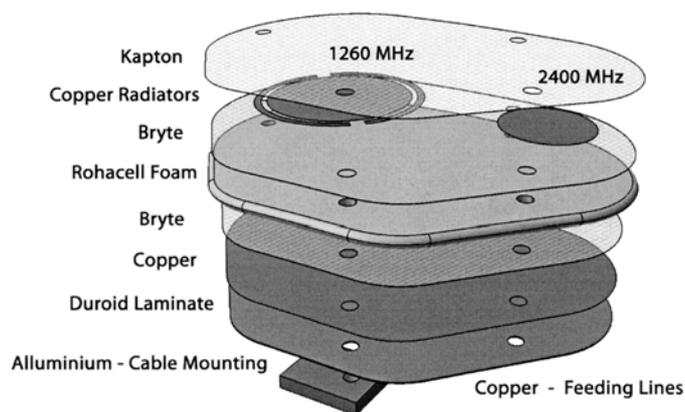


## COLUMBUS Anche sul modulo europeo un'antenna ARISS (1260-2400)



### In questo numero:

Le ferie sono finite :-)	
Riprendiamo le radio :-)	p2
SkyTrackII:	
scheda per inseguimento satelliti	p3
Un diploma per attività satellite ...	
... il WAIP	p10
Accoppiatore per 2 antenne a 2.4GHz	p12
Notizie Associate	p13
Amateur Update	p14
Notiziario Aerospaziale	p15

## Le ferie sono finite :-( Riprendiamo le radio :-)

Carissimi,

Eccoci di ritorno dopo ferie a dire vero poco soleggianti !

Per fortuna ritroviamo ora i satelliti, le nostre radio e altre attività radiantistiche ...

Parlando di satelliti, ricordiamo a tutti il prossimo lancio del satellite SSETI Express. Il lancio in effetti è previsto per il 30 di Settembre e l'ESA ha invitato l'intera comunità dei Radioamatori a partecipare alla gara di raccolta di dati telemetrici. Per maggior informazioni visitate il sito della missione ...

Ritornando ad aspetti di interesse più "nazionali" vi informo del cambio di Segreteria AMSAT-Italia : Fabio, IW8QKU, per motivi di lavoro ha dovuto lasciare l'incarico a Francesco, IW0WGF.

Per informazioni/ricieste contattate dunque da adesso la Segreteria usando l'e-mail : iw0wgf@amsat.org

Ora le nostre attività :

Il progetto del Kit di sviluppo PIC procede : abbiamo stabilito i requisiti del Kit e Vittorio, IK4IRO sta ora iniziando a progettare la scheda.

Il Field Day di AMSAT-Italia previsto per il prossimo sabato 24 Settembre : l'idea è di fare una "scampagnata" con le radio, di incontrarci e di vedere come si potrebbero utilizzare le nostre attrezzature in caso di emergenza ...

Novegro : siamo invitati a tenere banco vicino agli amici (Soci) dell'ARI-MI il prossimo sabato 1 Ottobre alla fiera di Novegro.

Per chi vuole (ri-)vedere il nostro transponder funzionalmente simile ad un satellite della classe MICROSAT, informo che l'intero sistema sarà esposto durante l'evento.

Infine, parliamo del progetto Ionosfera che ora giunge al suo termine (contrattuale) ...

Entro la fine dell'anno, forniremo all'Agenzia Spaziale Europea (ESA) il rapporto finale del progetto e presenteremo il lavoro svolto davanti a platee internazionali sia in Olanda al Centro di ricerca dell'ESA, che in India all'Assemblea Generale dell'Unione Radio-scientifica Internazionale (URSI).

Buona lettura,

73 de Iw2nmb, Florio

**AMSAT-I News**, bollettino periodico bimestrale di **AMSAT Italia**, viene redatto, impaginato e riprodotto in proprio, nonchè distribuito a tutti i Soci.

La Redazione di **AMSAT-I News**, è costituita da:

Paolo Pitacco, IW3QBN

### Segreteria

Fabio Azzarello, IW8QKU

### Hanno collaborato a questo numero:

Vittorio Moretti, IK4IRO

Francesco De Paolis, IK0WGF,

Gaspere Nocera, I4NGS

### copertina:

Disegni dell'antenna L-S per il modulo Columbus

[ARISS-EU, P. Kabacik]

## Silent Key: VU2NUD

Lo scorso 27 luglio abbiamo appreso da un messaggio di William Leijenaar, PE1RAH, sulla lista amsat-bb, della scomparsa di Nagesh Upadyaya, VU2NUD, dell'AMSAT India.

Nagesh era stato il nostro contatto per la realizzazione e fornitura del modello del transponder modo B, che AMSAT Italia aveva fatto per il progetto VUosat. Come molti di voi ricorderanno, Nagesh aveva già subito un difficile intervento al cuore, proprio nel periodo in cui era cruciale la definizione del sistema finale, che il nostro CD decise di non realizzare (per altri motivi).

Nagesh è stato sempre uno squisito interlocutore, un "gentlemen" come nel migliore Ham-Spirit.

Ci uniamo quindi al dolore della famiglia e degli amici che piangono ora la sua scomparsa.

73 Nagesh, de IW3QBN

# SkyTrackII: scheda per inseguimento satelliti

Vittorio Moretti - IK4IRO

## Introduzione

Visto l'interesse che, alcuni anni fa, c'era attorno ad Oscar 40, insieme ad alcuni soci della sezione di Modena decidemmo di progettare un sistema di inseguimento per satelliti radioamatoriali, il quale, utilizzando motori in corrente continua, doveva far muovere una parabola sia in elevazione che in rotazione.

Questa apparecchiatura doveva essere trasportabile, alimentata dalla batteria dell'auto (12Vcc) e indipendente da computer fissi o portatili.

A me fu affidato il compito di progettare l'elettronica.

Già in passato avevo sviluppato una scheda per inseguimento basata su processore Intel 80188 che aveva nome SkyTrack ma non ebbe molta fortuna....HI!

Dopo aver definito le specifiche di progetto, mi misi all'opera per realizzare SkyTrakII che sarebbe dovuto essere presentato all'annuale Symposium della sezione di Modena.

Purtroppo finì che Oscar 40 smise di funzionare ed il Symposium di Modena...(meglio non parlarne). E così questo progetto, del quale esistono alcuni prototipi funzionanti, finì in cantina come il suo predecessore.

Dato l'interesse che in questo periodo è nato nel gruppo di Amsat-I per lo sviluppo di hardware e software ho pensato di riproporre questo progetto.

## Schema a blocchi

Come si può vedere in Fig.1, il cuore del sistema è un microcontrollore a 8 bit della Zilog. Grazie al numero di periferiche che esso ha a bordo è stato possibile realizzare una scheda senza dover aggiungere eeprom, memoria o integrati vari con funzioni di buffer.

I vari blocchi possono essere così suddivisi:

- **Gestione rotori.**

I motori da pilotare possono essere di tipo passo-passo o in corrente continua. Essi sono pilotati da un driver con 2 uscite di potenza (max 2 A) e configurabili in modi diversi.

La posizione dell'antenna può essere rilevata da alcuni ingressi del micro. Questi ingressi possono essere configurati per leggere valori analogici (ingresso da potenziometro) o digitali (encoder di tipo incrementali o seriali).

- **Comunicazione.**

Sulla scheda sono presenti 2 porte seriali asincrone tramite le quali è possibile comunicare contemporaneamente con un PC ed una radio. Quando l'apparecchiatura viene utilizzata in portatile, alla porta utilizzata normalmente per il computer può essere collegato un GPS per l'acquisizione automatica delle coordinate del luogo in cui si sta operando.

- **Visualizzazione.**

1 display alfanumerico da 4 righe e 20 colonne per la visualizzazione di messaggi vari.

- **Memoria.**

1 memoria eeprom di tipo seriale per la memorizzazione dei dati kepleriani e parametri vari.

- **Inoltre sono presenti:**

- 1 real time clock per tenere aggiornata l'ora di sistema anche in assenza di tensione.

- 1 porta di espansione per la seriale di tipo I2C.

- 1 connettore di espansione sul quale sono disponibili tutti i segnali necessari per una futura realizzazione.

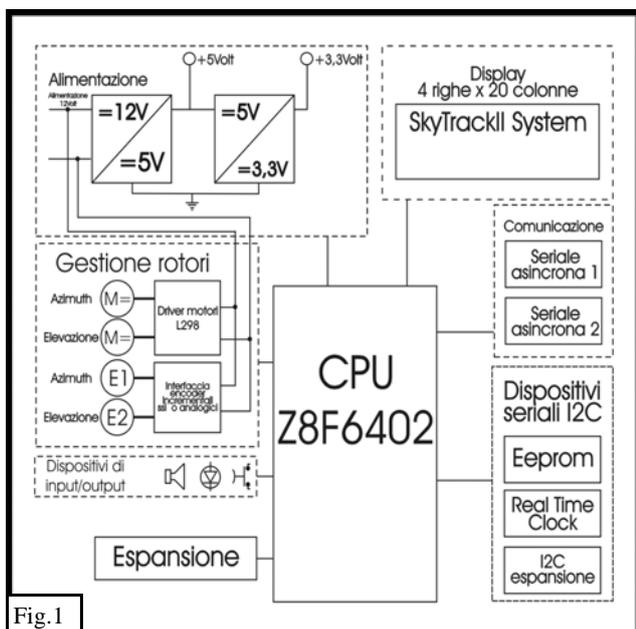


Fig.1

- 7 pulsanti utente.
- 4 led.
- 1 cicalino.
- Un circuito di reset con controllo di tensione.
- Porta per la programmazione *in circuit* del microcontrollore e per il debugger del software.

### Caratteristiche del microcontrollore

Il microcontrollore scelto è lo Z8Encore mod. Z86402 della Zilog.

