

Types of VHF propagation SSB/CW

Giampietro Iv3GBO - jn66oa ...10/2017

Having in mind that the issue of propagation in VHF, especially novices had the ideas a bit confused, and also wanting to put order to mine(!), I tried to collect some notes around the WEB about the various type of propagation in VHF band, adding some my comments, based on my personal experience. In particular, I was impressed by how many types of propagation may exist, sometimes even simultaneously, on this band, a feature not common on the other frequency bands allocated to radioamateurs.

Comments are always welcome in a constructive spirit.

Avendo notato che sul tema della propagazione in VHF e superiori soprattutto le nuove leve hanno le idee un po' confuse, e volendo metter ordine anche alle mie (**la vecchiaia avanza e la memoria sfugge**), ho cercato di collezionare dal WEB alcune note sui vari tipi di propagazione VHF, aggiungendo anche alcuni commenti basati sulla mia esperienza personale. In particolare sui molti eventi di propagazione che si possono avere in funzione del periodo dell'anno in corso, eventi a volte anche in simultanea su questa banda, caratteristiche non frequenti su altre bande a noi assegnate..

Commenti ed esperienze con spirito costruttivo son sempre ben accetti. iv3gbo@alice.it

- Iono scatter = about 1500 km. propagation

The dispersion of radio waves in the ionosphere, caused by irregularities in the distribution of electrons, causes variations in the refractive index. Scattering is more pronounced in the D-region between 70 and 90 km, you have the best results among frequencies of 30-60 MHz. There are ionospheric scatter QSO between EME'er Europe even on **144MHz** (personally, I have connected stations Swedish es. SM5BSZ Lief, leif@sm5bsz.com).- SM2CEW. **This is done usually around noon during the summer months, when solar activity is very pronounced, with about 5° - 8° degrees elevation of the antennas for distances around 1200-1400 km.**

E' la dispersione di onde radio nella ionosfera, causata dai irregolarità nella distribuzione degli elettroni, provoca variazioni dell'indice di rifrazione. Lo scattering è più pronunciato nella regione D- tra i 70 e i 90 km di altezza; si ha il miglior risultato tra frequenze da 30-60 MHz. Ci sono QSO in Ionoscatter tra EME'er Europa anche sui 144MHz (personalmente ho collegato stazioni Svedesi es. SM5BSZ Lief, leif@sm5bsz.com. SM2CEW. L'evento di **iono scatter avviene di solito nei mesi estivi intorno a mezzogiorno, quando l'attività solare è molto pronunciata, con circa 5°-8° gradi di elevazione delle antenne per distanze intorno ai 1200-1400 km.**

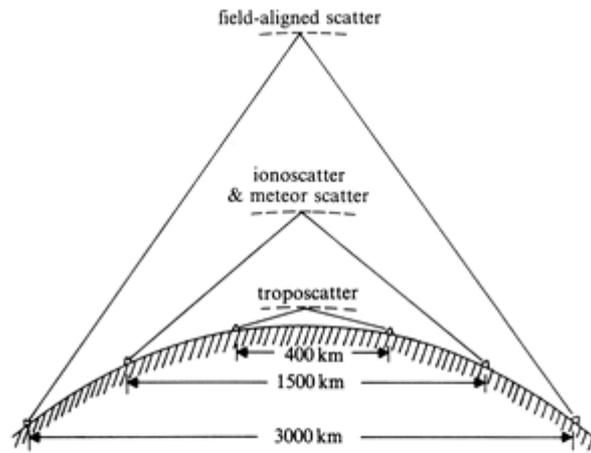


Fig. 7.9 Three of the several forms of radio communication systems which operate via a scattering mechanism.

Tradizionale ionosscatter - DX sui 50 MHz!

The dispersion occurs in a layer of about 85 km in height. You need power and antenna gain.

La dispersione avviene in uno strato di circa 85 km di altezza. Serve potenza e guadagno di antenna.

- F.A.I. = Field Alignment Irregularities (campi elettromagn. irregolari) = 250 until 1400 km.

Field alignment irregularities (FAI), can occur in the late afternoon from May to August, in favor of southern Europe. The signal is usually very weak and the area of scattering (dispersion) is located at a height of approximately 110 kilometers. Raising the antennas (10°) increase the signals.

Irregolarità allineamento di campo (FAI), può verificarsi nel tardo pomeriggio da maggio ad agosto, dopo le 19:00 GMT a favore dell'Europa meridionale. Il segnale è solitamente molto debole e l'area di dispersione (scattering) si trova ad una altezza di circa 110 chilometri. Questi campi elettromagnetici formano come un cono con il vertice in caduta verso terra. Elevando le antenne di (10°) aumentano i segnali.

