

Domenico Marini • I8CVS
Via A.de Gasperi 89 - Parco Merola
80059 Torre del Greco (NA)

Convivere nei Band Plan

Premessa

Quando faccio traffico via satellite ascoltando da 145.8 a 146.0 MHz, ma anche quando lavoro nello shack, è mia abitudine tenere un ricevitore FM sempre acceso e sintonizzato a 145.9875 MHz. Così mi accorgo se le stazioni "abusive", operanti da 146.0 MHz a salire, tendono a sconfinare verso il basso varcando il sacro confine dei 146 MHz.

Ciò accade giornalmente e lì per lì, sentendo parlare localmente in FM sopra un buon DX come 9V1UV, che puoi lavorare via Oscar-10 a 145,900 MHz, non ti è dato di sapere se trattasi di "abusivi" oppure di OM regolari.

Ho visto però che, lasciato un momento a mezz'aria 9V1UV, oppure VU2IR, basta dire: "Attenzione colleghi, potreste gentilmente spostarvi? Perché altrimenti interferite sul traffico via satellite da 145.8 a 146.0 MHz, grazie e buoni collegamenti, non mi trattengo oltre perché ho Bangalore in standby!"

La risposta degli abusivi, che si sono sentiti chiamare colleghi, è sempre uno: "scusate ci spostiamo subito".

L'altro giorno però mentre parlavo via Oscar-10 ascoltando LU2DDU a 145,950 MHz, sono stato interrotto all'improvviso da due forti segnali FM locali. Erano due IK che si accingevano al loro QSO in questa tranquilla frequenza (in FM il satellite non si sente).

Subito intervenuto, li ho avvertiti che il loro QSO stava interferendo su un traffico internazionale via satellite. La risposta è stata: "Scusa collega ci spostiamo subito... Peppe... passa a 145,750 Mhz." Ho ripreso all'istante avvertendo gli IK che a 750 c'è l'uscita di un ponte FM. "Va bene... va bene... Peppe..." allora andiamo a 144,450!"

Ho ripreso interdetto e d'istinto, avvertendo ancora che a 450 non si deve andare in FM perché lì ci sono i beacons che servono allo studio della propagazione in 2 metri, come dice il bandplan della IARU.

"Peppe... allora scendiamo a 144,025...!"

La voce dello IK era sempre più incavolata e si stava facendo roca e alla fine la reazione è stata violenta sostenendo egli che non doveva permettermi di suggerire frequenze, che insomma, le frequenze se le sceglievano loro e che il Ministero delle Comunicazioni scrive sulla licenza che tutti possono trasmettere da 144 a 146 MHz, e che inoltre avevo parlato già troppo da più di mezz'ora, tirando in ballo la IARU...sempre la IARU!... Ma chi è questa IARU!

La voce del mio interlocutore diventava sempre più roca e alla fine incalzò: "Ma chi è la IARU? Sono ignorante in materia... è roba che si mangia? Dove è scritto che non posso utilizzare queste frequenze in questo modo?" Mi affannai allora a spiegare che la IARU è, per così dire, la internazionale dei radioamatori o, per intenderci, è il sindacato dei radioamatori, se la vogliamo mettere così, e dissi anche che rispettare una suddivisione d'uso proposta a livello internazionale è per il bene comune, tanto più nelle fettine "satelliti" che hanno un uso comune a livello mondiale.

L'altro IK invece cercava di spiegare che loro tante cose non le sapevano, non gliele

avevano mai insegnate, né chieste agli esami di patente, ma aveva capito che rispettare il bandplan non è una questione legale, è un fatto di intelligenza per chi ce l'ha, e che gli sarebbe piaciuto seguire delle regole universalmente riconosciute appartenendo a una comunità mondiale come la IARU, facendo i radioamatori veri senza abbaiare a tutti i costi.