Come si può vedere dallo schema a blocchi di Fig.2, esso è composto da:

- CPU a 8 bit con clock fino a 20 Mhz.
- Una flash memory da 64 Kb.
- Una ram statica da 4 Kb.
- 12 ingressi A/D a 10 bit.
- 4 timers a 16 bit che possono essere impiegati come contatori, timer o PWM. Tre di questi timer sono accessibili dalle porte di ingresso.
- Un canale seriale tipo I2C.
- Un canale seriale sincrono SPI.
- Due canali seriali asincroni.
- 8 porte a 8 bit configurabili come ingressi o uscite o funzioni alternative.
- Un watch dog.
- Una porta di debugger e programmazione.

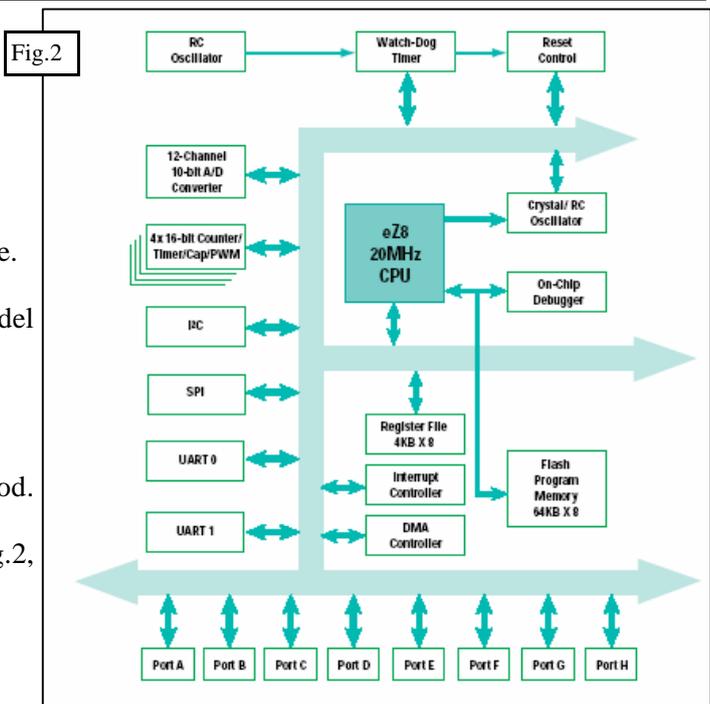
### Schema elettrico

[N.d.R.: Lo schema (diviso in due parti) è riportato nelle pagine seguenti]

Spiegazione delle funzioni dei vari componenti.

• **U1**, delle cui caratteristiche se ne è già parlato in precedenza, è il cuore della scheda. A lui infatti, tramite software opportuno, sono demandate tutte le funzioni di gestione della tastiera, del display alfanumerico, della comunicazione seriale e dei rotori.

• **U2** è un Real Time Clock o meglio l'orologio di sistema. Un oscillatore a 32,768 Khz gli fornisce il clock di lavoro ed una batteria tampone gli permette di lavorare anche in assenza di tensione. I dati relativi alla data e all'ora possono essere letti o modificati utilizzando la seriale di tipo I2C presente sul microcontrollore.



• **U3** è il circuito di reset. Se la tensione di alimentazione dovesse scendere al di sotto di un certo valore U3 mette in stato di reset la CPU. Quando si fornisce tensione alla scheda U3 fornisce un segnale di reset sicuro al microcontrollore.

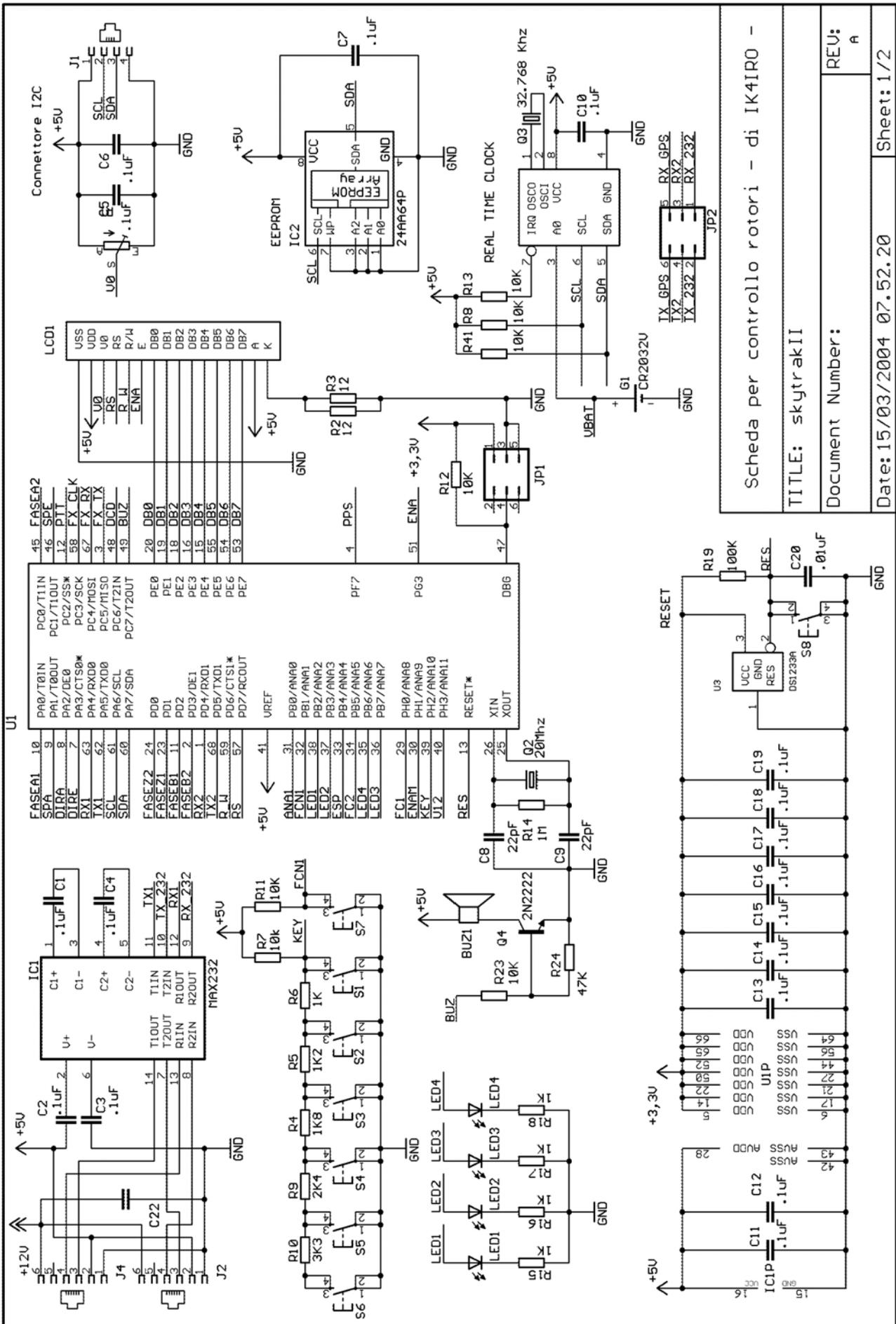
• **IC1** è un convertitore di livello. I segnali provenienti dai connettori **J2** e **J4** vengono convertiti da livelli di tensione +/- 12 Volt (standard RS232) a 0-5 Volt (standard TTL) e inviati alle porte seriali asincrone del microcontrollore.

• **IC2** è una EEPROM di tipo seriale. Il microcontrollore può leggere e scrivere dati su questa utilizzando un protocollo seriale di tipo I2C. Il taglio di memoria può essere variabile, la sua capacità è infatti in funzione dei dati che si desidera memorizzare. Questi dati, a scheda spenta, non andranno persi.

• **IC3** è un driver per motori in corrente continua.

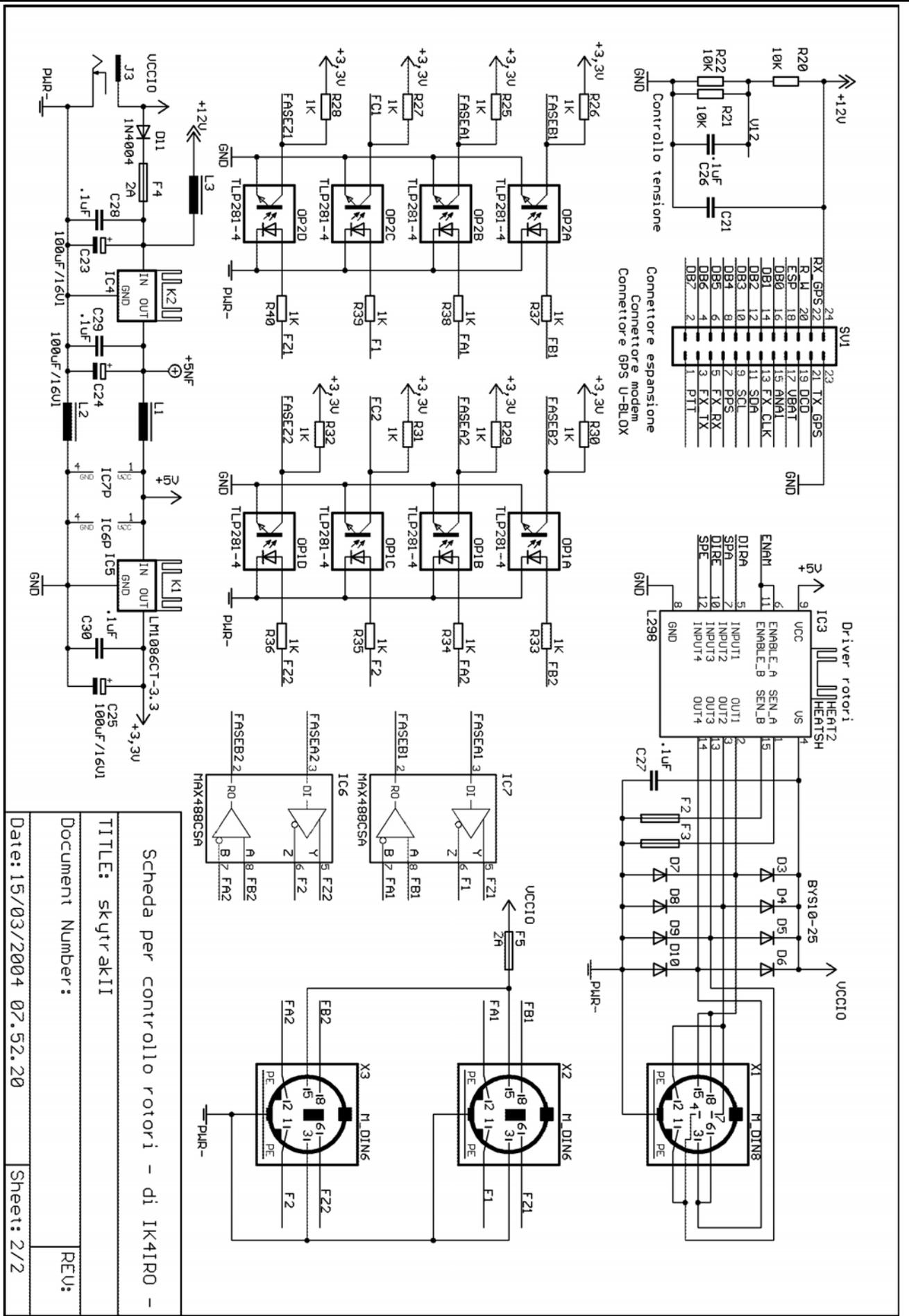
Il driver utilizzato è il L298 della SGS. Al suo interno si trovano due sezioni indipendenti, ciascuna formata da 2 uscite di tipo push-pull che permettono il pilotaggio di carichi induttivi come relè, motori a corrente continua o motori passo passo, con correnti d'uscita max. di circa 2 amper e con tensioni di alimentazione fino a 40 Volt.

