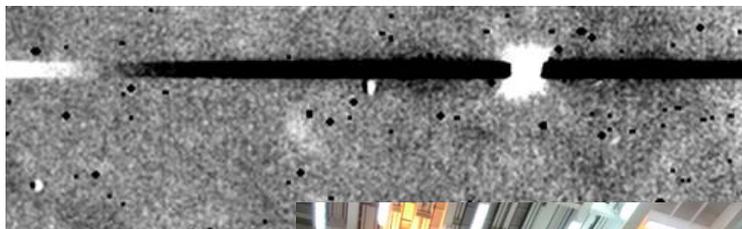




## SMART-1 la forza dell'impatto



## ISS Cambio di equipaggio e prima turista a bordo



## STS-115 il lavoro continua



### In questo numero:

2006, cominciamo così	p2
Usare i microcontrollori (parte 2.a)	p3
2004XP14 - UN ASTEROIDE P.H.A.	p9
SMART-1	p11
Notizie Associate	p12
Appunti #3	p13
Notiziario Aerospaziale	p15

## Una AMSAT-Italia che va avanti !

Il nostro Gruppo prosegue il suo cammino, guadagnando sempre più stima presso i suoi pari e presso altre Comunità importanti. In effetti sono lieto di informarvi dei seguenti, recenti avvenimenti:

Sul piano internazionale:

- 1 AMSAT-Italia è stata invitata quest'estate dall'AMSAT-NA a presentare un articolo al loro Symposio (a San Francisco in Ottobre). L'articolo, già mandato, riporta i recenti sviluppi (e successi !) dei progetti SkyWave/Ionosfera e RATS ...
- 2 Alcuni Soci continuano a partecipare in modo sempre più attivo al progetto ARISS, sia organizzando gli "School Contacts", che partecipando allo sviluppo di futuri sistemi radio(amatoriali) da installare nel modulo Columbus dell'ISS
- 3 Si prevede ora che il progetto Ionosfera (con l'ESA) si terminerà entro l'anno, e che presto avrà inizio la collaborazione RAL / AMSAT-Italia per l'analisi dei dati raccolti.
- 4 Infine (potrebbe davvero essere la fine ? No !), AMSAT-Italia sta contribuendo al progetto Libellule di AMSAT-France ed al progetto TISat-1 del SUPSI nel Ticino svizzero.

Sul piano nazionale:

- 1 In seguito all'invio della nostra recente "Bozza di Accordo", stiamo ancora aspettando la risposta ufficiale dell'ARI.
- 2 Stiamo organizzando con il CISAR un convegno nazionale sul tema "Radioamatori e Spazio". Questo evento è previsto per (fine) Novembre e si terrà a Roma. Questo evento ci darà anche la possibilità di organizzare lì la nostra Assemblea dei Soci.
- 3 Infine (potrebbe davvero essere la fine ? No !), dopo la cancellazione dei nostri documenti sul vecchio sito, siamo lieti di invitarvi a mandarci i vostri commenti sul nostro nuovo sito web (in allestimento) : [www.amsat.it](http://www.amsat.it)

Tutto questo è opera di voi (noi) e del CD che ringrazio. A questo proposito, vorrei ricordarvi che il mandato è in prossima scadenza (a fine anno) e che stiamo organizzando le elezioni per il nuovo CD ...

Grazie a tutti !

Buona lettura e,  
73 de IW2NMB/LX, Florio

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

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

Paolo Pitacco, IW3QBN

#### Segreteria

Francesco De Paolis, IK0WGF

#### Ha collaborato

a questo numero:

Giovanni Lorusso, IK7ELN

Dan Schultz, N8FGV

#### copertina:

Il momento dell'impatto e foto della sonda

SMART-1 prima del lancio [foto ESA]

Lancio della Soyuz TMA-9 [foto NASA]

Patch della missione STS-115 [foto NASA]

## James A. Van Allen Silent Key

Poco prima di ferragosto, un annuncio quasi anonimo, è apparso sul quotidiano di Iowa City, nello stato americano dello Iowa, che portava questa notizia: **Il fisico James A. Van Allen, un leader nell'esplorazione dello spazio e che scoprì le fasce di radiazione che circondano il nostro pianeta e che hanno preso il suo nome, è morto.**

Nella sua carriera, durata mezzo secolo, Van Allen ha progettato strumenti scientifici per una dozzina di missioni scientifiche, a partire dai primi piccoli razzi e palloni, fino alle sonde spaziali che hanno volato verso pianeti distanti e verso lo spazio profondo. Egli arrivò alla notorietà alla fine del 1950, quando uno strumento da lui ideato e realizzato, montato a bordo del primo satellite americano, Explorer I, scoprì le fasce di intense radiazioni che circondano la terra, note oggi a tutti come le "fasce di Van Allen".

[Info TNX : Dan Schultz, N8FGV]

*Questa seconda parte viene dedicata all'aspetto "software" dell'uso di questi dispositivi, che solitamente viene tralasciato o demandato ad altri, ma è anche quello che fa la differenza tra una cosa utile (usabile) ed una inutile.*

## Usare i microcontrollori

Paolo Pitacco - IW3QBN - [ parte 2.a ]

*Il software è un pò l'equivalente dello stagno e dei componenti che molti di noi hanno nel cassetto.*

*Di per se non servono ad altro che a far "ingombro" ma se messi insieme nel modo giusto, si trasformano da "ingombro" a "oggetti indispensabili"!*

*Stessa cosa il software ovvero la parte di programmazione, quella sequenza di codici che servono a stabilire cosa potrà fare il mucchio di circuiti integrati, transistor, resistenze e condensatori, tenuto insieme da qualche grammo di stagno.*

*Se si possono montare circuiti diversi con componenti uguali, è anche possibile anche fargli poi fare cose diverse indicando diverse sequenze di istruzioni, con diverso software.*

### Componenti dell'ambiente di sviluppo

Non prendete paura, non si deve inventare niente di nuovo ma usare qualcosa che è già stato fatto da altri, appassionati ed esperti programmatori, sia privati che dalla stessa Atmel.

Si tratta di un ambiente di sviluppo completo per tutti i componenti della famiglia degli AVR Atmel, e permette sia la programmazione assembler (per i più "puri" ed anche più stoici) che quella ad alto livello in "C" (a maggior diffusione ed anche da considerare a tutti gli effetti quella che è "standard" per ogni tipo di microcontrollore o processore).

Come già scritto, questo ambiente è tutto disponibile gratuitamente e si compone di due parti, quella standard della Atmel (denominata AVR Studio 4) e quella più specializzata per la parte in "C" (denominata WINAVR).

AVR Studio si scarica direttamente dalla Atmel [rif.1] e si installa senza problemi seguendo le pochissime domande guida; successivamente, consiglio di scaricare ed installare un'aggiornamento a questo programma (una "patch") [seguì rif.1b], che aggiunge alcune funzioni al primo.

Successivamente, si scarica e poi installa, il software relativo alla parte d'ambiente "C" [rif.2].

Questo programma attiva anche delle utility tipo un editor (Programmer editor) ed un configuratore (MFile); il primo si può comodamente evitare (io l'ho cancellato) mentre il secondo lo si usa mlto raramente ...

Il bello di questo sistema d'ambiente è che permette facilmente di passare tra il sistema assembler e quello in C, quindi può fare da supporto ad esperienze in entrambi i modi.

Per chi non ha conoscenza di linguaggio "C", consiglio di iniziare con l'assembler, ovvero con il linguaggio "mnemonico" che conosce il microcontrollore che si sta usando (piccolo o grande che sia).

Con AVR Studio aperto, avrete disponibili diverse finestre, ed in quella principale (quella simile ad un editor di testo), vedrete che istruzioni, codici, valori o commenti, verranno visualizzati in colori diversi e qualora scriveste delle istruzioni sbagliate o non conosciute dal micro, l'ambiente ve lo segnalerà immediatamente.

Attenzione però, gli errori sulle sequenze d'istruzione o quelli di impostazione, non sono segnalati, sarete poi voi a doverli trovare (e credetemi, è il lavoro più lungo e fastidioso!).

Sulla barra degli strumenti (quella orizzontale, in alto) ci sono tutti i comandi che servono, ma quello più utilizzato sarà senz'altro quello che è rappresentato da un contenitore con due frecce blu verso il basso: se siete in ambiente assembler, è quello che comanda l'assembly mentre se siete in ambiente "C" effettua la compilazione ed il link, ovvero (in entrambi i casi) la creazione dei codici, in forma binaria, da caricare poi sul micro mediante il pulsante adatto (quello nero, a forma di integrato, in cui c'è scritto AVR).

Nessun intervento da parte vostra quindi!

Se avete scritto un programma "valido" esso verrà convertito in codice macchina caricabile, e potrete quindi vedere l'effetto della vostra "creazione".

Se avete installato e predisposto tutto, non vi resta che "scrivere" qualcosa!

### Quello che serve per iniziare

Non è mia intenzione dare lezioni su come si scrive il software (il terreno è molto ampio ed io NON sono, nè mi considero un esperto), ma piuttosto quella di dimostrarvi che si può farlo anche semplicemente, con soddisfazione e senza pretendere la luna!

Come preannunciato descrivendo il circuito della scheda con AT90S8515, il risultato cercato è di scrivere qualcosa su un display LCD (ad esempio il vostro nominativo), cosa che servirà poi anche per altre applicazioni.

