

Franco Armenghi • I4LCK

E-mail: i4lckbo@alice.it



Le bande sotto i dieci metri.....

PROSEGUENDO la panoramica delle attività nelle non poche bande assegnate al servizio amatoriale è giunto il momento di esaminare la banda VHF dei 2 metri (144.000-146.000 MHz). Fra tutte le frequenze "sotto i dieci metri" è la più nota ed utilizzata perché sino al Luglio dello scorso anno dominio delle stazioni con licenza speciale gli IW...ora promossi a pieni voti anche in HF!

L'attività in questi 2 MHz, assegnati in esclusiva, è suddivisa fra due "mondi" con diverse tecniche operative. In concreto il settore di banda da 144 a 145 si può sommariamente definire di "attività tecnica ed istruzione individuale" il rimanente da 145 a 146, con l'esclusione di una fetta all'estremo della banda, è prevalentemente dedicato al traffico NBFM (modulazione di frequenza a banda stretta), traffico che nelle sue molteplici forme interpreta un'espressione amatoriale più indirizzata alla *intercomunicazione* ed a servizi vari di utilizzazione e, non ultime, alle famose... quattro chiacchiere!

Una pur sintetica analisi delle molteplici attività in questa banda richiede almeno un chiarimento relativo ai modi operativi, alle condizioni di propagazione nonché ai tipi di emissioni e loro allocazione secondo il piano delle frequenze. Iniziamo da:

Portata ottica: è la condizione più semplice: i collegamenti, con portata sino alla linea di orizzonte, sono possibili valutando la semplice attenuazione di percorso in funzione dell'altezza, ubicazione della stazione, impianto di antenna, distanza fra i corrispondenti, presenza di ostacoli nella tratta e dell'indice di rifrazione atmosferica. Collegamenti oltre la portata ottica sono determinati dai fenomeni legati alla variabilità della troposfera che, rammento, è quella fascia dell'atmosfera in cui si concentrano masse gassose e vapore acqueo che nella loro metamorfosi creano particolari strati con caratteristiche riflettenti del segnale radio con diversi angoli di riflessione.

Tropo: condizioni legate alle variazioni termiche delle aree di alta pressione generalmente presenti in tutte le stagioni ma che si verificano principalmente all'alba ed al tramonto allorché è maggiore l'effetto della inversione termica giorno-notte. Le migliori condizioni di stabilità meteo offrono maggiori opportunità nel periodo estivo permettendo collegamenti ben oltre la portata ottica. Quando le citate masse si mescolano

in condizioni di forte instabilità si riscontrano modalità fortemente variabili che danno luogo a quelle evanescenze codificate come **fading** o QSB. Questa tipologia di fenomeno, a volte di breve durata, viene generalmente indicata come propagazione **troposcatter** che permette sovente collegamenti ben oltre la portata ottica e sino a 700-1000 km...

Backscatter: a volte succede che alcuni segnali già riflessi da qualche strato ritornano verso terra e, nell'impatto, si irradiano nuovamente in varie direzioni. Se alcune di queste riflessioni intercettano nuovamente elementi riflettenti possono essere irradiate in aree completamente diverse da quelle delle corrette direzioni. La condizione backscatter permette l'ascolto di segnali puntando le antenne non nella esatta direzione del corrispondente bensì puntando verso l'area dove presumibilmente si effettua la rifrazione o diffrazione. (Alcuni esempi che si verificano spesso in banda 6 metri sono l'ascolto di stazioni west Europa puntando le antenne in direzione centro o sud America o ascolto di stazioni dell'est EU puntando in direzione sud-est Africa). In VHF è una condizione non usuale ma, ad esempio, tante stazioni dell'area padana collegano corrispondenti del centro o sud puntando antenne in direzione Alpi o puntando sull'Istria per l'area Adriatica....

Le citate rapide variazioni dei campi riflettenti determinano spesso una ricezione limitata a pochi dati inviati dal corrispondente: se si riceve parte del nominativo, del locatore o altro, questa parziale informazione si identifica con il termine **burst**, se invece solo qualche lettera o carattere è ricevuto l'identificazione è **pings**.

Duct (condotto): particolare condizione di trasferimento di segnale determinato da forti inversioni termiche presenti nella bassissima atmosfera. I segnali radio, anche di debole potenza, possono essere trasferiti a notevoli distanze... a volte oltre i 1000 km con limitatissimi assorbimenti sulla tratta in considerazione che il condotto termico si comporta similmente ad una guida d'onda. L'evento si manifesta principalmente nei mesi estivi a livello mare ed è particolarmente attivo al tramonto e nella prima serata ma anche nei periodi invernali questo tipo di condotto è spesso presente sotto i banchi di nebbia. Queste particolari condizioni favoriscono esclusivamente sia le stazioni con impianti in riva al mare che altre in pianura

a quota zero.....