[vedi figura dopo gli schemi]

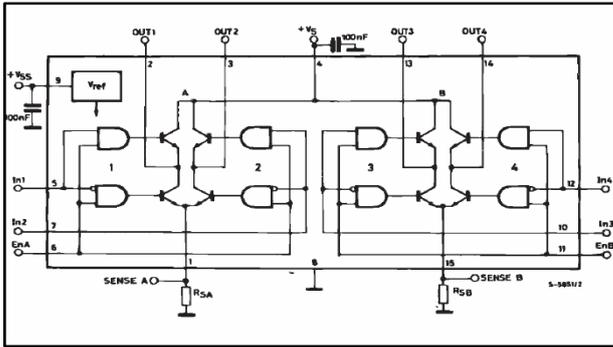


Scheda per controllo rotori - di IK4IRO -  
 TITLE: skytrakII  
 Document Number:  
 Date: 15/03/2004 07.52.20  
 Sheet: 1/2

REV: A

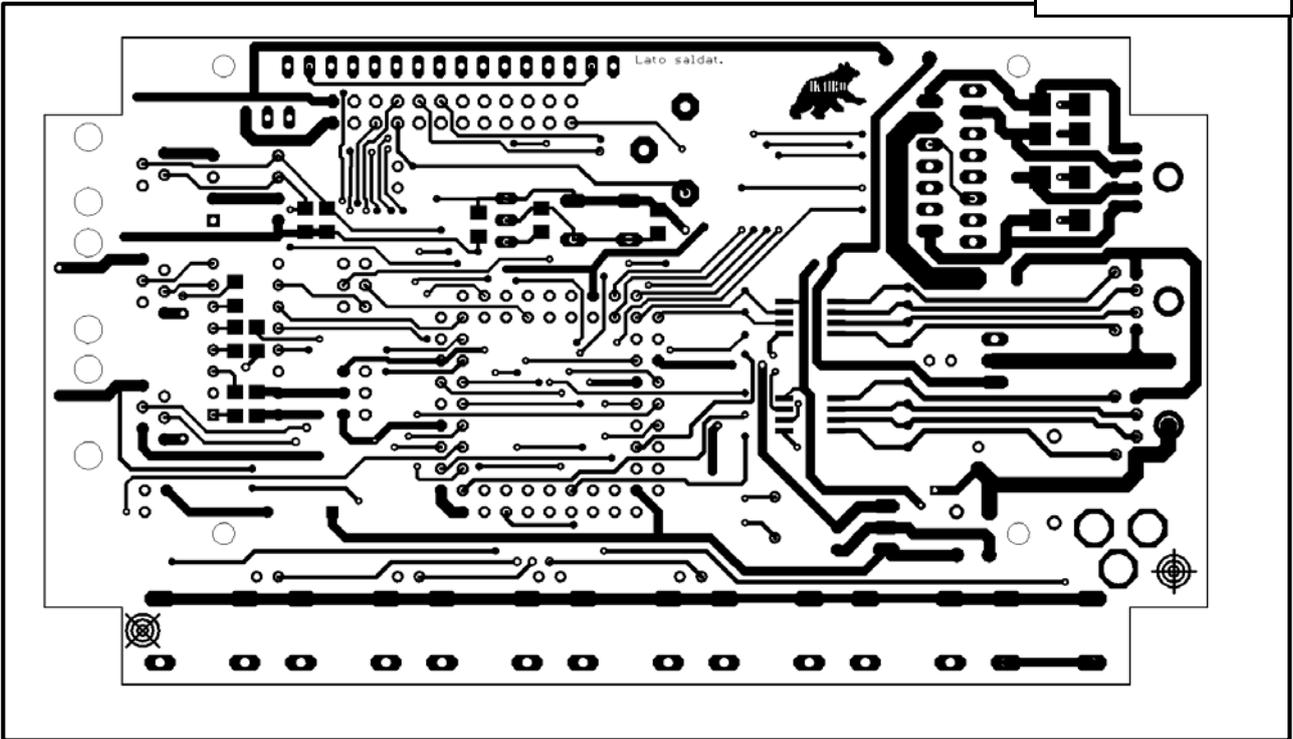


Scheda per controllo rotori - di IK4IR0 -  
 TITLE: skytrakII  
 Document Number:  
 Date: 15/03/2004 07.52.20  
 Sheet: 2/2  
 REV:

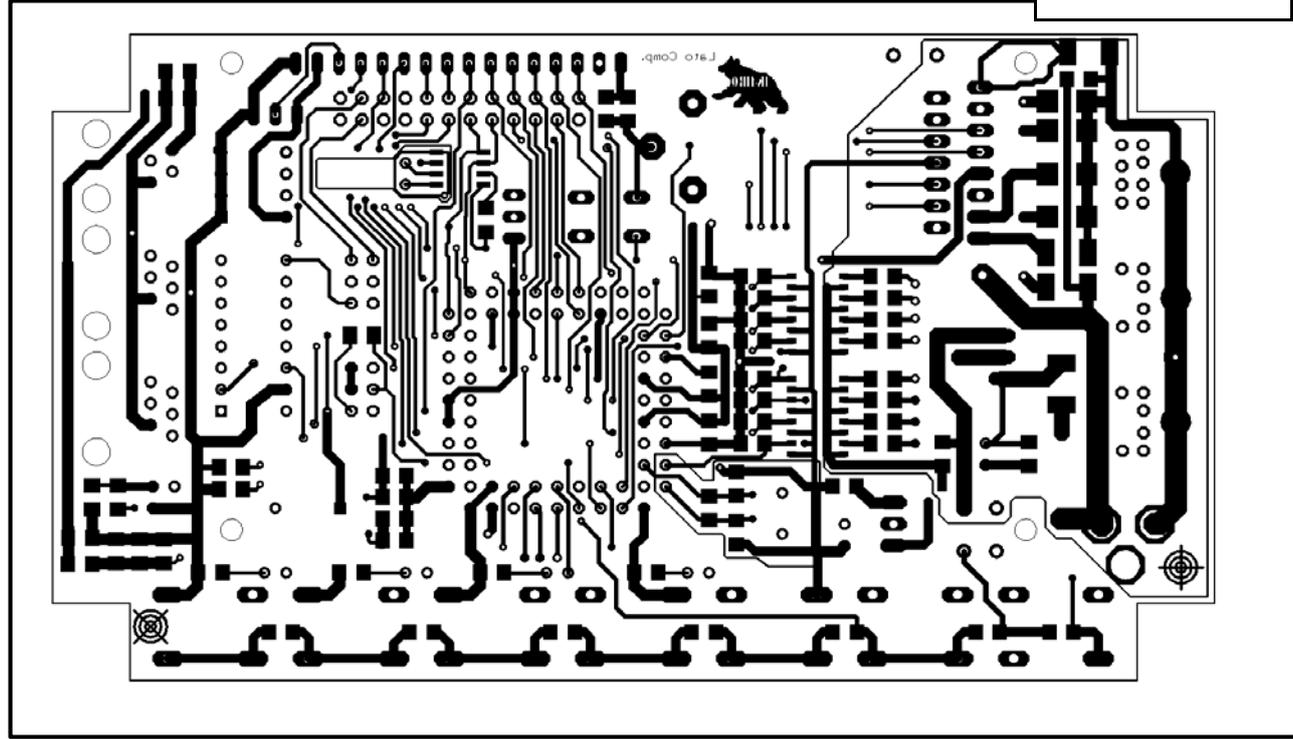


schema a blocchi del  
c.i. di pilotaggio  
motori

c.s. lato saldature



c.s. lato componenti



Attraverso la combinazione binaria dei tre ingressi presenti per ogni sezione è possibile abilitare od invertire il senso di rotazione dei motori. Quando il software sarà completato, un pilotaggio di tipo PWM consentirà di variare con gradualità la velocità dei motori. Come appena scritto, questo componente permette anche il pilotaggio di relè, utili, ad esempio, per pilotare il controlbox G5400 della YAESU.

- **IC4 ed IC5** sono i regolatori per le tensioni di alimentazione.
- **IC6 ed IC7** integrati convertitori utilizzati per comunicazione a lunghe distanze in modalità RS422.
- **OP1 e OP2** integrati optoisolatori.
- **SVI** display alfanumerico 4 righe e 20 colonne.

**Connettori**

Per interfacciarsi con l'esterno sulla scheda sono presenti alcuni connettori e precisamente:

- **J1** per comunicare con altri dispositivi in modalità I2C.
- **J2** per comunicare con un computer in modalità RS232.
- **J2** presa di alimentazione.