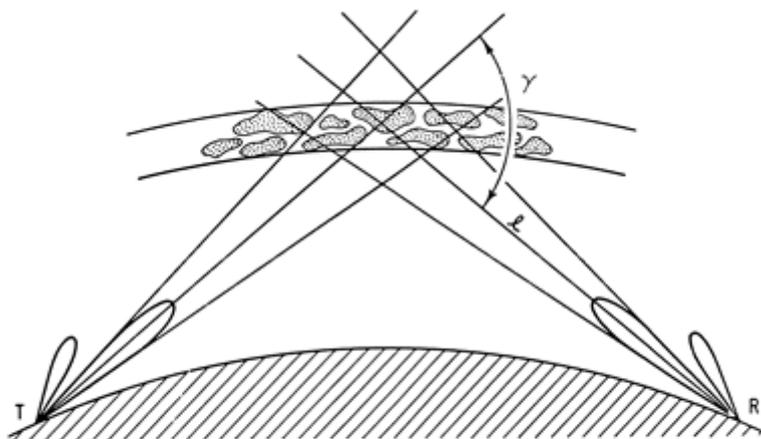


Fig. 13.1 Geometry of forward scatter from the D region (From Davies 1965)
 γ is the angle through which the beam is scattered; l is the distance between the scattering volume and the receiver R

This memo is usefull only for Italian OMs.

In zona, abbiamo 2 tipi di FAI, puntando le antenne a **Ovest** sulla Svizzera si collega Nord Spagna, zona di Barcellona, qualche volta il Sud Ovest della Francia:

144 310 MHz -**F0EJW** locatore IN78vj-Eric / FAI cw- 25 May 2006 -10:42

144 296 MHz -**G4FUF** locatore JO01gn-Keith / FAI ssb- 07 Jun 2006 -10:33

L'altro punto e' sopra la città di Budapest in Ungheria, verso **Est** si collega la zona di Belgrado, personalmente con più difficoltà.

144 300 MHz -**TA1D** locatore KN41In-Kadri / FAI ssb- 06 Jul 2006- 21:00

144 300 MHz -**LZ5GM** locatore KN32ql / FAI ssb- 16 Aug 2006- 20:20

144 250 MHz -**LZ2ZY** locatore KN13ot / FAI ssb- 06 Jul 2006- 21:05

- T.E.P.= Trans Equatorial Propagation = 3000 until 8000 km

During exceptional VHF openings some amateurs worked DX stations located 8000 km away crossing the Equator. Imagine: From Southern Europe to South Africa on 50MHz or even 144MHz! This phenomenon seems to occur when both stations are located at equal distances North and South of the Equator and experiencing a high level of electron density in Autumn and Spring, during periods of solar maximum activity and the equinoxes. It happens about every 10/11anni in 2m.

Anni addietro durante eccezionali aperture in VHF alcuni radioamatori hanno lavorato stazioni DX a 8.000 chilometri di distanza attraversando l'Equatore. Immaginate: dal Sud Europa al Sud Africa in 144MHz, fenomeno più facile in 50MHz. Questo fenomeno sembra verificarsi quando entrambe le stazioni si trovano a distanze più o meno uguali a Nord e Sud dell'Equatore, sperimentando un elevato livello di densità elettronica in autunno e primavera, durante i periodi di massima attività solare degli equinozi. Fenomeno abbastanza comune in 6m. Avviene invece ogni 10/11anni in 2m, quando si è verso il massimo del ciclo solare. (ciclo solare dura circa 11anni con un min.e un max di macchie solari)



Questa nota è utile solo per gli OM italiani.



This memo is usefull only for Italian OMs.

*Personalmente ho la registrazione (fatta 11.1989, alcuni cicli solari or sono) del **beacon della Namibia V51E-JG89BE 7432 km., in 144MHz.** In quel periodo lavoravo con 4 x 20 shark e 500w. Il segnale per effetto della diffrazione si ascolta come un soffio molto più forte del rumore di fondo del ricevitore, come in Aurora, un segnale (CW) molto distorto e senza la nota. Ho provato con molta difficoltà (ssb/cw) a fare QSO con JO, ZS3E- Loc. JG89... (circa 7400km in 144 MHz - io ho sentito lui, lui non ha sentito me). Ho ascoltato ZS3AT, Tom, JG87MK- 7630 km. **I3lgp JN65..Giuliano il 02.11.1989 alle GMT 19:13 ha collegato ZS3AT JG87mk, altrettanto ha fatto I3lds Lodovico/ Breganze (VI) OM I1... e I5...hanno ascoltato il BCN della Namibia ZS3E 144110 MHz. IL 21.11.89 / 18:11-18:35 UTC Iv3GBO JN66-Iv3HWT JN65- I3LDS -hrd ZS3E BCN 517TEP in Nord Italy***

*I romani **durante il TEP del NOV.1989 in 2m.** riuscivano a beneficiare **alla sera** di 10/15 aperture, io 3/5 al massimo. Ho sentito stazioni IO.. (es. I0FHZ Ennio), che hanno fatto QSO la sera (verso 21/22:00 loc.) per circa una settimana con il sud Africa. Purtroppo **però** devo **anche** dire che durante **gli** ultimi cicli solari in 2m. non ho sentito assolutamente nulla di **T.E.P.** dalla "Namibia" o sud Africa ..*

- Tropo Ducting = 450 until 3000 km

The signals can be quite strong. Look for periods of high air pressure over the UK and Europe. Often extensive fog can indicate the right conditions for this propagation mode. Once established paths can be open for many hours or days. (conducted between 450-3000m. height above sea level, where the signals are trapped between layers of warm and cold air / thermal inversion) Often you may hear far away 144 MHz/432 MHz repeaters that normally cannot be heard.