Sarà impossibile spiegare tutto quello che stà dietro (ad esempio il significato delle singole istruzioni e modo di presentarle), ma cercherò di commentare al meglio ogni passaggio.

Per avere le cose raccolte in modo organico (e soprattutto per poterle poi riutilizzare) vi consiglio di creare una directory precisa sul vostro disco (ad esempio C:\Atmel) in cui mettere poi i vostri lavori.

All'avvio di AVR Studio, vi si presenterà una finestra in cui potete scegliere tra la creazione di un nuovo progetto (questo è un concetto più ampio del solo "scrivere" UN programma) o la possibilità di aprirne uno già fatto.

Se iniziate, dovrete per forza scegliere **New Project** ed alla finestra successiva che tipo di ambiente vorrete utilizzare, assembler o C (NOTA: questa scelta appare soltanto se avete installato il software AVR Studio+aggiornamento e poi anche WINAVR, altrimenti vedrete solo quella assembler); per quello che vogliamo fare (imparare), questa volta, scegliete **Atmel AVR Assembler** (che diventerà evidenziata su sfondo blu).

Cliccando su questa scelta, diventano attive altre due sotto finestre, rispettivamente *Project name* e *Initial file* e due caselle, entrambe con il segno di spunta (V) dentro.

A destra della sottofinestra *Initial file*, vedrete che il software ha già aggiunto una scritta *.asm* che indica proprio che lavorerete in **assembler**.

Un'altra sottofinestra, ancora "grigia", occupa la parte inferiore, ed è relativa a *Location* ed alla sua destra ha un pulsante con tre puntini al suo interno; se avete creato la directory Atmel, vedrete comparire la scritta del percorso (C:\Atmel).

*Se così non fosse, cliccateci sopra, si aprirà una finestra standard (tipo quella della gestione risorse, per intenderci), in cui dovrete selezionare la directory Atmel.*

*Tornerete alla finestra di AVR Studio ma stavolta, la riga grigia conterrà il percorso C:\Atmel, il vostro punto d'inizio.*

Andate sulla sottofinestra *Project name* e scrivete il NOME che volete dare al vostro primo progetto, ad esempio **prova\_avr**; noterete che il nome viene automaticamente ripetuto dal computer nella sottofinestra *Initial file*.

Non preoccupatevi!

Questo accade perchè avete il segno di spunta (✓) marcato nella casella *Create initial file*.

Per andare avanti, cliccate su Next>> e comparirà una nuova, doppia, finestra che richiede a sinistra il tipo di sistema che userete per correggere gli errori (debug) ed a destra il tipo di micro che volete utilizzare nel vostro progetto.

Solo la scelta del dispositivo (Device) va fatta: scorrete i nomi fino a vedere lo AT90S8515 (quello che viene usato nella scheda che avete appena costruito secondo le istruzioni della prima parte), cliccateci sopra (si evidenzierà) e poi cliccate sul tasto **Finish**.

A questo punto si aprirà il vostro ambiente di sviluppo software con una finestra stretta e lunga a sinistra, una bassa e lunga in basso ed una grande quadrata.

La prima ha il nome *Project* sulla barra superiore ed all'interno visualizza tutta la struttura che AVR Studio utilizzerà.

Quella in basso è vuota completamente, mentre quella quadrata, a sfondo bianco, ha scritto nella barra superiore, blu, il nome del file assembler iniziale, cioè *prova\_avr.asm*, in coda al percorso completo su disco (C:\Atmel\prova\_avr\prova\_avr.asm).

In pratica, avete la finestra aperta sul programma EDITOR che vi permette, adesso, di scrivere il vostro programma assembler (la sequenza di istruzioni per *far fare qualcosa* al microcontrollore)!

E adesso?

Tranquilli! Si tratta solo di scrivere qualcosa!

## Scrivere il programma

In questo momento, siete solo invitati a copiare qualche sequenza di istruzioni perchè state imparando, prendendo confidenza con questo (nuovo) mondo.

La sequenza (questa volta) ve la passo io, voi dovete solo riscriverla senza commettere errori!

Scrivete quanto riportato nel listato #1, avendo cura di non commettere errori; mentre scrivete, vedrete che l'editor cambierà i colori delle scritte a seconda di cosa siano le varie cose che si stanno inserendo: i commenti risulteranno in verde, le istruzioni assembler in blu ed i dati in nero.

Non aggiungo (adesso) alcuna spiegazione a quello che vi suggerisco di scrivere, in quanto lo scopo è quello di verificare la funzionalità delle cose "fatte o messe insieme

da altri"; nella prossima puntata, avendo capito come si fa a scrivere e caricare un software sul micro, passerò a commentare il programma.

## Capire e correggere i primi errori

Avendo scritto il programma (attenzione che non funziona ancora!) si tratta ora di renderlo "comprensibile" al microcontrollore e solo dopo si potrà caricarglielo.

L'operazione di creazione del codice binario effettivamente caricabile sul micro si chiama **compilazione** e dev'essere svolta senza errori, altrimenti il programma o non verrà neppure caricato (errori gravi) oppure darà risultati inaspettati (errori subdoli).

Anche in questo caso, nessuna paura! Il programma AVR Studio farà il lavoro per voi semplicemente schiacciando il pulsante di compilazione sulla barra in alto (quella degli strumenti), oppure basterà premere il tasto <F7>.

Se provate a premere <F7>, vedrete scorrere una serie di informazioni nella finestra inferiore, alcuni bollini gialli (che sono avvertimenti o "warning") ed uno o più bollini rossi (che indicano errori); alla fine sarà sufficiente leggere l'ultima riga, ovvero che il vostro programma NON è stato compilato a causa di errori.

Vi chiederete perchè, ma la risposta è semplice se provate o scorrere le righe all'indietro: il compilatore non ha trovato le informazioni (o meglio un file) denominato GESLCD.ASM.

Questo file era stato indicato come "da usare" nella riga:

```
.include "geslcd.asm"
```

ma io non vi avevo detto ancora nulla .....

Volevo farvi capire sia la gestione degli errori, sia la possibilità di scrivere un programma suddividendolo in parti diverse, richiamabili e modificabili per poter essere riutilizzate.

In pratica, il programma *prova\_avr.asm*, non serve altro a stabilire di *scrivere* qualcosa, ma non sa "dove" e "come" farlo; per questo, si appoggia ad un altro programma (che in questo caso è proprio una sequenza specifica di operazioni fini a se stesse) che gestisce proprio il modulo LCD.

Per "gestire" intendo che è questo nuovo gruppo di istruzioni che ha specificato nel suo interno come fare per inviare un dato oppure un comando al modulo LCD; il programma principale usa delle chiamate a sequenze che sono specificate e dettagliate in *GESLCD.ASM*.

Questo permette di poter usare il file in altri programmi senza fargli modifiche, oppure, cambiando il modulo LCD (passando da uno ad una riga, ad uno a 2 o 4 righe, per esempio), basterà lasciare le istruzioni uguali sul programma principale e modificare SOLO quelle specifiche nella gestione.

Ecco quindi che dovrete scrivere anche il secondo listato che ho allegato (listato#2), usando una caratteristica di AVR Studio; dalla finestra di sinistra (quella denominata Project) puntate con il mouse su *Source Files* e cliccate con il tasto destro, poi scegliete l'opzione *Create New File*.

Vedrete comparire la finestra standard per dare un nome ad un file, scrivete GESLCD, basterà questo in quanto AVR Studio sa già che il file sarà di tipo assembler (.asm). Premete Salva e la finestra si chiuderà, vedrete comparire nella finestra a sinistra, sopra *prova\_avr.asm*, il nuovo file *geslcd.asm* e la finestra principale sarà bianca e quindi siete pronti per iniziare a scrivere la nuova sequenza di istruzioni.

```

;*****
;* Titolo:                PROVA_AVR.ASM
;* Applicazione:         Visualizzazione di caratteri su LCD
;* Target:               AT90S8515 clock a 8MHz
;***** Registers definitions *****
.def temp                =r16 ; "general scratch"
.def CVAL                =r19 ; registro della porta C
.def DVAL                =r20 ; registro della porta D
.def flagvari           =r21 ;
.def count              =r22 ; contatore (1)
.def conta              =r23 ; contatore (2)
.def contal             =r24 ; contatore (3)
.def conta2             =r25 ; contatore (4)
.def conta3             =r26 ; contatore (5)
.def icount             =r27 ; contatore inizio pos.
.def fcount             =r28 ; contatore fine pos.

;**** include files *****
.nolist
;include "8515def.inc" ; <--- vedrete dopo!
.list

;**** Source Code *****
.cseg                    ; segmento di CODICE
.org 0x0000
    rjmp reset          ; partenza da reset
.org 0x0020              ; ***** ID Tag *****
.db "rPvo av .1 0"     ; Prova v0.1

reset:                  ; ***** Inizializzazione *****
.equ RAMINI = 0x0060

stack_init:            ; posizionamento dello stack pointer
    ldi r16,low(RAMEND)
    out SPL,r16
    ldi r16,high(RAMEND)
    out SPL+1,r16

; ***** Definizioni delle porte utilizzate *****
; Porta C  Out  dati/comandi a LCD (8 bit)
; Porta D  controllo LCD

; ***** SET-UP INIZIALE *****
set_port:              ; Port C usata come Output
    ser temp           ; 1=output
    out DDRC,temp     ; pred. la porta
    clr CVAL          ; azzero tutti i bit
    out PORTC,CVAL    ; ed il registro della porta
                    ; Port D usata come Input/Output
    ldi temp,0xFE     ; 1=output 0=input (Rx)
    out DDRD,temp     ; pred. la porta
    clr DVAL          ; set-up del registro (tutto a 0)
    out PORTD,DVAL
    clr temp
    out EEARH,temp
    rcall init_lcd    ; inizializzazione modulo LCD

inizio:
    ldi icount,banner1 ; punto al primo mess. della EEPROM
    ldi fcount,banner2 ; punto al messaggio successivo
    rcall leggoeprom ; scrivo il primo messaggio
    rcall attesa
    ldi CVAL,HOME_2 ; primo carattere della seconda riga
    rcall wc_lcd
    rcall attesa
    ldi icount,banner2 ; punto la secondo mess. della EEPROM
    ldi fcount,fine
    rcall leggoeprom ; scrivo il secondo messaggio
    rcall attesa

main:                  ; questo programma non farà nulla dopo la visualizzazione!
    nop
    rjmp main

; ***** funzioni del programma *****
leggoeprom:
    clr temp
    out EEARH,temp
punto:
    out EEARL,icount  ; posizione inizio messaggio
    sbi EECR,EERE    ; strobe alla eeprom
    in temp,EEDR     ; leggo il dato