- **J4** per comunicare con un RTX o GPS.
- **X1** per il collegamento dei motori.
- **X2 e X3** per il collegamento di encoder di tipo incrementale o assoluto, oppure di tipo analogico (potenziometro 0-5Volt).
- **Jp4** per la connessione di un computer per il debugger e la programmazione del microcontrollore.

**Circuito stampato**

I disegni del circuito stampato sono riprodotti nella pagina seguente e qui di seguito.

**Caratteristiche della scheda**

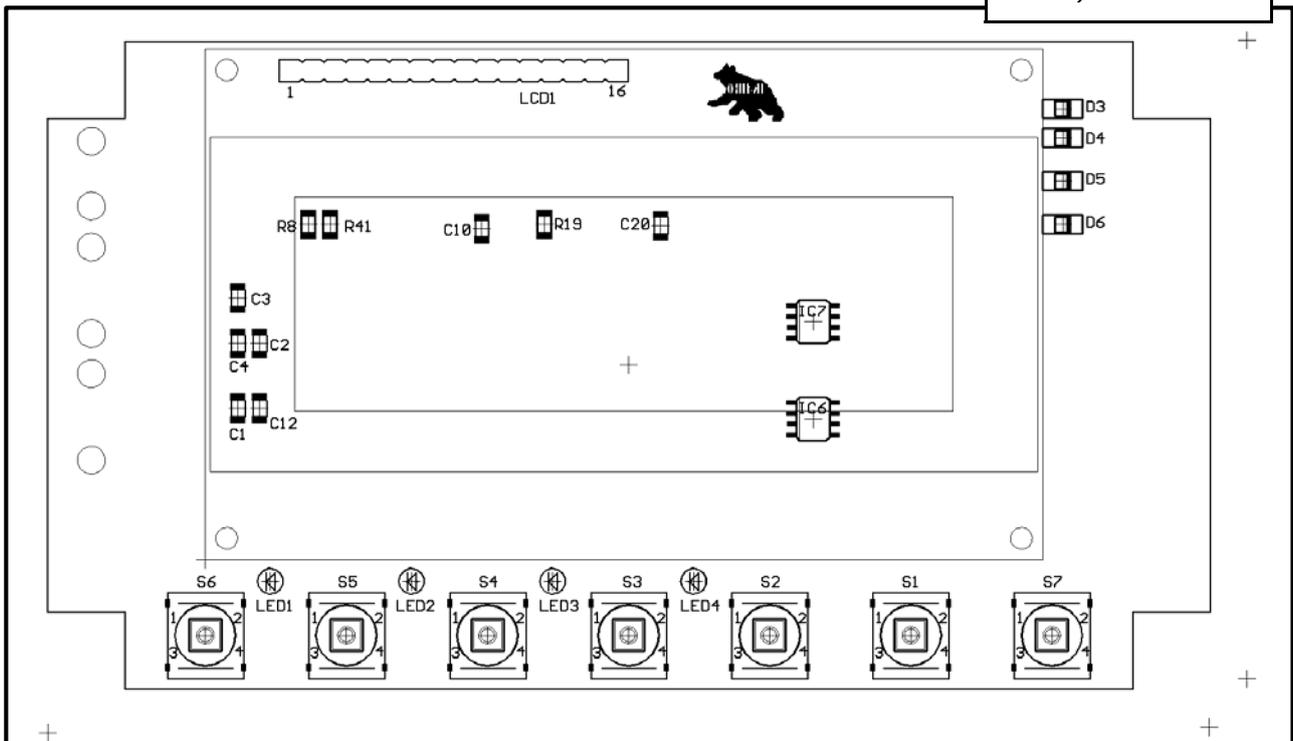
Realizzata su circuito a doppia faccia le sue dimensioni sono di 136mm x 76mm.

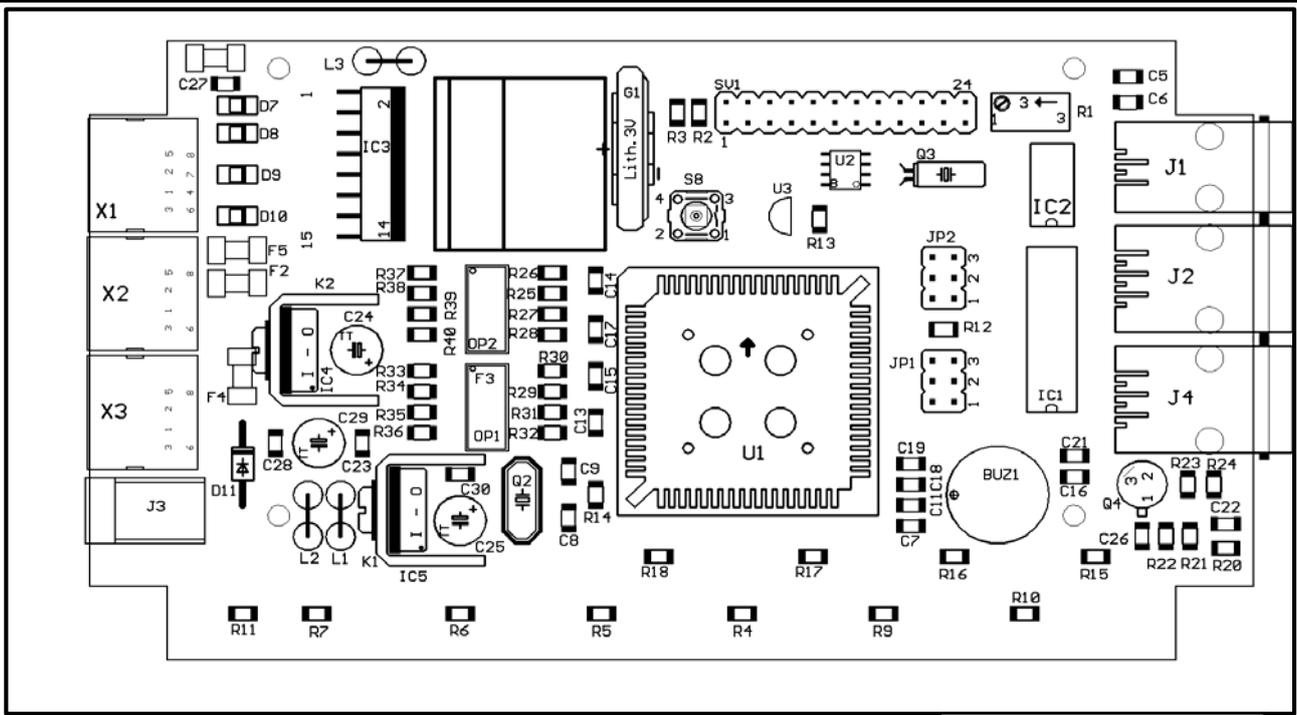
Per semplificare la difficoltà di montaggio cercando, nello stesso tempo di contenere le dimensioni, si sono utilizzati il meno possibile componenti smd.

La tensione di alimentazione può variare da 9 a 14 Volt in corrente continua mentre il consumo a vuoto, cioè senza rotori, è di circa 300mA. Questa corrente è dovuta principalmente al consumo dato dai led di illuminazione del display.

73' cordiali  
de ik4iro

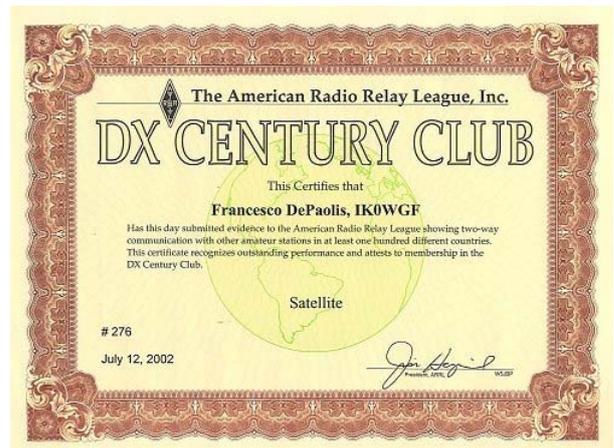
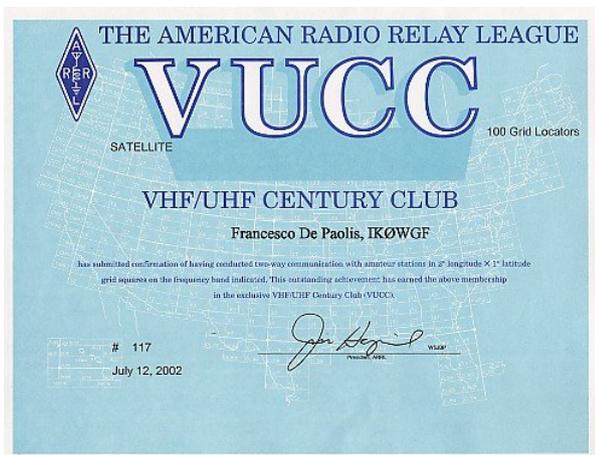
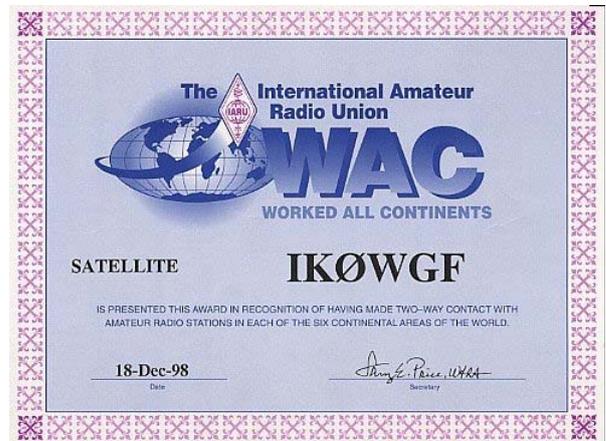
**c.s. lato pannello frontale (modulo LCD e tastiera)**





**c.s. lato inserimento componenti e connettori**

**Una sfilata di certificati che attestano l'attività svolta sui satelliti amatoriali, come descritto da Francesco, IKØWGF, un sogno alla portata di tutti !**



## Un diploma per attività satellite... ...il W.A.I.P. Worked All Italian Province via satellite

*Francesco De Paolis - IK0WGF*

*L'attività di Radioamatore è coronata anche da alcune gratificazioni, per alcuni possono essere delle piccole soddisfazioni, gli "awards", in altre parole i certificati e i diplomi che attestano un certo tipo di "lavoro" svolto nel campo delle radiocomunicazioni amatoriali.*

Anche per l'attività di radioamatore via satellite e spaziale esistono diversi tipi di attestati, a volte dedicati per l'attività, ovvero nati proprio per questa, a volte è contemplata nei regolamenti degli "awards".

