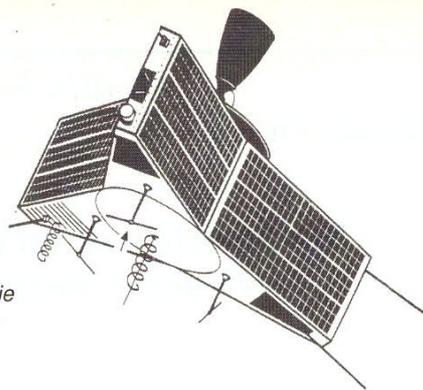


Satelliti

Keith Berglund, WB5ZDP (1989)
trad. Fabio Lodrini - I2LQF

Guida all'uso di Oscar-13

Una guida passo-passo alle attrezzature ed alle procedure necessarie per lavorare il mondo attraverso OSCAR-13.



IMMAGINATE LA PROSPETTIVA di lavorare il DX con antenne modeste e bassa potenza. In completa indifferenza delle macchie solari e della ionosfera, potrete chiacchierare piacevolmente con i VK, i KH6, i DL ed altri DX. E, molto gradevolmente, lo potrete fare su frequenze che normalmente consideriamo a portata ottica.

1. Introduzione

La notte in cui finalmente ho "messo assieme tutti i pezzi" ed ho fatto il mio primo QSO via satellite è stato uno dei momenti più splendidi che ricordi come OM; molto simile al mio primo QSO in CW da novice. Con una piccola antenna autocostruita, pesante poco meno di un chilo, e 10 W, stavo parlando contemporaneamente a stazioni di Portland (Oregon) e di Sidney (Australia). Le loro voci erano chiare, ed erano molto amichevoli.

Ho letto, come sicuramente anche voi, dei vecchi tempi del radiantismo, quando tutti gli OM erano amichevoli; ti accoglievano in frequenza e ti invitavano, se gradivi, ad unirti al QSO. Quei giorni sembra non esistano più, nelle affollate bande HF.

Tuttavia, con OSCAR-13, quello "Spirito" radioamatoriale esiste ancora. Con una banda larga come i 15 m, c'è sempre spazio per il vostro QSO e vi sono un mucchio di persone desiderose di darvi l'aiuto necessario.

Scopo di queste note è tentare di fornirvi le esperienze (mie e di altri amici) maturate nel traffico con AMSAT OSCAR-13.

Ciò non vuol dire che quello presentato sia il migliore dei modi; altri possono funzionare ugualmente bene. È semplicemente un metodo che ha funzionato per molti utilizzatori attuali del satellite.

2. AMSAT

AMSAT sarà una parola che sentirete molto, rimanendo nel campo dei satelliti per radioamatori. AMSAT è un acronimo per Radio "AM"ateur "SAT"ellite Corporation (Società per Satelliti Radio Amatoriali).

AMSAT è una società scientifica ed educativa senza scopo di lucro.

Come potete immaginare, costruire ed inviare in orbita un satellite radioamatoriale è un'impresa molto costosa. Sebbene siano disponibili un bel po' di fondi da società

commerciali e privati e vi siano anche "corse gratuite", AMSAT deve spendere un mucchio di soldi per costruire, lanciare e controllare satelliti per OM moderni.

Non esistono stipendiati; solo gente come me (e speriamo voi) che mettono a disposizione volontariamente il loro tempo ed il loro denaro per sostenere il progetto di satelliti per OM.

Uno dei principali vantaggi di appartenere all'AMSAT è ricevere il bollettino AMSAT-NA Journal (NA sta per North America. ndr). Si tratta di una pubblicazione molto valida, che fornisce le ultime informazioni sui satelliti per radioamatori e per telecomunicazioni.

Oltre al Journal vi sono molti altri mezzi per conoscere il programma sui satelliti per OM. C'è un esercito di coordinatori regionali e di area (si parla ovviamente di USA, ndr).

Ognuno di questi *Elmers* (termine americano per indicare l'OM esperto che guida ed aiuta i novizi, ndr) è un volontario, che sarà felice di aiutarvi ad entrare sul "volatile".

Una fonte di informazione (accessibile a noi italiani, ndr) sono i NETAMSAT in HF. Tali net forniscono le più recenti informazioni e tengono anche discussioni di chiarimento tecnico. Di questi net sarà riportato un elenco nella prossima R.R. Vi sollecito caldamente di associarvi all'AMSAT e di sostenerla attivamente: senza AMSAT non vi sarebbe un progetto per satelliti radioamatoriali.

3. Che cosa è OSCAR 13

OSCAR-13 è un acronimo per definire il tredicesimo satellite orbitante per radioamatori (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio). Detto semplicemente, OSCAR-13 è una piattaforma orbitante che trasporta cinque tipi differenti di trasponder o ripetitori che operano su bande radioamatoriali. Questi trasponder possono essere usati liberamente da chiunque sia autorizzato all'accesso a quelle bande. Per l'Italia tutti gli OM, sia dotati di licenza normale che speciale.

OSCAR-13 orbita attorno alla Terra poco più di due volte al giorno in un'orbita ellittica di tipo "Molniya". Nel punto più lontano dalla Terra (apogeo) il satellite è distante oltre 36.000 chilometri. Se ricordate alcune delle belle immagini della Terra prese dallo Space Shuttle, potete immaginare come il satellite "vede" la Terra.