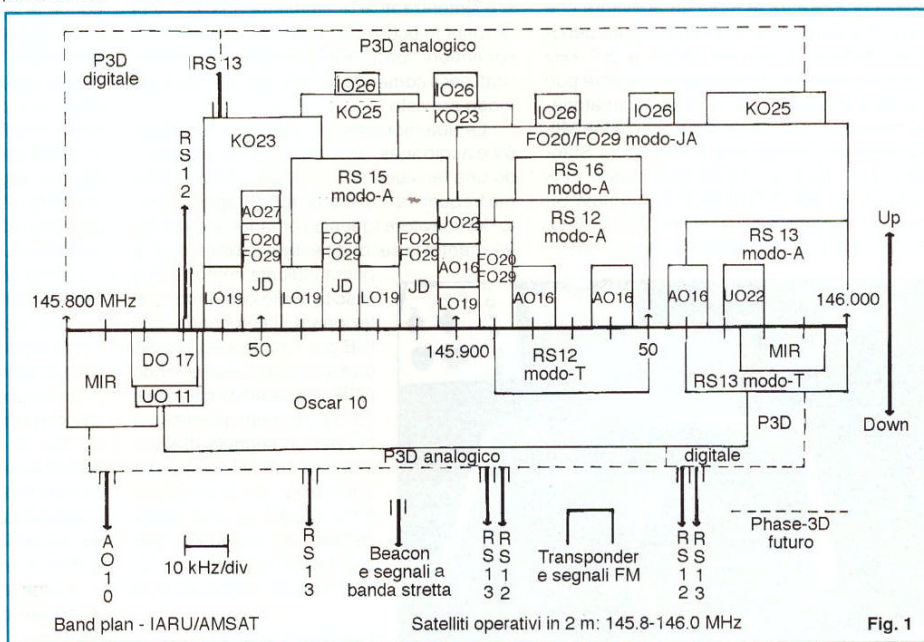
Questa dichiarazione fece diventare più roca la voce del primo IK, e giacché si trovava a disagio ed era rimproverato ogni volta che veniva in 2 metri, disse che non gli conveniva più rimanerci e così alla fine gridò ".... Peppe... passa sull'altra!".

Mentre si svolgeva questa QSY, ebbi il tempo di grattarmi la pera che, data l'età, comincia a perdere quei pochi capelli già bianchi da tempo, e mi ricordai che il direttore di R.R., I2MQP mi aveva spesso raccomandato: "Invece di inforcare sempre il saldatore, perché non parli di bandplan?".

La richiesta di Mario era giusta perché il socio deve convincersi che la IARU non è qualcosa che l'ARI ha mangiato e che volenti o nolenti i Soci devono digerire insieme ai bandolan.

L'ARI, per sua fortuna, e grazie al fatto di farne parte come Associazione membra, oltre all'onere di dover seguire ciò che la IARU decide, ha anche il dovere di dimostrare che il bandplan è utile.

Ma ricordai allora che c'erano state vivaci dissertazioni sul bandplan anche su RR. Queste furono innescate dallo scrivente, e all'epoca vi presero parte anche I1ZCT, I8XVP e I0ZV, come cronologicamente scritto su RR 4/96 pag. 23, RR 5/96 pag. 53 e RR 8/96 pag. 21.



Non si deve pensare che i discorsi finissero lì su RR, perché continuarono per lettera fra noi, e specie fra IOZV e il sottoscritto, che, abbastanza attempati, si diletta- rono di lettere amanuensi lunghe come fiumi e che cominciano sempre col "caro" e finiscono col "carissimo".

Fu dunque in uno di questi cimenti con IOZV, al quale è difficile starci dietro senza usare i numeri, che decisi di fargli una dimostrazione matematica che dimostrasse che il bandplan dei 2 metri, quello vecchio del 96, è stato studiato in modo razionale e imparziale, anche se in verità quello odierno non cambia di nulla.

Il premio alla mia fatica venne dalla risposta di IOZV il quale mi mandò in premio anche una sua preziosa QSL del 1947 che riporta lo schema del suo TX su 60 Mc/s, come si usava dire allora, prima che l'Hz avesse vinto sui c/s come unità di misura della frequenza.

