



## ARISS International meeting

ESTEC - Noordwijk (NL)

17-19 giugno 2009



*Foto di gruppo all'interno dell'edificio "ERASMUS", nel complesso dell'ESA ESTEC a Noordwijk, ai piedi del modello a grandezza naturale del modulo Columbus.*

*Da sinistra a destra: Cor PD0RKC, Graham G3VZV, Fabiano CT/PY5RX, Diogo CT1HPN, Kennet N5VHO, Maurice VE3VIG, Will KC6ROL, Christophe Mercier, Sergej RV3DR, Paolo IW3QBN, Franceso IK0WGF, Oliver DG6BCE, Gaston ON4WF, Keith W5IU, Rosalie K1STO, Keigo JA1KAB, Mark N5XWF, Lou W5DID, Gillian Smith (ESA) e Mark K3MS.*

### In questo numero:

ARISS-I meeting	p2
Antenna - day	p3
GNU Radio companion	p4
ARISS for l'AQUILA	p9
Notiziario Aerospaziale	p13

## ARISS-I meeting

Pochi giorni fa, AMSAT Italia ha partecipato al meeting internazionale ARISS per la pianificazione dell'utilizzo della stazione radioamatoriale a bordo della ISS, nelle persone di Marco (Presidente), Francesco IK0WGF (Segretario) e del sottoscritto.

Per me è stato molto significativo ritornare a ESTEC (a Noordwijk in Olanda, sul mare del Nord, tra Amsterdam e Rotterdam) dopo ben 9 anni (era marzo 2000 quando partecipai alla prima riunione, nella stessa sede) specie nel trovare vecchi amici e volti nuovi, segno che il progetto ARISS non solo è vivo ma sta aumentando la sua diffusione tra i radioamatori e soprattutto tra i giovani studenti che con esso riesce ad interessare.

Nei tre giorni (pieni) del meeting, si è discusso della metodologia di gestione dei collegamenti, delle apparecchiature da usare, come usarle, come e cosa fare per il futuro, considerando che entro l'anno, verrà installata un'antenna VHF/UHF anche all'esterno del modulo Columbus, segnando quindi il possibile inizio delle attività ARISS anche nel modulo europeo.

C'era da scegliere un nuovo Presidente per ARISS-I, visto il ritiro, per motivi personali, di Frank Bauer KA5HDO; all'unanimità è stato eletto Gaston Bertels ON4WF, già a capo di ARISS-EU, che ora dovrà sceglierne uno

nuovo.

AMSAT Italia ha potuto presentare i risultati del lavoro fatto fino ad ora, e riconosciuto come eccellente da tutti i rappresentanti, al punto di essere considerato una sorta di "traccia" da seguire per tutti (Tnx a Francesco).

Da parte mia ho presentato il progetto per la commemorazione del centenario del conferimento del Premio Nobel a Marconi, sfruttando quanto già disponibile sulla ISS, senza dover costruire o preparare nuove apparecchiature; sono stato supportato da Marco, nostro Presidente, e l'entusiasmo per l'idea ha contagiato tutti.

A dicembre la voce del primo radioamatore, farà di nuovo "il giro del mondo" (in meno di 90 minuti).

E' stato un intenso e continuo scambio di idee tra tutti i continenti (o quasi), grazie alla presenza di rappresentanti di molti stati e continenti, necessario anche per conoscere dal vivo le persone che magari avevamo collegato via satellite, oppure letto su AMSAT Journal o nei bollettini AMSAT.

Una bella carica di entusiasmo ha sicuramente riempito tutti (me compreso) facendo in modo di continuare a fare sempre meglio, più nuovo e interessante.

Paolo - IW3QBN

*Socio Onorario AMSAT Italia (grazie a voi!)*

**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

### Hanno collaborato a questo numero:

Mauro Olivieri, IW3ROW - CISAR Trieste

Alberto Trentadue, IZ0CEZ

Francesco De Paolis, IK0WGF

### copertina:

SatExpo 2009

[foto dal web AMSAT Italia]



*Stiamo collaudando un sistema di teleconferenza su temi "tecnici" per raccogliere quanti sono interessati a partecipare più da vicino, e senza doversi muovere da casa, allo scambio di opinioni, idee ed esperienze.*

*Il sistema usato è TeamSpeak2 RC2, che è scaricabile gratuitamente e di facile installazione, grazie alla collaborazione tecnica (server) del CR Lombardia.*

*Fate riferimento al nostro web per le informazioni sulle modalità di partecipazione (IK0WGF)*



*Lo scorso 23 maggio si è tenuto il primo incontro sul tema “antenne” ed il successo è stato superiore alle aspettative, al punto che dai partecipanti è partita la domanda: quando il secondo incontro?*

## Antenna - day al Centro Internazionale di Fisica Teorica di Trieste

Nel laboratorio ARPL del Centro Internazionale di Fisica Teorica di Miramare (in un bel parco nelle vicinanze della città di Trieste) si sono trovati una ventina di radioamatori (e non), provenienti da tutta la regione Friuli Venezia Giulia e dal Veneto, che hanno raccolto l'invito di partecipare al primo “Antenna-day”.