All'apogeo OSCAR-13 vede virtualmente metà del mondo in "una sola occhiata". Ciò è molto importante, dal punto di vista delle telecomunicazioni; se OSCAR-13 è in vista del vostro QTH, voi potete parlare nello stesso momento attraverso il satellite con qualsiasi punto del globo che questo vede.

Questo è esattamente lo stesso principio della area di copertura di un ripetitore locale: se le due stazioni sono all'interno dell'area di copertura del ripetitore, possono comunicare tra di loro. Normalmente, più alto è il ponte, migliore è la copertura: immaginate il raggio di azione di un ripetitore alto 36.000 km.

Tabella 1

Modo	Frequenze verso il satellite (Uplink) [MHz]	Frequenze dal satellite (Downlink) [MHz]
B	435.423 + 435.573	145.975 + 145.825
J	144.423 + 144.473	453.900 + 435.940
L	1269.351 + 1269.731	436.005 + 435.677
S	435.636 + 435.602	2400.749 + 2400.715

3.1.1. Che cos'è un trasponder

Come ovviamente sapete, su di un ripetitore esiste una frequenza di trasmissione ed una di ricezione (normalmente separate da 600 kHz).

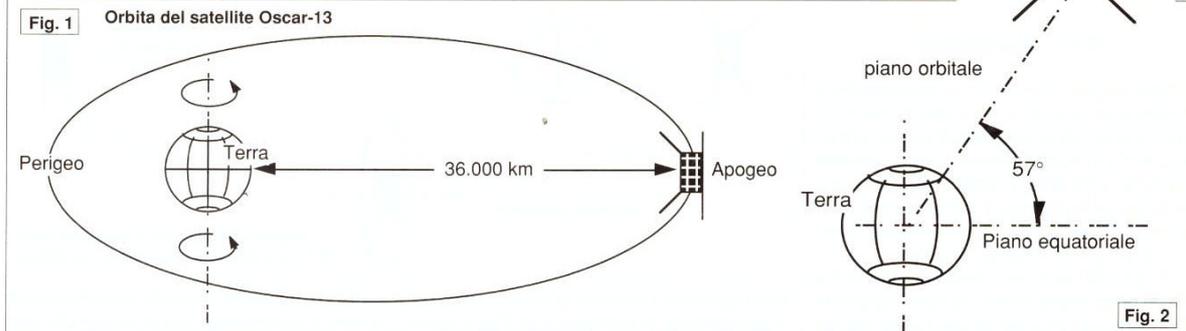
Finché voi conoscete dove trasmettere e dove ricevere, potete comunicare con altri tramite il ripetitore.

Un trasponder lineare (*traslatore* è il termine italiano, ma sembra essere ... meno elegante. ndr), riceve invece il segnale a radiofrequenza in un segmento relativamente largo di banda, lo amplifica, converte l'intero segmento in un'altra banda e lo ritrasmette.

Nel caso del trasponder in Modo B su OSCAR-13, il satellite riceve tutte le frequenze tra 435.420 e 435.570 MHz e ritrasmette l'intera fetta da 145.975 a 145.825 MHz.

Ci sono quattro combinazioni differenti di bande di ritrasmissione su OSCAR-13 (chiamate "modi"), già elencate in **Tab. 1**.

Così quando qualcuno dice "ti collegherò in Modo B" voi sapete che dovrete trasmettere in banda 70 cm e ricevere in 2 m.



3.1.2. L'orbita di OSCAR-13

Come è stato accennato prima, OSCAR-13 gira attorno alla Terra poco più di due volte al giorno; ci sono però altre notizie interessanti sull'orbita che occorre conoscere, onde capire meglio come e perché il satellite si comporta in un certo modo.

Come mostrato nella **fig. 1**, l'orbita non è circolare. È un'orbita molto ellittica con l'apogeo (il punto più alto dell'orbita) a 36.000 km, ed un perigeo (il punto più basso) di 5.700 km; l'orbita è inclinata, rispetto all'equatore terrestre, di 57 gradi (**fig. 2**).

Il satellite è stabilizzato grazie ad una rotazione di 30 giri al minuto; la stabilizzazione è necessaria per mantenere i pannelli solari puntati all'incirca sempre verso il Sole e, come sarà detto più avanti, per tenere le antenne puntate sulla Terra.

4. Se non li sentite, non li potete collegare

Come potete notare dal titolo di questa sezione, la stessa massima valida fin dai tempi dei trasmettitori a scintilla è ancora più importante nell'attività via satellite. Dovete sentire il satellite, se volete collegarlo.

Sembra una affermazione ovvia, finché non pensate che OSCAR-13 è ad oltre trentamila chilometri sopra la Terra e si muove ad una velocità relativamente alta.

AO-13 (così è anche definito OSCAR-13, ndr) sviluppa meno di un watt per QSO, e questo segnale deve viaggiare per 36.000 km prima di essere trovato dalla nostra stazione "terrena" (*). Immaginate, per analogia, di voler collegare un OM che sta sul satellite con un IC2-AT e l'antennino in gomma, a 36.000 km di distanza. Dobbiamo essere molto, molto attenti nella ricezione del segnale, se desideriamo ascoltarlo.

Per molti di voi questa sarà la prima esperienza di lavoro con segnali deboli in VHF/UHF.

Per molti OM questo è il maggiore problema incontrato nel traffico con AO-13; non riescono a ricevere il satellite con un segnale sufficiente ad un ascolto affidabile: lo captano, ma l'S-meter non si muove.

