

Spazio nuova frontiera

a cura di Domenico Marini - I8CVS
via De Gasperi 131 - 80059 Torre del Greco NA

Il giorno più lungo...

Oscar-13 è in orbita!

Dopo un rimando durato due anni il vettore Ariane-4, pesante 471 tonnellate, è decollato dalla base spaziale dell'ESA in Kourou il 15 giugno alle ore 11:19:04.330 UTC, spinto dai suoi otto motori del primo stadio con una potenza di spinta totale pari a 5264 kN (kilonewton).

La radiocronaca del lancio, facente parte della rete informativa Alins, è avvenuta sulle HF in 14.295 e 21.395 MHz, oltre che via Oscar-10 che in quel momento si trovava in acquisizione sull'Atlantico e permetteva una copertura USA-Europa.

La radiocronaca in diretta da Kourou era ritrasmessa e commentata da Vern Riportella WA2LQQ.

Tutti i mezzi a disposizione del gruppo AMSAT-Italia erano allertati sia sulle HF che via Oscar-10. La propagazione in 20 metri era pessima, migliore in 15 metri. Le notizie più importanti e tutto l'avvenimento è stato seguito meglio via Oscar-10. Sono stati momenti di vera angoscia quelli che hanno preceduto il conto alla rovescia che si è sentito distintamente scandito dal direttore del lancio in Kourou. Poi ...il lift-off... We have lift-off! Il lanciatore, il più potente mai costruito in Europa, col suo carico di tre satelliti, Meteosat-P2, Panamsat (Simon Bolivar del Messico) e il nostro AMSAT Phase III-C si è sollevato verticalmente per 2,3 km piegando poi verso Est con un azimuth di 93,5 gradi per immettere i satelliti in un'orbita ellittica di parcheggio avente inclinazione di circa 10 gradi sul piano dell'equatore. Dopo 34 secondi dal lancio si staccavano i due booster laterali a combustibile solido alla quota di 2,3 km e alla velocità di 492 m/sec.

Dopo 137,8 secondi dal lancio si sganciavano i due booster laterali del primo stadio a combustibile liquido alla velocità di 1567 m/sec alla quota di 36,9 km. La separazione del primo stadio dal secondo è avvenuta dopo 213 secondi alla quota di 76,2 km e alla velocità di 3256 m/sec. In quel frattempo il primo stadio senza i booster aveva volato con i suoi quattro motori Viking V, ognuno dei quali ha una spinta di 668 kN. Dopo 297,7 secondi il razzo era ormai fuori dell'atmosfera terrestre e ha espulso la sua ogiva alla quota di 116,6 km e alla velocità di 4597 m/sec.

Finalmente dopo 345,7 secondi dal lancio si è avuta la separazione del terzo sta-

dio e l'accensione del suo motore ad ossigeno e idrogeno liquidi alla quota di 140,8 km e alla velocità di 5838 m/sec.

Da questo punto in poi il terzo stadio ha continuato ad accelerare per ben 1076,4 secondi dal lancio fino a portare la sua traiettoria parallelamente alla superficie terrestre alla quota di perigeo pari a 227,8 km e raggiungendo la spaventosa velocità di iniezione in orbita pari a 10213,7 m/sec.

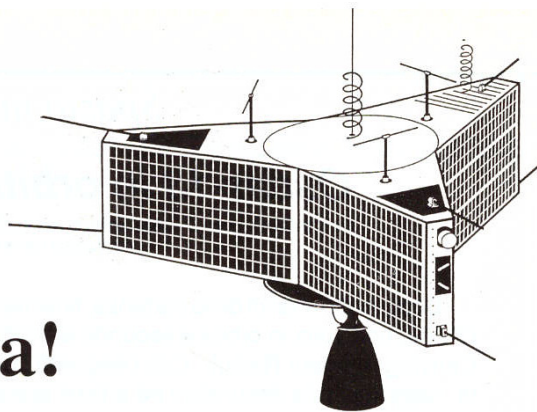
Il momento più drammatico per noi, che seguivamo via Oscar-10 gli eventi, è stato quello della sequenza di elezione in orbita dei satelliti. Per primo è stato espulso Meteosat-P2, poi si è aperto il coperchio della capsula Spelda la cui parte superiore conteneva attaccato e rinchiuso in un cilindro il nostro AMSAT Phase III-C.

