

Vediamo i pezzi uno per uno (si trovano correntemente a pochi euro su EBAY piuttosto che su AMAZON o ALIEXPRESS. Se si ha pazienza di aspettare qualche giorno in più, meno si spende.)

- ARDUINO NANO (o altri simili): è un economico (3 euro), semplice e conosciutissimo modulo con un microcontrollore (ATMEGA328) e una interfaccia verso una presa USB, dalla quale si può caricare il programma ed eventualmente interloquire con esso.

Il tutto ruota intorno al semplice e gratuito ambiente di sviluppo ARDUINO.

- MODULO Si5351: è il vero cuore del progetto: è un generatore di clock della Silabs che permette di ottenere frequenze da 8kHz a 160MHz, partendo da un quarzo da 26MHz a bordo del modulino. La potenza di uscita è regolabile su 4 livelli, la maggiore è di circa +11dBm (poco oltre i 10mW). Viene venduto sotto forma di modulino completo di quarzo di riferimento e connettore. Si trova in rete a circa 2 euro.

- AMPLIFICATORE (PA): naturalmente serve per elevare i 10mW, prodotti dal Si5351, a circa 1.5W. Vedremo che non è indispensabile, almeno all'inizio!

Economico (10 euro) e molto robusto, sopporta i disadattamenti di impedenza senza batter ciglio.

Basta, non serve altro! Alla portata di tutti, e di tutte le tasche.

Sarebbe anche opportuno mettere in uscita un LPF (Filtro Passa Basso) per ridurre i disturbi (l'Si5351 emette onde quadre, ricche quindi di armoniche). Comunque le prime prove possiamo farle anche senza filtro, dal momento che con queste potenze è molto difficile disturbare qualcuno. Comunque parleremo diffusamente anche del filtro.

Ho buttato giù un Firmware veloce, direi "scolastico" per permettere a tutti di prendere contatto con il mondo Arduino.

I modi che ho implementato sono per ora due:

Il modo di emissione principale, e il più semplice, è il **CW**. Ho costruito un "beacon" che ogni 15 minuti invia un messaggio del tipo "VVV CQ DE IK1WVQ/B IK1WVQ/B TEST BCN NO RX" a 15WPM. questa tipologia di messaggio permette di non farsi rispondere dai corrispondenti, ma di attivare i vari ricevitori della rete "REVERSE BEACON" sparsi per il mondo, di cui abbiamo già parlato nel numero di Dicembre 2022, che decodificano il nostro messaggio e pubblicano lo "spot" sul sito "<https://www.reversebeacon.net/>". Le informazioni sono: la frequenza precisa, il livello del segnale ricevuto (SNR), la distanza del ricevitore e altro.

nel Firmware ho previsto la possibilità di collegare un tasto e quindi operare come un normale TX in CW.

Un altro modo molto performante è il **WSPR** (pronunciato "whisper", ovvero "sussurro") sta per Weak Signal Propagation Reporter, codificato dal premio Nobel Joe Taylor, K1JT. E' un modo BEACON LENTO (110 secondi per trasmettere il solo nominativo e il locatore), modulazione "4FSK" che permette di decodificare a ben -28dB sotto al rumore, quindi perfetto per le lunghe distanze e le bassissime potenze!

Come per il "REVERSE BEACON" una fitta rete di ricevitori in tutto il mondo permette di vedere i propri "spot" su "<http://www.wsprnet.org/drupal/wsprnet/map>".

La sua implementazione è un pò più noiosa del CW, in quanto servono due caratteristiche fondamentali:

- **il messaggio deve partire all'inizio di un minuto PARI**, entro 2 secondi, per cui è richiesta una precisa temporizzazione (GPS o PC connesso in rete o modulo tipo ESP32 con interfaccia WIFI per acquisire l'ora precisa dalla rete).

- **stabilità di frequenza** (la finestra dei ricevitori è larga solo 200Hz).

Purtroppo il semplice quarzo presente sui moduli Si5351 cinesi non è in grado di soddisfare la

precisione richiesta. Una coibentazione del modulo con pezzi di polistirolo aiuta molto, ma non risolve. Occorre sostituire il quarzo con un TCXO (oscillatore compensato in temperatura).