Francesco mi scrisse testualmente: "Circa il bandplan, mi spiace che tu sia stato costretto a scrivere tanto a lungo. D'altra parte, i tuoi ragionamenti sono convincenti, ed anche se io non sono facile a cambiare idea devo ammettere che, almeno in parte, hai ragione.

Dovresti utilizzare ciò che mi hai scritto per una precisazione su RR. Immagino che tu ne abbia copia, in caso negativo posso rinviarti i calcoli."

Siccome fu IOZV a farne richiesta, e a rinviarmi in copia, io li ripropongo su Radio Rivista con preghiera di rileggere prima gli antefatti sulle RR sopra citate, considerando però che il bandplan dei 2 metri è quello vecchio, prima della conferenza IARU di Tel Aviv.

Se però qualcuno rifacesse i conti oggi, col bandplan attuale, non troverebbe grandi differenze.

Va premesso che nelle nostre epistole, IOZV ed io avevamo fissato per celia un modello tipico di OM su cui discutere e inquadrare come operativo entro il bandplan dei 2 metri.

I protagonisti erano 50 OM definiti ricchi che avevano la Roll-Royce in EME, e 2000 erano gli OM meno ricchi, solo col palmare FM o giù di lì, e così un bel giorno, preso dal sacro furore dei conti, scrissi a Francesco:

*Caro Francesco IOZV,
Per il bandplan, bisogna che con te si parli
coi numeri, ovviamente!*

*Dunque tu dici: ci sono 50 ricchi in EME
con Roll-Royce che vanno su strade belle e
larghe....ecc....ecc.*

*Ci sono 2000 più poveri che fanno QSO
locali e vanno col motorino su viottoli stretti
ecc....ecc.*

*Ti dimostrerò il contrario: quelli che fanno
EME saranno 50 in Italia, ma sono diverse
centinaia in tutto il mondo.*

Siccome in EME questi si ascoltano tutti

*insieme, devono farlo su 25 kHz in 2 m, da
144.000 a 144.025 MHz.*

*Ammettiamo che siano solo 50 per stare
al tuo numero e farti contento. La banda BW
disponibile per ciascuno di loro è:*

BW = 25.000 Hz/50 utenti = 500 Hz/utente.

*I 2000 più poveri sono tutti sparsi nel
territorio nazionale. Il QSO locale permette
una copertura entro la portata ottica o giù di
lì, e quindi i 2000 non si possono mai sentire
tutti insieme.*

*Ammettiamo pure che per ogni possibile
area ce ne siano 10 contemporaneamente in
FM, sui canali simplex, da 145,225 a 145,575
MHz. I 350 kHz che hanno a disposizione,
bastano abbondantemente per tutti e 10.*

*Questi 2000 OM utilizzano anche otto
ripetitori R0-R7 e altri otto alfa, coprendo
aree maggiori, e così occupano ben 400 kHz
in tutto, fra ingresso e uscita.*

*Questi 2000 OM, se avessero modesti
tranceiver all-mode, potrebbero usare an-
che la SSB, da 144,150 a 144,500 MHz con
altri 350 kHz disponibili in più, ma in genere
hanno diversi palmari FM, nessuno in SSB
con la scusa che costa troppo, e che in realtà
non amano perché si sente il soffio e di tanto
in tanto bisogna risintonizzare per non sen-
tire la voce dei Mau-Mau.*

*Consideriamo poi che la banda dei bea-
con è infestata da 144,845-144,990 MHz da
parecchi di questi 2000 OM presi come cam-
pione. Buona parte di essi fanno HF e
spesso la usano per canali monitor e lì si
chiamano a fischi fra di loro.*

*Consideriamo anche che molti di questi
2000 fanno packet in FM nella parte all-mode
da 144,500 a 144,845 MHz, in barba al
bandplan, giusto perché il packet si può fare
col palmare e un PC. Abbiamo così altri 350
kHz disponibili, sommiamo ora tutto:*