Dopo i necessari convenevoli ed il lavoro di preparazione del sistema tecnico per attivare anche lo streaming video, è iniziata la parte teorica (IW3QBN), che ha voluto essere un momento per raccogliere e migliorare le idee e le conoscenze sulle antenne, descrivendone parametri e caratteristiche.

Paolo (IW3QBN) e Carlo (IW3RJC) hanno fatto a gara nel “tirare fuori” tutto quello che avevano, ed i partecipanti hanno potuto quindi vedere e toccare con mano tipi di antenne noti e altri meno noti o addirittura mai visti!

La pausa per il pranzo, al ristorante dell'ICTP a Grignano (parco di Miramare), è stata un'ottima occasione per passeggiare per lo splendido parco, ovviamente parlando di antenne, e per una foto ricordo del gruppo.

Al rientro, una presentazione delle attività del laboratorio ARPL (IW3RJC) che spesso assomiglia ai tanti esperimenti che gli OM fanno per collegarsi.

IN particolare nella missione di cercare di rendere semplici le operazioni di costruzione e messa a punto di link a microonde per collegare scuole, ospedali, campus universitari, in paesi dove anche trovare una vite è difficile. Poi è stata la volta della sessione pratica, ovvero il momento in cui tutti hanno potuto (o dovuto?) dimostrare le loro doti di autocostruzione, seguendo delle direttive “standard” per realizzare un'antenna big-wheel per i 1285MHz, che sarebbe poi stata misurata.

Questa è stata sicuramente la parte più divertente, dove si è potuto constatare che tra il dire ed il fare, c'è di mezzo ...

un oceano, specie se a giudicare, poi, c'è un implacabile strumento che non regala niente a nessuno!

Dopo alcuni tentativi e qualche ritocco, alcuni dei partecipanti sono riusciti ad arrivare “nelle vicinanze” del risultato sperato, ma tutti hanno comunque visto come si usa uno strumento moderno, quali misure si fanno, come e perchè ed in che modo si leggono (e interpretano) i risultati.

Un grazie a Mauro, IW3ROW, che ha fatto “anche” da regista per lo streaming video, oltre ad aver supportato quasi completamente l'organizzazione dell'evento.

Adesso tutti vogliono la nuova edizione, ma stiamo pensando anche ad un “laser-day” .....

**Misura di una delle antenne. (foto IW3RHL)**



**Sessione pratica: tutti al lavoro! (foto IW3RHL)**



**Foto di gruppo dei partecipanti, di fronte all'ingresso del Castello di Miramare (pausa pranzo). (foto IW3RHL)**

*Continua la presentazione della "nuova" tecnica SDR e GNU Radio, questa volta entrando ancora di più nella parte "creativa" dell'insieme, per descrivere come sia possibile fare "radio" a ... colpi di mouse!*

## GNU Radio companion

Alberto Trentadue - IZ0CEZ

### Le mani nella SDR

Una delle più importanti opportunità offerte dal progetto GNURadio è quella di poter mettere le mani in maniera diretta nella progettazione di sistemi DSP/SDR e di constatarne immediatamente il comportamento.

Questo è reso possibile non solo in termini di librerie C++/Python utilizzabili per le diverse applicazioni, ma anche da un gran numero di programmi e strumenti che sono stati sviluppati sopra GNURadio e costituiscono una risorsa preziosa per la sperimentazione e la ricerca.

Uno di essi, in particolare, è forse il biglietto da visita di tutto il progetto, in quanto utilizzando al 100% il modello GNURadio di rappresentazione della SDR, offre la possibilità di costruire sistemi DSP in maniera visuale, cioè come se le funzioni di elaborazione numerica fossero oggetti concreti da collegare proprio come si collegano transistor e circuiti integrati. Il nome di questo strumento è GNURadio Companion (GRC).

Questo strumento, fino alla versione 3.1.3 di GNURadio, era un progetto parallelo che utilizzava GNURadio come libreria. Tuttavia, il modello operativo di GRC è così strettamente legato al modello architetturale di GNURadio, che nella recentissima versione 3.2 (che, al momento della scrittura di questo testo, è stata rilasciata da pochi giorni), i leader del progetto hanno deciso di farlo confluire nel progetto GNURadio come parte integrante di esso a tutti gli effetti.