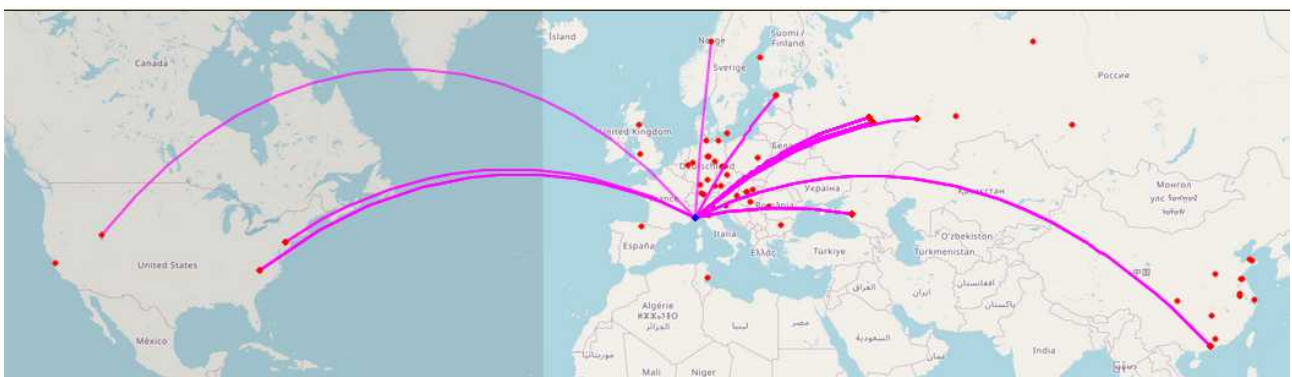
Torneremo sull'argomento.

chi vuole comunque provare consiglio di chiudere il tutto in un cassetto o in una scatola al riparo da salti di temperatura e correnti d'aria.

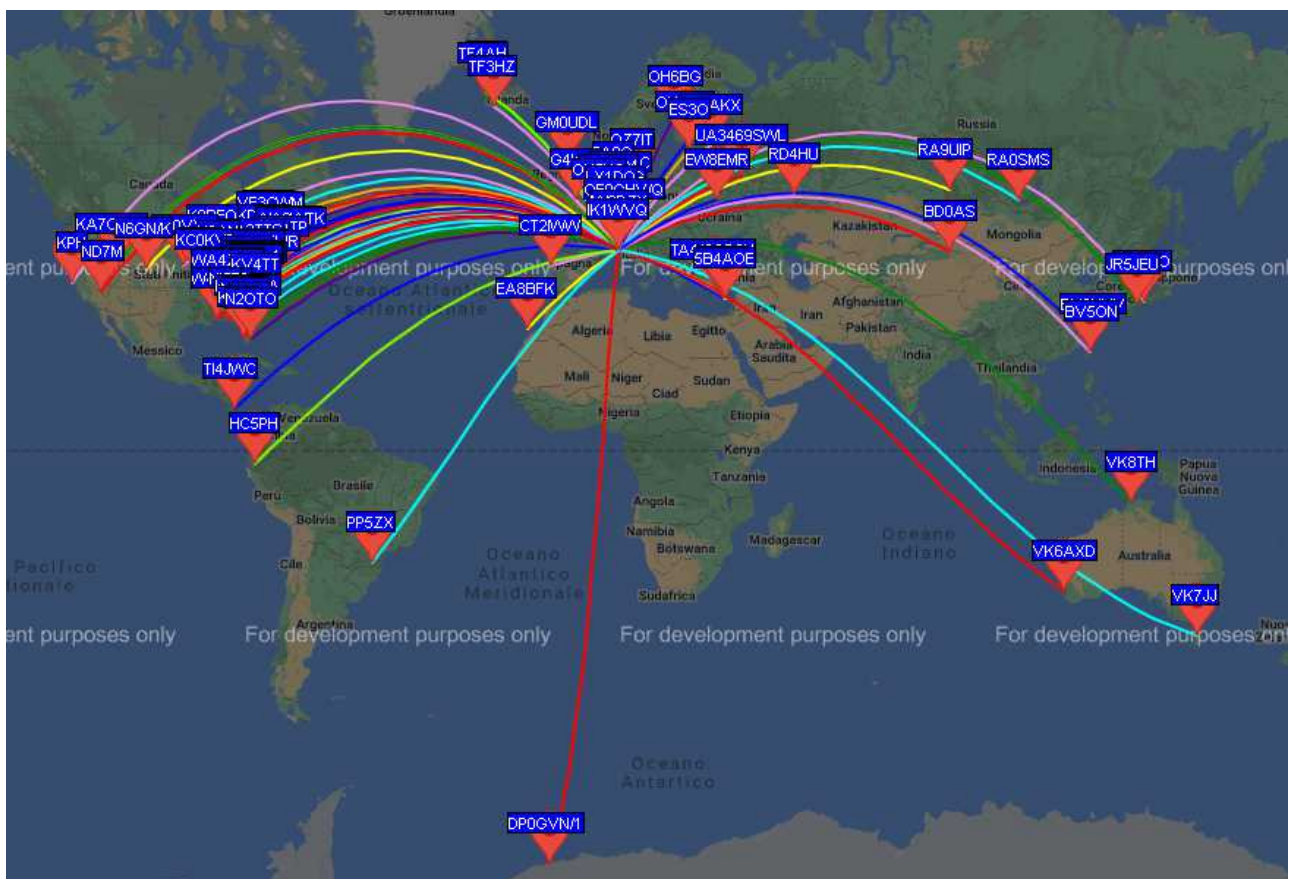
Un terzo modo, che richiederebbe un discorso più lungo, è il **QRSS** (adattamento di "QRS", ovvero trasmissione CW bassa velocità).

