un modulo Semtech SX1278;
- Un modulo basato sul microcontrollore ESP32
- Un qualcosa per poter alimentare il tutto, per l'utilizzo portatile un accumulatore
- Possibilmente, per l'utilizzo come Tracker, un modulo GPS
- Per l'utilizzo portatile almeno un display per vedere se il dispositivo è in funzione, che nominativo ha impostato ecc.
- Almeno un pulsante per interagire con il dispositivo (ed una tastiera per l'impiego autonomo).

Quanto sopra lo troviamo già "pronto" nel mercato:

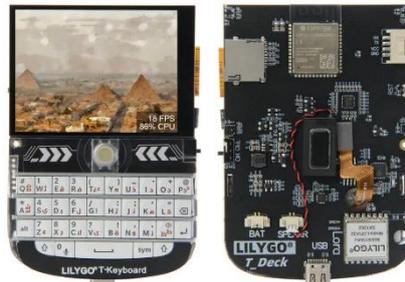
Un modulo TTGO T-Beam, con tutto quanto già indicato sopra, va benissimo per l'impiego come tracker;



Il modulo TTGO Lora32 va benissimo come iGate



Oltre a questi... possiamo sbizzarrirci, per chi si ricorda i vecchi cellulari:



Nella prossima "puntata" passeremo ad impostare ed utilizzare questi dispositivi.



LO SAI CHE....

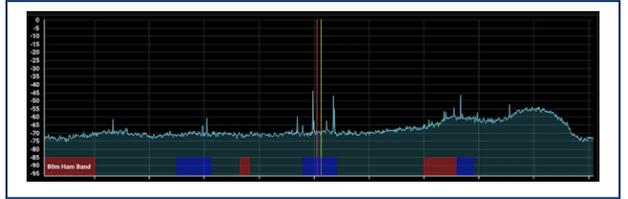
*Tecno-informazione, utilità e suggerimenti del Mountain QRP Club per chi...
"non è nato imparato"*

QRM, QRN, rumore, disturbo e SNR

Nel corso dei nostri QSO è praticamente impossibile non ascoltare o impiegare queste 4 parole: QRM, QRN, Rumore e Disturbo. Le prime 2 appartengono al ben noto "codice Q", le altre 2 appartengono alla fisica dei segnali.

Nello spirito della rubrica, diamo qualche delucidazione in merito ai significati "corretti", non a quelli "popolari"!

Intento diciamo che sono 4 termini che stanno ad indicare una degradazione di un segnale con alterazione della informazione che esso trasporta.



Il "codice Q" rappresenta un sistema di abbreviazioni vecchio come le trasmissioni senza fili e basato su codici di telegrafia ancora più vecchi. È un insieme di abbreviazioni per informazioni comuni che consentono di risparmiare tempo e di far comunicare tra operatori che non parlano una lingua comune (questo magari era vero soprattutto tanti anni fa).

I radioamatori usano ampiamente il codice Q, a volte anche con poca proprietà, cioè in modo distorto o ampliato rispetto alla definizione originale, molto spesso di derivazione dall'uso fatto nella banda degli 11m. Infatti, a differenza dei radioamatori, gli operatori della "Citizen Band" sono utenti di un sistema di comunicazione senza regolamenti specifici. Pertanto, nella trasmissione in fonia CB alcuni codici Q hanno assunto diverse accezioni rispetto all'originale: basta pensare a cosa oggi si intende spesso per QRA o QRL.

I vari codici Q inizialmente erano stati sviluppati per l'uso da parte degli operatori telegrafici, nelle stazioni terrestri e navali in primis, il loro uso è comune anche in fonia. Quante volte abbiamo detto "QRZed?" intendendo "Chi mi sta chiamando?" oppure "Sto ricevendo con QRM" quando abbiamo una interferenza o ancora "facciamo qu esse I-greca a" per spostarsi di frequenza e proseguire il QSO in una altra frequenza, magari più libera. Sappiamo che i codici Q possono avere significato di affermazione oppure di domanda se seguiti da "?" (ad es. in CW o RTTY) oppure se pronunciati con tono interrogativo (in fonia).