È per questo motivo che questa sezione viene prima delle altre: desidero sollecitarvi

S-meter varia da un apparato all'altro e che pertanto può essere usata solo come termine di paragone di massima.

5. Una stazione tipica per OSCAR-13

La **fig. 3** mostra una stazione tipica per il modo "B". Esistono altri modi, come sapete, ma una volta comprese le caratteristiche di una stazione in modo B, non avrete problemi ad attrezzare la vostra stazione per gli altri modi.

Il modo da me usato per descrivere una stazione in modo B sarà di seguire il segnale dal satellite all'antenna ricevente, quindi al ricevitore ed infine dal vostro TX all'antenna trasmittente, e perciò...

5.1. Antenne e installazione

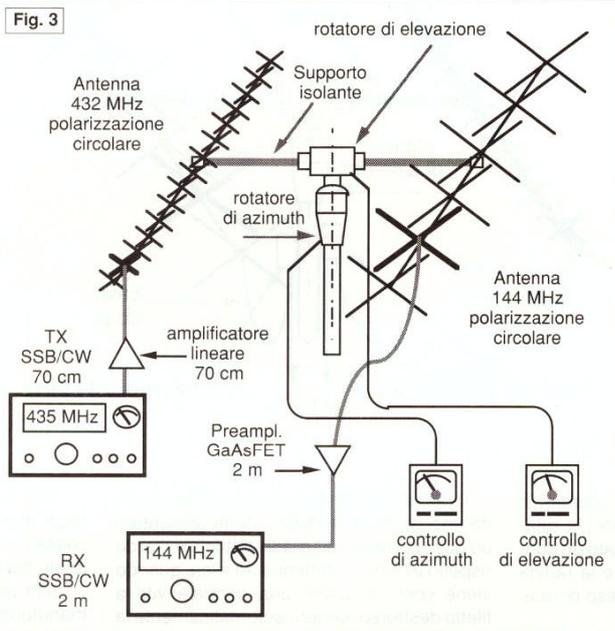
Le antenne usate per lavorare OSCAR-13 sono probabilmente diverse da quelle che usate normalmente.

Come in HF od in VHF, un'installazione d'antenna ben progettata e ben posizionata può fare il successo o l'insuccesso della vostra stazione.

Con il traffico via satellite, però, dovete cambiare il vostro modo tradizionale di pensare le antenne.

Più grande non è necessariamente meglio, più alto non è della massima importanza e la polarizzazione non è né verticale né orizzontale.

Confusi? Non preoccupatevi, facciamo un passo alla volta.



ad investire i vostri soldi ed il vostro tempo per ricevere concretamente e con tranquillità, prima di preoccuparvi di trasmettere e parlare attraverso il satellite.

Ricordate comunque che la lettura degli

(* Si noti l'uso del termine "terreno", in contrapposizione di "spaziale": stazione "terrena" è una stazione sulla Terra, operante con stazioni "spaziali", ubicate nello spazio; "stazione "terrestre" è invece una stazione ubicata sulla Terra, che opera con altre stazioni terrestri, mobili, maritime, aeree (non spaziali) - Nota della Redazione



Satelliti

5.1.1. Polarizzazione

Se tentate di usare un'antenna direttiva polarizzata verticalmente od orizzontalmente (come quelle normalmente usate nel traffico FM od SSB), noterete che il satellite imprime una forte e fastidiosa variazione all'intensità di segnale (modulazione di rotazione o "flutter") ed i segnali che ascoltate non sono effettivamente robusti.

I soli OM con polarizzazione lineare che ho lavorato erano attrezzati con stazioni da Moonbounce (riflessione via Luna); penso che questi amici abbiano qualche dB di guadagno d'antenna in più dei nostri.

Vi raccomando caldamente di usare antenne a polarizzazione circolare: se non lo fate, sprecherete inutilmente le prestazioni faticosamente ricavate dal ricevitore e dal trasmettitore.

Le teorie classiche sulle antenne affermano che la polarizzazione circolare può essere di due tipi: destrorsa (Right-Hand Circular Polarization, RHCP) e sinistrorsa (Left-Hand Circular Polarization, LHCP).

Come è ovvio, se collegate una stazione a cui antenna è polarizzata verticalmente, per riceverla al meglio anche la vostra antenna deve essere in polarizzazione verticale.

Stessa cosa vale per la polarizzazione orizzontale. Se siete "polarizzati erroneamente" con il corrispondente, il segnale ricevuto sarà fortemente attenuato.

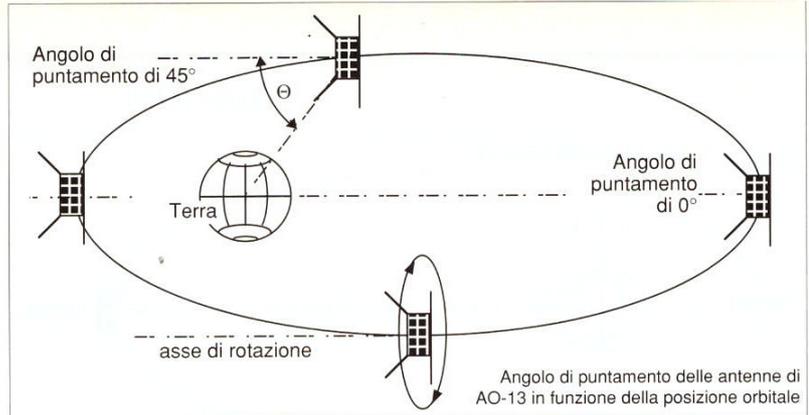
La regola vale ovviamente per la polarizzazione circolare: un'antenna RHCP (destrorsa) "preferisce" collegare un'altra RHCP e lo stesso vale per le antenne LHCP (sinistrorse).