In ultimo Panamsat è uscito dalla parte inferiore della capsula Spelda.

Tutto non era finito perché il nostro satellite, separatosi alle 11:38:45.368 UTC, era ancora rinchiuso nel cilindro protettivo che ruotava sul proprio asse longitudinale ormai in orbita nello spazio.



La parabola dell'ESA in Libreville (Gabon) per l'inseguimento del vettore Ariane-4 durante il volo sull'Atlantico. A destra il nostro Socio ARI AMSAT-I, TR8BL Luciano Bertucci, a sinistra Mr. Cusin, direttore di volo dell'ESA.



Il nostro satellite doveva essere espulso su comando temporizzato dopo esattamente 3600 secondi dalla separazione. E se non fosse stato espulso? Tutto sarebbe stato invano! Sono stati secondi che sono sembrati 3600 secoli. Poi finalmente nel frattempo ho telefonato a DJ4ZC, il quale mi ha riferito che il beacon si sarebbe acceso automaticamente alle 14,01 UTC.

Fortunatamente in QSO con noi su Oscar-10 c'era 4X1AS da Tel Aviv che, essendo più ad Est di noi, avrebbe potuto ricevere il primo vagito di Oscar-13.

Così è stato, infatti dopo aver messo le coordinate geografiche di 4X1AS nel computer e aver avuto la certezza che alle 14,01 il satellite sarebbe stato acquisibile da Israele ci siamo appoggiati all'amico Slomo il quale al momento esatto ha ricevuto il beacon su 145,812 MHz.

Il satellite, ora finalmente Oscar-13, era in orbita fuori del cilindro della Spelda. Noi in Italia abbiamo ricevuto i segnali alle 16,05 UTC, quando il satellite era sull'Oceano Indiano distante da noi oltre 41.000 km. Nel frattempo TR8BL, Luciano Bertucci, seguiva le fasi del lancio in qualità di osservatore dell'AMSAT, invitato presso la stazione di tracking dell'ESA di Libreville nel Gabon.

Da lui riceveremo maggiori dettagliate notizie sui fatti che hanno permesso di ricevere la telemetria del razzo vettore in vista dell'Africa, quando Ariane 4 era ancora in fase di volo sull'Atlantico.

Tutto non è finito! Ora il satellite trasmette sul beacon in PSK, RTTY e CW e così sarà per i prossimi giorni (6.6.88 NdR) quando DJ4ZC, determinata l'altitudine del satellite rispetto alla Terra, accenderà il motore di apogeo per portare con due o tre firings l'attuale inclinazione di 10° a circa 57° sul piano dell'equatore. In questa fase molto difficile di grande perizia tecnica e perfezione tecnologica abbiamo fiducia.

Il lancio di oggi dimostra ancora una volta che i radioamatori sanno stare ancora al passo con le più sofisticate tecnologie come quelle spaziali e che soprattutto l'hamspirit non è morto. Finché ci saranno imprese come queste dovremmo essere fieri di chiamarci dei veri radioamatori.

Un augurio di lunga vita al nuovo "bird" Oscar-13 da tutti noi dell'AMSAT-Italia.

NdR: a pag. 104 le Ultime Notizie.

Oscar-13 in orbita dopo un felice lancio

Da AMSAT-DL Journal rivista ufficiale dell'AMSAT-DL e.V., n. 2 anno 15 marzo/aprile 88, di Werner Haas DJ5KQ.
(traduzione dal tedesco di IN3AXG Gottfried Mumelter).

Dopo molti rimandi della partenza, finalmente è avvenuto il lancio del nuovo satellite amatoriale "P3-C" che, una volta in orbita e secondo la tradizione, ha assunto il nome di Oscar-13 (Orbital Satellite Carrying Amateur Radio). Con i seguenti particolari si cerca di facilitare il traffico attraverso il satellite, raggruppando descrizioni ed articoli apparsi in precedenza.