Canali simplex	350 kHz
Ponti ripetitori VHF	400 kHz
SSB	350 kHz
Invasione FM su banda beacons	140 kHz
Invasione FM packet	350 kHz
Totale	1590 kHz

*Siccome questi 2000 OM non si possono
mai sentire tutti insieme, diciamo al massimo
che a sentirsi fra loro siano in 50 contempo-
raneamente in aree urbane come Roma o
Napoli, essi hanno a disposizione una lar-
ghezza di banda:*

*BW = 1590 kHz/50 utenti = 31,8 kHz/utente
e ciò contro i 500 Hz pro capite dei 50 ricchi
in Roll-Royce.*

*Se ammettessimo anche che, per mira-
colo della ionosfera, questi 2000 OM si po-
tessero sentire tutti contemporaneamente,
essi avrebbero:*

*BW = 1590,000 Hz/2000 utenti = 795 Hz/utente
e ciò contro i 500 Hz pro capite dei 50 ricchi.
Come vedi, i più poveri sarebbero ancora
avvantaggiati con 795 Hz pro capite, a con-
dizione però di usare meglio la banda dispo-
nibile, come fanno quei 50 che non usano*

*solo la FM ma anche, e soprattutto, il CW e
la SSB.*

*Veniamo al CW, sempre vuoto come tu
dici. Questo è diviso in random MS, FAI
activity, CW calling da 144,025 a 144,150
MHz.*

*In questi 125 kHz, andandoci in FM an-
che con pochi watt, si arriva lontano, specie
vivendo presso paesi confinanti, dove il CW
è molto praticato da OM con buone antenne
e buoni RX, come avviene nei paesi nordici.*

*Questi 125 kHz vanno lasciati liberi, an-
che se noi li usiamo poco, e ciò per non
interferire lontano, limitando la libertà altrui
oltre i confini nazionali, come vieta il Codice
Internazionale delle Telecomunicazioni.*

*Parliamo ora dei satelliti che in 2 metri
hanno 200 kHz di BW da 145,8 a 146,0 MHz.*

*Qui centinaia di OM di tutto il mondo si
sentono contemporaneamente anche su più
satelliti facendo talvolta QRM fra loro, in CW
ed SSB, cosa che avviene anche in EME.*

*Sommiamo ora EME+Satelliti = 225 kHz
soltanto e per diverse centinaia di stazioni
contemporanee in collegamenti DX inter-
continentali, contro la bellezza di 1590 kHz
per 2000 OM, che si sentono insieme solo e
appena in gruppi di 50 per volta.*

C'è una differenza però:

*I 1590 kHz servono in genere per fare
QSO che poco hanno a che fare con la
definizione ITU del radiantismo, attraverso la
quale le Amministrazioni PT dei vari paesi
ricevono la facoltà di concedere le bande di
frequenza ai radioamatori.*

*I 1590 kHz vengono strappati alla ITU con
la scusa che servono a fare sperimentazione,
studio della propagazione, addestramento pro-
fessionale ed emergenza.*

*I 250 kHz servono invece per fare vera-
mente quello che la ITU definisce "Servizio
di Amatore" che è un Servizio e non una
utenza come può essere il telefono o la
Citizen Band.*

E qui finisce più o meno nella sostanza la mia lettera coi calcoli che Francesco approvò e della cui approvazione vado fiero, ma questo articolo resterebbe monco se finisse qui a mezz'aria e non si dicesse che la definizione della ITU, International Communication Union, che tutti conosciamo e facciamo di tutto per travisare a nostro esclusivo e personale comodo, è la seguente:

MOD 3044 78 3.34 Amateur Service

A radiocommunication service for the purpose of self-training, intercommunication and technical investigations carried out by amateurs, that is, by duly authorized persons interested in radio technique solely with a personal aim and without pecuniary interest.