E-sporadico: lo strato E è generalmente localizzato nella ionosfera fra i 90 e 160 km di quota, la componente ionizzata dipende principalmente dall'irradiazione solare; ne consegue che nelle ore di luce e soprattutto nei caldi periodi estivi (giugno-luglio) si verificano, generalmente nel tardo pomeriggio, condizioni di elevatissima ionizzazione che permette la riflessione dei segnali VHF a notevoli distanze variabili anche oltre i 1000 km. Questi eventi non hanno direzioni privilegiate e si possono verificare in qualsiasi direzione a seconda della formazione dello strato o degli strati e relativi rimbalzi (**doppio loop**). La loro durata può essere di pochi minuti ma anche di ore, generalmente queste formazioni nei loro movimenti creano notevoli ed immediate variazioni di segnale e QSB veloce, a volte le aree interessate sono assai ristrette e non è raro che stazioni anche a pochi km di distanza non abbiano alcuna possibilità di sfruttare queste favorevoli opportunità.

Le condizioni di propagazione sin qui, sia pur brevemente, illustrate possono essere sfruttate al meglio anche da stazioni con limitate potenze e semplici impianti di antenna; ovviamente non una verticale ed un palmare da 0,5 W! Prima di proseguire con tipologie di propagazione che per essere sfruttate al meglio richiedono impianti certamente più sofisticati, potenza legale, antenne rotative ad alto guadagno e dispositivi di elevazione, ricevitori con preamplificatori a bassa cifra di rumore, DSP eccetera.... è necessaria una precisazione: le varie condizioni di propagazione sono ovviamente sfruttabili irradiando in tutte le modalità di emissione ma alcune di queste (CW, SSB, modi digitali a banda stretta) sono più idonee nell'impiego per tentare collegamenti a lunga distanza rispetto ad altre (NBFM o digitali a banda larga) che per loro conformazione tecnica non sono predisposte ed ottimizzate per il citato traffico DX.

FAI (Field Aligned Irregularity): anche questo fenomeno è in parte collegato alla formazione di consistenti ed irregolari masse ionizzate allineate con il campo magnetico. Le caratteristiche di questo evento (ancora poco definite....) prevedono che per realizzare il collegamento i segnali di entrambe le stazioni, indipendentemente dalla loro posizione geografica, devono comunque avere una dinamica geometrica rispetto alle zone interessate, ed i segnali irradiati debbono essere inviati nella direzione della zona di diffusione dove l'ammassamento si localizza. In Europa, ad esempio, queste aree sono sovente concentrate sopra la Svizzera e Ungheria... Le distanze raggiungibili sono anche notevoli, 1000 km e oltre, ma i deboli segnali sono molto instabili e con effetto doppler distorto. Collegamenti praticabili solo in CW e non con sistemi digitali a causa del segnale schifato di qualche centinaio

di Hz. (dettagli su RadioRivista 1/2004 da IK3XTV).

Iono: solo di recente sono stati rilevati e considerati meritevoli di interesse fenomeni collegati al seguito di masse temporalesche che creano, al loro passaggio, fasce fortemente ionizzate da microscariche elettriche e che nei loro movimenti seguono percorsi geomagnetici. Questa combinazione, che non ha allocazioni definite, permette non facili collegamenti con ampie coperture e, come la precedente, si presenta assai instabile ma senza distorsioni; da sottolineare l'accertato e confermato condizionamento dell'evento correlato a fenomeni meteo.

T E P (Trans Equatorial Propagation) condizione molto sporadica in VHF ma ben nota e sfruttata in 50 MHz: si verifica con una combinazione di condotti e riflessioni di strati E ed F presenti in zone equatoriali e fortemente ionizzati nei periodi equinoziali dell'anno. Il segnale che segue solamente il tratto nord-sud e viceversa della declinazione magnetica viene riflesso da questi strati che con limitati assorbimenti generalmente riflettono il segnale in aree abbastanza vaste ma locate a equivalente distanza dall'equatore. Contatti in queste particolarissime condizioni sono realmente difficili, richiedono alta tecnologia e tantissimo tempo a disposizione anche se alcuni beacon appositamente dedicati permettono esperienze di ascolto. Da sottolineare anche che la limitata presenza di stazioni nelle aree sub tropicali interessa limita considerevolmente lo studio di queste esperienze che non si verifica solo fra Europa e Africa ma anche fra Nord e Sud America.