```

**Listato #1:  
programma principale**

```

datoaLCD:
    mov     CVAL,temp
    rcall  wd_lcd
    rcall  attesa
    inc    icount          ; incremento la posizione
    cp     icount,fcount  ; fino alla fine del messaggio
    brne  punto
    ret
long_delay:          ; pausa lunga
    ldi    conta1,80
g_1:
    ldi    conta2,$FF    ; ciclo interno
g_2:
    dec    conta2
    brne  g_2
    dec    conta1
    brne  g_1
    ret
.include "geslcd.asm"

;***** Segmento dati in EEPROM *****
.eseg
.org 0x0000
banner1:
.db " IW3QBN " ; messaggio all'accensione (16 crt)
banner2:
.db " AT90S8515 " ; questa riga la potete cambiare (ovviamente)
fine:
.db " "

```

Una volta caricate le istruzioni del nuovo file, il loro salvataggio si fa usando il classico comando Salva (o Save) della barra comando principale.

Notate che adesso, tra la finestra principale dove avete inserito le istruzioni e la finestra inferiore sono nate delle scritte (tipo indici di cartelle) che hanno i nomi e percorsi relativi ai due files del progetto che avete creato e che sta usando, una è con sfondo chiaro (finestra non in uso) ed una con sfondo più scuro (finestra in uso).

Cliccate su quella "C:\Atmel\prova\_avr.asm" e riprovate adesso a premere <F7>.

Tutto COME se non addirittura PEGGIO di prima! perchè?

All'interno del programma "prova\_avr.asm" c'è una riga che vi ho fatto scrivere, ma che non viene usata dal compilatore, perchè davanti c'è il segno ; che significa "quello che viene dopo, su questa riga, è tutto un commento".

Leggendo le righe della finestra inferiore (quella relativa ai messaggi sia d'errore che di successo), vedrete che il compilatore segnala di non "capire" molti simboli (scrive ...Undefined symbol ...), questo perchè dobbiamo ancora dirgli, nel nostro programma, di usare le informazioni BASE (definizioni dei simboli) relative al micro AT90S8515.

Ed è proprio la riga

```
;.include "8515def.inc" ; <— vedrete dopo!
```

che lo farebbe, ma ....

Dovrete fare ancora due cose:

- ⇒ primo, togliere il segno di punto e virgola dall'inizio riga
- ⇒ secondo, trovare sul disco il file 8515def.inc e copiarlo dentro la directory C:\Atmel\prova\_avr (quella del vostro progetto).

Quando avrete fatto queste due operazioni, riprovate a compilare (penultimo bottone a destra della barra in alto o tasto <F7>): vedrete finalmente comparire un bollino verde

e la scritta "Assembly complete, 0 errors ..." (i "warnings" per ora non contano).

Ce l'avete fatta! *quasi* da aprire una bottiglia di champagne!

Se volete (anzi, dovrete farlo!) potete cambiare il contenuto del messaggio da visualizzare, semplicemente cambiando il contenuto delle righe indicate nel segmento eeprom.

## Caricare il programma sul micro

Siamo arrivati quasi alla fine delle sofferenze (si fa per dire), ora abbiamo un codice binario (per l'esattezza è in formato esadecimale Intel) che si può caricare sul micro montato nella piastra che abbiamo già costruito [vedi prima parte].

Questa è l'operazione più semplice, ma va fatta con attenzione, sviste e superficialità portano a ore di ricerca di problemi o guasti che non ci sono (l'esperienza insegna!).

Collegate il connettore del AVRISP (io considero questo come "standard") sul circuito, ed alimentatelo; il led sul contenitore si deve accendere (nessun fumo nè odore di bruciato .... HI!).

Cliccate sul bottone nero con la scritta "AVR", se il programmatore riesce a stabilire il collegamento con il micro, AV Studio "apre" una finestra denominata AVRISP.

La prima cosa da fare è quella di verificare che il tipo di micro indicato sia quello che abbiamo scelto noi (AT90S8515); se è corretto, cliccate sulla scritta *Advanced* e poi sul bottone *Read*.

Dovrete vedere riportati i codici di prodotto di quel dispositivo e sotto ad essi la scritta "*Signature matches selected device*" a riprova che quanto impostato su AVR Studio ed il micro sulla scheda sono gli stessi.

Tornate a cliccare su *Program*.

Nella parte centrale della finestra vi è una cornice denominata **Flash** ed un'altra, appena sotto, denominata **EEPROM**; la prima si riferisce alla parte di memoria che viene scritta nel micro e che conterrà il programma, la seconda invece, a quella parte di memoria, diversa, che conterrà dei dati modificabili.

In corrispondenza del pallino dove c'è la scritta Intel HEX File, dovrà comparire il percorso ed il nome del file

prodotto dalla compilazione fatta poc'anzi, ovvero nel nostro caso:

C:\Atmel\prova\_avr\prova\_avr.hex

Se così non fosse, cliccate sul bottone con i tre puntini (a destra) e selezionate il file cercandolo.

Stessa cosa per la parte inferiore, ma in questo caso, verificate che nella finestra sia scritto:

C:\Atmel\prova\_avr\prova\_avr.eep

Fate come indicato sopra se non dovesse corrispondere.

In pratica, il compilatore produce sempre due file con lo stesso nome (quello che avete dato al programma principale), ma con estensioni diverse, **HEX** per il programma ed **EEP** per i dati della eeprom.

Se non ci fate caso, rischiate di non veder funzionare il vostro programma solo perché non avete inviato al micro il codice giusto!

A questo punto si può già caricare il programma sul micro, ma si devono dare dei comandi manualmente:

- 1 - premere il bottone *Erase Device*
- 2 - premere il bottone *Program* della parte *Flash*
- 3 - premere il bottone *Program* della parte *EEPROM*

Oppure, impostare queste operazioni per farle eseguire automaticamente:

Cliccare su **Auto**, far comparire (cliccandoci sopra) o togliendo, la "V" di spunta su queste voci

- ⇒ Erase Device
- ⇒ Program FLASH
- ⇒ Verify FLASH
- ⇒ Program EEPROM
- ⇒ Verify EEPROM

Con questo sistema, ogni volta che vorrete scrivere il micro con i nuovi dati, basterà selezionare **Auto** e poi cliccare su **Start**.

L'operazione automatica si conclude sempre con il reset del micro, per cui alla fine, ogni modifica (ad esempio della scritta da mettere a video) verrà subito resa attiva.

Non temete di fare errori e di riscrivere molte volte il micro! Il costruttore (Atmel) indica in ben oltre 1000 i cicli possibili di riscrittura possibile di questi dispositivi!