Riprendendo i 2 codici citati, QRM e QRN, entrambi indicano la presenza di rumore oppure di disturbo nella comunicazione. La degradazione della informazione contenuta nel segnale può avere 2 origini diverse che vengono infatti contemplate dal codice Q. Nello specifico e citando come esempio uno dei primi "radio handbook" del 1938 [rif. 1]:

Abbrev.	Fa riferimento a	Significato in forma interrogativa	Significato in forma affermativa
QRM	disturbi e interferenze	Hai interferenze da...?	Sono interferito da.
QRN	rumore atmosferico	Hai problemi atmosferici?	Ho problemi atmosferici

**522
RADIO
Handbook**

THE "Q" SIGNALS

Abbreviation	Question	Answer
QRM QRN	Are you being interfered with? Are you troubled by atmospherics?	I am being interfered with. I am troubled by atmospherics.

Snapshot tratta dal testo citato, pag. 522, "the Q Signals"

Quindi quando parliamo di QRM ci riferiamo ad effetti di disturbi elettromagnetici che derivano dall'attività umana.

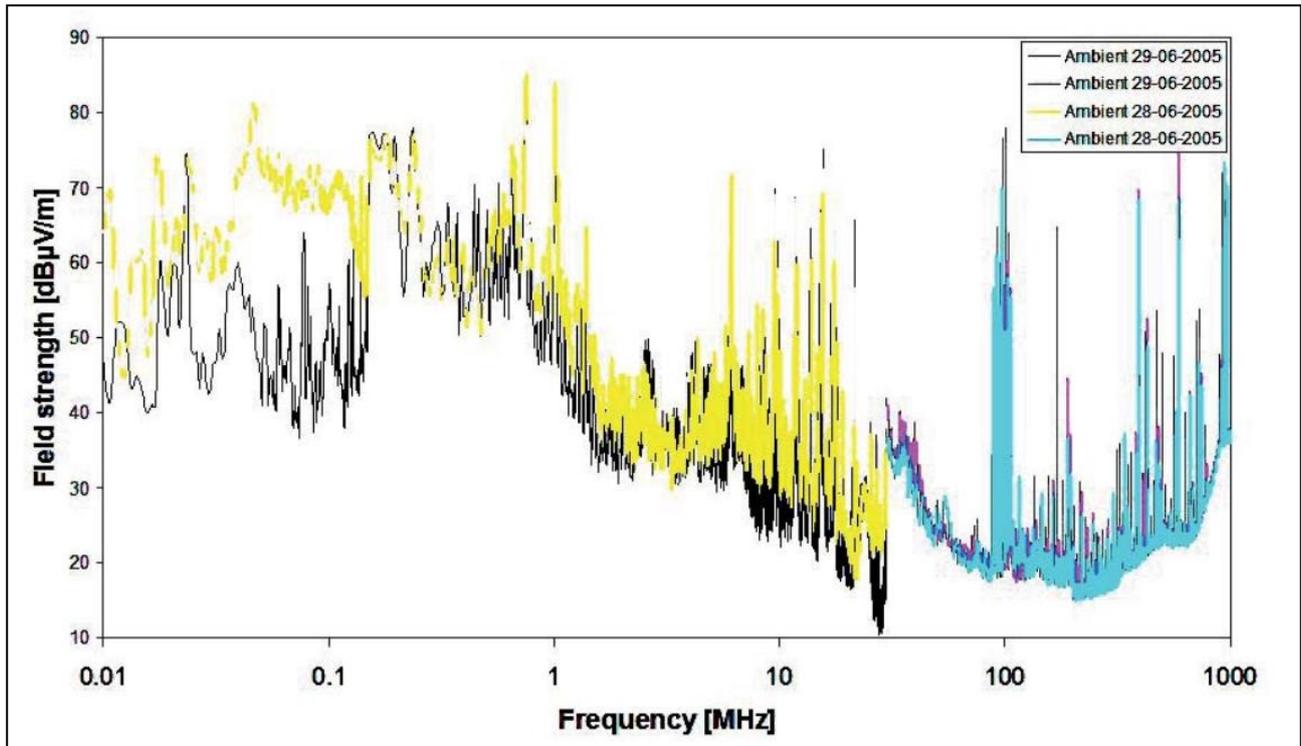
Particolari sulla crescita del rumore elettromagnetico generato dalla attività umana si possono trovare nella pubblicazione del rif. 2 della Unione Internazionale delle Radio Scienze.