Fig. 2 • Band plan IARU e allocazione satelliti in 70 cm da 435-438 MHz (aggiorn. marzo '98)



NOC 3108 84ATA
Spa2

3.35 Amateur - Satellite Service: A radiocommunication service using space stations on earth satellites for the same purposes as those of the amateur service.

Per ora, queste definizioni non sono ancora cambiate. Durante le WARC, ossia le Conferenze triennali della ITU, ogni paese membro invia i rappresentanti delle rispettive Amministrazioni PT, che tutti insieme hanno fra l'altro il compito di stringerci o allargarci le bande ora assegnate e in parte concesse.

Durante le Conferenze ITU, anche la IARU invia i suoi rappresentanti come auditori e perciò senza diritto di voto.

Questi membri della IARU giocano un ruolo di corridoio molto importante nel dimostrare ai membri ITU che le bande di frequenza servono ai radioamatori, i quali ne hanno diritto come pionieri delle onde corte e microonde, e non come tanti credono erroneamente, per scopo di divertimento o passatempo.

E per cosa servirebbero di importante queste bande, se non per usarle su satelliti radiantistici, per EME, per studio della propagazione, sviluppo delle microonde e addestramento tecnico dei giovani, emergenza compresa?

Ecco allora che quanto ottenuto nelle WARC dai radioamatori è sempre per merito del "mito abusato delle tecniche avanzate".

Facciamoci ora una domanda e diamoci una risposta, più o meno come dice Gigi Marzullo a "sottovoce":

Chi è che toglie il piacere agli altri di fare QSO? Chi rispetta un bandplan, oppure chi mette nodi pachet a 435,050 MHz che vengono traslati da Oscar-10 a 145,950 MHz e decodificati come italiani in tutto il mondo per la vergogna del nostro paese?

Si potrà rispondere che in altri paesi i radioamatori hanno concessioni di banda più ampie e un bandplan più agibile per tutti i Servizi.

Ciò è vero, tuttavia non è lecito interferire attraverso uno o più satelliti con le bande in cui altri paesi hanno la piena concessione esclusiva o primaria.

Noi in Italia abbiamo una concessione limitata in 70 cm e pur tuttavia, come si può vedere dal Bandplan in fig. 2, i satelliti che possono essere interferiti da chi non rispetta il bandplan sono molti.

Che avvenga un QSO locale in frequenza satellitare, poco male ne viene, perché in caso di interferenza locale, è possibile l'intesa fra gli OM e tutto si rimedia con una QSY.

Il problema vero si crea in caso di Servizi digitali fissi 24h/24h, come BBS o nodi che possono interferire di continuo, sia con chi ascolta i satelliti a terra, sia con i satelliti stessi che traslano i segnali su vaste aree terrestri.

E' quindi con lo spirito che tutti dobbiamo arrangiarci per forza col poco che abbiamo, ma "cum grano salis", che pubblichiamo il bandplan 2 metri e 70 cm con riferimento ai satelliti, facendo presente che per quanto è stato possibile, come si legge su RR 12/95 pag. 47, l'ARI è riuscita ad ottenere dalla IARU e dall'AMSAT che la fetta 435,2-435,4 MHz, concessa solo ai satelliti in tutto il

mondo, ma usata per forza dai ponti FM in Italia, non venisse impiegata dal 1983 fino ad oggi, per Servizio Satelliti.

Laddove in futuro con Phase-3D, ci fossero conflitti locali fra uplink digitale da 435,3 a 435,4 MHz con uscita ripetitori FM in tale banda, è evidente che i ponti in Italia dovrebbero godere di precedenza e protezione e non ci si dovrebbe trasmettere sopra.

E' altrettanto vero però che l'ARI, dopo tanto lavoro servito a portare i satelliti in banda esclusiva 435-436 MHz, raccomanda di evitare Servizi amatoriali diversi da quello che sia un QSO locale facilmente spostabile con QSY, da un BBS o un nodo che precluderebbero di fatto l'uso dei satelliti non solo in Italia.