I certificati più noti in campo internazionale sono: il WAZ (Worked All Zone) emesso da CQ, il WAC (Worked All Continents) emesso dalla IARU, ed il DXCC (DX Century Club) della ARRL.

Alcuni "awards" sono stati creati da grandi associazioni, ma altri da gruppi come il nostro, ad esempio l'Amsat-NA, come: il "Satellite Communication Club", l' "Oscar Satellite Communications Achievement Award", ed l' "Oscar Sexagesimal Award" e l' "Oscar Century Award".

Amsat Italia non ha suoi "awards", ma in Italia ci sono alcuni certificati pensati per la nostra attività, come il WAEZS (Worked All Europea Zone Satellite) e il WAIRS (Worked All Italian Regions Satellite), creati e gestiti dallo "Sky Sat Team", ed emessi dalla Sezione ARI di Macerata.

Nel nostro bollettino abbiamo avuto modo di leggere il regolamento e gli aggiornamenti delle classifiche di questi diplomi.

In questa occasione, la mia attenzione è rivolta a un diploma che non è specifico per l'attività satellite, ma che nelle sue categorie contempla la nostra particolare attività, ed è il WAIP (Worked All Italian Province).

Probabile che molti di noi già conoscono questo certificato, è possibile però che molti non sanno che questo è conseguibile anche per l'attività satellite.

Il WAIP si differenzia dal WAEZS ed il WAIRS, come già detto, non solo per il fatto che il primo non è specifico per l'attività satellite, ma anche per altre specificità.

Il regolamento del WAIP considera validi i collegamenti bilaterali effettuati, e confermati, su tutti i satelliti, facendo distinzione solo del modo utilizzato (bande di frequenze) per i QSOs (categorie), esattamente il contrario del WAEZS ed il WAIRS, che ammettono i QSOs effettuati per singolo satellite, a prescindere delle bande di

frequenza utilizzate.

Le conferme dei QSOs devono avvenire mediante cartoline QSL provenienti da stazioni di Radioamatore ubicate nelle province italiane nel caso del WAIP, dalle Zone Europee per il WAEZS, o da Regioni Italiane nel caso del WAIRS.

Il WAEZS ed il WAIRS sono certificati gestiti da uno dei soci di AMSAT Italia, per conto dello "Sky Sat Team" e della Sezione ARI di Macerata, Mario Di Iorio, IZ6ABA.

Il WAIP ha una storia relativamente breve, nel senso che è un diploma relativamente giovane, nato nel 1993, ha subito delle evoluzioni nel 1999 con una sostanziale revisione del regolamento.

Il primo a pensare e a proporre questo genere di certificato all'attuale manager Giovanni Zangara, IW0BET, è stato Marco Parmeggiani IZ5EME, ex IW5AVM, che nel regolamento prevedeva cinque categorie, ovvero:

1. **Satelliti Russi modo A 145 - 29 Mhz**  
20 province e n. 20 Country
2. **Satelliti OSCAR modo B 435 - 145 MHz**  
40 province e n. 40 Country
3. **Satelliti OSCAR modo J 145 - 435 MHz**  
30 province e n. 30 Country
4. **Satelliti OSCAR modo L 1296 - 435 MHz**  
20 province e n. 20 Country
5. **Satelliti OSCAR modo S 435 - 2400 MHz**  
10 province e n. 10 Country

In seguito nel 1999 ho curato la modifica del regolamento che presentava alcune anomalie nella denominazione e nelle caratteristiche delle categorie.

Dal momento che i satelliti della serie OSCAR funzionarono anche in modo "A", come l'OSCAR 6, 7 e 8, e che i satelliti Russi (Radio Sputnik), come RS 10/11 e 12/13, oltre al modo "A" funzionarono anche nei modi "K" e "T", ed ancora, che un QSO effettuato in modo "B" con un satellite a bassa orbita non può essere parificato con quelli affettati con un satellite ad orbita ad elevata eccentricità per ovvi motivi, è stato redatto il seguente regolamento (estratto):

\*\*\*

...sono istituite le seguenti categorie:

- 1 SATELLITI A BASSA ORBITA (LEO)  
LOW EARTH ORBIT

- 2 SATELLITI CON ORBITA AD ELEVATA ECCENTRICITA' (HEO)  
HIGH ECCENTRICITY ORBIT 1.5.2 **modo J Pioniere 145 - 435 MHz**  
10 province e n. 15 Country  
attività svolta dal 5/3/1978 (lancio AO8)  
al 7/2/1990 (lancio FO 20).
- Sono istituite le seguenti suddivisioni per categoria:
- 1 SATELLITI AD ORBITA BASSA (LEO)  
LOW EARTH ORBIT
- 1.1.1 **modo A 145 - 29 MHz**  
20 province e n. 20 Country  
satelliti:  
Radio 1, 2, 3-8, RS10/11, RS12/13, RS15,  
AO6, AO7, AO8, AO21.
- 1.1.2 **modo A Pioniere 145 - 29 MHz**  
10 province e n. 10 Country  
attività svolta dal 15/10/1972 (lancio AO6)  
al 23/06/1987 (lancio RS10/11).
- 1.2 **modo T 21 - 145 MHz**  
15 province e n. 20 Country  
satelliti: RS10/11, RS12/13
- 1.3 **modo K 21 - 29 MHz**  
25 province e n. 20 Country  
satelliti: RS10/11, RS12/13
- 1.4 **modo B Pioniere 435 - 145 MHz**  
5 province e n. 10 Country  
attività svolta dal 15/11/1974 lancio OSCAR 7.
- 1.5.1 **modo J 145 - 435 MHz**  
20 province e n. 20 Country  
satelliti: AO8, FO12, FO20, FO29.
- Il diploma può essere richiesto, ai sensi dei punti 1.1.2, 1.4 e 1.5.2, dagli operatori di stazioni di radioamatore (e SWL) che dimostrino di aver effettuato collegamenti bilaterali (ascolti), nei primi periodi d'attività via satellite.
- Al diploma, oltre ad essere indicato il modo operativo, sarà aggiunta la dicitura PIONIERE.
- 2 SATELLITI CON ORBITA AD ELEVATA ECCENTRICITA'  
OSCAR 10, OSCAR 13, PHASE 3D
- 2.1 **modo B 435 - 145 MHz**  
40 province e n. 40 Country
- 2.2 **modo J 145 - 435 MHz**  
30 province e n. 30 Country
- 2.3 **modo L 1296 - 435 MHz**  
10 province e n. 10 Country
- 2.4 **modo S 435 - 2400 MHz**  
5 province e n. 5 Country
- Sono accreditati i collegamenti effettuati dal 15/10/1972 (lancio AO6) per le 95 province, mentre per le nuove 8: Biella (BI), Crotone (KR), Lecco (LC), Lodi (LO), Prato (PO), Rimini (RN), Verbania (VB), Vibo Valentia (VV) i collegamenti sono accreditati dal 1 Gennaio 1993.

\*\*\*

Nella tabella qui a fianco, in basso, è riportato l'elenco dei certificati WAIP per attività Satellite rilasciati al 27 Luglio 2005, a cura di Giovanni, IW0BET.

<b>Modo A 145/29 MHz</b>					
Nr.	Nominativo	Cognome e Nome	Prov.	Cnty	Rilasciato
1	IW5AFB	Maffei Giordano	42	20	24/08/1994
2	IK6TIJ	Morelli Vincenzo	35	23	06/09/1996
4	IW0CJE	Berardi Massimo	34	25	03/03/2001
3	IK0WGF	De Paolis Francesco	<b>25</b>	<b>22</b>	27/12/1998
<b>Modo B 435/145 MHz</b>					
Nr.	Nominativo	Cognome e Nome	Prov.	Cnty	Rilasciato
4	IW5AB	Lepori Gilberto	65	42	15/04/2000
1	IW5AVM	Parmeggiani Marco	49	112	21/02/1997
3	IK0WGF	De Paolis Francesco	<b>56</b>	<b>92</b>	13/04/1999
5	I4GBZ	Buzzoni Gianni	40	57	11/03/2001
2	IW2FEA	Molteni Aldo	40	40	19/03/1997
<b>Modo J 145/435 MHz</b>					
Nr.	Nominativo	Cognome e Nome	Prov.	Cnty	Rilasciato
1	IK0WGF	De Paolis Francesco	<b>48</b>	<b>48</b>	13/04/1999
<b>Modo S 435/2304 MHz</b>					
Nr.	Nominativo	Cognome e Nome	Prov.	Cnty	Rilasciato
1	IN3ZWF	Feichter Josef	6	5	15/04/2000
<b>Modo B - Pioniere - 435/145 MHz</b>					
Nr.	Nominativo	Cognome e Nome	Prov.	Cnty	Rilasciato
1	IN3ZWF	Feichter Josef	14	15	22/03/2000

A questo punto desidero incoraggiarvi nel verificare nei vostri logs se avete i requisiti per richiedere il diploma WAIP, almeno per una delle categorie satellite che appartengono a questo certificato.

Sarei veramente molto contento sapere che altri, oltre a me e a quelli in elenco qui sopra, potessero conseguire questo certificato. Le richieste di nuovi W.A.I.P. o aggiornamenti vanno inviate a IW0BET Giovanni Zangara Casella Postale 36, 00187 Roma Centro, e-mail iw0bet@ari.it. Ulteriori informazioni sono nel sito WEB di Giovanni, IW0BET: [www.qsl.net/iw0bet](http://www.qsl.net/iw0bet)

Buon lavoro.