I livelli di rumore artificiale definiti dall'ITU (International Telecommunication Union) si basano su misurazioni eseguite inizialmente negli anni '70 del secolo passato. Da allora sono state eseguite nuove misurazioni, dimostrando che il rumore causato dai sistemi di accensione delle auto è stato ridotto, ma il rumore artificiale nelle aree industriali e nei centri urbani è aumentato, specialmente a causa dell'uso diffuso di sistemi elettronici. Anche lo scenario di interferenza è cambiato: dai sistemi di comunicazione analogici in condizioni di spazio relativamente libero, ai sistemi digitali nelle aree abitative, spesso semi-chiuse come uffici, impianti di produzione industriale e persino all'interno di auto e treni. Diverse misurazioni sono state quindi eseguite per stimare il livello di rumore artificiale in questi ambienti semi-chiusi. Soprattutto nell'intervallo delle VHF, i computer sono risultati in grado di generare una



quantità significativa di rumore. Il più moderno rumore artificiale è il rumore degli impulsi, che provoca più interferenze nei sistemi digitali che nei vecchi sistemi analogici, osservando che

all'interno degli ambienti di vita semi-chiusi, il rumore artificiale è molto più alto – da 20 dB a volte più di 40 dB-rispetto ai livelli di rumore inizialmente definiti dalla ITU.



Rif. 2, pag. 54, rilevamenti elettromagnetici in alcuni ambienti industriali semi-chiusi

Il rumore artificiale è un prodotto della civiltà urbana che appare ovunque venga utilizzata l'energia elettrica. Viene generato quasi ovunque che vi sia un arco elettrico (ad es. sistemi di accensione automobilistica, linee elettriche, motori, saldatori ad arco, luci fluorescenti). Ogni fonte è piccola in sé, ma ce ne sono così tante che insieme possono nascondere completamente un segnale debole che sarebbe al di sopra del rumore naturale nelle aree rurali. Il rumore artificiale diventa problematico quando l'antenna ricevente è vicino alla fonte. Le onde vicino a una fonte di rumore tendono ad essere polarizzate verticalmente. Un'antenna ricevente polarizzata orizzontalmente riceverà generalmente meno rumore di un'antenna polarizzata verticalmente [rif. 3]. Ci spieghiamo perché comunemente diciamo che le antenne verticali sono "rumorose". In realtà, se installate in un ambiente elettromagneticamente rumoroso, fanno solo il loro dovere di raccogliere meglio i segnali dovuti al rumore rispetto ad una antenna polarizzata orizzontalmente. Poiché le correnti di rumore causate dall'uomo sono indotte in qualsiasi conduttore vicino alla sorgente, se l'antenna e la linea di trasmissione sono bilanciate rispetto alla terra, allora le tensioni di rumore saranno bilanciate e si annulleranno rispetto ai terminali di ingresso del ricevitore (tensione di rumore nulla ai terminali), e questo rumore non sarà ricevuto. L'equilibrio perfetto è difficile, se non impossibile, da raggiungere, ma qualsiasi equilibrio aiuta a migliorare la situazione.

Altri modi per evitare il rumore causato dall'uomo sono quelli di individuare le fonti più fastidiose e spegnerle, o spostare il sistema ricevente lontano da loro. Spostandoci ad un chilometro di distanza da una strada trafficata o autostrada si ridurrà significativamente il rumore.

NOTA: fare attività all'aperto in campagna, al mare oppure in montagna, in /P, ci allontana dalle fonti di rumore e l'attività di ricezione, specie in HF, ne trae forte giovamento! Farle in montagna ci fornisce ovvi vantaggi sul miglioramento dell'orizzonte ottico, utile per migliorare il QRB in VHF & Up.



Attività HF radio "pedestrian mobile"

Anche se le antenne di ricezione a banda larga sono convenienti perché non devono essere sintonizzate su ogni frequenza di lavoro, a volte un'antenna a banda stretta può fare la differenza tra comunicare e non comunicare. La banda HF è ora così affollata di utenti che le interferenze e il rumore, non la potenza del segnale, sono le ragioni principali per la scarsa comunicazione. Un'antenna a banda stretta rifiuterà forti segnali di interferenza vicino alla frequenza desiderata e aiutare a mantenere buone comunicazioni. Per le HF le loop magnetiche sono regine in questo, anche se devono continuamente essere sintonizzate.