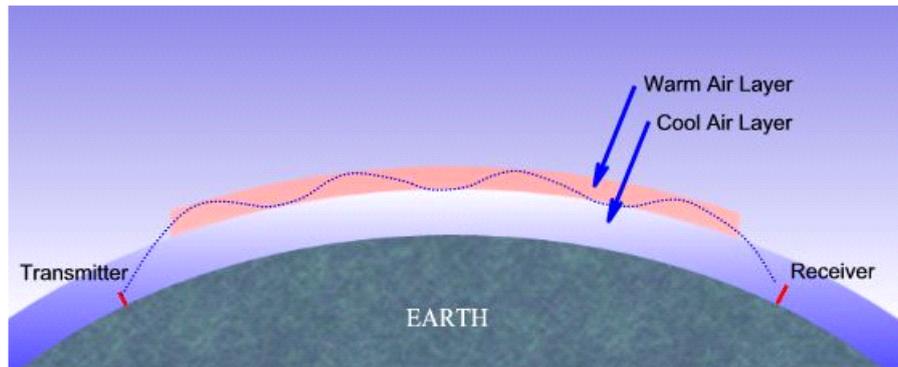
Sea path possible exceptionally up to 3000km on 144MHz SSB, paths between Scotland and the Canary Islands have been worked.

I segnali possono essere molto forti. In Europa e Regno Unito durante i periodi di alta pressione dell'aria. Spesso nebbia vasta può indicare le condizioni giuste per questa modalità di propagazione

(condotti tra i 450-3000m. di altezza SLM, dove sono intrappolati i segnali tra gli strati di aria calda e fredda / inversione termica) Una volta stabiliti i percorsi possono essere aperti questi condotti per molte ore o giorni. Spesso si possono sentire ripetitori 144/432 MHz lontani che normalmente non si sentono.

Percorsi via mare sono possibili, eccezionalmente fino a 3000 km in 144MHz SSB. La Scozia e le isole Canarie sono già state lavorate.

Localmente abbiamo l'apertura del condotto via mare sull'Adriatico verso la Puglia, Albania e parte della Grecia.