Il nome dell'ideatore di GRC è Josh Blum, che collabora da tempo con il progetto GNURadio lavorando alla Ettus Research Ltd., la produttrice della scheda USRP. Qualcosa di più sul personaggio si può trovare sul suo sito

<http://www.joshknows.com/>

### Modello modulare

Prima però di descrivere nel dettaglio GRC, richiamerò alcuni concetti del modello con il quale GNURadio rappresenta una SDR.

Il concetto fondamentale è quello del **blocco (block)**. Come detto nel primo articolo, il blocco è una ben definita funzione realizzata DSP che può essere utilizzato in maniera modulare per realizzare una determinata elaborazione del segnale. Il termine "modulare" indica il fatto che ogni blocco definisce:

- Il numero di ingressi e quello delle uscite;
- Il tipo di dati per ciascuno di essi (int, short, float o complesso);
- la molteplicità dei dati elaborati, cioè la lunghezza del vettore d'ingresso e di uscita, nel caso di elaborazione su vettori;
- La specifica della funzione DSP/SDR realizzata, eventualmente con una relazione tra ingressi ed uscite.

I blocchi con sole uscite o con soli ingressi costituiscono le interfacce del sistema SDR/DSP con altri sottosistemi software e hardware che possono fornire dati campionato al sistema o riceverli da esso e consumarli. Tali blocchi prendono il nome di **sorgenti (sources)** e **scarichi (sinks)**.

Si noti come non è prevista alcuna interazione tra i blocchi al di fuori della loro connessione uscita-ingresso, per la quale i dati di uscita di un blocco diventano dati di ingresso di un altro, garantendo così una perfetta modularità al sistema risultante.

Supponiamo ora di voler utilizzare questo modello modulare come approccio di progettazione.

Una volta identificati uno o più generatori di dati campionati, le loro caratteristiche e la funzione da realizzare in DSP/SDR, possiamo scomporre il sistema progressivamente in funzioni più semplici fino ad arrivare ad identificare blocchi modulari da interconnettere, esattamente come un diagramma di flusso. Alla fine della progettazione, GNURadio Companion permette di visualizzare graficamente il diagramma di flusso e, cosa ancora più interessante, di testarlo realmente!

### L'interfaccia grafica di GNURadio Companion

GNURadio Companion è uno strumento grafico che permette la visualizzazione dei blocchi funzionali di un sistema DSP/SDR, la loro connessione uscita/ingresso per definire un sistema digitale completamente personalizzato. All'avviamento, GRC apre l'ultimo layout di pannelli utilizzato.

Da notare che la presenza di più pannelli permette di lavorare a più progetti contemporaneamente.

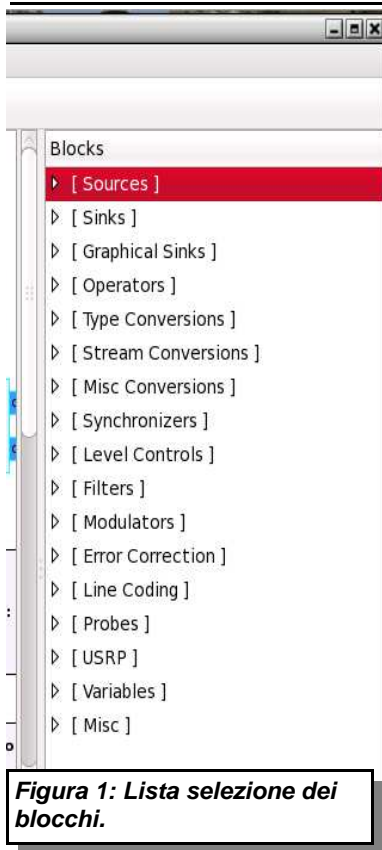
I blocchi sono disponibili nella lista di selezione sulla destra, raggruppati per categoria, come nella Figura 1.

Per utilizzare un blocco, si deve esplodere la categoria di interesse e trascinare l'elemento nell'area di lavoro. Ogni blocco ha un insieme di proprietà da valorizzare. Alcune sono già popolate con dei valori iniziali, altri devono necessariamente essere specificate dall'utente.

Le proprietà non specificate o con errori sono evidenziate in rosso all'interno del blocco.

Per valorizzare, si deve doppio-cliccare il blocco: questo apre una finestrella di dialogo che permette la valorizzazione dei parametri per ottenere il comportamento desiderato.