AMSAT Phase III-C è una versione tecnicamente migliorata del satellite Oscar-10 che ha riscosso tanto successo. Il satellite è stato lanciato dalla base spaziale di Kourou nella Guyana francese con un razzo Ariane IV (fig. 2). Ariane IV è un vettore di nuova progettazione e può portare in orbita un peso utile di quattro tonnellate di materiale satellizzabile; è alto 58,4 metri (11 metri in più del precedente Ariane 2, alto 47,4 metri). Ariane IV ha quattro propulsori (booster) supplementari all'esterno del primo stadio.

Contemporaneamente ad AMSAT Phase III-C sono stati lanciati altri due satelliti: uno meteorologico della serie Meteosat ed uno per telecomunicazioni di nome Panamsat.

L'AMSAT Phase III-C è un satellite del tipo stabilizzato per spin che, tramite un sistema magnetico comandabile elettricamente, può cambiare la sua posizione nello spazio. Il sistema è pilotato dal computer di bordo IHU.

I necessari dati di navigazione vengono forniti da due sensori solari, un sensore per la Terra più due altri sensori per "sopra" e "sotto". I dati forniti vengono prima elaborati nel modulo elettronico per i sensori (SEU) e poi passati al computer di bordo. E' necessario precisare che il computer di bordo gestisce e pilota il satellite in modo del tutto autonomo. Interventi delle stazioni di controllo a terra sono necessari solo in casi particolari.

Dopo l'avvenuta separazione dal razzo vettore, AMSAT Phase III-C ha descritto un'orbita ellittica con un apogeo (punto più distante dalla Terra) di 35800 km, ed un perigeo (punto più vicino alla Terra) di 200 km.

L'inclinazione (inclinazione del piano orbitale rispetto al piano dell'equatore) è di circa 10°.

Siccome l'orbita di parcheggio non è definitiva e l'inclinazione necessaria è di circa 57°, dopo una fase di orientamento l'inclinazione dell'orbita viene variata ai valori richiesti tramite un motore a razzo da 400 newton di spinta installato a bordo del satellite. L'altitudine dell'apogeo rimane invariata, il perigeo invece viene aumentato a circa 1500 km e l'inclinazione passa a 57° circa. Il periodo orbitale è di circa 11 ore.

Per effettuare le necessarie manovre del satellite saranno necessari da 45 a 60 giorni, cosicché la possibilità di iniziare l'attività radiostatica generale potrà avvenire solo circa un mese e mezzo o due mesi dopo il lancio (e cioè in questo stesso mese di agosto, salvo controindicazioni).

E' da tener presente che, già tre ore dopo la separazione dal razzo vettore, il General Beacon del satellite mandava a terra su 145,812 MHz in modo-B ed alla velocità di 400 dps in PSK, i dati telemetrici e i messaggi fra le stazioni di controllo.

Ad intervalli di tempo prefissati saranno trasmessi dati telemetrici anche in CW oppure RTTY.

I carichi utili del satellite AMSAT Phase III-C AO-13

Il satellite dispone di tre transponder e di un'apparecchiatura per comunicazioni sperimentali in modo digitale (RUDAK).

Il transponder U

(denominato anche modo-B)

Il modo-B usa un transponder lineare con una larghezza di banda di 150 kHz. La sua frequenza di ingresso va da 435,420 MHz a 435,570 MHz.

La traslazione da parte del satellite avviene da 145,825 MHz a 145,975 MHz. Inoltre avviene l'inversione della banda laterale (USB-LSB).

Il transponder modo-B ha un General Beacon sulla frequenza di 145,812 MHz - che serve ad informare gli utenti - e trasmette (secondo uno schema ancora da pubblicare) in 400 bit/sec PSK, CW oppure RTTY.

Un secondo beacon EB (Engineering Beacon) trasmette su 145,985 MHz solo a 400 bit/sec PSK ed è previsto solo per le stazioni di controllo.

La potenza di uscita del transponder è di 50 W pep. Il transponder riceve dalla terra segnali in 70 cm ed abbisogna di una potenza EIRP (Effective Isotropic Radiated Power) di 21,5 dBW (circa 150 W) per ottenere un rapporto segnale-rumore (S/N) di 20 dB del segnale ascoltato sul ritorno: questo corrisponde ad una potenza di trasmissione sulla terra di circa 10 W applicati ad un'antenna con un guadagno di 12 dBic (dB isotropic circular).