Se fosse stata installata un'antenna a polarizzazione lineare sul satellite, la rotazione di questo avrebbe comportato un continuo cambio di polarizzazione, e la rapida variazione di segnale avrebbe reso praticamente impossibile il collegamento.

Fortunatamente su OSCAR-13 sono state installate antenne RHCP.

In altri termini, se voi puntate la vostra antenna destrorsa al satellite e le antenne di quest'ultimo sono rivolte verso di voi, non vi saranno problemi di rotazione, il segnale sarà costante.

La capacità di commutare polarizzazione destrorsa/sinistrorsa è interessante, ma non necessaria. Per la maggior parte del tempo di lavoro con il satellite, RHCP è la polarizzazione giusta. Non mettete in cima alle vostre priorità un commutatore remoto di polarizzazione. Vi sono due tipi principali di antenne a



polarizzazione circolare usate in campo radioamatoriale. Il principale è la Yagi a dipoli incrociati; al secondo posto si attesta l'antenna ad elica. Una Yagi a dipoli incrociati può essere pensata come due antenne regolari (Yagi) che condividono lo stesso palo di supporto. Gli elementi sono incrociati tra di loro, attorno al palo, per formare la caratteristica "X".

Non c'è nulla di sbagliato nell'acquisto di antenne commerciali, ma ricordate che non è difficile autocostruirsi un'antenna per il satellite, e può anche essere divertente.

Ricordate infine che un progetto per una Yagi lineare può essere facilmente convertito in circolare, montandone due sullo stesso supporto ed alimentandole in modo opportunamente sfasato.

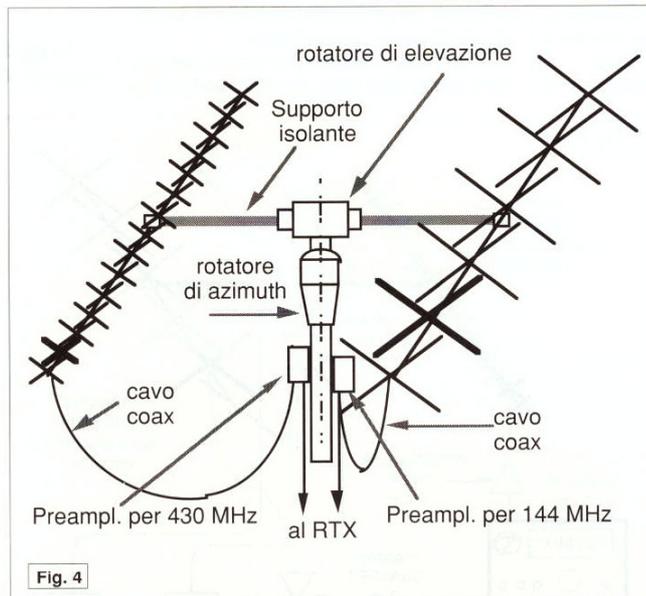


Fig. 4

5.1.2. Installazione

La prima cosa da ricordare è che lavoriamo con il satellite in vista ottica; se avessimo un telescopio abbastanza potente, noi potremmo vedere Oscar-13.

Fintanto che le antenne hanno un orizzonte abbastanza libero da ostacoli, non hanno bisogno di essere molto alte. Con OSCAR-13 a ben 36.000 km sopra di loro, che beneficio possono avere le vostre antenne ad essergli più vicine di 10 metri?

Un OM texano, circondato da pini alti una trentina di metri, lavora tranquillamente con antenne poste a 5 metri: ci sarà ovviamente attenuazione dagli alberi ma "è sempre meglio di niente...".

Inoltre, le antenne basse hanno altri vantaggi; il primo è la poca lunghezza del cavo coassiale, quindi meno perdite su di un segnale già debole.

Altri vantaggi sono relativi alla facilità di manutenzione ed alla poca visibilità delle stesse, argomento importante in certe zone sensibili all'estetica del paesaggio.

L'installazione comune prevede antenne su di un palo telescopico da 3 o 6 metri, o su di un traliccio a due sezioni da 5 metri. Altri usano un treppiede da tetto di 1-2 metri.

Piazzare le antenne sopra il traliccio per le HF è certamente valido e l'ho già visto più volte realizzato, ma considerate attentamente i problemi di lunghezza di cavo coassiale.

Analizzate attentamente la situazione del vostro QTH e, dopo aver letto queste note, prendete la decisione migliore per voi.



5.2 Sistemi di puntamento dell'antenna

Qualsiasi antenna scegliate, e dovunque decidiate di installarla, deve essere puntata accuratamente sul satellite.

Quindi avete la necessità di cambiare l'elevazione e l'orientamento orizzontale (azimuth) dell'antenna stessa.

L'azimuth è l'indicazione di posizione orizzontale, 0 gradi vale Nord, 90 gradi è Est, 130 è Sud e 270 vale Ovest.

L'elevazione, invece, è l'indicazione dell'angolo di inclinazione sull'orizzonte, con zero gradi all'orizzonte e 90 gradi dritto verso l'alto.