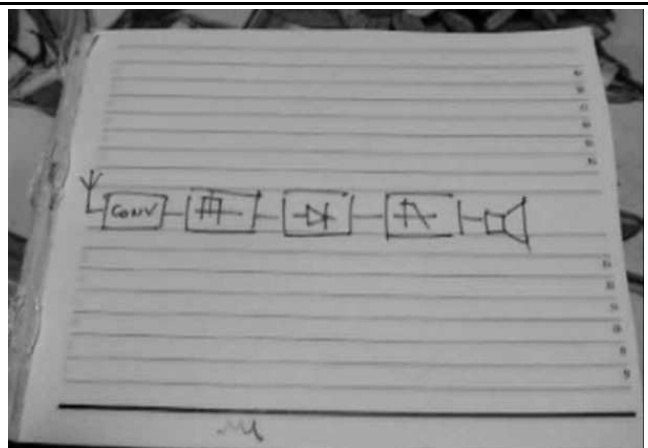
Per esempio, in un filtro passabasso si può configurare la frequenza di taglio e l'ampiezza intervallo di transizione. E' interessante come queste finestrelle di dialogo mostrano in basso un'area di testo con una documentazione del blocco che aiuta a capire come usarlo al meglio.



**Figura 1: Lista selezione dei blocchi.**

Una volta inseriti i blocchi, includendo tutte le sorgenti e gli scarichi, si collegano ingressi ed uscite con dei connettori orientati che indicano il trasferimento di campioni da un blocco all'altro. Quello che si ottiene alla fine è un **grafo di flusso (flow graph)** visualizzato graficamente, esattamente come noi rappresenteremo lo schema a blocchi di tale sistema sul foglio di carta.

Non a caso il grafo di flusso è spesso sinonimo di sistema SDR nell'ambiente di sviluppo di GNURadio. Alla fine della costruzione grafica, è poi possibile "avviare" il sistema DSP/SDR e testarlo realmente e immediatamente.



**Figura 2: Il "progetto" di partenza.**

Questo richiederà un minimo di *front-end* in ingresso alla USRP: un filtro passabanda sui 40m, non particolarmente selettivo ma che riduca la quantità di rumore in ingresso, e un preamplificatore a basso rumore con almeno 15dB di guadagno.

Da notare che questa non era l'unica scelta possibile. Infatti, disponendo di uno stadio di conversione opportuno (LO e mixer), si poteva eliminare la USRP e connettere l'uscita in banda base del mixer direttamente all'ingresso LINE della scheda multimediale del PC.

**Un esempio concreto**

Il modo più efficace per esplorare le funzioni grafiche di GNURadio Companion è quello di utilizzarlo davvero per realizzare un progetto.

Supponiamo di voler realizzare un ricevitore AM broadcast intorno ai 40m.

(OK, OK: lo so che non ho scelto una realizzazione particolarmente innovativa, HI, ma la semplicità permette una maggiore chiarezza nel descrivere lo strumento.

Quando sarete bravi, potrete fare **voi** qualcosa di più ambizioso...).

Questo ricevitore sarà a conversione diretta, cioè traslerà la banda di recezione in banda base e selezionerà un segmento di ascolto.

In questo esempio il campionamento verrà fatto direttamente in RF e utilizzeremo la USRP (descritta nella prima parte pubblicata nel precedente numero di AMSAT-Italia News si Marzo/Aprile).

Questo dimostra come GNURadio è uno strumento di DSP pienamente valido anche in assenza di USRP.

Come sezione audio utilizzeremo la scheda multimediale del PC.

Trattandosi di un broadcast di tipo generale, con programmi parlati e musica, ci servirà una banda audio di almeno 5 KHz (i soliti 3 KHz sarebbero davvero pochi!).

Il ricevitore è descritto dallo schema a blocchi buttato lì sulla pagina di un notes (figura 2).