73 de Francesco, IK0WGF  
ik0wgf@amsat.org

Continuando nella descrizione di sistemi d'antenna, ecco un suggerimento per risolvere il problema di accoppiare due antenne su frequenze molto alte.

## Accoppiatore per 2 antenne a 2.4GHz

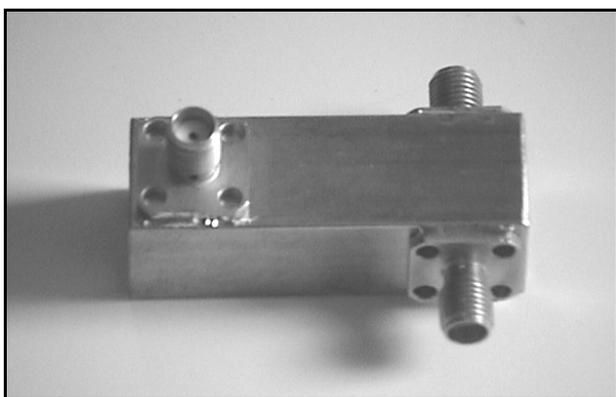
Paolo Pitacco - IW3QBN

Benchè la pratica di mettere più antenne insieme sia abbastanza nota e praticata nelle frequenze "basse" (VHF e UHF), diventa quasi rara nelle bande superiori ai 2GHz. La causa probabilmente è da ricercare nel fatto che ci sono sistemi d'antenna (come le parabole) che guadagnano da sole molto di più di un array, ma talvolta può essere necessario avere meno guadagno ma maggior area di cattura; ecco quindi che il metodo di accoppiamento ritorna utile.

Partendo dal presupposto di avere già due antenne pronte e funzionanti, il sistema "array" può essere fatto utilizzando un classico trasformatore in quarto d'onda, calcolando le dimensioni fisiche dei componenti in base all'impedenza necessaria per l'adattamento.

A solo titolo di "rinfresco", usando due antenne a 50 ohm con una discesa sempre a 50 ohm, serve un tronco di linea che dovrà avere un'impedenza "Zm" pari alla radice quadrata del prodotto tra quella di uscita "Zu" (50 ohm) e quella d'entrata "Ze" (formata dal parallelo delle due antenne da 50 ohm, quindi  $50/2=25$ ), ovvero 35,35 ohm.

Questo valore non è disponibile commercialmente, quindi si deve realizzare un tratto di linea lungo un quarto d'onda (90 gradi elettrici) alla frequenza centrale di lavoro; io ho scelto di utilizzare un profilo di ottone a sezione quadrata come parte esterna (per poterci saldare i conettori) ed un tubo di rame per l'elemento centrale, i conettori per i cavi disposti secondo la forma più semplice possibile: una "T".



Le dimensioni di questi due elementi si calcolano facilmente (1) sia utilizzando la seguente formula

$$Z_m = (138 / \sqrt{\epsilon_r}) \cdot (D_g / D_p) \cdot 1.08 \quad [\text{rif. 1}]$$

dove:

**sq r er** = radice quadrata della costante dielettrica dell'aria  
**Dg** = dimensione del lato interno del tubo a sezione quadrata

**Dp** = diametro esterno del tubo usato come conduttore centrale

e (2) sia usando un programma reperibile su Internet,

messo a disposizione dalla HP (ora AGILENT) [rif.2].

Considerando l'impiego di materiali disponibili in commercio (tubi) e la necessità di avere spazio per saldare i conettori SMA, ho scelto un tubo quadro da 15 millimetri di lato esterno e 13 millimetri interno, ed un tubo di rame di diametro 8 millimetri esterni che ho passato poi con la tela abrasiva per facilitarne la saldatura ma anche per ridurlo di un paio di decimi (il calcolo dava 7,8mm).

La lunghezza della linea centrale, in rame, è di 31 millimetri per un centrobanda a 2440 MHz.

La realizzazione meccanica di questa parte è certamente quella più difficoltosa in quanto si deve saldare su superfici che dissipano molto bene il calore e nel frattempo si deve anche cercare di rimanere il più possibile nei punti giusti (contatti dei conettori SMA preventivamente saldati in posizione precisa) senza perdere la pazienza.

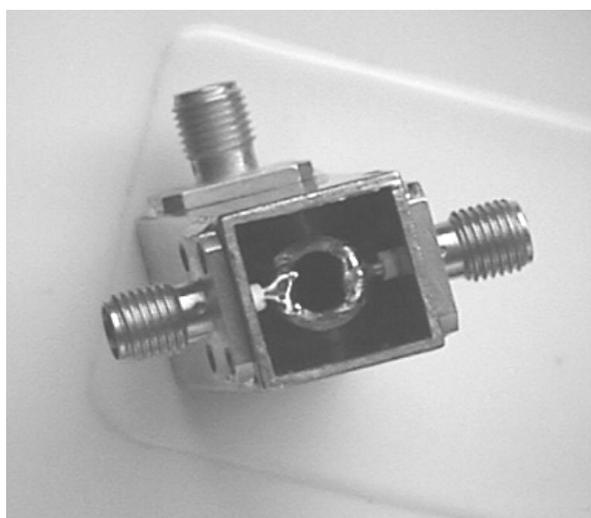
Ho fatto delle prove con e senza "tappi" di chiusura ai lati dell'accoppiatore, il risultato non cambia, quindi ho deciso di non saldarli e lasciare "a vista" i due estremi.

L'accoppiatore così realizzato viene fissato dietro al pannello riflettore e si collega alle due antenne con due cavetti di lunghezza UGUALE, possibilmente realizzati in cavo semirigido flessibile (si trovano già pronti ed intestati SMA-SMA alle fiere, costo 5 Euro).

Dall'accoppiatore al vostro apparato in banda S, potete mettere qualunque lunghezza di cavo (ideale sarebbe non usare cavi ma attaccarsi direttamente!), purchè usiate cavo a bassa perdita.

[1] Antenna Engineering Handbook - R.C. Johnson - 3th ed. - pag 42-9

[2] AppCAD - HP/AGILENT - [www.hp.woodshot.com](http://www.hp.woodshot.com)



# Notizie

## Associative

Spazio dedicato ai Soci di AMSAT

### Cambio di Segretario

Questo numero esce dopo il periodo che il nostro paese definisce di "ferie", ma a sentire un pò in giro sarà una definizione da modificare o cambiare!

In ogni caso, c'è una partenza ed un (ovvio) ritorno, a cui farà seguito sempre qualche notizia; nel nostro caso, la notizia è il "cambio" di Segretario.

Fabio, IK8QKU, ha chiesto di essere sostituito nell'incarico che aveva accettato in sede d'insediamento nel nuovo Consiglio Direttivo, a causa del suo lavoro che lo tiene continuamente lontano da casa e rende difficile ogni contatto immediato con gli amici e, soprattutto con i Soci. Il Presidente, e gli altri membri del CD, ha quindi passato l'incarico di Segretario a Francesco, IK0WGF, che ha accettato.

Preghiamo quindi tutti i Soci di prendere nota dei questo cambiamento e di riferirsi a Francesco per ogni attività della Segreteria.

Un augurio di Buon Lavoro al "nuovo" Segretario"!

### Columbus

Come stabilito dall'Assemblea dei Soci, AMSAT Italia ha provveduto a contribuire, con la somma di €500, alla realizzazione dell'antenna L-S da installare all'esterno del modulo europeo Columbus.

Questa volta a costruirla è un gruppo guidato dal Prof. P. Kabacik dell'Università di Wroclaw, in Polonia.

Si tratta dello stesso gruppo che ha progettato e realizzato le antenne per il satellite SSETI e gode di ottima credibilità e professionalità in ambito ESA; basti

pensare che l'antenna viene montata sullo schermo anti-meteorite del modulo Columbus, quindi dev'essere piatta (2,5cm massimo spessore) e con superficie ricurva per aderire esattamente alla sagoma dello schermo!

Oltre a questo, dev'essere realizzata con materiali particolari che devono garantire il superamento senza danni delle vibrazioni durante il lancio (il modulo Columbus verrà portato nello spazio nella stiva di uno Shuttle) ed i cicli termici nel vuoto (da +150° a -150°).

A tutto questo v'è aggiunto che il lavoro v'è fatto direttamente presso i laboratori dell'ESA, verificato e collaudato prima che il modulo Columbus venga spedito negli USA in attesa del lancio con lo Shuttle.

In un prossimo numero del Bollettino forniremo una migliore descrizione dell'antenna.

Dal meeting ARISS tenutosi ai primi di agosto presso l'Università del Surrey (dove nascono gli UoSat), è stato inoltre costituito un gruppo tecnico che rappresenta alcune delle nazioni europee coinvolte nella costruzione del modulo Columbus: Inghilterra, Francia, Germania, Belgio e Italia. Questo gruppo ha l'incarico di definire, progettare e poi realizzare, il sistema di comunicazioni che, si spera, verrà installato "dentro" al modulo stesso, e che utilizzerà l'antenna già in costruzione.

Per ora siamo ancora allo stadio iniziale, ma ci sono già proposte e idee (AMSAT Italia ha fatto una sua proposta proprio a quel meeting, avendo come portavoce Gaston Bertels, ON4WF).

### Corrispondenza

Desidero ringraziare in questa rubrica, il Socio Antonio Albanese, per la lettera di apprezzamento che mi ha scritto a luglio; personalmente ritengo che sia molto appagante sapere che i Soci siano contenti del Bollettino (il maggior "servizio" ad essi fornito).

Oltre a questo però, Antonio ha fatto "un passo avanti" e vorrei che altri lo seguissero: ha dato la sua disponibilità per fare qualcosa nel suo laboratorio domestico. Non ci faremo scappare questa occasione, nè io nè il Gruppo! Stiamo preparando delle attività che sicuramente potranno coinvolgere, a vari livelli, più persone interessate.