Prossimamente vedremo anche altre voci particolari di questo menù (ovvero i *FUSE*).

```

;*****
;* Titolo:          GESLCD.ASM
;**** Definizioni dei bit *****
.equ RS_BIT       =6      ; =1 per dati 0=comandi LCD
.equ E_BIT        =7      ; enable LCD
.equ RSLCD        = (1<<RS_BIT)
.equ ELCD         = (1<<E_BIT)
;**** codici per LCD ****
.equ DISPLAY      = $38   ; tipo display > 2 righe 16 caratteri
.equ EN_LCD       = $0C   ; display ON, cursore ON
.equ CL_LCD       = $01   ; clear display
.equ HOME_1       = $80   ; pos. 1o crt, 1a riga
.equ HOME_2       = $C0   ; pos. 1o crt, 2a riga
; COMANDI su PortD
; DATI      su PortC

init_lcd: ;***** per modulo standard *****
    rcall long_delay
    ldi     CVAL,DISPLAY      ; scrittura formato display
    rcall  wc_lcd            ; invio il comando
    rcall  long_delay
    rcall  wc_lcd            ; due volte (da manuale)
    rcall  long_delay
    ldi     CVAL,$08
    rcall  wc_lcd
    rcall  attesa
    ldi     CVAL,EN_LCD ; enable displ. e curs. off
    rcall  wc_lcd
    rcall  attesa
    ldi     CVAL,$06      ; entry mode set
    rcall  wc_lcd
    rcall  attesa
    ldi     CVAL,HOME_1 ; 1.o crt della 1.a riga
    rcall  wc_lcd
    rcall  attesa          ; LCD pronto
    ret

wc_lcd:          ; scrittura di un comando (messo in CVAL) su LCD
                ; si suppone che E ed RS siano a 0 entrando qui !!!!
    sbr        DVAL,ELCD   ; alzo il segnale E
    out        PORTD,DVAL  ; lo invio
    ldi        conta,10

wc_p1:
    dec        conta       ; attesa di (10*195) 1.95uSec
    brne      wc_p1        ; aspetto
    out        PORTC,CVAL  ; invio il comando
    ldi        conta,40

wc_p2:
    dec        conta       ; attesa di (40*195) 7.8uSec
    brne      wc_p2
    cbr        DVAL,ELCD   ; abbasso il segnale E

```

**Listato #2:**  
**sottoprogramma di gestione**  
**del modulo LCD**

```

    out    PORTD,DVAL    ; lo invio
    ret
wd_lcd:          ; scrittura di un dato (messo in CVAL) su LCD
                ; si suppone che E ed RS siano a 0 entrando qui !!!!
    sbr    DVAL,RSLCD   ; alzo il segnale RS (dati)
    out    PORTD,DVAL   ; invio
    ldi    conta,4
wd_p1:
    dec    conta        ; attesa
    brne   wd_p1
    sbr    DVAL,ELCD    ; alzo il segnale E
    out    PORTD,DVAL   ; lo invio
    ldi    conta,6
wd_p2:
    dec    conta        ; attesa
    brne   wd_p2
    out    PORTC,CVAL   ; invio il dato
    ldi    conta,60
wd_p3:
    dec    conta        ; attesa
    brne   wd_p3
    cbr    DVAL,ELCD    ; abbasso il segnale E
    out    PORTD,DVAL   ; invio
    ldi    conta,4
wd_p4:
    dec    conta        ; attesa
    brne   wd_p4
    cbr    DVAL,RSLCD   ; abbasso il segnale RS
    out    PORTD,DVAL   ; invio
    ldi    conta,255
wd_p5:
    dec    conta        ; attesa
    brne   wd_p5
    ret

; ***** funzioni di temporizzazione *****
attesa:
    ldi    conta1,21
a_2:
    ldi    conta2,$FF
a_1:
    dec    conta2
    brne   a_1
    dec    conta1
    brne   a_2
    ret

```

## Programmatore in circuito

Nella prima parte (Bollettino 02/06) avevo detto che il sistema di programmazione che si integra automaticamente con l'ambiente di sviluppo finora descritto, è sia realizzabile che acquistabile.

Per l'eventuale acquisto ho dato un riferimento (ma non è l'unico), mentre per la realizzazione non avevo dato dettagli; se vorreste autocostruirvelo, circuito e dettagli sono descritti in una nota applicativa (Application Note) della Atmel [vedi rif.3].

Non è certo alla portata di tutti i principianti, ma è una buona e solida traccia di riferimento.

In particolare, richiede l'uso di un microcontrollore programmato, cosa che non si può avere ancora se si sta realizzando il programmatore .... (la soluzione potrebbe però essere data da un amico che lo AVRISP (o similare) ce l'ha già ....)

Ma questa volta aggiungo anche altre due possibilità.

Una è la scheda di sviluppo già pronta, della Atmel, denominata STK500 [vedi rif.4], che è sia scheda prototipo che AVRISP, ed anch'essa arriva con cavi e CD relativi; una nota da riportare, il suo costo è intorno ai 170 euro.

Per i pigri ed anche per quelli che vogliono provare a "giocare" in modo sicuro, la consiglio senza dubbi; con essa si possono fare le stesse sperimentazioni che tratterò su queste pagine, essendo già dotata di zoccoli, LED, connettori e zone per montaggi sperimentali.

L'altra è la possibilità di acquistare AVRISP direttamente su RS (cod. 472-5933) [rif. 5].

### Riferimenti:

[1] AVR Studio 4.12 (build 460) - si scarica da:  
[www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/aStudio4b460.exe](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/aStudio4b460.exe)

[1b] AVR Studio 4.12 Service Pack 3 - si scarica da:  
[www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/aStudio412SP3b490.exe](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/aStudio412SP3b490.exe)

[2] WINavr - development tools - si scarica da:  
[www.avr-freaks.org](http://www.avr-freaks.org)

[3] AVR910: In-System Programming - si scarica da:  
[www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/DOC0943.PDF](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/DOC0943.PDF)

NOTA: il micro riportato in questa nota applicativa, modello AT90S1200, dev'essere sostituito con il più moderno e pin-compatibile ATTiny25.

[4] Atmel STK500 - acquistabile da:  
[www.futuraelettronica.it](http://www.futuraelettronica.it)

[5] AVRISP - acquistabile da:  
[rswww.it](http://rswww.it)

Tra informazione (errata o sballata a volte) e cultura, ancora uno sguardo, serio, ai corpi celesti.

## 2004 XP 14 - UN ASTEROIDE P.H.A. Potentially Hazardous Asteroids

Giovanni Lorusso - IK7ELN

Lunedì 3 Luglio 2006: stato di allarme da parte della Comunità Scientifica per il transito dell'Asteroide 2004 XP14, con una massa di circa 800 metri, che, alle ore 18,00 TU, ha "sfiato" la Terra, transitando a soli 402.000 Km, pari a circa 1,1 distanze Lunari.

Una distanza davvero minima, la quale è andata ad incrociarsi con l'orbita terrestre a 0,00179 UA (si ricorda che l'UA è una unità di misura astronomica riferita alla distanza Terra-Sole ed è pari a 150 milioni di Km.), senza, comunque, destare preoccupazioni, in quanto difficilmente "catturabile" dalla forza di gravità terrestre a causa della sua elevata velocità.

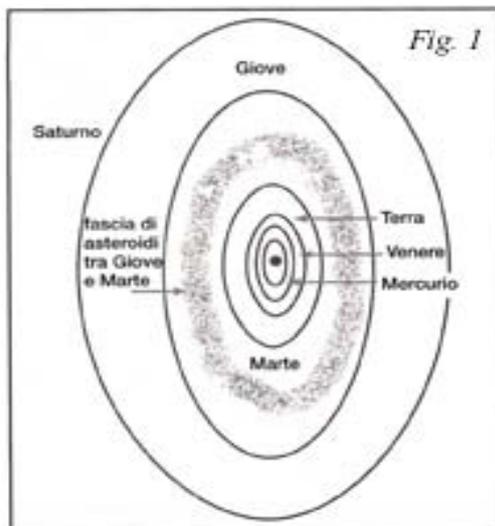
Queste le notizie rassicuranti da parte dei ricercatori dell'Università di Pisa, i quali sostengono che nessun impatto con la Terra è previsto per i futuri 100 anni da Asteroidi della classe N.E.O. (Near Earth Object).

Emozionante l'osservazione del veloce "visitatore" da parte degli Astrofili che, con i loro strumenti ottici, lo hanno visto transitare, luminosissimo, tra Terra e Luna con magnitudine di 1,1; altrettanto emozionante l'osservazione del diagramma del suo transito, rilevato al computer dai Radioastrofili.

Ma, da dove arrivano questi corpi celesti vaganti nello spazio?

Per poter dare una risposta esauriente a questa domanda, bisognerebbe risalire alle dinamiche riguardanti le origini del Sistema Solare, ma, tenuto conto della complessità della trattazione, si rischia di fuorviare dall'argomento in oggetto ed appesantirne la lettura; per cui, mi limiterò a riportare soltanto la provenienza di questi planetesimi.

Pertanto, la maggior parte degli Asteroidi si trova tra le orbite di Marte e Giove (Fig.1) forse impossibilitati a fondersi in un unico pianeta all'origine del nostro Sistema Solare a causa delle perturbazioni gravitazionali provocate dall'attrazione di Giove.



Perciò, in un'epoca che risale temporalmente a 4,5 miliardi di anni fa, in questa fascia, sono rimasti intrappolati un gran numero di Asteroidi (o pianetini) con masse di varie dimensioni, composti di materiale roccioso e ferroso.

Lo studio ed il costante monitoraggio di questi corpi celesti è in continua evoluzione da parte degli esperti, sia per quanto riguarda la stima della quantità contenuta nella Fascia Asteroidale, sia per il calcolo delle loro orbite intorno al Sole (e, qui, va aggiunto che, anche gli Asteroidi, così come tutti i Pianeti del Sistema Solare, obbedendo alle rigorose leggi dell'Universo, orbitano intorno al Sole).

Pur tuttavia, accade che la vicinanza tra di loro è tale da provocare spesso gli urti, e, di conseguenza, la modifica delle orbite dei corpi entrati in collisione, rendendo imprevedibile l'evoluzione della nuova orbita che andranno ad assumere e la necessità di rifare nuovamente accurati calcoli orbitali.

Occorre, però, precisare che anche tra i pianeti esterni del Sistema Solare sono stati scoperti oggetti asteroidali e planetesimi.

A tal proposito, ricordo che il Direttore del Minor Planets Center di Londra, Prof. Brian Marsden, il quale si occupa dello studio di questi corpi celesti, situati al confine del nostro Sistema Solare, durante i lavori del Congresso U.A.I., tenutosi nell'anno 2004, a Frasso Sabino, relazionò in merito alle scarse probabilità che le orbite, molto ellittiche, di questi corpi minori, possano incrociare con quella terrestre.