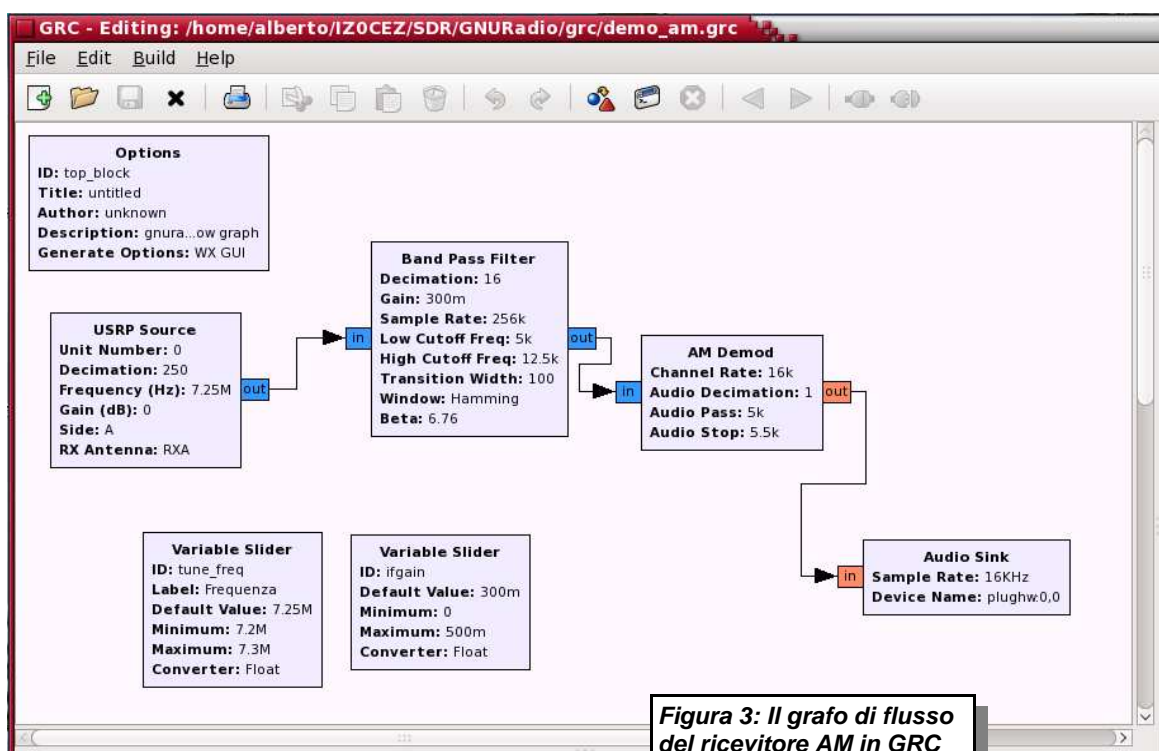
Nell'esempio specifico avremo bisogno di: una sorgente USRP (**USRP source**) che fungerà da campionatore a RF e da conversione diretta (DDC – digital down-converter), un blocco filtro passabanda per selezionare la stazione, un blocco rivelatore di AM con un filtro passabasso in cascata e infine una destinazione rappresentante la scheda audio (**audio sink**).

La tabella qui sotto mostra i blocchi e, per ciascuno, le sole proprietà rilevanti per questo esempio.

Blocco	Proprietà	Note
USRP Source	Output Type: Complex  Decimation: 250  Frequency: tune_freq	L'uscita complessa interlaccerà nello stream le componenti I e Q del segnale convertito.  Il fattore di decimazione deve essere massimizzato per ridurre il carico computazionale. 256 è il massimo supportato. Dato che il campionamento di default della USRP è di 64Mc/s, il segnale in uscita dalla USRP sarà campionato a 256 Kc/s.  Frequency e la frequenza centrale del DDC. É qui valorizzata con un nome simbolico ( <b>variabile</b> ). Vedremo in seguito l'utilità delle variabili

Blocco	Proprietà	Note
Band Pass Filter block	FIR Type: Complex->Complex  Decimation: 16  Gain: ifgain  Sample Rate: 256  Low Cutoff: 300 High Cutoff : 12500 Transition: 100  Window: Hamming	E' in filtro FIR a dati complessi. E' interessante notare che i parametri del FIR sono calcolati automaticamente in base alle proprietà dinamiche specificate nel seguito.  Ulteriore decimazione di 16 per avere un audio rate a 16KHz  Il fattore di guadagno è qui una <b>variabile</b> (vedi di seguito)  Il rate dei campioni di ingresso, come detto prima è di 256 Kc/s  Low, High e Transition sono in Hertz e specificano le caratteristiche dinamiche del filtro.  La finestra di Hamming è un metodo comune matematici per ridurre gli effetti della non idealità della elaborazione fatta con filtri FIR reali.
AM Demod block	Channel rate: 16000  Audio Pass: 5000 Audio Stop: 5500	Come detto l'audio rate e di 16KHz  Audio Pass e Audio stop specificano le caratteristiche del filtro passa basso audio
Audio Sink	Sample Rate: 16000  Device Name: <vedi hw>	L'audio rate e di 16KHz  Il nome del device dipende da quale sistema multimediale utilizza il sistema operativo. I device in grado di gestire campioni audio sono da ricercare nelle utility del sistema operativo. Nel caso di ALSA su Linux, ho utilizzato "plughw:0,0"

La Figura 3 mostra il diagramma di flusso completato su GRC.

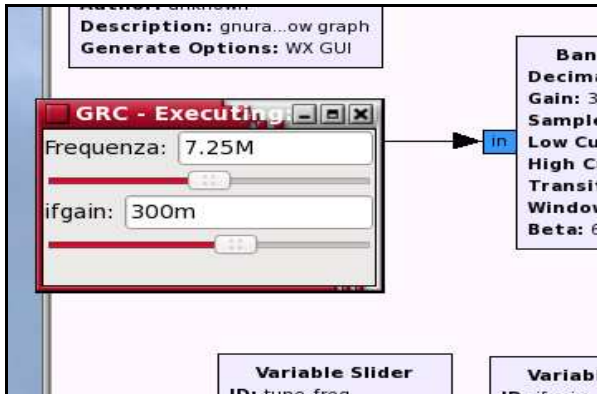




La possibilità di definire i valori dei parametri come variabili simboliche è una funzione molto utile di GRC.