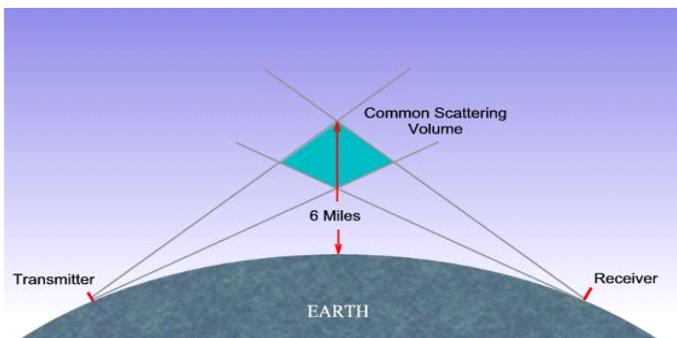


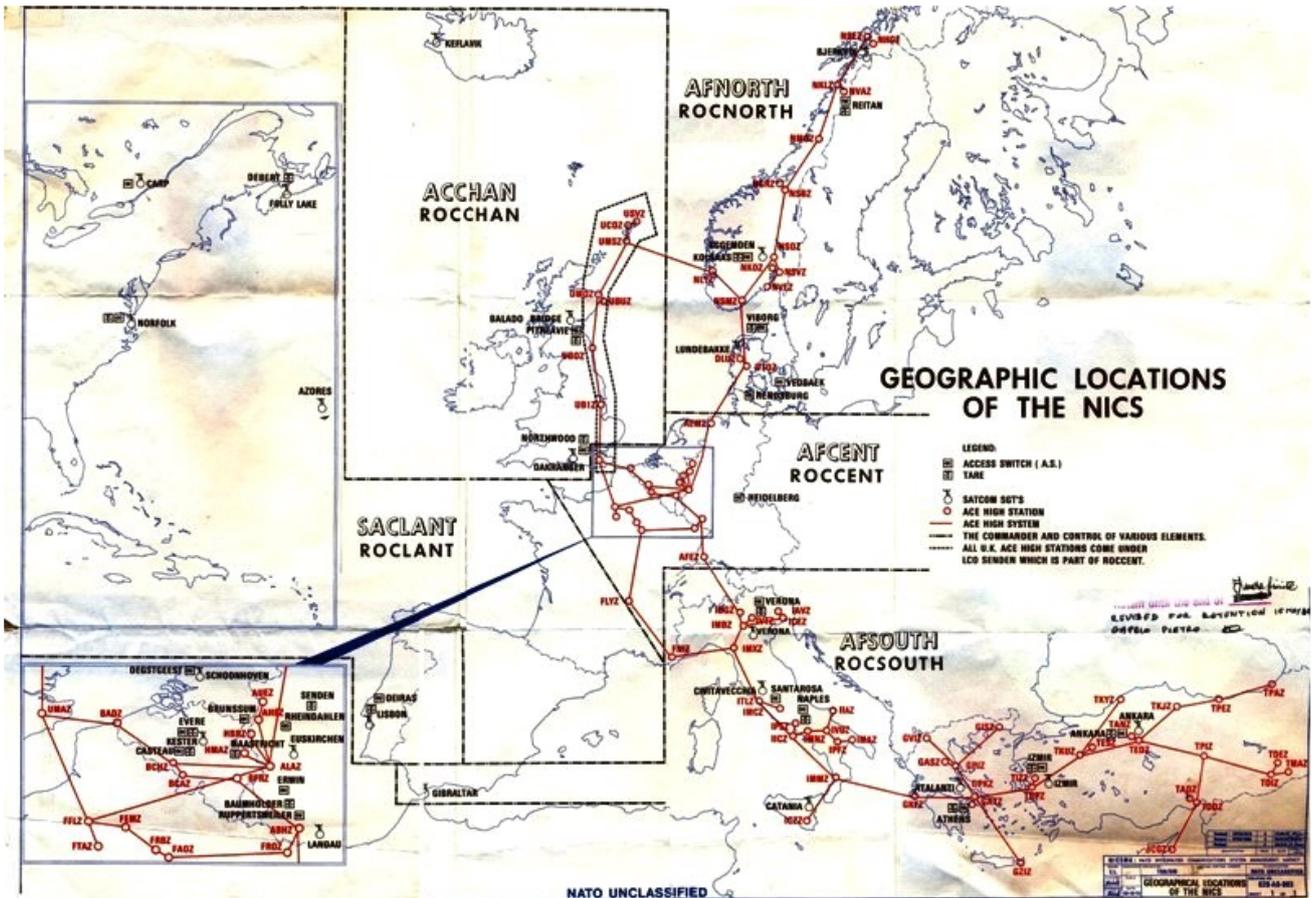
- Tropo Scatter = 100 until 500 km

This propagation mode is available all the time and is the main one for longer contacts, particularly at 144 MHz on SSB within the UK or to mainland Europe. Slow fading of signals often apparent and reasonable signal strengths. This propagation mode was used by NATO, from around 1956 to the late 1980's, as part of the ACE HIGH Troposcatter system on frequencies between 832 MHz and 959 MHz, in a chain of 49 stations running from Norway to Turkey. Transmitting power was around 10 KW and huge dish antennas were used! **I remember seeing the huge dishes at Cape Greco (JCGZ) in SE Cyprus in the late 1980's, but am struggling to find any photos of them apart from this one.**

Questa modalità di propagazione è sempre disponibile ed è quella principale per contatti più lunghi, in particolare a 144 Mhz CW/SSB, nel continente Europeo.

Lenta dissolvenza dei segnali spesso apparenti e punti di forza del segnale ragionevoli. Questa modalità di propagazione è stata utilizzata dalla NATO, dal 1956 alla fine del 1980, come parte del sistema HIGH Troposcatter ACE su frequenze tra 832 e 959 MHz, in una catena di 49 stazioni in esecuzione dalla Norvegia alla Turchia. Potenza di trasmissione era di circa 10 KW e sono state usate antenne paraboliche enormi! **Ricordo di aver visto enormi parabole a Capo Greco (JCGZ) a SE Cipro alla fine del 1980.**

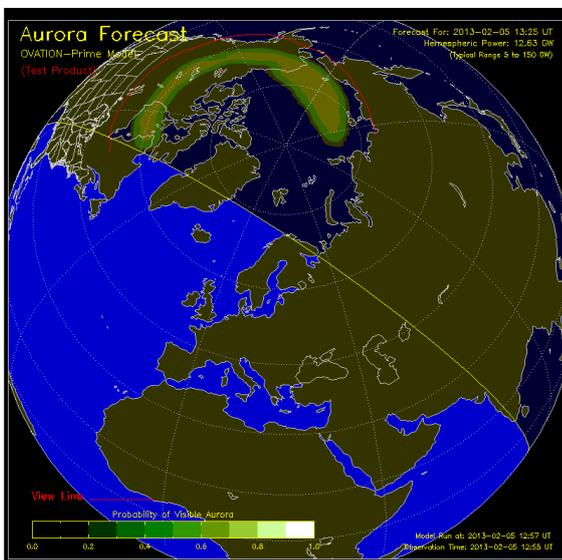




- Aurora = about 600 until 1500 km

Aurora favors Northern Europe. March is often a good month. You need to point your antenna between North and East and reflect your signal of the moving Auroral curtain.

Speak much slower than normal and compensate for the Doppler shift, which makes everyone sound like Daleks! The different modes of ionospheric propagation, the aurora is probably the most observed on the VHF band (but not UHF) You may also find that signal does not come from the direction you would expect, it could be as high as 45 ° or 90 ° degrees away from the direction of the station. Not necessarily to the north. Strong auroral activity can also induce E.Sporadico during the 2 days following the phenomenon, and also 27 days later, coincident with the rotation of the sun.