La maggior parte delle installazioni per OSCAR-13 usa rotori per elevazione ed azimuth separati, ma vi sono anche altri sistemi; potete per esempio scegliere di orientare a mano le antenne.

Guardando le tabelle sui puntamenti tipici per un passaggio del satellite, potrete puntare l'antenna verso l'apogeo e lasciarla in quella posizione per due o più ore.

Io stesso ho lavorato in questo modo durante i Field Day ed altre attività in portatile; questo è certamente il mezzo più semplice ed economico per gestire un impianto d'antenna per OSCAR-13. Se avete già un rotatore per le HF, potete partire con un impianto di puntamento solamente azimutale.

Un trucco infatti usato da molti operatori del modo "A" era quello di fissare in maniera permanente l'antenna inclinata di circa 25-35 gradi sull'orizzonte; considerato il lobo di radiazione tipico delle antenne di OSCAR-13, potete inclinare la vostra a 25 gradi e, azionando il solo rotore delle HF, potete avere la fortuna di "beccare" il satellite per una certa parte del tempo. Ricordate però che questo è un compromesso.

Il successivo passo per un impianto completo è di aggiungere un rotore di elevazione. In questa direzione, vi sono diverse scelte: la più semplice è di convertire un rotore televisivo, montandolo orizzontalmente.

Potete quindi impiegarlo in associazione con un altro rotore orizzontale leggero, oppure ancora sullo stesso supporto della tribanda HF ed usare lo stesso impianto di rotazione.

Oltre questo, vi sono diverse scelte commerciali: io ho usato il KENPRO KR500 e lo considero eccellente, accoppiato poi ad un normale rotore orizzontale leggero ottiene il suo scopo.

Il passo definitivo è un rotore integrato unico, come il KR5400, progettato per essere comandato da un unico control-box.

Anche il DR10, della Dynetic System, è un ottimo impianto, gestito con un unico control-box e con una sola unità montata sul traliccio, pilotabile inoltre con programmi per PC.

Questo è sicuramente l'impianto "più" per dirigere le antenne su OSCAR-13; ricordate però che il calcolatore non è in alcun modo

necessario per lavorare con successo il satellite. La cosa che invece non dovete ignorare, sul vostro impianto d'antenna, è l'effetto dei tralci metallici sulle antenne a polarizzazione circolare.

Il supporto che unisce le due antenne uplink e downlink deve essere non metallico.

Esistono in commercio (negli USA, N.d.T.) pali in fibra di vetro da 30 mm di diametro che funzionano a meraviglia.

A parte questi, io ho usato dei pali di legno trovati in negozi di accessori per la casa.

La cosa importante, nel caso del legno, è di impermeabilizzarlo accuratamente. Il supporto ovviamente passerà orizzontalmente attraverso il rotore di elevazione e servirà a sorreggere entrambe le antenne.

Nella stessa logica, se dovete evitare un supporto metallico per le antenne, non ha senso che facciate passare il cavo coassiale lungo l'antenna ed il palo di supporto in elevazione: lo schermo del cavo avrebbe lo stesso effetto di un palo metallico (personalmente ho qualche dubbio che l'effetto sia così marcato, ma non ho elementi sperimentali per discuterne, **ndt**).

Vi raccomando di far passare il cavo dietro il riflettore dell'antenna con un'ampia curva, come descritto nella **fig. 4**.

Vi suggerisco inoltre di investire inizialmente il vostro denaro in buone antenne a polarizzazione circolare, nel preamplificatore e nel cavo. Più oltre potrete pensare ai sistemi di puntamento rotazione/elevazione.

Le apparecchiature di ricezione e trasmissione

5.3 Il preamplificatore Chiave per la ricezione di AO-13

Probabilmente il pezzo più importante nella stazione ricevente per OSCAR-13 è il preamplificatore.

I preamplificatori a GaAsFet dell'ultima generazione sono capaci di guadagni da 20 a 24 dB senza praticamente aggiunta di rumore (cifra di rumore di 0.5 od 1 dB circa).

Per avere una stazione di ricezione efficace per OSCAR-13, *dovete* avere un preamplificatore, e vi sollecito a fare in modo che questo sia il pezzo migliore della vostra attrezzatura. Puntate le vostre antenne a mano, od usatene di guadagno un poco inferiore, prima di rinunciare ad un preamplificatore eccellente.

Questo è il componente chiave, che separa chi ha successo con OSCAR-13 da chi si danneggia! Da quando mi sono procurato un preamplificatore valido, l'attività con OSCAR-13 è diventata facile.

Vi suggerisco quindi di analizzare attentamente le caratteristiche dei preamplificatori sul mercato ed infine scegliere quello che ha il migliore compromesso tra guadagno e cifra di rumore ed è ancora adatto alle vostre necessità. Dicendo "adatto alle vostre necessità" intendo parlare anche di come il preamplificatore lascia passare la RF trasmessa in 2 m. Voi avrete occasionalmente necessità di trasmettere con l'antenna VHF per "uso terrestre". Se immettete anche pochi milliwatt direttamente in un GaAsFET, lo farete esplodere in pochi nanosecondi. Per evitare questa costosa catastrofe, è auspicabile che il preamplificatore abbia una commutazione interna. Vi sono molti modelli che permettono il passaggio di potenza, anche considerevole, attraverso di loro, ed è consigliabile orientarsi su questi.