E' sostanzialmente un CW in cui i punti sono molto lunghi (in HF si usa il QRSS3, ovvero il punto è di 3 secondi, In LF si arriva a usare il QRSS6000, ovvero 100 minuti per un punto! Anche qui esistono del "grabber" ovvero dei ricevitori che permettono di vedere via rete gli spettrogrammi ricevuti. Questo sistema permette di essere "visti" con segnali di intensità bassissima (per il QRSS3: -14.8dB, per il QRSS6000: -47.8dB vicinissimi al limite teorico di Shannon):

Adesso smetto di parlare e cedo la parola ai risultati:



modo CW RBN. 1.5W. antenna dipolo. Periodo di 24 ore (20 marzo 2024)



Modo WSPR 1.5W. Antenna dipolo. Periodo di 24ore (9 marzo 2024)

Concludendo, come penso di aver dimostrato, non ci vuole molto per divertirsi, e per sperimentare.

L'antenna dipolo lunga 5 metri può essere rimpiazzata da una verticale CB, oppure da una piccola loop magnetica da 50cm di diametro, magari installata sul balcone se l'accesso al tetto non è agevole.

Non voglio tediarvi adesso con ulteriori dettagli tecnici: chi è interessato mi contatti e potremo trovarci insieme sul nostro gruppo WA "ARS: TROPO, SAT, SHF, ecc" (Sì, la A.R.S. ha un gruppo "tecnico" costituito da anni ma praticamente mai usato!) in modo da lavorare insieme ed ottenere qualche risultato degno di nota. Sarebbe l'ideale coinvolgere qualche studente e aspirante OM. I giovani sguazzano in Arduino e questo potrebbe essere un bel punto di contatto tra informatica, IOT e radio frequenza. L'invito è esteso a tutti, non solo ai soci A.R.S.



Antenna (i fili sono evidenziati in nero perchè invisibili nella foto)

ik1wvq@stmb.it

Il presente documento non costituisce testata giornalistica, non ha carattere periodico ed è aggiornato secondo la disponibilità e la reperibilità dei contributi.

Pertanto, non può essere considerato in alcun modo un prodotto editoriale ai sensi della L. n. 62 del 7.03.2001.

La collaborazione è aperta a tutti gli appassionati, anche non soci della associazione.

ARS Italia si riserva il diritto insindacabile di decidere la pubblicazione degli articoli inviati.

La responsabilità di quanto pubblicato è, comunque, esclusivamente dei singoli Autori.