L'aurora favorisce sempre il Nord Europa, alle ns. latitudini (Italia) è un fenomeno piuttosto raro in VHF, ma possibile. Marzo è spesso un buon mese per l'aurora. È necessario puntare l'antenna a Nord Ovest e N. Est, (**circa 20°**) i segnali si riflettono sulla barriera mobile aurorale. Il CW è più comprensibile della SSB perché non modulato, (si riflette **solo** la portante). Parlare molto lentamente per compensare l'effetto "doppler" che rende il suono evanescente. Rispetto ai vari modi di propagazione ionosferici, l'aurora è probabilmente la più osservata sulla banda VHF (non c'è in UHF) In presenza di Aurora potresti anche scoprire che il segnale non proviene dalla direzione che ti aspetti, potrebbe arrivare anche a 45° o 90° gradi di distanza dalla direzione della stazione. Non necessariamente verso nord. Forte attività aurorale può anche indurre E Sporadico durante i 2 giorni successivi il fenomeno, e anche 27 giorni dopo, coincidenti con la rotazione del sole.

**Apertura di A U R O R A del 08 09.2017 ore 15:00-17.30 locali de Iv3GBO JN66OA
-144.077 MHz / CW**

**-DL1RNW...CQ A RST 58A.... loc. JO62HG -km.667 qrg 1.5 gradi Nord
-PA2M CQ A RST 55A.... loc. JO21IP -km.880 qrg 318 gradi Nord
-DL 8YE.....CQ A RST 56A.... loc. JO32TC -km.789 qrg 331 gradi Nord
-DL5EBS...CQ A RST 58A.... loc. JO31LH -km.745 qrg 324 gradi Nord
-OK2VWX..CQ ARST 55A.... loc. JN89QQ -tropo/aurora -km.512qrg 36 gradi Nord
-DF0MU.... CQ A RST 58A.... loc. JO32PC -km.801 qrg 330 gradi Nord**

Ho fatto una magnifica registrazione di queste stazioni, purtroppo non ho potuto collegarle causa i problemi alla mano DX. Questo fenomeno di AURORA è arrivato fino in zona Italia 4. Non è facile che sia così ampio fino alle ns. latitudini.

- Meteor Scatter = 2.200 km

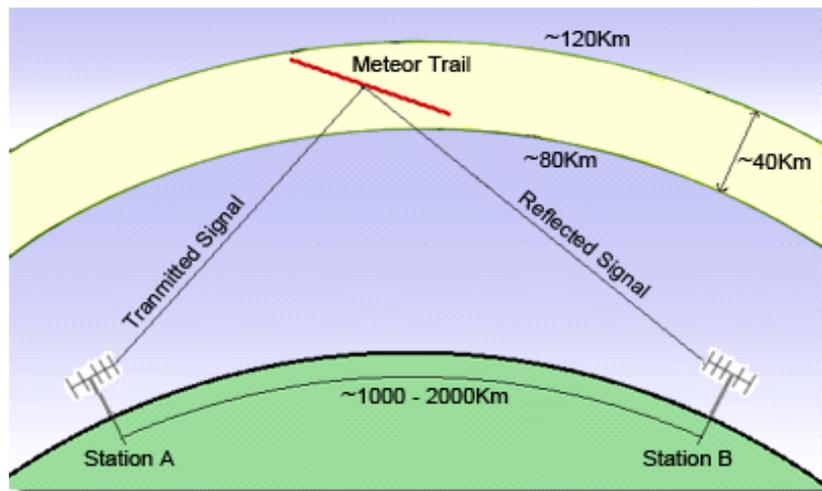
Meteor scatter (MS) is the reflection of radio signals from the ionised trails from Meteors (Iron Rocks) burning up in the upper atmosphere. This effect can be used by radio amateurs to make contacts at distances of up to around 2,200km. Meteors burn up in the atmosphere at a height of between 90-105km. The ionised meteorite trail will reflect VHF radio signals, which would otherwise travel straight into Space, without returning to the earth. QSOs can last anywhere from 100 milliseconds to more than 2 minutes, it depends on a minimum and maximum of the meteor shower. The reflections are more frequent than about 250 milliseconds. In 6 m. le reflections meteoric are longer than those of 2m. so it is easier to make QSOs. See also tables of the annual meteor swarms. Call frequency SSB / M.S. 144,200 MHz is called together for 1 min. "CQ MS of The ... Doing a"break" pause to listen, 1/2 c. every 15/30 seconds (break), when the meteor shower and plentiful.