Ciò rende possibile di variare certe grandezze del sistema durante l'esecuzione, esattamente come quando si agisce sui controlli del pannello frontale di un apparato.

In presenza di variabili, all'attivazione di un sistema, GRC attiva una finestra grafica dove, per ogni variabile, viene mostrato un opportuno controllo per poterla modificare.



**Figura 4: I controlli dei parametri variabili.**

Nell'esempio del ricevitore AM, alla frequenza centrale della USRP e al guadagno del filtro passabanda sono state associate variabili di tipo "slider" (cursore) e in effetti per esse è possibile definire minimo, massimo e passo di modifica: all'esecuzione, per esse GRC mostra un cursore controllabile con il mouse.

Altre variabili di tipo "chooser" permettono la scelta tra una enumerazione di valori.

Il pannellino dei controlli variabile diventa così il pannello frontale della nostra SDR.

### Quali blocchi?

GRC è equipaggiato con una varietà di blocchi predefiniti tale da soddisfare le esigenze più comuni e coprire una grande varietà di casi.

Vediamo riportati nella tabella qui sotto, **non esaustiva**, alcuni esempi.

Come detto, ho elencato i blocchi relativi alle funzioni più note, tuttavia essi già danno una buona idea di quanti strumenti di progetto DSP sono messi a disposizione per iniziare subito a sperimentare la SDR.

Tipo	Esempi
Sorgenti	USRP Audio (line in, microfono) Socket UDP (i campioni arrivano dalla rete IP) Generatore di segnali (seno, coseno, onde triangolari...) Generatore di rumore (uniforme, gaussiano...) File dati (segnale campionato statico) File .wav
Scarichi	USRP Audio (altoparlante, cuffie, line out) Socket UDP (i campioni vengono trasmessi sulla rete IP) File dati (segnale campionato statico) File .wav
Scarichi grafici	Oscilloscopio Visualizzatore di FFT (di spettro) Waterfall (di spettro)
Operatori vettoriali	Somma, Sottrazione, Moltiplicazione, Divisione, Log10 Moltiplicazione per costante (amplificatore) And, Or, Not (booleano sui bit del dato) RMS, integratore, MAX Complesso coniugato (utile per le operazioni su I e Q) FFT e FFT Log power
Conversione di tipo	Complesso ? Argomento, Modulo, Re, Im... Float ? Complesso (prende 2 float in ingresso)
Streaming	Interleaving, Deinterleaving Fusione e separazione di N streams (cambia il rate)
Sincronizzazione	Ricostruzione di clock PLL
Controllo di livello	AGC Squelch standard e di potenza Rivelatore di picco Mute (controllo booleano)
Filtri	Passabasso, passa alto, passabanda, stop-banda Filtro FIR standard, decimatore, interpolatore, traslatore di frequenza Filtro IIR, IIR ad un polo Filtro di Hilbert Constant Modulus Adaptive (CMA)
Modulatori/Demodulatori	FM, AM, NBFM, WBFM DPSK, QAM, GMSKOFDM
Filtri di linea	Correzione di errore Scrambler e de-scrambler
Sonde	Valore quadratico medio Densità di bit
Varie	Selettore di stream (tipo deviatore) Valvola (tipo interruttore) Stabilizzatore di bit rate Importatore di libreria Python (spiegato nel seguito) XMLRPC client e XMLRPC server (integrazione in web service)

Le funzioni grafiche (**oscilloscopio**, **analizzatore di spettro** e **waterfall**) sono realizzate davvero bene e da sole giustificano l'impegno a provare questo strumento in casi reali.

## Utilizzo avanzato

Oltre alla sperimentazione ed al test di sistemi DSP/SDR definiti graficamente, GRC è a tutti gli effetti uno strumento di sviluppo che può semplificare enormemente l'utilizzo di GNURadio.

Infatti GRC dispone della funzione "**Generazione del grafo di flusso**" (Generate Flow Graph) che genera un file in linguaggio Python contenente l'implementazione completa e funzionante del sistema DSP/SDR realizzato nella pagina grafica.

Nelle prime versioni, questo non era possibile: GRC creava in memoria una rappresentazione del grafo di flusso ed invocava le librerie Python durante l'esecuzione per realizzare le funzionalità DSP.

In quest'ultima versione l'autore ha tradotto in codice Python eseguibile la rappresentazione in memoria e ha reso quindi possibile il salvataggio su file.