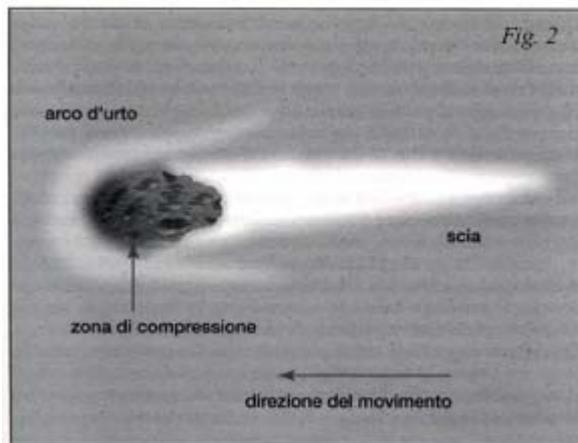
Ma l'interesse dei planetologi è soprattutto rivolto alla Fascia Asteroidale, dove le probabilità di impatto con il nostro Pianeta, per quanto remote possano essere, potrebbe accadere, da parte di oggetti denominati: NEA (Near Earth Asteroids), ovvero "vicini" alla Terra; e ECA (Earth Crossing Asteroids), cioè con orbite che intersecano quella terrestre, entrambi catalogati come PHA (Potentially Hazardous Asteroids).

Ma che cosa succederebbe se un Asteroide cadrebbe sul nostro Pianeta?

L'augurio è che, lungi da noi questa catastrofe!

Gli effetti, naturalmente, sarebbero devastanti, rapportati alle dimensioni del corpo celeste.

E, qui, bisogna fare una considerazione con questi termini di paragone: orbene, tenuto conto che qualsiasi oggetto proveniente dallo spazio, prima di toccare il suolo, deve fare i conti con gli strati della nostra atmosfera, dove subisce il processo di compressione, di surriscaldamento e di ablazione (vedi Fig.2), un corpo celeste, con una massa



sostenuta, perderebbe poco materiale nell'attraversamento dei vari strati dell'atmosfera terrestre (Fig.3), magari spezzandosi in due tronconi, ma con un impatto al suolo di inaudita violenza.

Le possibili conseguenze sono riportate nella Tab.1 (N.d.R.: riportata nella pagina seguente) relativa ai livelli di pericolosità degli impatti secondo la classificazione di A. Carusi (una specie di Scala Mercalli di più alte proporzioni!).

Per dare un'idea dell'effetto devastante di un eventuale impatto asteroidale, vi elenco alcuni esempi, dei quali, la nostra Terra porta ancora le cicatrici:

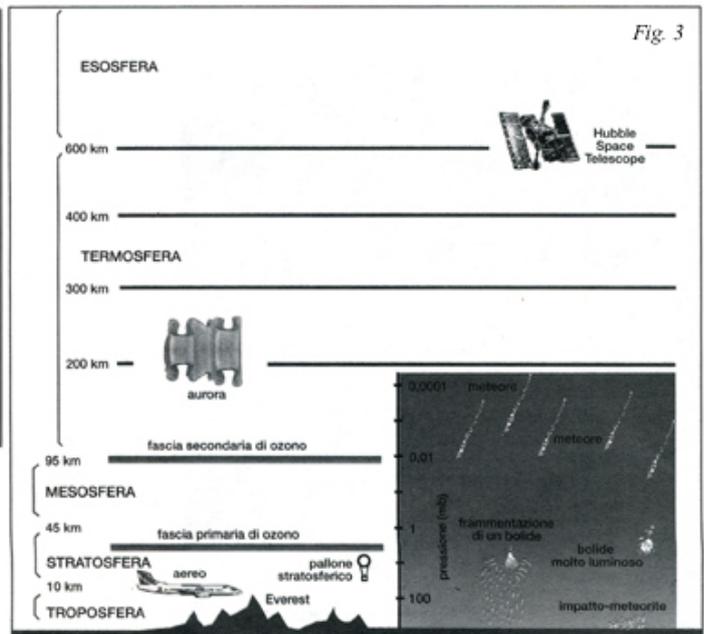
Il 30 Giugno 1908, altopiano siberiano del Tunguska, un piccolo asteroide del diametro con una massa di 60/100 metri, dopo aver attraversato l'atmosfera terrestre, esplose a circa 8 Km dal suolo, devastando un'area di circa 2200 Km quadrati, con un'onda d'urto che provocò danni per circa 2150 Km quadrati e con un boato che fu udito ad oltre 1300 Km di distanza; inoltre, sviluppando parecchi gradi Kelvin di calore e provocando ustioni di 3° grado ad alcuni cacciatori nomadi che si trovavano a 70 Km di distanza.

La fonte di calore sviluppatasi dopo l'esplosione fu tale che nel continente euroasiatico, per alcune notti, fu osservato un bagliore esteso.

Una spedizione scientifica effettuata in Siberia, nell'anno 1999, da parte del C.N.R. di Torino ha confermato che, a tutt'oggi, nella taiga siberiana, non è più ricresciuta forma di vita (per ulteriori approfondimenti: [www.th.bo.infn.it/tunguska/](http://www.th.bo.infn.it/tunguska/)).

Questo, riportato, è il più conosciuto dei fenomeni cosmici di 2° livello di pericolosità, anche se analoghi fenomeni avvennero in Sud America, rispettivamente: il primo, il 13 Agosto 1930, in Amazzonia, ai confini con il Perù, riportato dall'Osservatore Romano, ma con notizie frammentarie pervenute da alcuni missionari Cattolici che avevano assistito all'evento; ed il secondo, l'11 Dicembre 1935, nella regione di Rupununi della Guyana Britannica. Due fenomeni che, sebbene non esaltati dalle notizie di cronaca, comunque hanno lasciato profonde cicatrici sulla superficie terrestre.

Non da meno il Meteor Crater, l'orma gigante di un missile cosmico, che si trova a 30 Km a Ovest di Winslow,



sulle pianure attorno al Canyon Diablo dell'Arizona, il cui cratere d'impatto, profondo 175 metri e con un diametro di 1265 metri e si innalza di 45 metri al di sopra del pianoro circostante.

Altro esempio eclatante: è il cratere da impatto del Chicxulub, nella penisola messicana dello Yucatan, definito dai ricercatori americani *smoking gun* (pistola fumante).

Dagli esiti delle analisi dei minerali che lo compongono si rafforza la teoria che, a provocare l'estinzione dei dinosauri, fu la caduta di un asteroide di 10 Km, classificato di 4° livello, avvenuta circa 65 milioni di anni fa e che pose fine all'era Cretacica e diede inizio all'era Terziaria.

L'enorme quantità di Iridio trovato nel cratere (un minerale che non è presente sulla Terra), avvalorava sempre di più questa ipotesi.

Per nostra fortuna, questi eventi, a differenza di altri Pianeti cicatrizzati dalla caduta di corpi celesti di varie grandezze, non sono frequenti, e le probabilità che possano accadere sono veramente limitate, soprattutto se si considera che un lungo elenco di centri di ricerca a livello planetario, monitorizza costantemente le orbite ellittiche di questi corpi celesti ed è pronta a dare l'allarme in caso di pericolo.

A volte capita che i mass media, pur di fare audience, sfornano notizie allarmanti, prontamente smentite, poi, dalla Comunità Scientifica.

L'unica certezza è rappresentata dall'impatto climatico provocato dall'uomo!

A conclusione dell'articolo, mi piace citare il pensiero del fisico C. Chapman:

*Gli impatti sono un caso estremo di rischio di minima probabilità e di pesantissime conseguenze*

Tab. 1 - I livelli di pericolosità degli impatti secondo la classificazione di A. Carusi.

Livello	Dimensione degli oggetti (m)	Stima di frequenza di impatti sulla Terra (anni)	Energia approssimativa di esplosione (TNT Mt)	Conseguenze
1	da 0,001 a 0,005			meteora ordinaria
1	da 0,01 a 0,02			bolide
1	0,10			bolide abbagliante
1	0,50	0,1		bolide particolarmente luminoso
1	10	1	0,01	quasi mai raggiunge il suolo
1	30	30	3	a volte raggiunge il suolo
2	60	300	15	simile all'evento Tunguska
2	100	1500	100	può devastare una città di 100.000 abitanti
2	500	40.000	1000	se si abbattesse nell'Australia centrale potrebbe far traballare un pezzo in tutto il continente
3	1000	200.000	100.000	potrebbe far perire il 25% dell'umanità
4	10.000	50.000.000	10.000.000	estinzione di massa; perisce il 75% delle specie viventi

Quando anche la distruzione finale può essere utile ad uno scopo scientifico....

## SMART-1

La prima sonda europea inviata a studiare la Luna, ha completato la sua missione triennale schiantandosi in una domenica di settembre, su una pianura vulcanica denominata "lago dell'eccellenza", seguita da un intenso e sentito applauso nella sala controllo in Germania.

E' domenica 3 settembre; con una velocità di 2 chilometri al secondo, l'impatto di SMART-1 doveva produrre, secondo i calcoli, un cratere di 3 x 10 metri e sollevare polvere per alcuni chilometri sopra la superficie.