Meteor scatter (MS) riflessioni di segnali radio da tracce/sentieri ionizzati da meteore (Rocce di ferro) che bruciano al contatto con l'atmosfera terrestre. Questo fenomeno è usato dai radioamatori in VHF per avere dei contatti a una distanza massima di circa 2.200 km. Le meteoriti bruciano nell'atmosfera ad una altezza compresa tra 90 105 km. Il passaggio/sentiero della meteorite ionizzata rifletterà segnali radio VHF, che altrimenti viaggiano direttamente nello spazio, senza ritornare a terra. I collegamenti possono durare da 100 millisecondi a più di 2 Minuti, dipende da un minimo e massimo della pioggia Meteoritica e grandezza delle meteoriti. Le riflessioni più frequenti sono quelle di circa 250 millisecondi. In 6 m. le riflessioni meteoritiche sono più lunghe rispetto a quelle dei 2m. quindi è più facile fare QSO. Vedere anche tabelle degli Sciame Meteoritici annuali. Frequenza di chiamata SSB/M.S. 144.200 MHz. Si chiama tutti assieme per 1 min. "CQ MS de Iv.... Facendo un "break" (breve pausa di ascolto, 1/2 sec.) ogni 15/30 secondi; (il break), quando la pioggia meteoritica è abbondante.

Elenco degli sciami meteoritici principali:

Nome	Giorni utilizzabili	Picco massimo	Percorso	Note
Quadrantids	01-4 Gennaio	3 gennaio	NW-SE	Rocce Intense veloci
Aquarids	01-6 Maggio	4 maggio	NE	Rocce veloci
Unrietids	01-15 Giugno	7 giugno	NS	Rocce Intense di giorno
Perseids	10-14 Agosto	12 agosto	NW-NE	Molto popolare
Orionids	18-23 ottobre	21 ottobre	N	Possono essere produttive
Leonids	14-18 Novembre	17 novembre	NE	Possono essere molto proficue
Geminids	10-14 dicembre	12 dicembre	NW	Uno degli sciami più affidabili

Questo dovrebbe essere sufficiente per iniziare. La direzione dell'antenna è indicativa, vedere anche sul web i dati relativi all'evento e info sulle tecniche MS.



<http://leonid.arc.nasa.gov/GlobalMSNet/QST-April-1953.htm>

- Lightning scatter LS = 1000 km

The ionization created by lightning bolts during an electrical storm may produce brief bursts of DX very similar to MS, but mostly seen on UHF channels where M.S. is not known to reach. The storm must be at the approximate midpoint of the path; distances range up to 700 miles.

La ionizzazione creata dai fulmini durante un temporale può produrre raffiche brevi di propagazione DX, molto simili al Meteor Scatter, per lo più si nota il fenomeno sui canali UHF in cui il M.S. non c'è.

La tempesta deve trovarsi al centro approssimativo del percorso tra le 2 stazioni; distanze, fino a 700 miglia.

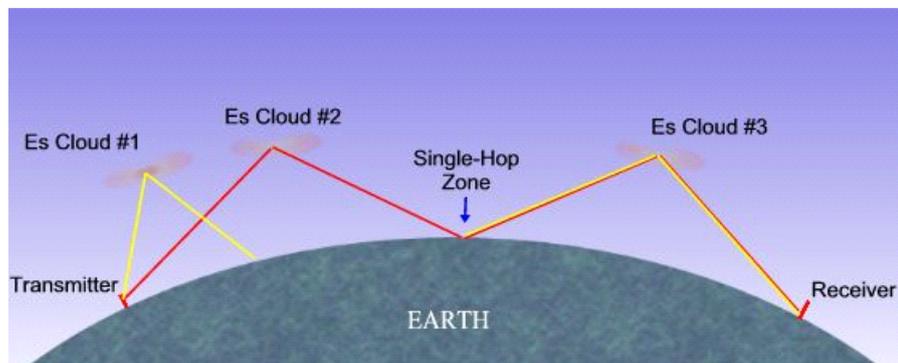
- E Sporadic (Es) 1000 until 2350 km.

In 144MHz 2350 km is the maximum distance in a single jump. About 3300 km with a double jump, and it is rare double hop "sporadic E" (2m.). At our latitude "ES" is from late May to early September.

In 144MHz 2350 km è la distanza massima percorribile con un solo salto. Circa 3300 km con doppio salto, in 2 m il doppio salto + "E sporadico" è piuttosto raro. **Es. alle nostre va da fine Maggio a inizio Settembre.**



2m.



6m.

Personalmente, circa 30 anni fa in 2m., ho collegato EA8, IL18..in ES con doppio salto, dopodiché non sono più riuscito a collegare le Canarie. Invece fino a circa 15 anni fa per 5 anni di seguito ho collegato stazioni 4X4...poi più niente in quella direzione; si aprivano invece stazioni Russe verso SUD EST oltre il mar nero, locatori LN / KN....

Quest'anno in ES. ho collegato con segnali molto forti la TURCHIA:4.06.2017 TA2NC 08:45 rs.59+ES loc.KM69HU Ankara -TA2LP rs.56ES. Loc.KN40XD Bilecik – TA1D 09:00 rs.56 loc. KN41LB Istanbul. 3.06.2017 -EA6RF 18:56 rs.59ES.loc. JM19KM -Algaida. EB5EEO 19:18 rs.59ES.loc.IM98PG Alicante. EA9AN 19:36 rs.59ES. Loc.IM85MG Melilla.Ascoltato EA8TX loc.IL18qi=3260Km.isole Baleari, poi perso il QSO144300 causa QRM di altre stazioni.