Questa funzione è molto utile, soprattutto quando è necessario sviluppare codice Python per GNURadio più complesso rispetto a ciò che è possibile fare con GRC.

La stretta modularità del modello di GRC è spesso un limite quando si vogliono interazioni più complesse tra i vari blocchi funzionali.

In questi casi, si può usare GRC per creare una versione semplificata del sistema complesso, si salva la rappresentazione intermedia come file Python e successivamente si modifica tale file per realizzare le interazioni complesse desiderate.

Vi assicuro che, nello sviluppo di sistemi complessi, avere la possibilità di partire da un file consistente e funzionante, che più o meno è ciò che serve, è un vantaggio enorme rispetto a partire dal file vuoto!

Inoltre, sfruttando la natura object oriented di Python, con un po' di furbizia, si possono limitare al minimo le modifiche al file generato, estendendo solo quello che serve.

Un'altra possibilità per sfruttare al massimo lo strumento GRC è la creazione di blocchi personalizzati. Benché questo richieda una certa conoscenza di GRC e GNURadio, l'importante è sapere che questa possibilità esiste ed è documentata in GNURadio

Il primo passo per definire un blocco personalizzato è quello di creare la funzione DSP in codice nativo.

Tale codice deve essere nel linguaggio C++ e deve seguire gli standard documentati in GNURadio per poter realizzare una funzione DSP compatibile.

Il secondo passo è definire il wrapper Python del codice nativo utilizzando la compilazione *swig* (l'interfaccia nativa di Python).

Infine sarà necessario creare un file XML che descrive il nuovo blocco per GRC, così che esso apparirà nella lista dei blocchi utilizzabili nella finestra di lavoro.

Tale file XML contiene i parametri del blocco, se ce ne sono, e i riferimenti di codice Python che serviranno a GRC per la generazione del grafo di flusso.

Tali riferimenti specificheranno, tra l'altro, il wrapper *swig* definito al secondo passo.

Queste operazioni richiedono sicuramente una conoscenza da esperti, tuttavia considerando che uno degli utilizzi principali di GNURadio e GRC è proprio a livello accademico e di prototipizzazione industriale, ci si può aspettare che la definizione di blocchi personalizzati sia pratica molto comune.

## Conclusione

GNURadio Companion è forse il modo più diretto e accattivante per capire quanto GNURadio possa davvero offrire una opportunità di lavorare in prima persona con la tecnologia DSP/SDR.

L'immediatezza con la quale si passa dalla descrizione grafica del sistema SDR al suo utilizzo reale diventa una porta aperta per la quale può passare anche chi prima di allora non ha mai affrontato il mondo SDR nel concreto.

Il modello a blocchi e lo strumento grafico mettono davvero lo sperimentatore nella posizione di chi "costruisce la radio" e questo dimostra come la SDR è un'area di sperimentazione amatoriale che rinvigorisce l'approccio all'autocostruzione e alla sperimentazione diretta che molti danno per morta, solo perché limitano il mondo della radio alle solite tecnologie, importanti sì, ma ormai arcinote.

Probabilmente GRC giustifica da solo l'impresa (neanche tanto difficile per chi utilizza Linux correntemente) di scaricare, compilare (se serve) ed installare GNURadio.

Per i curiosi, ho riprodotto l'esecuzione dell'esempio del ricevitore AM su YouTube e la potete vedere dal mio blog:

<http://iz0cez.splinder.com/post/20634054/leri+sera+ho+costruito+una+Rad>

73, alberto iz0cez

## Riferimenti

sito del progetto GNU, <http://www.gnu.org/>

**Lunedì primo luglio si terrà a Roma, presso la sede dell'ASI (Agenzia Spaziale Italiana) un'incontro per stabilire la collaborazione tra questo ente e AMSAT Italia. Maggiori dettagli nel prossimo numero del Bollettino!**



*Dopo quanto accaduto in Abruzzo, molti hanno avuto delle iniziative a sostegno della popolazione e degli studenti, ma quella che viene descritta qui è una cosa veramente "diversa".*

## ARISS for L'Aquila

*Francesco De Paolis - IK0WGF*

Il giorno 12 Giugno 2009 alle ore 06:53 UTC, 08:53 locali è stato stabilito un contatto radioamatoriale tra l'astronauta ESA Frank De Winne, ON1DWN, a bordo della ISS (Stazione Spaziale Internazionale) e gli studenti di alcune scuole de L'Aquila.

La stazione di radioamatore di terra era installata presso l'ITIS "Amedeo Duca d'Aosta" de L'Aquila.

In questo Istituto hanno trovato asilo diversi Istituti della città che non hanno gli edifici agibili a causa del sisma.