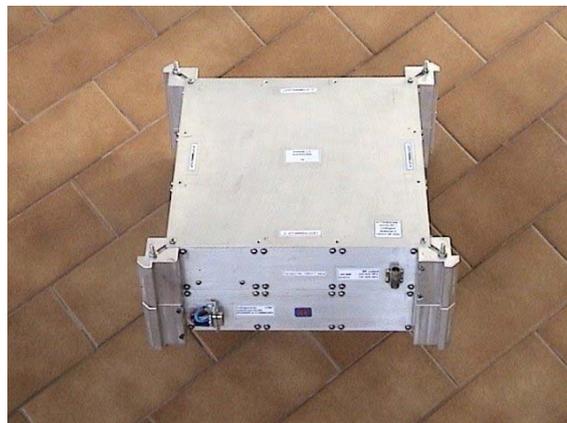
Paolo, IW3QBN

## Transponder AMSAT Italia

sabato 1 ottobre 2005

**Fiera di NOVEGRO**

(in collaborazione  
con la Sez. ARI Milano)



# AMATEUR UPDATE

## SSETI EXPRESS

In occasione del lancio del satellite **SSETI Express** realizzato da studenti di dodici paesi europei, previsto per il 30 settembre alle ore 06:52 UTC, l'ESA (Agenzia Spaziale Europea) bandisce un concorso fra i radioamatori che invieranno il maggior numero di dati telemetrici validi, raccolti durante la missione.

Il satellite trasmetterà i dati in formato AX25 9k6 bps a 437.250 MHz e 38k4 bps a 2401.835 MHz e al termine degli esperimenti sarà disponibile anche come ripetitore FM monocanale per uso radioamatoriale.

Il concorso terminerà il 1° gennaio 2006 e il vincitore sarà invitato, a spese dell'ESA, alla Conferenza STEC06 (Student Technology Education Conference) che si terrà in Germania in primavera nonché ad una visita privata al Centro di Controllo ESOC nei pressi di Darmstadt.

Al radioamatore che per primo riceverà, decodifera e invierà i dati provenienti dal satellite, toccherà invece un'originale e "unica" t-shirt con la scritta "I heard it first" SSETI Express.

Tutte le informazioni riguardanti l'hardware e il software necessari, nonché le istruzioni per l'invio dei dati, saranno disponibili alla pagina web

[HTTP://WWW.SSETI.ORG/EXPRESS](http://www.sseti.org/express)

mentre sul sito di AMSAT-UK:

[HTTP://WWW.AMSAT-UK.ORG](http://www.amsat-uk.org)

è già scaricabile il manuale "*The SSETI Express Handbook*" in versione inglese e francese.

## PCSAT2

L'esperimento **PCSAT2** installato all'esterno della Stazione Spaziale durante un'uscita extraveicolare degli astronauti, è stato attivato con successo il 4 agosto scorso.

Esso è ospitato in un contenitore a forma di valigia che viene aperta al momento dell'impiego ed è stato realizzato nel laboratorio dell'Accademia Navale degli Stati Uniti principalmente per esperimenti sui componenti esposti nello spazio.

E' previsto però anche un'impiego radioamatoriale e differenti tipi di traffico sono possibili quali ripetitore fonia FM, UI digipeater, transponder PSK31 e telemetria.

Le frequenze impiegate sono:

- UI Digipeater 145,825 MHz FM 1200 Baud AFSK
- TLM e PSK Downlink 435.275 MHz FM 1200 AFSK o PSK-31
- PSK-31 Uplink 29.4 MHz PSK-31
- Aux Downlink 437.975 MHz FM 1200 e 9600 Baud AFSK
- Voice Repeater Downlink 437.975 MHz FM

Per maggiori informazioni visitare il sito

[HTTP://WEB.USNA.NAVY.MIL/~BRUNINGA/PCSAT2.HTML](http://web.usna.navy.mil/~bruninga/PCSAT2.html)

## POSAT - OSCAR 28

In occasione dell'AMSAT-UK Colloquium è stato annunciato dal Segretario Jim Heck G3WGM che i radiomatori avranno un "nuovo" satellite FM da usare.

**PO-28 (POSAT-1)** è stato lanciato il 25 settembre 1993.

L'impiego primario era per un uso commerciale su frequenze fuori dalle bande radioamatoriali pur lasciando la possibilità di operare su queste qualora fosse stato necessario.

Ora, dopo un lungo negoziato, si è arrivati alla decisione di commutare il satellite in modo permanente all'uso radioamatoriale.

Dopo il processo di conversione le frequenze impiegate saranno le seguenti:

**Uplink** 145.925 e 145.975 MHz

**Downlink** 435.075 e 435.275 MHz

Orbita : 822 x 800 km, inclinazione 98.6 gradi , sun-synchronous  
Per ulteriori informazioni sul satellite, visitare la pagina web di AMSAT-DL

[HTTP://WWW.AMSAT-DL.ORG/JOURNAL/ADLJ-TAB.HTM](http://www.amsat-dl.org/journal/adlj-tab.htm)

## CONGRESSI E SYMPOSIUM

- L'annuale **AMSAT-NA SPACE SYMPOSIUM** che doveva svolgersi dal 7 al 9 ottobre a Lafayette in Luisiana, è stato annullato a causa del recente uragano Katrina che si abbattuto sugli Stati Uniti meridionale.

Il Consiglio Direttivo di AMSAT-NA ha accettato l'offerta, da parte del noto gruppo OSCAR Project, di organizzare nella zona di San Francisco il prossimo Symposium del 2006.

- Si è svolto, dal 29 al 31 luglio scorso, presso l'Università del Surrey, il 20° **Annual Colloquium di AMSAT-UK**.

Quest'anno la manifestazione era dedicata alla memoria di Ron Broadbent, G3AAJ, segretario di AMSAT-UK per lungo tempo, recentemente scomparso.

Oltre 100 partecipanti hanno seguito con interesse le numerose presentazioni che sono state già pubblicate, come di consueto, sui proceedings del Colloquium.

Nei giorni seguenti si è svolto il Meeting di ARISS International durante il quale si è discusso, tra l'altro, del progetto ARISS per le antenne da installare sul modulo europeo Columbus che dovrebbe essere portato in orbita per l'aggancio alla Stazione Spaziale, nel 2006.

## MRO - test in UHF

Il dott. John Callas (Jet Propulsion Laboratory), ha reso pubblico il calendario dei test di comunicazione della sonda MRO, relativamente al trasmettitore UHF.

Come per il Mars Global Surveyor, anche in questo caso è possibile tentare l'ascolto del debole segnale dalla sonda.

Gli interessati possono iscriversi alla lista

[MARS-NET@ALUM.WPI.EDU](mailto:MARS-NET@ALUM.WPI.EDU)

Il trasmettitore verrà attivato e disattivato alcune volte (almeno 3 dalle tabelle viste), ma i tempi sono tutti definiti dall'inizio della missione Spacecraft Event Time UTC (SCET), quindi è necessario fare delle "conversioni".

La lista fornisce comunque informazioni e scambio d'impressioni tra le moltissime stazioni amatoriali che già stanno preparando le loro antenne.

A guidare l'esperimento per il test del sistema è l'Università di Stanford in California, e quindi i tempi di ON/OFF sono sempre relativi alla posizione della sonda mentre è in acquisizione per questa antenna (la stessa usata per MGS).

La frequenza di trasmissione, come per il precedente esperimento, è a 437.1MHz, in CW polarizzazione RHCP.

# NOTIZIARIO AEROSPAZIALE

aggiornato al  
23 settembre

Le informazioni riportate vengono estratte e selezionate dalla Redazione per fornire un quadro d'interesse più generale possibile nel panorama delle attività spaziali mondiali. Le fonti di queste informazioni sono le più varie, andando dalla carta stampata ai vari ed innumerevoli notiziari elettronici reperibili su Internet.

## ISS

Dopo il felice rientro della navetta Discovery, l'equipaggio EXP11 continua il suo lavoro a bordo della Stazione Spaziale Internazionale.

Il 18 agosto, Krikalyov (che indossava la tuta Orlan-M 25) e Phillips (che indossava la tuta Orlan-M 27) hanno effettuato un'uscita all'esterno passando dal modulo Pirs. La depressurizzazione è iniziata alle 18:46 UTC, mentre il portello è stato aperto alle 19:02 UTC e chiuso poi alle 00:00 UTC del 19 agosto, alla fine del lavoro. Il modulo Pirs è stato pressurizzato nuovamente alle 00:02 UTC.

Durante questa uscita, gli astronauti hanno recuperato degli strumenti ed installato degli altri; un oggetto (pare la copertura dell'esperimento Matroshka-R) è stato lanciato da Krikalyov intorno alle 19:45UTC, ed è stato catalogato come "residuo" con il numero 1998-067AG.

A causa del pericolo rappresentato dall'arrivo dell'uragano Rita, il 22 settembre è stato deciso di evacuare il centro spaziale della NASA a Houston (Texas). I 15000 tecnici/impiegati/scienziati del famoso Johnson Space Centre (JSC) hanno avuto l'ordine di rimanere "a casa" ed al centro sono rimasti soltanto pochi tecnici per assicurare le operazioni vitali.

Questo ha portato al passaggio quasi completo del controllo delle attività sulla ISS, al MOC in Russia (Moscow Operation Center) dove praltro c'è sempre una presenza di supporto di personale NASA vicino ai colleghi russi. Questa situazione segue di poche settimane quella del danneggiamento, a New Orleans, del grande impianto che costruisce i serbatoi esterni dello Shuttle, avvenuto per opera di un'altro (putroppo diventato famoso) uragano, Katrina.

## Shuttle

Lo Shuttle Discovery è stato trasportato dalla base di Edwards in California al JSC in Florida dopo essere stat "sistemato" sulla fusoliera del B747 modificato per questa operazione, il NASA 905.

Il volo, svoltosi dal 19 al 21 agosto, è stato suddiviso in due tappe per rifornimento; la prima alla base di Altus in Oklahoma e poi a quella di Barksdale in Louisiana.

La NASA sembra aver programmato il prossimo lancio del Discovery nel marzo 2006, per la missione STS-121, ma non è ancora chiaro quali riparazioni o correzioni saranno apportate al serbatoio esterno.