- EME MoonBounce (Terra Luna Terra)

EME signals fade in and out for a number of reasons. Sometimes you hear nothing for long periods of time, other times you will be amazed what you can hear. Don't become discouraged if it takes several attempts to hear your first signals, make your first contact, or to work a particular station.

The moon follows many cycles. The distance between the Earth and the moon is not constant. It varies, and generally there will be a PERIGEE (moon closest to Earth) and an APOGEE (moon farthest from Earth) each month. Path loss to the moon and back is roughly 2 dB less at perigee than at apogee. This can make a very noticeable difference for small stations. Also, the sky behind the moon can be very noisy at certain times. All planets, stars, etc. emit noise across the radio spectrum, and most EME systems are sensitive enough to hear this noise.

Sky noise is generally at its worst when the moon is crossing the galactic plane (moon appears in the milky way), which occurs twice each month. Practically all software intended for EME use includes this data. On 2 meters, sky noise varies between a low of about 175° degrees Kelvin (rare) to over 3000 degrees Kelvin. The lower the better, and if it's much over 400 the smaller stations are in big trouble! When the antennas are on the horizon (not high), you must also take into account the "industrial noise" that collect in certain directions, our sites can be found in many different places. The polarization of EME signals is constantly changing. Except for a few stations who can rotate or electrically switch the polarization of their antennas, this causes very deep QSB that can last from several minutes to several hours or even days. There is also such a thing as true one way propagation on EME, largely due to polarization shifting, so don't become discouraged if you experience this. Just keep trying.

EME signals fade in and out for a number of reasons. Sometimes you hear nothing for long periods

of time, other times you will be amazed what you can hear. Don't become discouraged if it takes several attempts to hear your first signals, make your first contact, or to work a particular station. Because the moon moves in relation to Earth, there is a slight Doppler shift on EME signals. At moonrise, a 2m EME signal may be shifted up in frequency by as much as 350 Hz. Another phenomenon is not specifically on the moon should be mentioned is the "ground gain". In a nutshell, reflections from the ground when the antenna is pointing to the horizon. The peaks of gain can be theoretically by 6 dB. The "ground gain" is less than the antennas are placed higher above the ground.

The Doppler slowly comes down, reaching zero when the moon is passing your longitude (due south or due north azimuth heading), then starts to shift in a negative direction, going as much as 350 Hz down by moonset. Always tune slightly with the RIT when looking for a station on random. There are programs that can help you find the exact frequency of a station, even when you can not even hear the signal. They are called FFTDSP, and are very useful. Because the round trip distance is nearly half a million miles, it takes over 2 seconds for a signal to travel from Earth to the moon and back.

Well-equipped stations can actually hear their own signals echoed back from the moon when conditions are favourable.

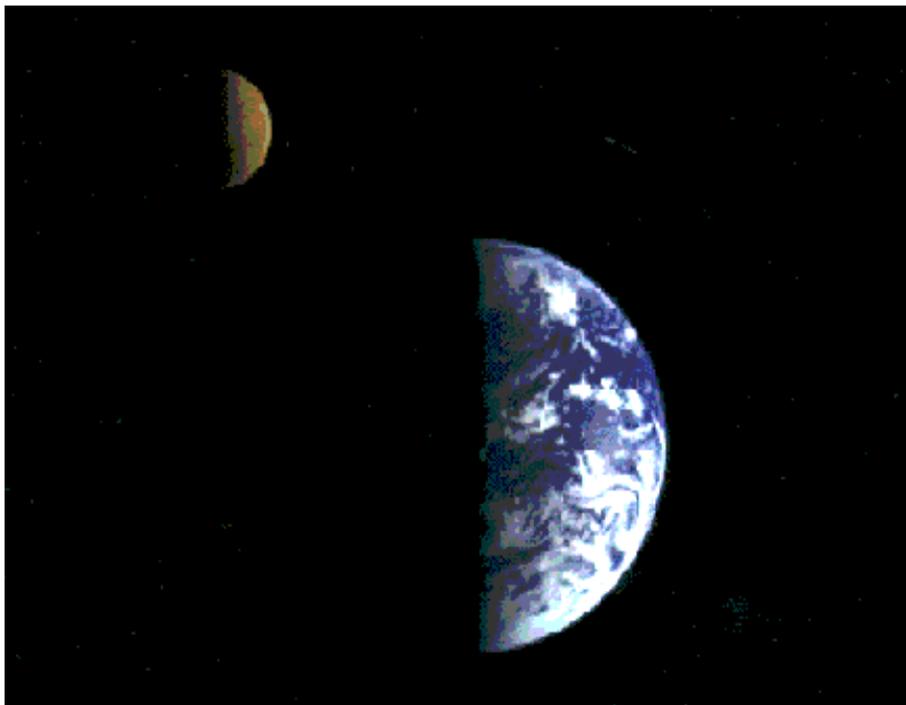
In EME i segnali in CW hanno una certa dissolvenza sia in entrata che in uscita dalla LUNA per una serie di motivi.