Esistono anche molti preamplificatori, più economici, che non tollerano RF di trasmissione. È necessario associarli, quindi, ad un sistema di relè coassiali per escluderli dalla linea, sistema che può essere costruito od acquistato; l'importante è che abbia un ottimo isolamento RF.

Il modo più semplice per usare un preamplificatore non commutato è di inserirlo sul cavo senza alcuna protezione; in questo caso bisogna prendere le opportune precauzioni per escluderlo prima di trasmettere, altrimenti "Bum!".

Un altro metodo di impiego di un preamplificatore non protetto è di commutarlo attraverso un sequenziatore. Un sequenziatore non è altro che un temporizzatore complesso che controlla quando il vostro TX trasmette. Il microfono od il tasto è collegato al sequenziatore e, quando commutate in trasmissione, prima viene escluso il preamplificatore, quindi dopo 50 millisecondi circa viene attivato l'amplificatore e, dopo altri 50 millisecondi, viene attivato il PTT del trasmettitore. Nell'ARRL Handbook esiste una sezione dedicata a questi circuiti.

Nella configurazione ottimale, il preamplificatore deve essere montato il più vicino possibile alle antenne. Molti lo installano sul supporto del rotore orizzontale.

In questo modo è necessario solo un breve tratto di cavo dall'antenna di downlink. Il segnale è quindi amplificato notevolmente prima di essere trasferito al ricevitore. In relazione al rapporto segnale-rumore, è molto importante che il segnale sia amplificato prima di percorrere un lungo tratto di cavo. Chiedete a chiunque, sul satellite, e vi confermerà che questa è la posizione migliore e produce il miglior rapporto segnale rumore.

In alcuni casi potrete essere costretti ad installare il preamplificatore nello shack. In

questo caso soffrirete di un degrado del rapporto segnale-rumore. Il cavo coassiale tra l'antenna ed il ricevitore, non solo attenua il segnale ma, poiché non è alla temperatura di zero gradi assoluti, contribuisce in parte al rumore termico sul segnale (**).

Come regola empirica, se l'attenuazione di tratta del cavo è meno di 1.5 dB, allora può essere accettabile installare il preamplificatore vicino al ricevitore.

Il vantaggio di questa configurazione è che non è necessario rendere il preamplificatore ermetico e, se questo è non-commutabile, è più facile toglierlo dalla linea prima di trasmettere.

Vi suggerisco di fare un paragone sul segnale del satellite con il preamplificatore installato nello shack e quindi vicino all'antenna, dopo di ciò potrete decidere per il vostro meglio.

Come per le antenne, anche per questo apparato è il caso di analizzare diverse possibilità, non fidarsi solo dei "numeri" ma leggere anche le prove pubblicate sulle riviste ed, infine, non scartare la possibilità di auto-costruirselo. Molti progetti validi sono pubblicati sull'Handbook.

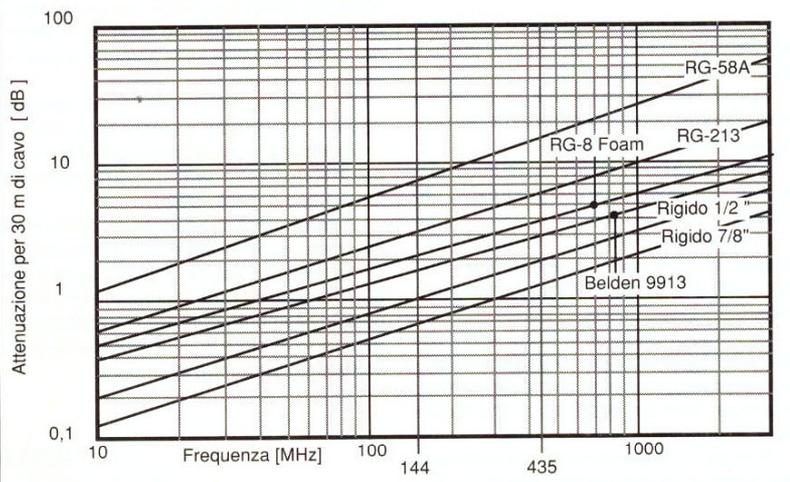
5.4 Linea di trasmissione. Che cosa è?

Torniamo alla nostra affermazione iniziale, se non li sentite, non li potete collegare! Un cavo coassiale di ottima qualità è necessario per una stazione OSCAR-13 efficiente. Ricordiamo sempre che lavoreremo con un segnale veramente debole; ne guadagnamo un po' nell'antenna a polarizzazione circolare, ne perdiamo un po' nello spezzone di cavo tra antenna e preamplificatore (vi raccomando di usare un ottimo cavo, come l'RG-213 od il Belden 8214, in questa tratta, per ragioni di peso e flessibilità) ed infine amplifichiamo concretamente nel preamplificatore. Il nostro segnale è quindi pronto ad arrivare al ricevitore; ora dobbiamo essere molto attenti nella decisione di quanto segnale vogliamo buttare via in perdite inevitabili nel coax.

Esaminate la **Tab. 2** che descrive l'attenuazione di 30 m dei più comuni tipi di cavo in funzione della frequenza.

(**) A questo punto è necessario un accenno al concetto di rumore termico. Ogni corpo a temperatura superiore allo zero assoluto genera un segnale elettrico alternato casuale come intensità e frequenza, dovuto al moto casuale degli elettroni del materiale, eccitati dalla temperatura; se il materiale è un conduttore e percorso da un segnale utile, i due si misceleranno insieme. Poiché il segnale casuale, chiamato rumore termico, è presente a **tutte** le frequenze audio e radio, anche se debolissimo, è più dannoso quando il segnale utile è molto debole e quindi è necessario od aumentare il segnale "buono" o ridurre quello di disturbo. **ndt**).