Il rumore naturale ha due fonti principali: i temporali (rumore atmosferico) e le stelle (rumore galattico, es. il Sole con le sue tempeste solari). Si definisce come rumore "esterno", intendo esterno al circuito di telecomunicazione. Entrambe le fonti generano impulsi acuti di energia elettromagnetica su tutte le frequenze. Gli impulsi si propagano secondo le stesse leggi dei segnali artificiali e i sistemi riceventi devono accettarli insieme al segnale desiderato. Il rumore atmosferico è dominante da 0 a 5 MHz, e il rumore galattico è più importante a tutte le alte frequenze. I trasmettitori a bassa frequenza devono generare segnali molto forti per superare il rumore. Segnali forti e forte rumore significa che l'antenna ricevente non deve essere grande per raccogliere un segnale utilizzabile (poche centinaia di microvolt).

Ad essere precisini, "naturale" sarebbe anche il rumore cosiddetto "interno", quello generato da irregolarità nel flusso di elettroni in metalli, transistor e tubi elettronici (rumore termico). Questa fonte di rumore limita in definitiva la massima amplificazione utile del segnale che può essere fornita da un ricevitore. Oltre al rumore termico, esistono molte altre sorgenti di rumore bianco, ossia con densità spettrale praticamente costante su tutta la parte di interesse dell'asse delle frequenze. Un esempio importante è costituito dallo "shot-noise" che si presenta quando un flusso di particelle cariche attraversa una barriera di potenziale (per esempio le giunzioni p-n nei diodi e nei transistori). Per i nostri comuni scopi di QRP/P il rumore interno può essere non considerato.

Riassumendo, dato che stiamo parlando di cause diverse che portano a perdita di informazione nel segnale radio, si capisce perché è opportuno usare il corretto codice Q per identificarlo. Che poi facendo QSO in fonia in una frequenza disturbata, il corrispondente riesca a distinguere le nostre parole "qr-m" o "qr-n" è tutto da vedere. In CW o in RTTY il messaggio ricevuto sarebbe ben chiaro.

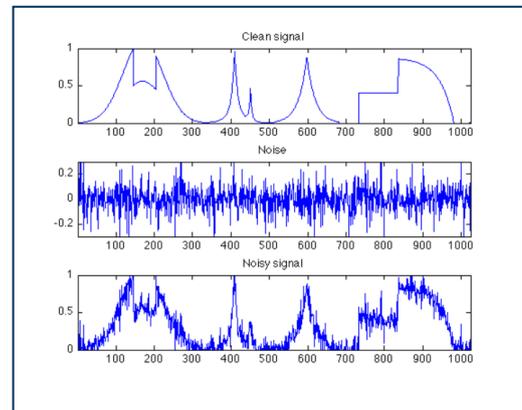
Piccola parentesi: vorrei riportare quanto bene espresso nel documento "**Etica e procedure operative per il Radioamatore**" [rif. 4]: "... nei collegamenti usiamo il codice Q in modo corretto. In

fonia cerchiamo di moderarci: non usiamo il codice Q a ogni piè sospinto, ma facciamo ricorso a espressioni standard che tutti possono comprendere...”.

Parlando di segnali nei circuiti elettronici, come inquadra il problema la fisica dei segnali?

Se prendiamo un qualsiasi circuito elettronico e analizziamo il valore di una grandezza elettrica (tensione o corrente) in un punto, vediamo che esso non è stabile e pulito nel tempo, ma fluttua intorno al valore atteso $s(t)$ – v. immagine a fianco. Una generica rappresentazione, ad esempio di un segnale analogico in tensione in funzione del tempo, si può esprimere come somma algebrica di 3 termini:

$$[a] \quad v(t) = s(t) + n(t) + d(t)$$



Il termine $n(t)$ rappresenta una fluttuazione **casuale** intorno al segnale atteso ed è quello che si chiama **RUMORE**.

Il termine $d(t)$ rappresenta i **DISTURBI**, ovvero quelle fluttuazioni del segnale, certamente indesiderate, ma riconducibili a **cause precise e deterministiche, quindi non casuali** (come le induzioni e le interferenze) e quindi, almeno in linea di principio, eliminabili. Un segnale interferente, pur essendo di disturbo per il collegamento considerato, risulta essere un segnale utile per altri collegamenti in atto attraverso il mezzo fisico. Il rumore, invece, risulta di disturbo per tutti i collegamenti in atto. Il fenomeno di interferenza si verifica quando un segnale indesiderato si sovrappone al segnale desiderato potendo provocare la perdita di parziale o totale di informazione. Come contromisure che si possono adottare per prevenire o ridurre l'interferenza fra segnali vi è il restringimento della banda, perdendo così alcune informazioni ma evitando la sovrapposizione (infatti è quello che si fa inserendo nel ricevitore un filtro stretto per il CW da 300Hz di banda contro i 3000 Hz della SSB), oppure l'impiego di un'antenna direzionale per discriminare il segnale voluto da quello indesiderato.