A volte non si sente nulla per lunghi periodi di tempo, altre volte sarete stupiti di ciò che si può sentire. Non scoraggiatevi se ci vogliono diversi tentativi per ascoltare i vostri primi echi dalla luna, realizzare il vostro primo contatto, o lavorare una stazione particolare.

La luna segue molti cicli. La distanza tra la Terra e la Luna non è costante. Essa varia, in generale c'è un PERIGEO lunare (luna più vicina alla Terra) e un APOGEO (luna distante dalla Terra) ogni mese. All' APOGEO si perdono 2dB (perdita di percorso Terra/Luna e ritorno) rispetto al PERIGEO. Questo può fare la differenza per le piccole stazioni. Inoltre, il cielo dietro la LUNA può essere molto rumoroso in certi momenti. Tutti i pianeti, le stelle, ecc. emettono rumore su tutto lo spettro radio, e la maggior parte dei sistemi EME sono sensibili a questi rumori.

Il rumore del cielo è generalmente al suo massimo quando la luna attraversa il piano galattico (la LUNA ci appare nella Via Lattea), ciò si verifica 2 volte al mese. Praticamente tutto il software per uso EME include questi dati. Sui 2m, il rumore del cielo varia da un minimo di circa 175° gradi Kelvin (abbastanza raro) a oltre 3000° Kelvin. Più basso è questo valore, meglio si sente, se è molto più alto di 400°K. le stazioni piccole sono in difficoltà.

Sui 50 megahertz invece, una stazione ubicata in posizione tranquilla ha una temperatura di rumore di circa 4.000° K. = 12 dB. Quando poi le antenne sono all'orizzonte (non sono elevate) bisogna anche tenere conto del "rumore industriale" che raccogliamo in certe direzioni, dato che in ns. siti si trovano nei posti più disparati. Su internet sono disponibili diversi programmi di tracking lunare. Bisogna anche dire che la polarizzazione dei segnali EME non è costante essa è in continua evoluzione. (Eccezione fatta per quelle stazioni che possono ruotare elettricamente, cioè cambiare a comando la polarizzazione delle proprie antenne). Questo fa sì che il QSB sia molto veloce, può durare da alcuni minuti a diverse ore o addirittura giorni, a seconda del periodo. Ricordarsi anche della "propagazione solo da una parte" (one way propagation) dovuta in gran parte allo spostamento/variazione dell'onda magnetica. Un altro fenomeno non specificamente relativo alla luna va menzionato è il "ground gain" (guadagnano del terreno). In poche parole, riflessioni dal terreno quando l'antenna è puntata all'orizzonte. I picchi di guadagno possono essere teoricamente di 6 dB. Il ground gain funziona di meno con antenne molto alte. Poiché la luna si muove in relazione alla Terra, c'è un leggero spostamento (effetto/doppler) su segnali EME. Al sorgere della luna, il segnale (2m) EME può essere spostato verso l'alto in frequenza di ben 350 Hz. Il doppler si sposta poi lentamente verso il basso, raggiungendo lo zero quando la luna passa la longitudine (verso sud o verso nord,) comincia a spostarsi, andando in negativo a 350 Hz. Accordare sempre un po' con il RIT quando si va alla ricerca di una stazione casuale. Ci sono dei programmi che possono aiutare a trovare la frequenza esatta di una stazione, anche quando non è possibile ancora udire il segnale. Si chiamano FFTDSP, e sono molto utili. La distanza di andata e ritorno (Terra/Luna, varia secondo il ciclo) essa può anche essere di 800.000 km. Ci vogliono più di 2 secondi perchè un segnale (l'onda elettromagnetica viaggia a circa 300.000 km/sec., velocità della luce) possa viaggiare dalla Terra alla Luna e ritorno. Quando le condizioni sono favorevoli, stazioni ben attrezzate in VHF possono sentire i propri "echi/segnali" di ritorno dalla Luna.



Some interesting web sites' links, EME activity related:

<http://www.g1ogy.com/www.n1bug.net/prop/metscatr.html>

<http://www.nitehawk.com/rasmit/>

Another interesting article written by G3SEK about the change of the antenna polarization for EME usage, will be useful to learn also some physical aspects.

Un altro interessante articolo scritto da G3SEK sul cambio di piano di polarizzazione per attività EME sarà utile per apprendere anche alcuni aspetti fisici.
(Una traduzione in italiano è in preparazione e presto sarà disponibile.)

Finally, I add two basics link for the study of propagation in general and therefore also in VHF in particular. I suggest to save the contents of these sites on your PC, to be able to have the opportunity to access it for consultation, at any time.

Per concludere, aggiungo due link basilari per lo studio della propagazione in generale e quindi anche in VHF in particolare. Consiglio di salvare il contenuto di questi siti sul proprio PC, per poter in ogni momento poter avere la possibilità di accedervi per consultazione.

<http://ecjones.org/propag.html>

<http://www.qsl.net/ik3xtv/>

http://www.in3eci.it/bbb/file_content/fl91.pdf (in Italiano)