Tabella 2 - Attenuazione [dB] di alcuni cavi, per ogni 30 m di lunghezza



Ho potuto riscontrare che, per i downlink in 2 m, non è necessario l'impiego di cavo rigido, ma è d'obbligo l'uso di un buon coassiale. A mio parere il Belden 9913, od equivalente, è la scelta indicata per OSCAR-13: ha una bassa attenuazione ed ha un prezzo paragonabile ad altri cavi del tipo RG-8. È il migliore coassiale sul mercato, prima di passare al cavo rigido; se ha un difetto, è di essere poco flessibile e di richiedere un connettore N con il pin centrale particolare, per accoppiarsi agli N standard. Molti amici, me compreso, "smagriscono" con la lima il conduttore centrale del 9913 per adattarlo alla sede del connettore N standard; in ogni caso, questo cavo vale la spesa.

Parlando di linee di trasmissione, vado oltre per discutere anche del cavo per il trasmettitore, anche se fuori dalla sequenza decisa. Se date un'occhiata alla tabella dell'attenuazione, noterete che a 435 MHz l'attenuazione si fa rilevante. A questa frequenza, a meno che non abbiate una tratta veramente corta, dovete cominciare a pensare al cavo rigido; quello da mezzo pollice è, a volte, reperibile alle varie fiere-mercato ed ovviamente pubblicizzato dai migliori rivenditori del ramo. (N.B. queste considerazioni sono ovviamente da prendere con giudizio, per noi italiani. **ndt**).

Il cavo rigido non è poi così difficile da maneggiare e vale l'investimento; fornisce un buon percorso al segnale trasmesso con il minimo di attenuazione. Come è stato già accennato in precedenza, potreste recuperare le perdite nel cavo aumentando la potenza trasmessa; d'altro canto, se vorrete usare le antenne dei 70 cm per ricevere anche altri modi, è d'obbligo una linea di ottima qualità.

Se valutate il costo del cavo rigido, in rapporto alle spese per l'amplificatore, troverete che minimizzare l'attenuazione paga. Come regola approssimativa, scegliete una

linea di trasmissione che, nella vostra installazione, dia un'attenuazione non superiore a 2.5 dB a 435 MHz.

Vi raccomando di usare il più possibile connettori tipo N, nel vostro impianto; questi connettori sono veramente a 50 ohm, hanno basse perdite e sono affidabili; per i 70 cm, buttate i PL-259 nella spazzatura! In 2 m, i PL-259 possono andare bene, ma non ve li consiglio. Se avete un apparato che usa questi connettori, prevedete di sostituirli con gli N. Per le loro caratteristiche, consultate come al solito l'Handbook.

Ricordate anche di rendere stagni i collegamenti di cavi e connettori; le infiltrazioni di umidità nel cavo e nei connettori possono degradare le prestazioni di un impianto altrimenti ben fatto. Un'ottima idea è di ricoprire di guaina termo-restringente ogni connessione e verniciare con prodotti impermeabilizzanti ogni possibile punto di corrosione. Come ultimo accenno, i connettori N sono progettati per impedire al massimo le infiltrazioni.

5.5. Il Ricevitore

Ora abbiamo, nello shack, un segnale trattato con la massima amplificazione ed il minimo rumore possibile e siamo pronti per convertirlo in audio. L'apparato di ricezione della maggior parte degli operatori OSCAR-13 è un apparato multi-modo per i 2 m. Anche gli apparati da mobile, sempre multi-modo, sono una scelta accettabile.

Per "multi-modo" si intende un apparato che sia in grado di ricevere SSB e CW.

Nella scelta del ricevitore per AO-13, tentate di ascoltarne personalmente molti, per farvi una idea precisa; poiché useremo CW ed SSB, è necessaria una sintonia molto dolce, almeno 100 Hz per passo o meglio ancora 10 Hz. Inoltre, meglio che sia provvisto di noise-blanker (soppressore dinamico

di rumori, **ndt**); se si vive in zone affollate, come me, il N.B. è tassativo. Inoltre, come già per i precedenti argomenti, esiste l'alternativa; vi sono un mucchio di transverter e converter da OSCAR-13, per portare il segnale in 28 MHz ed usare il vostro RTX per HF.

Il concetto di convertitore di ricezione è veramente semplice: il segnale preamplificato viene immesso nel convertitore e miscelato con un oscillatore locale a 117 MHz, per produrre due segnali, uno a 28 MHz (145 meno 117) ed uno a 262 MHz (145 più 117); quest'ultimo segnale viene filtrato e così rimane soltanto la frequenza desiderata a 28 MHz, da immettere nel ricevitore ad HF (vedi **fig. 5**).

Qualsiasi ricevitore decidiate impiegare, è importante la massima attenzione all'impianto completo di ricezione, prima di tentare di trasmettere al satellite.

5.6 Il trasmettitore

L'ultimo pezzo per completare la vostra stazione per AO-13 è il trasmettitore.

Una volta che abbiate completato la parte ricevente ed ascoltato con tranquillità il satellite, vorrete scegliere un trasmettitore in grado di farvi sentire dal resto del mondo. Come per tutti gli altri apparati, ci sono alcune cose da considerare.