Per la ricezione in 2 m dovrebbe essere usata un'antenna con guadagno minimo di 10 dBic.

Tutti i dati in merito ai guadagni d'antenna si riferiscono ad antenne a polarizzazione circolare destra. Usando antenne con polarizzazione lineare sono necessari 3 dB di guadagno in più.

In queste condizioni, usando un ricevitore con una cifra di rumore (NF) di 5 dB ed una larghezza di banda di 2,4 kHz, l'Engineering Beacon (EB) dovrebbe essere ricevuto con un rapporto segnale-rumore (S/N) di almeno 17 dB.

Se la potenza da 100 W a 500 W EIRP non basta ad ascoltarsi di ritorno in 2 metri in modo buono, è consigliabile - e ciò in ogni caso - usare sul ricevitore un buon preamplificatore a basso rumore ed aumentare il guadagno dell'antenna.

Caratteristiche del satellite AMSAT Phase III-C AO-13

Orbita

Dopo il lancio
Apogeo: 36.300 km
Perigeo: 220 km
Inclinazione: 10 gradi
Dopo correzione orbitale
Apogeo: 36.300 km
Perigeo: 1500 km
Inclinazione circa 57 gradi
Periodo orbitale: circa 11 ore
Stabilizzaz.: per spin su asse Z

Carichi utili e frequenze

Transponder modo-B

Ingresso: 435,420 + 435,570 MHz
Uscita: 145,825 + 145,975 MHz
General Beacon: 145,812 MHz
Engin. Beacon: 145,985 MHz
Potenza transponder: 50 W pep
Potenza di trasm. stazione terrena: 10 W in un'antenna da 12 dBic a polarizzazione circolare destra.

Massa

Peso al lancio: 140 kg
Peso in orbita definitiva: 90 kg
dopo accensione motore di apogeo

Dimensioni

Altezza con antenne: 1,35 metri
Larghezza con antenne: 2 metri

Antenne del satellite

Direttiva 70 cm = 10 dBic (polarizzazione circolare destra)
Direttiva 2 metri = 6 dBic (polarizzazione circolare destra)
Omnidirezionale 70 cm + 2 m = -2 dBic

Antenna elicoidale 23 cm = 11 dBic (polarizz. circ. destra)
Antenna elicoidale 13 cm = 12 dBic (polarizz. circ. destra)

Pannelli solari

Potenza iniziale: 40 W
Potenza dopo tre anni: 25 W

Vita prevista del satellite

Sei anni dal lancio (giugno 1988)

Transponder modo-JLE RUDAK

Ingresso modo-L:
1269,620 - 1269,330 MHz
Uscita modo-L: invertente 435,715 - 436,005 MHz

Ingresso modo-J:
144,425 - 144,475 MHz
Uscita modo-J invertente
435,990 - 435,940 MHz
General Beacon: 435,651 MHz
Uscita RUDAK: 435,677 MHz
Ingresso RUDAK: 1269,710 MHz
Potenza transponder: 50 W pep
Potenza TX RUDAK: 6 W
Potenza di trasmissione stazione terrena: 3 W su antenna da 24 dBic a polarizzazione circolare destra.

Transponder modo-S

Ingresso: 435,601 - 435,637 MHz
Uscita: 2400,711 - 2400,747 MHz
Beacon: 2400,325 MHz
Potenza del transponder: 1 W
Potenza di trasm. necessaria a terra: 10 W in una antenna da 12 dBic polarizzazione circolare destra.

Transponder modo-L e RUDAK

Il transponder modo-L è anch'esso un traslatore lineare con una larghezza di banda di 290 kHz.

La frequenza di ingresso (uplink) va da 1269,620 MHz a 1269,330 MHz.

La traslazione da parte del satellite avviene da 435,715 MHz fino a 436,005 MHz.

OM! Non installate ponti ripetitori FM con ingressi od uscite su 435,975 MHz.

Il G.B. (General Beacon), trasmette su 435,651 MHz. Questo beacon serve all'informazione in genere e trasmette a 400 bit/sec oppure in CW o RTTY. Lo schema degli intervalli di trasmissione nei vari modi deve essere ancora stabilito.