Il rumore è un segnale indesiderato, presente nel circuito elettronico per effetto dei meccanismi fisici di funzionamento del circuito stesso (rumore di fondo). Esso è intrinseco al circuito e non è riducibile oltre certi limiti. È un segnale totalmente casuale, sia in ampiezza e fase e sia in frequenza. Su un tempo finito si può predire il suo scarto quadratico medio (rms) ma l'ampiezza istantanea rimane imprevedibile.

Sapendo che l'informazione è contenuta nel segnale $s(t)$, dalla equazione [a] risulta chiaro che per poter rivelare l'informazione l'ampiezza delle fluttuazioni generate da $n(t) + d(t)$ devono essere ben inferiori rispetto alla ampiezza del segnale $s(t)$. In caso contrario si ha la perdita della informazione ricevuta o trasmessa. Il rumore non è caratterizzato dal suo andamento nel tempo $n(t)$ perché per sua natura $n(t)$ è diverso da un'osservazione all'altra e perché non è predicibile.



In genere nei sistemi di comunicazione lo studio degli effetti provocati in ricezione da segnali indesiderati, appunto genericamente indicati come "rumore", risulta importante ai fini del progetto di un apparato di ricetrasmisione. Infatti:

- 1) È proprio la presenza del rumore che pone notevoli limitazioni alla possibilità di realizzare collegamenti analogici e numerici di qualità desiderata, in presenza di un ammontare limitato di risorse disponibili, come la banda del canale, la potenza trasmessa, il guadagno delle antenne in trasmissione e in ricezione, la distanza tra trasmettitore e ricevitore, la qualità dei dispositivi di sincronizzazione;
- 2) la quantificazione degli effetti dovuti al rumore risulta pertanto cruciale al fine di dimensionare opportunamente le risorse necessarie per conseguire i parametri di qualità desiderata sul collegamento;
- 3) siccome gli effetti del rumore non sono indipendenti dalla struttura del ricevitore, l'analisi dei suoi effetti consente di trarre conclusioni generali – cioè, validi per ogni ricevitore - riguardanti alcuni aspetti della sua struttura.

Qualcuno il rumore l'ha considerato un salvatore. E' Renzo, ne "I Promessi Sposi" del Manzoni: ("... tutto tacendo d'intorno a lui, cominciò a sentire un rumore, un mormorio, un mormorio d'acqua corrente. Sta in orecchi; n'è certo; esclama: "è l'Adda!" Fu il ritrovamento d'un amico, d'un fratello, d'un salvatore ...". Ma per noi radioamatori difficilmente siamo felici di "sentire rumore".

Inizialmente il termine rumore era proprio della acustica: onde sonore udibili ma non caratterizzate da una frequenza determinata o prevalente, tale cioè da produrre un suono; individuata da un'intensità misurabile in dB e da una composizione spettrale, ossia dall'ampiezza delle onde sonore alla cui sovrapposizione è dovuto il rumore stesso. La parola rumore, nel nostro mondo pratico, è quasi sempre accompagnata da un aggettivo che ne dà una connotazione negativa. Da quando si sviluppò il mondo delle comunicazioni per mezzo di segnali elettrici, tanto per arrivare subito al nostro caso di OM, per rumore si intende una *forma di segnale elettrico **indesiderato** che **può sommarsi al segnale originario**, provocando **perdite e/o alterazioni dell'informazione** che si desidera ricevere o trasmettere.*

Se prestiamo attenzione alla definizione capiamo che il rumore è qualcosa che c'è ma non dovrebbe esserci, che rovina in qualche modo il segnale "ufficiale" e che ha come diretta conseguenza la modifica della informazione trasportata dal segnale ufficiale, sia in ricezione sia in trasmissione.

Le cause di disturbo possono essere interne alle apparecchiature che generano, trasmettono e ricevono il segnale, oppure esterne ad esse, dovute ad interferenze elettromagnetiche sul mezzo di supporto della trasmissione.