## MRO (Mars Reconnaissance Orbiter)

L'ultima missione della NASA (in ordine di

Spacecraft	Launch	Mass	NASA Program
Mariner 3	1964 Nov 5	261 kg	Mariner flyby (failed)
Mariner 4	1964 Nov 28	261 kg	Mariner flyby
Mariner 6	1969 Feb 25	385 kg	Mariner flyby
Mariner 7	1969 Mar 27	383 kg	Mariner flyby
Mariner 8	1971 May 9	1031 kg	Mariner orbiter (failed)
Mariner 9	1971 May 30	1031 kg	Mariner orbiter
Viking 1	1975 Aug 20	3534 kg	Viking orbiter/lander
Viking 2	1975 Sep 9	3526 kg	Viking orbiter/lander
Mars Observer	1992 Sep 25	2565 kg	Planetary Observer, failed
Mars Global Surveyor	1996 Nov 7	1062 kg	Mars Surveyor Program
Mars Pathfinder	1996 Dec 4	880 kg	Discovery Program
Mars Climate Orbiter	1998 Dec 11	629 kg	Mars Surveyor Program, failed
Mars Polar Lander	1999 Jan 3	615 kg	Mars Surveyor Program, failed
2001 Mars Odyssey	2001 Apr 7	730 kg	Mars Surveyor Program
Mars Exploration Rover A	2003 Jun 10	1062 kg	Mars Program
Mars Exploration Rover B	2003 Jul 8	1062 kg	Mars Program
Mars Reconnaissance Orbiter	2005 Aug 12	2180 kg	Mars Program

## Elenco dei lanci effettuati dalla NASA per l'esplorazione di Marte.

tempo) verso Marte ha preso il via con il lancio della sonda MRO, lo scorso 12 agosto.

MRO ha una massa doppia rispetto alle recenti missioni verso Marte, 2180 kg al lancio, un ritorno alle stesse dimensioni della fallita missione Mars Observer che segnò l'avvio delle missioni "faster, better, cheaper" (più veloci, migliori, più semplici) del 1990.

Questa sonda porta a bordo un sistema di ripresa molto grande, un telescopio (HiRISE) da 0.5 metri di apertura che fornirà immagini ad alta risoluzione della superficie, ed un'antenna di ben 3 metri di diametro per le comunicazioni radio che permetterà di ricevere informazioni ad alta velocità (ad esempio per inviare a terra immagini). MRO ha ben 1196 kg di idrazina come propellente, con dodici propulsori di due tipi della Aerojet.

Più precisamente il sistema di propulsione della sonda è così utilizzato:

per l'inserimento in orbita attorno al pianeta si useranno sei motori MR-107N da 270N (ciascuno) di spinta, recuperati dalla riserva del Mars Polar Lander, mentre sei propulsori MR-106E da 22N di spinta e otto piccoli MR-103D da 1N per le correzioni di traiettoria

Questa varietà di motori fornirà migliori possibilità di navigazione, sia per le manovre di correzione durante l'avvicinamento che durante la fase di immissione in orbita attorno a Marte, che verrà raggiunto nel marzo del 2006. Il lancio è avvenuto con un vettore della Lockheed Martin, un Atlas V.

L'orbita iniziale di parcheggio era di 148 x 185 km e 28.5° d'inclinazione, ed è stata raggiunta 14 minuti dopo il lancio. Il motore Centaur è stato poi riacceso per raggiungere la velocità di fuga, e la sonda e lo stesso motore hanno iniziato una traiettoria iperbolica con un perigeo a 205 Km e inclinazione di 40.7°.

MRO ha superato l'orbita lunare il 13 agosto ed ora si trova in un'orbita eliocentrica di trasferimento verso Marte a 1.013 x 1.680 AU a 3.1° d'inclinazione sull'eclittica, leggermente oltre alla prevista traiettoria (1.013 x 1.659 AU).

Il sistema di propulsione ha eseguito una correzione di traiettoria di 7.8m/s lo scorso 27 agosto.

(AU=Astronomic Unit, unità astronomica, equivalente alla distanza media tra Sole e Terra).

## Thaicom 4

Arianespace ha lanciato lo scorso 11 agosto, il satellite Thaicom 4 (già descritto come IPSTAR 1).

Thaicom 4 è un satellite Loral LS-1300SX dal peso (utile) di 3400 kg per trasmissioni a larga banda e relè dati, nei due segmenti di banda microonde Ku e Ka, nonchè per telecomunicazioni digitali nell'area dell'Asia-Pacifico.

Il satellite porta a bordo 3100 kg di propellente per una massa totale al lancio, di 6500 kg.

Per il volo V166 è stato impiegato il vettore Ariane L523, che era la prima variante 5GS, dotata di motori esterni migliorati P240 ed una versione maggiorata (L10) dello stadio finale EPS, con la parte centrale standard dell'Ariane 5 (H158).

Lo stadio L523 (EPC) ha permesso di raggiungere un'orbita marginale di 47 x 1623 km a 7.2° d'inclinazione, completando un'orbita e rientrando sul Pacifico.

Il secondo stadio (EPS) ha inserito Thaicom 4 nell'orbita di trasferimento geostazionario.

Il 19 agosto, Thaicom 4 era in un'orbita di 35523 x 35805 km a 0.1° d'inclinazione.

## OICETS e INDEX

Due satelliti giapponesi OICETS e INDEX

sono stati lanciati dalla compagnia russa Kosmotras con un vettore Dnepr dalla base di Baykonur lo scorso 23 agosto. OICETS, Optical Inter-Orbit Communications Engineering Test Satellite, è dotato un sistema sperimentale di comunicazioni via laser che sarà utilizzato insieme al satellite geostazionario Artemis dell'ESA.

Dopo il lancio, il satellite è stato rinominato Kirari.

INDEX, rinominato Reimei dopo il lancio, è un satellite sperimentale avente massa di 70 kg realizzato con componenti leggeri dalla ISAS/JAXA e dotato di uno strumento dimostrativo per la ripresa delle aurore e dei fenomeni ad esse collegati.

E' nuovo (perchè inusuale) il fatto che il Giappone abbia effettuato il lancio di propri satelliti mediante un vettore non giapponese.

Il lancio di OICETS era inizialmente previsto con il vettore giapponese J-1, l'ormai abbandonato vettore "leggero".

## Hayabusa

Lo scorso 24 agosto, la sonda giapponese Hayabusa si trovava a 8880 km dall'asteroide Itokawa; il 2 settembre a soli 1550 km.

La missione di Hayabusa è di incontrare l'asteroide, prelevarne dei campioni e poi riportarli sulla terra.

## Monitor-E

La Società russa Krunichev, meglio conosciuta per il suo vettore Proton, ha lanciato la (sua) prima piattaforma di monitoraggio terrestre lo scorso 26 agosto, con un vettore dei suoi vettori Rokot/Briz-KM. Monitor-E (N 1) è un prototipo che ha a bordo una camera in grado di effettuare riprese con risoluzione di 8 e 20 metri.

La piattaforma usa un bus Yachta, alto ben 1,2 metri con un pannello solare di 4 metri.

Un precedente lancio nel 2003 aveva portato nello spazio un modello simile a questo satellite che adesso è operativo.

## Kosmos-2415

Un satellite per il ministero della difesa russo, con la denominazione di Kosmos-2415, è stato lanciato lo scorso 2 settembre dalla base di Baykonur in un'orbita di 197 x 284 km a 64.8° d'inclinazione.

Si ipotizza trattarsi di un satellite per mappatura, tipo 11F660 Kometa, in quanto l'orbita iniziale è la più vicina.

L'orbita dovrebbe essere alzata fino a raggiungere i 210 x 270 km entro un giorno. L'ultima missione Kometa era stata lanciata nel 2000.

Kometa è realizzato dalla TsSKB-Progress di Samara, la stessa che costruisce i vettori Soyuz-U.

**La collaborazione al bollettino è aperta a tutti i Soci. Vengono accettati articoli tecnici, teorici, pratici, esperienze di prima mano, impressioni di neofiti, storie di bei tempi andati, opinioni, commenti, riferimenti e traduzioni da riviste straniere specializzate.**

**SCRIVERE E' UN'ESPERIENZA UTILE  
PER ENTRARE IN CONTATTO CON  
FUTURI AMICI E COLLEGHI.  
CHIUNQUE HA QUALCOSA  
DA RACCONTARE,  
ANCHE TU !**

Il bollettino bimestrale **AMSAT-I News** viene inviato a tutti i Soci di **AMSAT Italia**. E' possibile inviarne copie a chiunque ne faccia richiesta dietro rimborso delle spese di riproduzione e di spedizione.

Per maggiori informazioni sul bollettino, su AMSAT Italia e sulle nostre attività, non esitate a contattare la Segreteria.

### AVVISO IMPORTANTE:

Se non altrimenti indicato, tutti gli articoli pubblicati in questo bollettino rimangono di proprietà degli autori che li sottoscrivono. La loro eventuale riproduzione deve essere preventivamente concordata con la Redazione di AMSAT-I News e con la Segreteria di AMSAT Italia.



# AMSAT Italia

## GRUPPO DI VOLONTARIATO

Registrazione Serie III F. n. 10 del 7 maggio 1997 presso Ufficio del Registro, Sassuolo (MO)

### Riferimenti:

Indirizzo postale: **AMSAT Italia**  
Segreteria: c/o IK0WGF [ik0wgf@amsat.org](mailto:ik0wgf@amsat.org)

Internet - WEB: <http://www.amsat-i.org>

Segreteria: [ik0wgf@amsat.org](mailto:ik0wgf@amsat.org)  
Consiglio Direttivo: [iw2nmb@amsat.org](mailto:iw2nmb@amsat.org)  
[iw3qbn@amsat.org](mailto:iw3qbn@amsat.org)  
[iw8qku@amsat.org](mailto:iw8qku@amsat.org)  
[iv3zcx@amsat.org](mailto:iv3zcx@amsat.org)

### Pagamenti:

Tutti i pagamenti possono effettuarsi a mezzo:

Conto Corrente Postale: n° 14332340  
Intestato a: AMSAT Italia

Codice Fiscale: 930 1711 0367