Alcuni osservatori seguivano l'evento dalla Terra, sperando di carpire informazioni dall'analisi delle polveri che l'impatto avrebbe inevitabilmente prodotto.

"Fatto -- siamo nel laogo dell'eccellenza," ha detto il capo operazioni Octavio Camino nel momento dell'impatto, e subito si è innescato un applauso nel centro di controllo missione a Darmstadt in Germania "Siamo atterrati."

Alcuni minuti più tardi si è vista la foto ripresa dall'osservatorio nelle Hawaii che mostrava il lampo brillante prodotto dall'impatto.

La sonda era alla fine della sua missione di tre anni che consisteva nella mappatura della superficie lunare dalla sua orbita e nel collaudo di un nuovo ed efficiente sistema di propulsione a ioni che si pensa possa essere usato su future missioni interplanetarie.

Lanciato in orbita da un vettore Ariane-5 dal poligono di Kourou, Guiana Francese, nel settembre 2003, SMART-1 ha usato il suo motore a ioni per alzare lentamente la sua orbita, in un periodo di 14 mesi, fino al momento in cui la gravità della Luna non l'ha "catturata".

In questo modo, SMART-1, un cubo che misura circa 1 metro di lato, ha percorso 100 milioni di Km anzichè i 350-400 mila che separano la Terra dalla Luna.

Il propulsore, che usa elettricità fornita dai pannelli solari per produrre un flusso di particelle cariche (ioni), genera una spinta molto debole, ma ha richiesto soltanto 80 Kg di gas xenon.

I sensori a raggi X e gli spettrometri all'infrarosso hanno potuto raccogliere informazioni sulla geologia lunare che gli scienziati sperano possano dare nuove conoscenze su come si sia evoluta la superficie del nostro satellite naturale e come si sia formato.

Per precauzione, era addirittura stato alzato di 600 metri il perigeo, in quanto la sonda rischiava di colpire il bordo di un cratere alto 1500metri prima di raggiungere il pianoro previsto. Non intervenendo, si doveva ritardare di un'orbita l'impatto, ma a quel punto non sarebbe stato possibile osservare da terra l'evento.

La sonda ha anche effettuato riprese ad alta definizione della superficie lunare, con una camera molto piccola.

Per l'ESA (European Space Agency), la missione è stata un successo anche economico, in quanto sono stati spesi "soltanto" 110 milioni di Euro.

La sonda SMART-1



# Notizie Associative

## WEB \*\*\* Novità \*\*\* WEB

Nei primi giorni di agosto abbiamo subito "l'oscuramento", senza preavviso, del nostro sito (ospitato sin dall'inizio presso la A&C2000); non sappiamo quanti Soci se ne siano accorti, ma questo ci ha fatto accelerare (ovviamente) il lavoro di passaggio al nuovo (e completamente nostro) dominio:

**www.amsat.it**

Il nostro Segretario, che sta svolgendo anche le funzioni di webmaster, ha iniziato a "mettere in linea" alcune delle pagine nuove del web.

Al momento in cui riceverete questa edizione del Bollettino, probabilmente ci saranno molte parti attive; Francesco, IK0WGF, gradirebbe commenti e/o suggerimenti per rendere sempre migliore e gradito, il servizio. [ik0wgf@amsat.org](mailto:ik0wgf@amsat.org)

## Assemblea Generale dei Soci

Il Consiglio Direttivo sta preparando questo avvenimento importante che è in fase di definizione; si tratta di riprendere la consuetudine di un'incontro "necessario" dal punto di vista associativo ed anche "interessante e utile" per vedere e discutere di temi

tecnic ed operativi importanti per la nostra attività spaziale. Questa perciò è solo una notizia d'anteprima in quanto la data è ancora da fissare ma i particolari li pubblicheremo sul prossimo Bollettino.

## ARISS - progetto Columbus

Dopo una "pausa", il gruppo di lavoro ARISS creato per studiare le possibilità di utilizzo di uno spazio all'interno del modulo europeo Columbus, ha ripreso gli incontri per discutere, analizzare, preparare e coordinare questo importante lavoro.

Come già riportato nello scorso Bollettino, il modulo europeo è stato trasferito dall'Europa agli USA e sta attendendo il "suo" volo a bordo di uno shuttle per essere assemblato sulla ISS; da parte AMSAT Italia è stata già presentata una proposta a cui però dovrà seguire una fase preparatoria e dimostrativa della sua fattibilità.

Ulteriori aggiornamenti verranno distribuiti sulla lista [amsat\\_i](mailto:amsat_i) e pubblicati sui prossimi Bollettini

## Note di servizio

A seguito delle modifiche ai Codici di Avviamento Postale recentemente introdotti, è opportuno che ogni Socio verifichi la correttezza dell'indirizzo di spedizione; segnalare ogni eventuale variazione (o correzione) alla Segreteria o direttamente a: [iw3qbn@amsat.org](mailto:iw3qbn@amsat.org)  
Ricordiamo che la Quota Sociale è rimasta inalterata, a 26 Euro, ma che non c'è alcun limite (eventuale) alla generosità; disponendo di maggiori risorse, possiamo far fronte o partecipare, a progetti e necessità AMSAT.

Purtroppo non è escluso che il prossimo anno si debba decidere un ritocco alla quota, visto l'aumento (percentualmente considerevole) delle spese di spedizione postale del solo Bollettino.



**Una foto a dir poco "curiosa" per i radioamatori appassionati di spazio:**

**SMART-1 durante i test di collegamento all'adattatore di lancio. Certamente molti di voi, a prima vista, avranno pensato ad una foto di OSCAR40 ... l'adattatore è lo stesso perchè il vettore è sempre l'Ariane 5.**

# APPUNTI (#3)

## Calcoli sui sistemi di comunicazione

Se dovessimo tentare un collegamento difficile oppure l'ascolto di una sonda spaziale verso Marte (ma anche in casi più semplici) ci può tornare comodo avere sottomano qualche formula in grado di darci subito un'idea se stiamo cercando un miracolo oppure una cosa fattibile, sempre nell'ambito delle nostre risorse tecniche!

## Calcolo dell'attenuazione di tratta

Conoscendo la frequenza a cui si vuole operare e la distanza, è possibile calcolare di quanto venga attenuato il segnale usando la formula seguente

$$Att = 32.4 + 20\log(F) + 20\log(D)$$

dove

**F** (frequenza) è espressa in MHz

**D** (distanza) è espressa in Km

Esempio: un segnale a 2400 MHz, posto a 50 Km di distanza, subisce un'attenuazione di 133.984dB nella sua propagazione, anche se è in vista (cioè senza ostacoli), spostandolo di 100 volte (cioè a 5000 Km) l'attenuazione aumenterà a 173,984dB.

## Calcolo del tratto di comunicazione (link radio)

Conoscendo le parti componenti il sistema di comunicazione (ricevitore, trasmettitore, loro caratteristiche, antenne e potenze) è possibile stabilire subito se il segnale trasmesso sarà ricevibile o no, secondo questa formula

$$Srx = Ptx + Gtx + Grx - Att$$

dove

**Ptx** è la potenza del trasmettitore in dBm

**Gtx** è il guadagno dell'antenna del trasmettitore in dB

**Grx** è il guadagno dell'antenna del ricevitore in dB

**Att** è l'attenuazione di tratta calcolata prima

Esempio: supponendo di avere un trasmettitore da 200mW (cioè 23dBm), un'antenna trasmittente da 2dB di guadagno, un'antenna ricevente da 3 dB di guadagno e l'attenuazione di tratta da 173.984dB (calcolata precedentemente), il segnale all'ingresso del ricevitore avrà un livello di -145.984dB.

## Calcolo del rapporto segnale/rumore del ricevitore

Conoscendo la figura di rumore (indicata dal costruttore) del ricevitore, la sua banda passante, la sua temperatura di funzionamento e la temperatura di rumore captata dall'antenna, si può stabilire quale sarà il rapporto tra il segnale ricevuto ed il rumore.

Prima cosa si dovrà calcolare la temperatura equivalente del sistema ovvero quella captata dall'antenna e quella interna del ricevitore

$$Te = Trx + Tsky \quad Te = (290 * (10^{F/10} - 1)) + Tsky$$

dove

**F** è la figura di rumore del ricevitore

Se l'antenna ha una temperatura di 150 K (cielo), ed il ricevitore una figura di rumore di 4dB e sta operando a temperatura ambiente (di solito 17°C) avremo una temperatura equivalente  $T_e$  di 588.477K. La potenza di rumore complessiva del ricevitore si ottiene adesso con la formula

$$Pn = k * Te * B \quad \text{oppure} \quad 10\log(k) + 10\log(Te) + 10\log(B)$$

dove

**k** è la costante di Boltzmann

**Te** la temperatura equivalente

**B** è banda passante in Hertz

A questo punto il rapporto segnale rumore è facilmente ottenibile con  $SNR = Srx - Pn$

Se il numero è negativo, non c'è possibilità di collegamento, cioè il segnale in arrivo è "sotto" o "dentro" al rumore. Se invece è positivo, potrete ascoltarlo, tanto meglio quanto più grande sarà il numero ottenuto. Seguendo i calcoli e modificando guadagni d'antenna, figura di rumore o banda passante, potrete verificare come si possa modificare e migliorare lo SNR.