Il tipo di apparato di trasmissione che va per la maggiore per il traffico via satellite è l'RTX multimodo da 430 MHz, ed il mercato offre un'abbondante varietà di apparati del genere.

La prestazione di massima importanza per il trasmettitore, ovviamente per AO-13, è la possibilità di variare con continuità la potenza.

Come verrà accennato nelle sezioni successive, la potenza necessaria per collegare il satellite varia in funzione di molti fattori.

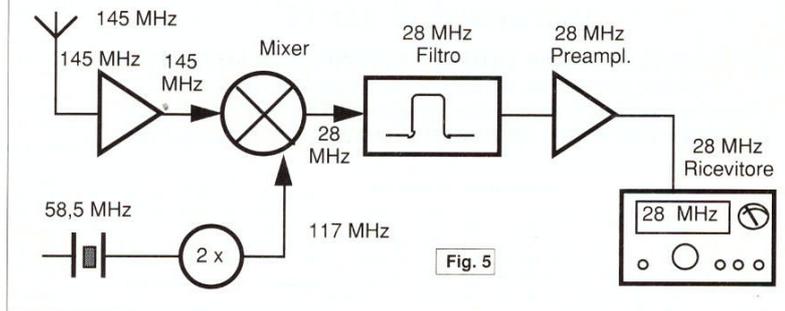


Fig. 5

Nella mia esperienza, ho lavorato da un minimo di 5 W ad un massimo di 80 - 90 W. La potenza tipica si aggira, comunque, sui 30 W, naturalmente in condizioni ottimali di antenna e linea di trasmissione.

Mediamente gli apparati da 70 cm arrivano a 10 W, ed alcuni a 25 W, mentre pochi arrivano a 75 W, quindi, probabilmente, vi servirà un amplificatore lineare (queste citazioni sono piuttosto datate... NdT).

Un'altra caratteristica interessante è quella di poter trasmettere mentre si cambia frequenza; con apparati meno recenti, che non hanno questa possibilità, il traffico diventa problematico.

Se non potete giustificarvi il costo di un RTX completo, potete orientarvi su di un transverter od un convertitore di trasmissione. Questi ultimi funzionano esattamente con lo stesso principio del convertitore in ricezione. Parte del vostro segnale trasmesso in 28 MHz viene miscelato con un segnale a 407 MHz per produrre una frequenza a 435 MHz (cioè 407 più 28) ed un'altra a 379 MHz (cioè 407 meno 28). Naturalmente viene filtrato il segnale a 379, mentre viene amplificato alla potenza necessaria il segnale a 435 MHz.

Personalmente conosco una decina di persone, nella mia zona, attive su AO-13 e penso che la metà usi un transverter 28 - 435 MHz; questa è la via più facile ed economica per entrare sul satellite.

5.7 Riepilogo delle apparecchiature

Ora avete una conoscenza di base di tutti i blocchi necessari per una tipica stazione per il modo B. Gli stessi concetti potranno servirvi per configurare una stazione per gli altri modi, come J e L. Ecco un riepilogo di ciò che occorre sapere per il modo B.

- Usate antenne a polarizzazione circolare di buona qualità.
- Non è necessario siano molto alte.
- Impiegate il migliore preamplificatore che potete trovare.
- Usate cavo a bassa perdita.
- Usate connettori tipo N.
- Impiegate un buon ricevitore SSB per i 144 MHz, od un convertitore.
- È necessario disporre di una potenza in trasmissione da 10 a 50 W, in 435 MHz.

Continua.1

Programmi per attività radioamatoriali

Antonio IOJX ha sviluppato due programmi per Windows 3.1 che mette gratuitamente a disposizione dei soci ARI, a parte il rimborso delle spese di spedizione.

RigMaster (versione 2.3). Si tratta di un programma che consente di controllare gli apparati Kenwood di ultima generazione tramite interfaccia seriale RS-232. Il programma comprende un gran numero di opzioni, tra le quali la possibilità di graficare automaticamente il rapporto di onde stazionarie dell'antenna e di stamparlo.

ClusterMaster (versione 1.2). Si tratta di un programma di comunicazioni per gestione del Packet Cluster (da 1200 a 19200 baud).

Comprende numerose opzioni che consentono di semplificare notevolmente le operazioni. La caratteristica più interessante è lo spelling vocale dei nominativi delle stazioni DX segnalate sul

Packet Cluster (occorre una scheda musicale del tipo SoundBlaster). Vengono anche segnalati, sempre a voce, i messaggi Talk e gli annunci. Altra prestazione significativa è la possibilità di far comunicare ClusterMaster con RigMaster (i due programmi dovranno essere lanciati insieme), cosa che consente la gestione dell'apparato radio (Kenwood) mentre si opera sul Packet Cluster (ad es. il ricetrasmittitore può essere predisposto automaticamente sulla frequenza e sul modo della stazione DX segnalata).

È in preparazione una versione (ridotta) di RigMaster per apparati ICOM, per consentire lo stesso tipo di funzionalità ai possessori di questi apparati.

È possibile utilizzare ognuna delle quattro porte seriali, indipendentemente dagli interrupt preselezionati.

I programmi comprendono un file READ.ME, in italiano, che illustra in dettaglio il funzionamento degli stessi.

Si richiede agli interessati di inviare L. 15.000 al seguente indirizzo:

A. Vernucci - via R. Lanciani 30- 00162 Roma