Il rumore si presenta come una variazione casuale del valore istantaneo del segnale. Finché tale variazione è piccola rispetto all'entità dei valori istantanei del segnale, l'effetto può essere trascurato, ma in caso contrario si può giungere ad una deformazione che rende iriconoscibile (e quindi inutilizzabile) il segnale ricevuto.

Se il rumore maschera e degrada la ricezione di informazioni utile, la forza del segnale radio è di poca importanza se la potenza del segnale è maggiore della potenza del rumore ricevuto. Ecco perché il **rapporto Segnale/Rumore (SNR = "signal to noise ratio")** è una grandezza importante in un sistema ricevente. L'aumento dell'amplificazione del ricevitore non può migliorare il rapporto S/N poiché sia il segnale che il rumore saranno amplificati allo stesso modo e il rapporto S/N rimarrà invariato.

SNR è un parametro importante che influisce sulle prestazioni e sulla qualità dei sistemi che elaborano o trasmettono segnali, come i sistemi di comunicazione, i sistemi audio, i sistemi radar, i sistemi di imaging e i sistemi di acquisizione dati. Un alto SNR significa che il segnale è chiaro e facile da rilevare o interpretare, mentre un basso SNR significa che il segnale è danneggiato o oscurato dal rumore e può essere difficile da distinguere o recuperare. Il rapporto S/N può essere migliorato con vari metodi, come aumentare la potenza del segnale, ridurre il livello di rumore, filtrare il rumore indesiderato o utilizzare tecniche di correzione degli errori.

Il rapporto segnale-rumore SNR può essere calcolato utilizzando diverse formule a seconda di come il segnale e il rumore sono misurati e definiti.

Si può mettere in relazione la potenza del segnale utile rispetto a quella del rumore. In formule:

$$\text{SNR} = P \text{ segnale} / P \text{ rumore}$$

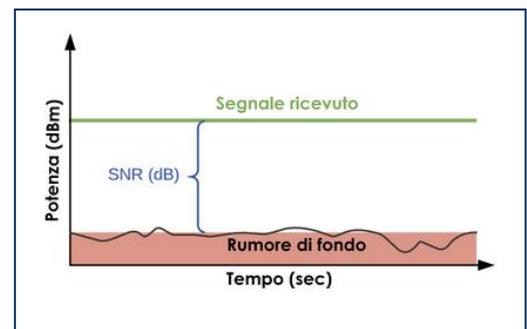
Il modo più comune per esprimere SNR è in decibel, che è una scala logaritmica che rende più facile confrontare valori grandi o piccoli:

$$\text{SNR (dB)} = 10 \log (P \text{ segnale} / P \text{ rumore})$$

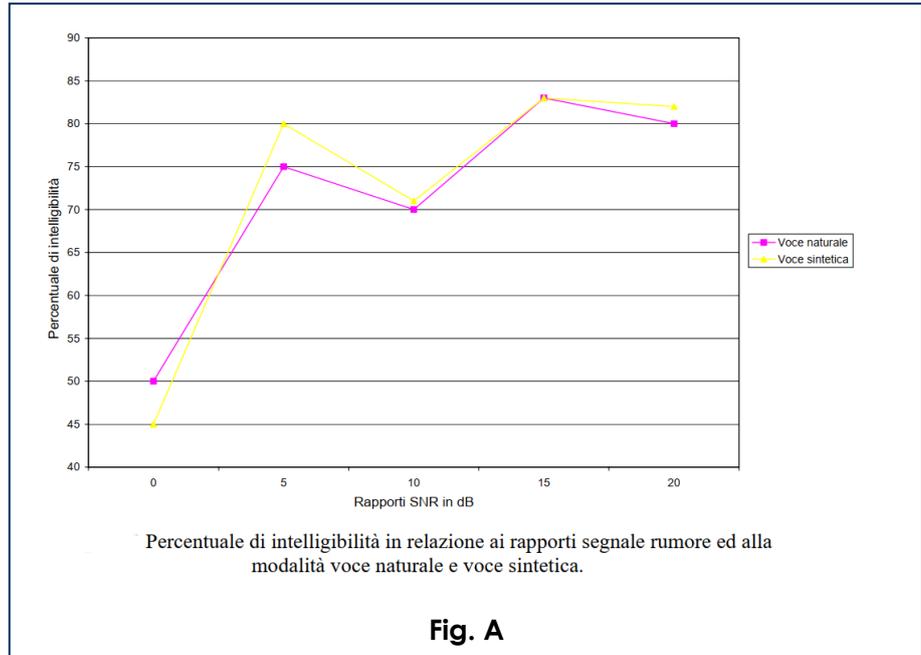
Ad esempio, se un ricevitore riceve un segnale a -75 dBm e il rumore di fondo è -90 dBm, allora l'SNR efficace è 15 dB. Questo si rifletterebbe quindi come potenza del segnale di 15 dB per questo collegamento. Più il segnale ricevuto è lontano dal rumore di fondo, migliore è la qualità del segnale.