# NOTIZIARIO AEROSPAZIALE

aggiornato al  
25 settembre

La nostra principale fonte di informazioni è l'autorevole rivista settimanale *Flight International*. Fonti addizionali di informazioni sono la rivista mensile *Spaceflight*, edita dalla *British Interplanetary Society*, ed alcuni notiziari elettronici, tra cui il *Jonathan Space Report*. Con questi siamo in grado di presentare una selezione di notizie sempre aggiornate con l'uscita del *Bollettino*.

## Shuttle

La navetta OV-104 Atlantis è stata lanciata alle 15:14:55 UTC del 9 settembre per svolgere la missione shuttle STS-115.

I due booster a propellente solido RSRM-94 si sono separati alle 15:17 UTC ed i motori dell'Atlantis hanno continuato a funzionare fino alle 15:23 UTC, appena spenti c'è stata la separazione del serbatoio esterno (lo ET-118).

Entrambi si trovavano in un'orbita di 58 x 220 km e 51.6° d'inclinazione; il serbatoio ET-118 ha fatto un'orbita parziale intorno alla terra, rientrando poi nell'atmosfera (distruggendosi) sopra il Pacifico.

Lo shuttle Atlantis ha invece acceso i motori OMS mentre si trovava all'apogeo (alle 15:52 UTC) alzando così l'orbita a 228 x 285 km.

Atlantis ha portato in orbita i segmenti P3/P4 del traliccio di supporto, un nuovo pannello solare di grandi dimensioni e rifornimenti tecnici e logistici per la ISS.

Il segmento P3 incorpora un giunto di rotazione per mantenere sempre i pannelli solari con la migliore illuminazione possibile ed un sistema di aggancio per esperimenti esterni.

Il segmento P4 comprende due supporti separati per pannelli solari, nonché un vano per l'elettronica di controllo che comprende anche le batterie ed un sistema di controllo termico (radiatore compreso).

P3 e P4 sono stati attaccati tra loro a terra e formano un'unica grande insieme; P3 è stato connesso alla fine del segmento P1 della stazione (nota che non esiste il segmento P2 che era il nome di una parte del progetto iniziale della stazione, mai realizzato).

Lo shuttle si è staccato dalla ISS domenica 17 settembre, eseguendo una manovra intorno alla stazione per scattare fotografie dell'insieme (comprendendo anche i nuovi lavori di assemblaggio), ed ha iniziato poi le manovre di allontanamento in vista del rientro.

Nella mattina di mercoledì, una ripresa esterna ha evidenziato la presenza di un misterioso oggetto che volava con la stessa traiettoria della navetta; il centro controllo ha ipotizzato potesse trattarsi di un pezzo del delicato quanto vitale schermo termico, per cui è stato ritardato il rientro per permettere un'altro controllo visivo, dettagliato dell'esterno.

L'oggetto "misterioso" è stato poi identificato (probabilmente) come un pezzo di plastica usato per separare le piastrelle del rivestimento, e che quindi non rappresentava un pericolo per la sicurezza dell'equipaggio durante la fase critica del rientro; il centro di controllo missione ha quindi dato via libera alle procedure di rientro.

L'accensione dei motori di bordo (OMS) è avvenuta alle 10:14 UTC, per circa 2 minuti, mentre veniva sorvolato l'oceano

indiano, facendo ridurre velocità e quota alla navetta che ha toccato terra giovedì 21 settembre alle 11:21 UTC sulla pista 33 del Kennedy Space Center, in Florida.

## ISS

Lunedì 18 settembre, dal cosmodromo di Baykonur, è stata lanciata una Sojuz che portava il "cambio" all'equipaggio della ISS, ma che oltre a questo aveva a bordo la prima donna "turista"; l'americana di origine iraniana, Anousheh Ansari.

Lo stesso giorno, una fuoriuscita di liquido tossico a bordo della ISS ha fatto scattare le misure di emergenza, anche per la possibile presenza di incendio a bordo.

L'equipaggio stava mettendo in ordine dopo la visita degli astronauti dello Shuttle, preparandosi ad accogliere i nuovi "visitatori" appena partiti da Baykonur; non è stato ancora accertato come e perchè, ma l'ingegnere di volo Jeff Williams ed il comandante Pavel Vinogradov hanno segnalato ai controllori di terra (Houston e Mosca) la presenza di fumo.

La situazione è rientrata, trattandosi di una perdita ridotta e di non grande pericolosità, verificatasi vicino al generatore di ossigeno russo "Elektron", che divide l'acqua in ossigeno per respirare e idrogeno che viene scaricato all'esterno della stazione. La sostanza fuoriuscita era probabilmente idrossido di potassio, un irritante ma non pericoloso per la vita degli astronauti, è stato comunicato ufficialmente dal manager della ISS, Mike Suffredini.

L'equipaggio ha attivato i sistemi di emergenza che prevedono il blocco della ventilazione nel modulo Zvezda, dove si trova il generatore.

Successivamente l'equipaggio ha segnalato la presenza di fumi anche nel laboratorio Destiny, ma erano dovuti soltanto alla ventilazione, ha commentato Mike Suffredini.

Vinogradov, Williams e l'astronauta europeo Thomas Reiter hanno indossato delle mascherine chirurgiche, guanti e occhiali per sicurezza, riposizionando dei filtri per la pulizia dell'aria interna.

Successivamente è stato stabilito che il difetto era stato provocato da surriscaldamento, e sono state prese le opportune precauzioni.

Mercoledì 20 settembre (era mattina in Italia), la Soyuz TMA-9 si è agganciata al portello di coda del modulo Zvezda della ISS ed i suoi occupanti hanno potuto entrare nella stazione.

Il russo Mikhail Tyurin e l'americano Michael Lopez-Alegria, insieme alla "turista" Anousheh Ansari sono stati salutati dall'equipaggio ed hanno tenuto una conferenza "dal vivo".

Per l'equipaggio EXP13 è giunto il cambio, mentre l'astronauta dell'ESA, Thomas Reiter, rientrerà con la prossima missione dello Shuttle Discovery in programma per dicembre.

Una curiosità: alla prima turista "femmina" è stato fornito un guardaroba spaziale su misura, e gli è stato proibito l'uso di cosmetici, ma, a detta dei suoi compagni di volo, sembra che anche senza "maquillage" sia ben gradita a bordo!



La prima intervista all'arrivo degli astronauti (e della "turista") sulla ISS.

## Detriti spaziali ("spazzatura")

Durante i sette (e più) anni di attività della International Space Station (ISS), sono stati abbandonati, a vario titolo, approssimativamente una quarantina di pezzi che sono poi stati catalogati e tracciati dal servizio di monitoraggio americano Space Surveillance Network (SSN).

Alcuni di questi pezzi si sono separati accidentalmente dalla ISS, altri sono stati "abbandonati" volutamente.

Una volta che l'oggetto è stato allontanato dalla ISS, è possibile, in alcuni casi, che esso ritorni nelle vicinanze e quindi rappresentare un pericolo per un successivo scontro.

La maggior parte degli oggetti decadono più velocemente della ISS e perciò tendono a "scendere" sotto la sua quota orbitale per poi rientrare (in modo distruttivo) nell'atmosfera.

Una procedura ufficiale per l'approvazione di un "rilascio" è stata quindi studiata ed approvata; essa consente di prendere una decisione sulla base di analisi complete sui rischi e benefici per la ISS, ma anche per altri oggetti in orbita e per le persone sulla Terra (in caso di rientro).

Anche se i detriti di tutte le dimensioni sono tenuti sotto controllo, un'enfasi maggiore viene data, nell'ambito di questa procedura, a quei detriti che hanno massa e dimensioni tali da poter diventare un grande rischio per la stazione stessa ed i suoi veicoli logistici (Space Shuttle, Soyuz, Progress, l'europeo Automated Transfer Vehicle, ed il giapponese H-2 Transfer Vehicle) e chiaramente per ogni altro satellite operativo.

### Caso comune

"Il rilascio di detriti dalle stazioni spaziali è un caso comune da più di 30 anni," ha detto Nicholas Johnson, capo scienziato della NASA per lo studio dei detriti (Orbital Debris) al Johnson Space Center di Houston, Texas, "la produzione di rifiuti a bordo di una stazione spaziale è una logica conseguenza, ma l'accumulo può presentare un pericolo indiretto per l'equipaggio ed una riduzione della produttività", presentando un rapporto al 36th Committee on Space Research (COSPAR), tenutosi lo scorso luglio a Beijing, in Cina.

D'altro canto è preferibile disfarsi dei rifiuti usando un veicolo logistico (come le Progress russe) che viene riempito dei rifiuti e poi fatto rientrare, nell'atmosfera con traiettoria distruttiva.

Certe volte però, le dimensioni dei rifiuti sono tali da non consentire il trasferimento in veicoli logistici oppure la natura stessa di tali rifiuti può rappresentare pericolo per l'equipaggio della stazione, di conseguenza "l'abbandono nello spazio rimane l'unica possibile alternativa possibile", ha spiegato Johnson.

Lo studio e successiva discussione su questo argomento, è iniziato alla NASA alcuni anni fa, con particolare riferimento a due fattori: riconoscimento che l'aumento dei rifiuti creava problemi all'equipaggio e che parti significative dell'esterno della

stazione richiedessero di venire rimosse in futuro.

"Dopo la perdita dello shuttle Columbia, nel febbraio febbraio 2003, e la cessazione immediata dei voli degli shuttle, la situazione dei rifiuti a bordo della ISS era peggiorata venendo a mancare la possibilità di rimuoverli in grande quantità" ha ricordato Johnson.