AU (Aurora boreale): come noto l'aurora boreale è formata dalla luce emessa nell'atmosfera superiore e si manifesta nelle zone attorno ai poli magnetici. L'aurora è generata da particelle cariche di elettricità positiva e negativa provenienti dal sole (il vento solare) che penetrando nell'atmosfera terrestre e scontrandosi con particelle di gas neutri ionizzano i gas generando energia magnetica che si sviluppa in forme diverse. Il fenomeno si manifesta in genere fra i 100 e 300 km di altezza e, contrariamente alle HF ove produce forti livelli di rumore che limitano ricezione dei segnali radio, nelle bande sotto i dieci metri crea un compatto strato ionizzato che riflette i segnali irradiati a notevoli distanze in tutte le direzioni. La parte del fenomeno che ci riguarda, anche se raramente si sviluppano condizioni di attivazioni alle nostre latitudini, è maggiormente presente nei periodi equinoziali o in presenza di forti eruzioni solari e generalmente si presenta con la durata di alcune ore. Caratteristica di questo fenomeno è la forte alterazione del segnale in ricezione causata dalla combinazione di multiple riflessioni e variazioni di fase su strati diversi. Altro particolare della ricezione è l'**effetto doppler**, ovvero lo spostamento del segnale ricevuto e la reale

frequenza di trasmissione o la variazione della frequenza di ricezione in funzione delle differenze fra segnali ricevuti in tempi diversi. Le citate variazioni e le molteplici variabili del segnale irradiato producono anche un "allargamento" dello stesso in banda che è rivelato in forma fortemente distorta rendendo difficile una accurata sintonia. Le variazioni fra centro banda e segnale ricevuto possono raggiungere anche 200-300 Hz... e presenza di pronunciate distorsioni. Questi pronunciati deterioramenti nel traffico dei segnali rendono quasi impossibile la comprensibilità di emissioni in SSB ed anche in CW la decodifica non è semplice ed immediata stante anche l'impossibilità di utilizzare filtri o altri dispositivi per restringere la banda di ascolto. Impossibile utilizzare sistemi digitali e dunque (*ancora una volta...*) è confermata l'importanza e la dominanza della telegrafia su tutti gli altri sistemi!

E M E (Earth-Moon-Earth): terra-luna-terra, invio di un segnale sulla superficie lunare per sfruttare la riflessione del nostro satellite permettendo collegamenti con zone del globo altrimenti non raggiungibili nei vari sistemi operativi sperimentati sotto i dieci metri! Questa tipologia di traffico richiede particolari impianti di antenne, sofisticati ricevitori, appropriati sistemi di decodifica dei segnali e di inseguimento della luna considerando la notevole "*perdita di percorso*" terra-luna-terra che si quantifica in circa 290dB. Il segnale irradiato, con adeguata potenza, viene ricevuto dallo stesso ricevitore di stazione dopo circa 2,6 secondi, che equivalgono al tempo necessario a percorrere la tratta di circa 400.000 km fra andata e ritorno. Se il puntamento antenna è corretto e tutto l'impianto efficiente avrete l'immensa ed unica soddisfazione di ricevere il ritorno del segnale inviato.... quindi il vostro **ECO**.

Sino alla fine del secolo scorso il sistema operativo maggiormente utilizzato era la telegrafia a lenta velocità con filtri a banda stretta.... attualmente è prevalentemente utilizzato un innovativo programma in linguaggio digitale FSK chiamato **WSJT (weak signal JT)** nella versione dedicata **JT65** e

EME ECHO realizzato dal collega e premio Nobel K1JT che permette incredibili prestazioni anche a stazioni che non dispongono di impianti super sofisticati e megalattici parchi antenne! Dall'analisi dei contest e della giornaliera attività EME si evince che in questi ultimi anni l'interesse e la semplificazione tecnica ha permesso un incremento di attività superiore al 300%!

E' indubbio che fare qualche raro collegamento via EME (grazie anche agli impianti di alcuni super corrispondenti...) non gratifica più di tanto.... quindi attrezzare al meglio il proprio impianto antenne con elevazione e inseguimento automatico, completare la stazione con i vari DSP e sistemi digitali aggiornati, utilizzare potenze vicino al legal power eccetera vi farà certamente vivere esperienze uniche! (approfondimento e ulteriori dettagli sullo specifico argomento sono illustrati da I1ANP e si leggono direttamente sul sito ARI).