Il valore di SNR determina anche la quantità massima possibile di dati che possono essere trasmessi in modo affidabile su un determinato canale, quantità che dipende dalla larghezza di banda e dal SNR. Questa relazione è descritta dal teorema di Shannon-Hartley, che è una legge fondamentale della teoria dell'informazione.

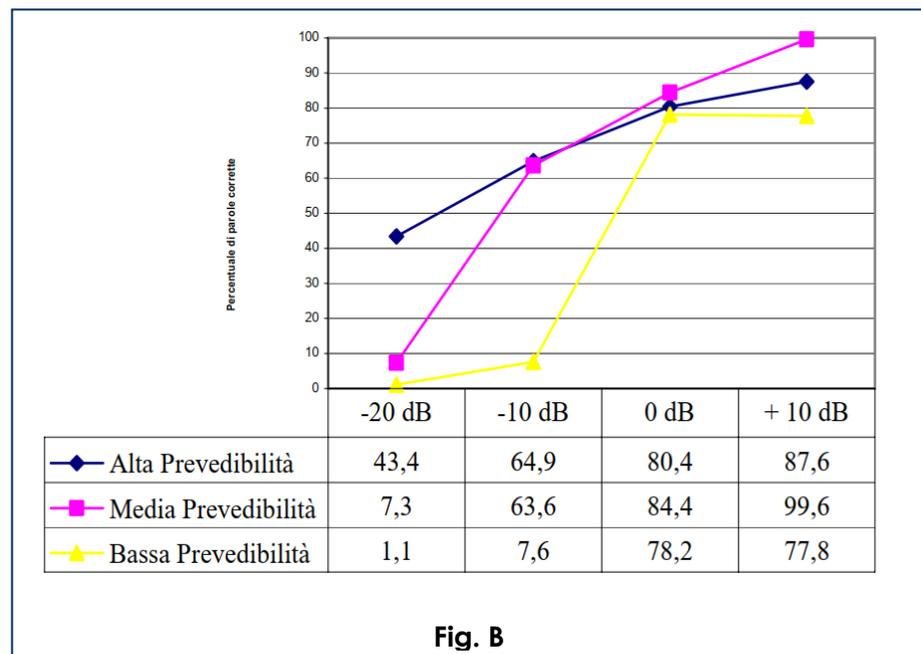
In generale tanto più alto è il rapporto segnale/rumore, tanto minore è l'effetto del rumore sulla comprensibilità della informazione ricevuta.



La figura A qui a lato è tratta da [5] e dimostra come aumenti la % di intelligibilità di parole all'aumentare del valore SNR. Quindi, in fonìa, per avere un 80% di intelligibilità del parlato, occorre avere un SNR di circa 20dB. Il fatto che in CW, come è ben risaputo, si possa portare a termine il QSO anche in presenza di bassi valori di SNR (cioè di alto rumore in relazione al segnale buono) e dovuto al fatto che il nostro cervello è attento "solo" a decodificare un suono, cioè la nota cw, e non una parola fra le tante possibili.



A riprova di ciò, sempre da [5], riporto la figura B. Lo studio da essa riassunto, conferma che parole (suoni) ad alta prevedibilità risultano maggiormente comprensibili anche in presenza di basso SNR. Io applico questo risultato alla nota del CW, ma anche a quelle parti del Qso in fonìa in cui, dato il contesto in cui ci troviamo, riusciamo a comprendere la parola (o a ricostruire il significato della frase). In



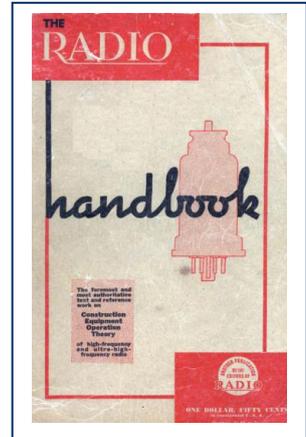
altre parole: se so che il corrispondente mi sta passando il rapporto RS, starò attento a comprendere numeri, tralasciando parole; quindi, il cervello sta lavorando nel contesto di "aumentata" prevedibilità della informazione che sta arrivando, seppur tra il QRM o QRN.