### Velocità di rilascio

Guardando indietro alle varie stazioni spaziali che hanno orbitato attorno alla Terra, Johnson ha fatto queste osservazioni:

\* Durante tre mesi di operazioni con equipaggio sulla stazione spaziale russa Salyut 4, nel 1975, più di una dozzina di detriti rilasciati dal complesso furono rilevati e catalogati dallo Space Surveillance Network americano.

\* La Salyut 6, la prima stazione spaziale russa, di lunga durata, ospitò equipaggi per quattro anni e durante questo periodo produsse più di 100 nuovi detriti.

\* La Salyut 7 è stata responsabile della produzione di più del doppio di detriti rispetto alla Salyut 6 nello stesso arco di tempo (4 anni).

\* La più famosa stazione spaziale russa, la Mir, che ha ospitato equipaggi per un periodo di ben 14 anni, ha creato più di 300 oggetti catalogati, ma la sua velocità di rilascio era molto inferiore alle precedenti.

\* Guardando alla stazione spaziale americana Skylab, che ha orbitato intorno alla terra nel 1970, ospitando solo tre gruppi di astronauti, ha prodotto 22 detriti identificati e catalogati, la maggior parte dei quali probabilmente prodotti nella fase di lancio ed arrivo del primo equipaggio.

### Oggetti, piccoli e grandi

Nell'era della ISS e delle attività esterne intorno ad essa, oggetti piccoli e grandi sono stati abbandonati, sia per convenienza sia per cause accidentali.

Un caso fu ad esempio, quello del dicembre 1998, quando gli astronauti della missione STS-88 persero nello spazio, durante una EVA, una coppia di attrezzi meccanici che erano sufficientemente grandi da essere rilevati e catalogati. Successivamente, nella stessa missione, vennero rilasciati altri tre oggetti, uno inavvertitamente (una piastrina d'isolamento termico) e due volutamente (parti di antenne inutilizzabili). La dimensione degli oggetti varia, anche di molto, alcuni sono talmente piccoli da non essere neppure visibili ai radar.

Dal lato opposto, Johnson ha ricordato che c'è un'antenna, da 10 metri di diametro (KRT-10) abbandonata nello spazio dai cosmonauti russi della Salyut 6, dopo che lo sgancio automatico non aveva funzionato. Le EVA di solito non comprendono il rilascio di oggetti, ma, ricorda Johnson, alle volte può accadere di "perdere" qualcosa, come nel caso dell'EVA effettuata dall'equipaggio Exp10 della ISS nel gennaio 2005, dove furono abbandonati ben 20 oggetti diversi, quasi tutti coperture di connessioni elettriche.

Questi piccoli oggetti non sono stati rilevati e quindi neppure catalogati dal sistema di sorveglianza, probabilmente tutti sono rientrati nell'atmosfera distruggendosi

rapidamente.

Il più inusuale degli oggetti rilasciati dalla ISS è stata una tuta spaziale russa diventata "vecchia" (una Orlan-M di 4 anni), ha raccontato Johnson.

Anziché caricarla dentro ad una Progress assieme ad altri rifiuti da distruggere, l'equipaggio della ISS ha messo nel suo interno un trasmettitore radioamatoriale rinominandola Radio Skaf.

A tutti gli effetti è diventata "Suitsat", rilasciata all'inizio di febbraio, è bruciata in questo mese di settembre, rientrando nell'atmosfera.

### Limitare il rilascio a casi rari

"Grazie alla relativamente bassa quota di volo della stazione spaziale, tutti i detriti (o rifiuti) sono destinati ad una vita relativamente breve, e non hanno effetti a lungo termine sull'ambiente spaziale vicino alla terra" ha affermato Johnson.

Riconoscendo talvolta la necessità di abbandonare qualcosa, ha concluso nel suo studio Johnson, lo schema di regolamentazione di queste operazioni continua a prevedere l'uso di veicoli logistici come mezzo primario.

## Spirit & Opportunity

7 agosto 2006.

Solstizio d'inverno su Marte: i due esploratori robotizzati ora guardano verso la seconda primavera marziana.

Come le tatarughe descritte nelle favole, che si muovono lentamente ma fanno molto, le due "jeep" esploratrici della NASA (Mars Exploration Rover) Spirit e Opportunity, hanno continuato a fare piccoli progressi.

Benchè il flusso di dati sia stato ridotto a causa della bassa energia disponibile nella stagione invernale, Spirit ha scoperto piccole meteoriti che altrimenti sarebbero rimaste completamente sconosciute ed ha completato un lavoro di ripresa panoramica, a colori, a 360 gradi intorno a se.

Ha anche raccolto informazioni durante l'osservazione prolungata nel tempo, dell'atmosfera marziana, delle rocce e dei terreni in condizioni variabili d'illuminazione solare, temperatura e vento.

Sul lato opposto del pianeta, il gemello esploratore, Opportunity, continua ad avanzare verso il cratere Victoria, il più grande (per ora) da visitare sulla superficie di Marte.

Mentre esplorava la pianura marziana a nord dell'equatore ha sopportato un periodo di bassa energia disponibile, anche se non della stessa intensità di Spirit.

Il rover è da poco arrivato ad un altro, piccolo cratere denominato "Beagle" largo appena 35 metri.

Gli scienziati pensano di passare un po' di tempo ad esaminare le rocce che risultano fuoriuscite dal terreno a seguito dell'impatto che ha provocato il cratere stesso.

Per ora il rover sta riprendendo immagini a colori del luogo.

Come Spirit, anche Opportunity avrà maggiore energia per operazioni scientifiche, in quanto la stagione marziana, iniziata l'8 febbraio, migliora e la durata del giorno e della notte sono diventati uguali, ed è da considerare come l'inizio della

"primavera" terrestre.

Bruce Banerdt, uno degli scienziati del progetto, ha detto che i membri del gruppo stanno guardando avanti per poter recuperare molti dati scientifici visto la maggiore disponibilità di energia.

La NASA ha recentemente ufficializzato l'allungamento della missione Mars Exploration Rover per un altro anno a partire da ottobre.

## Rocco Petrone

Pochi forse oggi ricordano questo nome: figlio di un italiano emigrato negli USA, è stato uno dei pionieri dell'ingegneria spaziale americana. Dagli sviluppi dei vettori Redstone, che aveva portato per la prima volta un'astronauta americano in volo sub-orbitale Virgil "Gus" Grissom, era passato poi alla NASA, partecipando allo sviluppo del programma Apollo.

È stato il terzo Direttore del centro spaziale Marshall, ma solo dopo aver ricoperto la carica di Direttore delle operazioni di lancio (Director of Launch Operations) al centro spaziale Kennedy, dal luglio 1966 al settembre 1969.

È scomparso all'età di 80 anni, lo scorso 24 agosto.

## MRO

Il Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) è stato inserito in un'orbita di 426 x 43000 km x 93.3° d'inclinazione intorno a Marte, già lo scorso 10 marzo. Durante la fase di frenata, il semiasse minore dell'orbita è stato abbassato a soli 105 km, e la frizione con l'atmosfera produrrà conseguentemente l'accorciamento anche del semiasse maggiore.

Lo scorso 30 agosto, dopo aver completato alcuni mesi di frenata aerodinamica, la sonda ha rialzato il punto più vicino a 210 km.

Dopo un'ulteriore accensione del motore, avvenuta il 5 settembre, la sonda si trova ora in un'orbita approssimativamente di 289 x 440 km x 92.5° d'inclinazione, molto vicina quindi al suo valore finale per iniziare le attività scientifiche di osservazione.

## Sonde interplanetarie

Lo scorso 13 agosto, alle 21:13 UTC, Voyager 1 aveva raggiunto la distanza di ben 100 AU dal Sole (1AU=la distanza media della Terra dal Sole). Nella stessa data, Voyager 2 si trovava a ben 80.4 AU. La sonda Pioneer 10 è attualmente a 91.2 AU, mentre la gemella Pioneer 11 è a 70.4 AU.

## SJ-8

La Cina ha lanciato, lo scorso 9 settembre, un satellite denominato Shi Jian 8, dal centro spaziale di Jiuquan.

Il satellite è stato inserito in un'orbita di 177 x 445 km x 63.0° d'inclinazione.

SJ-8, differentemente dai primi satelliti della serie SJ, è di tipo recuperabile, derivato dalla serie di ricognizione e microgravità denominata "FSW"; è destinato allo studio dell'esposizione di semi alle radiazioni in microgravità.

L'agenzia cinese Xinhua riferisce che il lanciatore era un CZ-2C.

Sia questo tipo di vettore (CZ-2C) che la versione migliorata CZ-2D, sono usati per lanciare satelliti poi recuperabili.

## ZX-22A

Altro lancio cinese il 12 settembre, questa volta dal poligono di Xichang.

È stato lanciato il satellite Zhongxing-22A in un'orbita di trasferimento geostazionario di 202 x 41817 km x 25.0° d'inclinazione.

Lo ZX-22A dovrebbe essere un satellite militare per comunicazioni, destinato a sostituire lo ZX-22, lanciato nel 2000, sulla posizione a 98.0° E di longitudine.

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. Gli articoli non firmati possono considerarsi riproducibili senza previa autorizzazione a patto che vengano mantenuti inalterati.



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