La potenza massima del transponder modo-L è di 50 W pep.

Per la tratta da Terra al satellite (23 cm), il transponder modo-L abbisogna di 28,8 dBW (circa 750 W) EIRP.

Ciò si può ottenere in trasmissione con una potenza di 3 W su un'antenna da 24 dBic di guadagno, oppure con 50 W su un'antenna da 12 dBic di guadagno.

Per la ricezione si dovrebbe usare un'antenna in 70 cm con un minimo di 13 dBic di guadagno e un ricevitore con una cifra di rumore NF massima di 3 dB con una banda passante di 2,4 kHz.

Tutti i dati di guadagno di antenna si riferiscono alla polarizzazione circolare destra.

Un impianto ottimale dovrebbe permettere la ricezione del General Beacon (GB) con almeno 17 dB di rapporto segnale-rumore (S/N).

Anche qui è consigliabile utilizzare prima del ricevitore un buon preamplificatore di antenna inserito il più possibile vicino al dipolo.

Un secondo beacon su 435,677 MHz viene normalmente modulato con PSK a 400 bit/sec e serve come uscita del transponder RUDAK.

L'ingresso (uplink) dei segnali con i dati per il RUDAK è su 1269,7102 MHz. Il canale RUDAK del transponder è completamente disaccoppiato dal normale servizio QSO e rappresenta un'unità informativa separata.

Informazioni più dettagliate in merito al transponder-RUDAK possono essere acquisite dalla lettura dell'articolo di Hans Peter Kühlen - DK1YO, pubblicato da AMSAT-DL Journal marzo/aprile 88 e di prossima pubblicazione anche sulla nostra Radio Rivista.

Modo J-L

Per gli utilizzatori del transponder modo-L che non sono QRV in 23 cm, è a disposizione un ingresso supplementare su 2 metri - nella finestra SSB da 144,425 a 144,475 MHz - che però ha una larghezza di banda di soli 50 kHz.

Questo ingresso dovrebbe essere riservato ai paesi del blocco orientale, perché in questi paesi è molto difficile attualmente produrre la necessaria potenza in trasmissione nella gamma 23 cm per poter partecipare al traffico modo-L.

Gli utilizzatori dell'emisfero occidentale dovrebbero utilizzare solo l'ingresso 23 cm.

La sovrapposizione delle frequenze in uscita (vedi lista delle frequenze) consente senz'altro QSO misti con frequenze di ingresso separate e con uscita comune.

Il transponder modo-S

Il transponder modo-S è un transponder strettamente limitato, con ingresso in 70 cm ed uscita in 13 cm con larghezza di banda di 36 kHz.

La potenza di trasmissione in downlink è 1 W. A causa del consumo di corrente, relativamente alto, il traffico a mezzo del transponder modo-S è stato limitato a pochi orari speciali.

Il transponder modo-S necessita per la tratta verso il satellite in 70 cm di una potenza EIRP pari a 21,5 dBW (circa 150 W) per 10 dB di rapporto segnale-rumore (S/N) del segnale ascoltato sul ritorno. Ciò si può ottenere con una potenza di trasmissione di 10 W (70 cm) con un'antenna da 12 dBic di guadagno.

Per la ricezione in 13 cm dovrebbe essere usata un'antenna con un minimo di 25 dBic di guadagno (parabola diametro 1 metro).

Il transponder modo-S può essere utilizzato sia in modo "Beacon" che in modo "transponder".

Il modo "transponder" può essere attivato solo quando è in funzione il modo-B, perché entrambi utilizzano lo stesso ricevitore in 70 cm.

I tempi di utilizzo, quando e quale transponder è attivato, verranno comunicati in tempo utile, prima del "via ufficiale" per gli utilizzatori.

La comunicazione dei tempi di utilizzo avverrà, nello schema già in uso, in MA (Mean Anomaly). Si ricorda che il periodo orbitale è diviso in 256 parti. Mean Anomaly zero è esattamente nel perigeo (una unità di MA corrisponde a circa 2,6 minuti).

L'AMSAT-DL augura a tutti gli utilizzatori del satellite molte soddisfazioni con AMSAT Phase III-C e buoni DX.