Riferimenti e Bibliografia

[1] Jones – Dawley – Conklin – Lloyd – Turner – Lansimgh – Ontiveros, “**The Radio Handbook**”, 5[^] edizione, Smith Editore, Los Angeles (CA), 1938

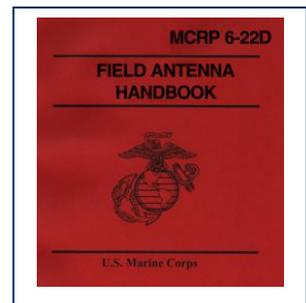
[2] International Union of Radio Science, “**Man made noise in our living environments**”, Radio science bulletin #334, September 2010

[3] United States Marine Corps, “**Field Antenna handbook**”, June 1999, cap.1-24, “Man-made noise”



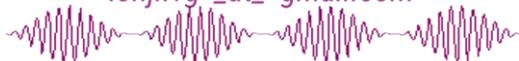
[4] John Devoldere ON4UN, Mark Demeuleneere ON44WW, “**Etica e procedure operative per il Radioamatore**”, 3[^] ediz. gennaio 2009 a cura di ARI, traduzione di I1JQJ, IK1ADH, IK2QPO, pag. 8. Il PDF si può scaricare dal sito seguente:

<https://www.ari.it/praticaoperativa.html>



[5] Luciano Romito, “**Il contesto, l'intelligibilità, il rapporto segnale-rumore**”, Università della Calabria. Associazione Italiana Scienze della Voce (AISV). https://www.aisv.it/PubblicazioniAISV/I_AISV/proceedings/pdf/Romito%20L.pdf

TNX 73 de

13MJI Adriano
i3nji.vg_at_gmail.com




NUOVI SOCI

Diamo un benvenuto ai nuovi soci

IU2HQT (#730)	IK7YZI (#743)	IZ3LES (#756)
IK5LSR (#731)	IU3TCU (#744)	IU1QZX (#757)
IV3KDZ (#732)	HBOHF (#745)	IW2NRA (#758)
IU5DOT (#733)	IU8JJT (#746)	IU2RNS (#759)
IZ5FXD (#734)	IU4FLT (#747)	IT9HJJ (#760)
IU5NOW (#735)	IT9ETC (#748)	IZ8TXC (#761)
IZ8ESP (#736)	IV3HEE (#749)	EA6KB (#762)
G4JQX (#737)	IK4PMB (#750)	IU0TMJ (#763)
IU2RNH (#738)	IZ1DUI (#751)	GM5ALX (#764)
IS0HDP (#739)	IZ7VLL (#752)	IK0NOJ (#765)
IU7BQV (#740)	IU8OJT (#753)	IU5RCB (#766)
IZ5MVS (#741)	IV3JYV (#754)	IU8GUK (#767)
IU2QOH (#742)	IZ0PVL (#755)	IK6TIJ (#768)



MQC TEAM



IU3QEZ Simone

Presidente



IU2OQK Raffaele

Vicepresidente



IW0HLE Gianni

Segretario



IK0BDO Roberto

Coordinatore Onorario
Probiviro



Per iscriversi al nostro club:

Modulo d'iscrizione

Sono graditi i contributi dei lettori, particolarmente con articoli tecnici e di autocostruzione.

Per chi desidera ricevere questo Bollettino può iscriversi alla nostra **Lista di Distribuzione**.

Diffondete il Geko Radio Magazine fra i Vostri amici.

Aiutaci a sostenere il Mountain QRP Club!

Ci stiamo mettendo tanta dedizione per offrirti un servizio sempre ai massimi livelli. Un tuo piccolo contributo è importante, anche del valore di un semplice caffè.

Grazie.

BAND	CW	SSB
160	1.836	1.836
	1.843	
80	3.560	3.690
40	7.030	7.090
	7.040 (USA)	
30	10.106	-
	10.116	-
20	14.060	14.285
17	18.086	18.130
15	21.060	21.285
12	24.906	24.950
10	28.060	28.360