Meteor scatter: ben noti sono gli sciami meteorici o "stelle cadenti", l'evento è un fenomeno astronomico che si verifica quando la terra nel suo moto attorno al sole attraversa orbite lasciate in passato dal passaggio di comete che rilasciano una scia di detriti di varie dimensioni. Questi detriti, le meteorie appunto, vengono attratti dalla gravitazione terrestre e, attraversando l'atmosfera a velocità elevata, si disintegrano infiammandosi a causa dell'attrito con l'aria creando spettacolari scie luminose ma anche attivando consistenti strati ionizzati che, come sempre, permettono alle onde radio con MUF superiore ai 100 MHz collegamenti anche superiori ai 2000 km. L'utilizzo dello scatter meteorico per contatti radio è studiato dai radioamatori sin dagli anni sessanta chiaramente sfruttando le riflessioni degli sciami più efficienti che si ripropongono annualmente con un calendario molto simile. Sciami meteorici di modesta consistenza sono presenti quasi quotidianamente ma per ottenere soddisfacenti risultati la maggiore attività si presenta concomitante ai noti passaggi degli eventi maggiormente attivi.

Anche il traffico MS attualmente ha ab-

Passaggi sciame meteorici

Nome	Periodo	Durata gg.	ZHR	Velocità Km/s	Da cometa
Quadrantidi	gennaio	4	120	41	
Liridi	aprile	1	35	48	Tatcher
Eta Aquaridi	maggio	6	50	66	HalleY
Delta Aquaridi sud	luglio	8	20	43	
Delta Aquaridi nord	agosto	8	12	21	
Perseidi	agosto	3	120	59	Swift-Tuttle
Draconidi	ottobre	4	variabile	20	
Orionidi	ottobre	2	44	66	Halley
Tauridi sud	novembre	30	10	27	Enke
Tauridi nord	novembre	30	10	29	Enke
Leonidi	novembre	2	variabile	71	Temple-Tuttle
Geminidi	dicembre	3	120	34	Fetonte
Ursidi	dicembre	1	20	33	

ZHR (Zenith Hourly Rate) probabile tasso orario di stelle cadenti osservabili in un'ora.

Novice

bandonato sistemi telegrafici ad alta velocità utilizzati in passato (HSCW) o la fonìa rapida e, con un importante "salto generazionale", ha delegato la ricetrasmisione a sistemi digitali: il WSJT nella modalità **FSK441**, sistema che ha decisamente rivoluzionato questa pratica operativa, riservata un tempo ad un ristretto numero di appassionati, rendendola attivabile anche a stazioni con impianti modesti. (Il programma aggiornato WSJT è prelevabile gratuitamente dal sito www.vhfdx.de)

SAT (Satelliti amatoriali): il primo satellite progettato e costruito da radioamatori per il nostro servizio e attività di sperimentazione fu posto in orbita dall'**AMSAT** nel dicembre 1961, era il famoso **OSCAR**, operativo solo in trasmissione ed irradiava una sequenza di famosissimi HI HI HI dallo spazio. Da allora tantissimi i satelliti amatoriali orbitanti che oltre a trasmettere dati telemetrici sono operativi nelle più svariate forme di ripetitori dei segnali lanciati da terra. Tutte le bande

VHF, UHF, SHF ed anche HF sono state utilizzate per traffico satellitare sia in **UP LINK** che **DOWN LINK** (segnali inviati da terra verso il satellite e viceversa). Sono state sperimentate attività da orbite diverse con tempi di acquisizioni variabili da pochi minuti a molte ore sia con sistemi operativi classici, SSB e CW che sofisticati sistemi digitali. Pochi ricordano che i primi esperimenti di trasmissione a pacchetti (il cluster.....!) erano proprio nati per lo scambio codificato di dati dallo spazio. Tutti i satelliti, generalmente, ricevono su una (o più bande) e traslano i segnali su altre in modalità **full-duplex** a secondo delle loro caratteristiche e modalità operative.

Le stazioni a terra debbo essere in grado con antenne direttive e programmi di inseguimento adeguati di seguire il satellite e, contrariamente a numerosi dei sistemi precedentemente illustrati, per attivare un collegamento via satellite non necessitano potenze elevate. Un approfondimento delle

attività satellitari necessiterebbe di ben più pagine, consiglio di seguire la apposita rubrica di IW5BSF per aggiornarsi sulle ultime novità e futuri lanci o documentarsi sul sito AMSAT.

I S S (International Space Station) - ARISS (Amateur Radio on the International Space Station): il titolo è già esplicativo...: un breve accenno anche alle attività amatoriali dallo spazio.

Da anni le stazioni spaziali orbitanti della categoria MIR o nei lanci space Shuttle, astronauti Radioamatori hanno attivato stazioni ham (in particolare nel settore in banda 144 MHz riservato a questo tipo di comunicazioni) nei vari sistemi operativi. Anche la Stazione Spaziale Internazionale attualmente in orbita è operativa in modalità FM, PKT, e, raramente, in SSTV con trasmissioni didattiche particolarmente dedicate alle scolaresche di tutto il mondo, ma anche, tempo permettendo a normali contatti bilaterali.