Se infatti il nodo venisse traslato, come già riferito per quello a 435,050 MHz, questo interferirebbe ovviamente anche con vaste aree di acquisizione al di fuori del paese.

Per quanto riguarda la banda 436-438 MHz, questa è concessa in Italia in statuto di servizio secondario solo al Servizio di Amatore via Satellite terra-spazio.

In pratica però, i Servizi primari dei privati rendono questa banda quasi inservibile per uso satellitare.

Gli OM fortunati che hanno localmente liberi tutti i canali dei satelliti digitali di fig. 2 sono una minoranza.

In occasione dell'esperimento Mars Global Surveyor, descritto su RR 11/96, pag. 31, l'unica stazione italiana, I2COR, che poteva ricevere con successo la sonda a 437,1 MHz, dovette rinunciare alla ricezione per via di un link privato su quella frequenza, impossibile da staccare anche per poche ore.

A condizioni di non interferire con i Servizi primari privati, la banda 436-438 MHz si può usare per gli uplink, ma come mostra la fig. 2, di uplink non ne abbiamo e quindi la possiamo usare solo per gli esistenti downlink col beneficio dell'inventario.

E per finire, con la speranza che Phase-3D ci apra nuove bande e orizzonti, ecco in dettaglio un elenco aggiornato delle frequenze di tutti i satelliti radiantistici attivi a tutt'oggi.

Satelliti radiantistici attivi a tutto il 12 marzo 1998

AO-10 (Phase-III B) 16 giugno 1983

General Beacon	145.810 (2 W, portante non modulata) Modo-B
Modo-B Uplink	435.180 - 435.030 CW/LSB
Modo-B Downlink	145.825 - 145.975 (50 W PEP)

CW/USB
Il Modo-B è operativo solo quando i pannelli solar
sono illuminati favorevolmente.

UO-11 (UoSAT-B) 1 marzo 1984

Beacon 145.826 (0.4W) 1200bps NBFM

Beacon	435.025	(0.6W)	1200bps	NBFM
Beacon	2401.500	(0.5W)	1200bps	NBFM

RS-12 (A bordo del Kosmos 2123 insieme a RS13): 5 febbraio 1991

Beacon	29.408	CW
Beacon/Robot	29.454	CW
Mode-A Uplink	145.910 - 145.950	CW/SSB
Mode-A Downlink	29.410 - 29.450	CW/SSB
Robot A Uplink	145.831	CW
Robot A Downlink	29.454	CW
Beacon	29.408	CW

Satelliti

Beacon/Robot	29.454	CW
Mode-K Uplink	21.210 - 21.250	CW/SSB
Mode-K Downlink	29.410 - 29.450	CW/SSB
Robot K Uplink	21.129	CW
Robot K Downlink	29.454	CW

Beacon	145.912	CW
Beacon/Robot	145.959	CW
Mode-T Uplink	21.210 - 21.250	CW/SSB
Mode-T Downlink	145.910 - 145.950	CW/SSB
Robot T Uplink	21.129	CW
Robot T Downlink	145.959	CW

RS-13 (a bordo del Kosmos 2123 insieme a: RS12)

Beacon	29.458	CW
Beacon/Robot	29.504	CW
Mode-A Uplink	145.960 - 146.000	CW/SSB
Mode-A Downlink	29.460 - 29.500	CW/SSB
Robot A Uplink	145.840	CW
Robot A Downlink	29.504	CW

Beacon	29.458	CW
Beacon/Robot	29.504	CW
Mode-K Uplink	21.260 - 21.300	CW/SSB
Mode-K Downlink	29.460 - 29.500	CW/SSB
Robot K Uplink	21.138	CW
Robot K Downlink	29.504	CW

Beacon	145.862	CW
Beacon/Robot	145.908	CW
Mode-T Uplink	21.260 - 21.300	CW/SSB
Mode-T Downlink	145.960 - 146.000	CW/SSB
Robot T Uplink	21.138	CW
Robot T Downlink	145.908	CW

RS-15 26 dicembre 1994: Lanciato da solo con un missile intercontinentale tipo SS-19 Robot modificato.

Beacon	29.3525, 29.3987	CW
Mode A Uplink	145.858 - 145.898	CW/USB
Mode A Downlink	29.354 - 29.394	CW/USB

RS-16 4 marzo 1997:

Beacon	29.408, 29.451	CW
Beacon	435.504, 435.548	(1.6W)
Mode A Uplink	145.915 - 145.948	CW/USB
Mode A Downlink	29.415 - 29.448	CW/USB (1.2W/4W)

AO-16 (PACSAT) 22 gennaio 1990: Lanciato con SPOT-2 su Ariane-4

Uplinks	145.900, 145.920	AFSK/FM
	145.940, 145.960	
PSK Downlink	437.026	1200bps BPSK/SSB
RC Downlink	437.051	BPSK/SSB
S Downlink	2401.1428	BPSK/SSB

DO-17 (Dove) 22 gennaio 1990: Lanciato con SPOT-2 su Ariane-4

Non ha uplink.		
Beacon 1	145.825	1200bps AFSK/FM/Dig.Voice/FM
Beacon 2	145.824	1200bps AFSK/FM/Dig.Voice/FM
Beacon 3	2401.220	1200bps PSK

WO-18 (WEBERSAT) 22 gennaio 1990: Lanciato con SPOT-2 su Ariane-4

PSK Downlink	437.075	1200bps BPSK/SSB
RC Downlink	437.102	BPSK/SSB
NTSC ATV Uplink	1265.000	AM/NTSC-Video

LO-19 (LUSAT) 22 gennaio 1990: Lanciato insieme a SPOT-2 con Ariane-4

Uplinks	145.840, 145.860	AFSK/FM
	145.880, 145.900	

PSK Downlink	437.154	1200bps BPSK/SSB
RC Downlink	437.126	1200bps BPSK/SSB
CW Beacon	437.125	CW

FO-20 (JAS-1B) 7 febbraio 1990

Beacon	435.795	CW
Mode-JA Uplink	146.000 - 145.900	SSB/CW
Mode-JA Downlink	435.800 - 435.900	SSB/CW/FM
Mode-JD Uplinks	145.850, 145.870	AFSK/1200bps
	145.890, 145.910	
Mode-JD downlink	435.910	BPSK/SSB

UO-22 (UoSAT-F) 17 luglio 1991: Lanciato insieme a ERS-1 con Ariane-4

Uplinks	145.900, 145.975	9600bps/FSK/FM
Downlink	435.120	9600bps/FSK/FM

KO-23 (KITSAT-A) 10 agosto 1992: Lanciato con vettore Ariane-42P. Primo satellite Korea-Store/Forward comm., earth imaging

Uplinks	145.850, 145.900	9600bps/FSK/FM
Downlinks	435.175	9600bps/FSK/FM
	435.120	1200bps/AFSK

KO-25 (KITSAT-B) 26 settembre 1993: Lanciato con Ariane-4 insieme a ITAMSAT

Uplinks	145.875, 145.980	9600bps/FSK
Downlinks	435.175, 436.500	9600bps/FSK

IO-26 (ITAMSAT) 26 settembre 1993: Lanciato con Ariane-4. Primo satellite amatoriale italiano.

Uplinks	145.875, 145.900	1200/4800/9600bps/FSK
	145.925, 145.950	1200/4800/9600bps/FSK
Downlinks	435.822	1200/4800/9600bps/BPSK (SSB)AX25

AO-27 (EYESAT-A o AMRAD) 26 settembre 1993: Lanciato con Ariane-4.

Uplink	145.850	300-9600bps/(A)FSK
Downlink	436.800	300-9600bps/(A)FSK

FO-29 (JAS-2) 17 agosto 1996: Lanciato insieme ad ADEOS con vettore H-2

Mode-JA Beacon	435.795	CW
Mode-JA Uplink	146.000 - 145.900	LSB/CW
Mode-JA Downlink	435.800 - 435.900	USB/CW

Mode-JD Uplink	145.85, 145.87	PSK 1200bps
	145.89, 145.91	PSK 1200bps
Mode-JD Downlink	435.910	PSK 1200bps

Mission Payload Digital System 9600 bps

Mode JD Uplink	145.87
Mode JD Downlink	435.91
Digitaler	435.91

MIR 19 febbraio 1986: Lanciato con un vettore SL-13

Uplink	145.200	FM Voice/Packet
Uplink aggiuntivo	144.490	(Conferenza IARU Regione 1 Tel Aviv)
Uplink nuovi richiasti	144.470	(Conferenza VHF/UHF/MW IARU Regione 1 144.450 Vienna 1998)

Downlink	145.800	FM Voice/Packet
Downlink alternativi:	145.8125	(Usi speciali/emergenza)

Downlink alternativi:	145.990	(Usi speciali/emergenza)
-----------------------	---------	--------------------------

MIR/SAFEX II (Ripetitore 70 cm)	
Uplink	435.750 FM (CTCSS 141.3 Hz)

Downlink	437.950	FM
Beacon	437.925	FM Digitaler

Voice (Downlink)	143.625	FM
------------------	---------	----

Note: Le frequenze FM e i toni CTCSS vengono cambiati spesso. Gli aggiornamenti sono diramati dai bollettini MIREX su: <http://www.ik1sld.org/mirex.htm> oppure da KB1BWD su SAT@AMSAT in Weekly Satellite Report.

Satelliti futuri

P3-D (Al momento, la data del lancio e il tipo di vettore non sono prevedibili. Il satellite è in attesa nei Lab.AMSAT di Orlando Fla.USA)

Uplink 15 m	Digitale	Analogico
IF	-	10.720- 10.680
15 m	-	21.210- 21.250

Uplink 2 m	Digitale	Analogico
IF	10.815- 10.775	10.775- 10.625
2 m	145.800- 145.840	145.840- 145.990

Uplinks	Digitale	Analogico
6-70 cm		
IF	11.075- 10.825	10.825- 10.575
70 cm	435.300- 435.550	435.550- 435.800
23 cm(1)	1269.000-1269.250	1269.250-1269.500
23 cm(2)	1268.075-1268.325	1268.325-1268.575
13 cm(1)	2400.100-2400.350	2400.350-2400.600
13 cm(2)	2446.200-2446.450	2446.450-2446.700
6 cm	5668.300-5668.550	5668.550-5668.800

Downlinks	Digitale	Analogico
2 m/10 m		
IF	10.775-10.815	10.625-10.775
10 m	29.330 (±5 kHz)	none
2 m	145.955- 145.990	145.805- 145.955

Downlinks	Digitale	Analogico
1.5-70 cm		
IF	11.000- 11.300	10.575-10.825
70 cm	435.900- 436.200	435.475- 435.725
13 cm	2400.650- 2400.950	2400.225- 2400.475
3 cm	10451.450-10451.750	10451.025-10451.275
1.5 cm	24048.450-24048.750	24048.025-24048.275

Beacons		
	Beacon 1	Beacon 2
IF	10.550	10.950
2 m	-	-
70 cm	435.450	435.850
13 cm	2400.200	2400.600
3 cm	10451.000	10451.400
1.5 cm	24048.000	24048.400

Modi operativi dei transponder

Modo	Uplink	Downlink
A	2 m	10 m
B	70 cm	2 m
J	2 m	70 cm
K	15 m	10 m
L	24 cm	70 cm
S	70 cm	13 cm
T	15 m	2 m
JA (analogico)	2 m	70 cm
JD (digitale)	2 m	70 cm
KT	15 m	2 m+10 m
KA	15 m + 2 m	10 m
JL	2 m + 24 cm	70 cm
D	(durante ricarica batterie)	