L'evento ARISS si è ampliato in un doppio contatto con la ISS, infatti alle ore 08:29 UTC, 10:29 locali Frank De Winne è tornato alla radio ed ha ristabilito il collegamento con gli studenti de L'Aquila.

Entrambi i collegamenti sono stati condotti con rapporti eccellenti di ascolto durante i quali Frank De Winne ha risposto alle domande proposte dagli studenti.

In entrambe i collegamenti ha preso parte anche la nostra Samantha Cristoforetti, nuovo membro del Corpo Astronauti Europeo.

All'evento ARISS hanno partecipato tantissimi studenti, insegnanti, famigliari, operatori dell'informazione, rappresentanti dell'ASI (Agenzia Spaziali Italiana), dell'ESA (European Space Agency) e di alcune realtà istituzionali ed imprenditoriali che operano nel settore Spazio.

L'evento è stato organizzato in tempi brevissimi, ha goduto della presenza di ospiti di rilievo, assumendo particolare importanza proprio per il luogo ed il momento nel quale si è svolto: cioè in una città profondamente colpita dal recente sisma.

Come è ben noto L'Aquila il 6 Aprile 2009 ha subito un devastante terremoto.

Sin dalle prime ore dopo il sisma, spontaneamente molti radioamatori hanno prestato la loro opera per stabilire le "radiocomunicazioni d'emergenza" tra e verso le zone colpite dal terremoto, contribuendo in modo significativo al funzionamento della "macchina dei soccorsi" ed anch'io ho avuto modo di partecipare a queste operazioni.

Come "Mentor" del Gruppo ARISS in quei giorni maturò in me la convinzione che i radioamatori potevano contribuire nell'emergenza abruzzese anche nel dare sostegno alle popolazione ed in particolare ai giovani e agli studenti.

La cosa migliore che si poteva offrire era un ARISS "school contact".

Per realizzare questa attività a L'Aquila era necessario individuare un gruppo di radioamatori disponibile ed una scuola che aderisse all'iniziativa.



**Vista della tenda in cui si è svolto il collegamento**

Ho espresso questa idea con Piero Tognolatti (IØKPT), Direttore del Dipartimento d'Ingegneria dell'Università de L'Aquila, nonché Vice Presidente di AMSAT Italia, chiedendogli si un parere sulle concrete possibilità per l'evento nel capoluogo abruzzese.

Piero Tognolatti, rilevato che l'impresa non sarebbe stata certamente semplice, si è dichiarato subito a sostenerla.

Piero non è un novizio in questo genere di attività.

Infatti, con il suo "staff" è stato gli artefice di un precedente contatto ARISS proprio da L'Aquila, durante la Missione Esperia con Paolo Nespoli (29 Ottobre 2007).

In questa circostanza non erano disponibili gli edifici della Facoltà di Ingegneria essendo gravemente danneggiati.

L'evento ha goduto di particolare risonanza verso i Media, infatti i collegamenti radioamatoriali tra gli studenti de L'Aquila e De Winne sono stati oggetto di lunghi servizi nei telegiornali di alcuni "Network" televisivi nazionali.

Comunque Piero (IØKPT) è riuscito a ricompattare la stessa squadra composta da radioamatori e tecnici del



**Gli studenti e Francesco, IK0WGF, mentre di spalle c'è Piero, I0KPT, che "supervisiona" tutto.**

Dipartimento e recuperati gli equipaggiamenti impiegati nella precedente esperienza, ha messo le basi per la realizzazione dell'evento ARISS a L'Aquila.

Parallelamente è stata data notizia della nostra iniziativa anche a Mr. Gaston Bertels (ON4WF), Presidente di ARISS, chiedendogli sostegno per ottenere la disponibilità di "slot" (opportunità) da inserire nel programma delle attività della Stazione Orbitante.

L'obiettivo, che aveva carattere d'urgenza, doveva tenersi entro il termine dell'anno scolastico per una scuola del capoluogo abruzzese.

Sia Gaston Bertels che tutto il Comitato Operazioni di ARISS hanno accolto subito l'iniziativa dichiarandosi disposti a favorirla proprio in virtù della specialità dell'evento cui è stato il nome di: "ARISS for L'Aquila".

Operando sinergicamente su altro fronte, Piero (I0KPT) ha individuato la scuola disposta a candidarsi al collegamento ARISS: il Liceo Scientifico "Bafile"; richiesta formalizzata il 14 Maggio.

L'evento si stava concretizzando.

Da questo momento e per circa tre settimane hanno avuto corso una serie di frenetiche attività che hanno permesso agli studenti de L'Aquile di partecipare ad un giorno di lezione veramente singolare, coronato da un radiocollegamento con un astronauta in orbita.

Gli studenti hanno lavorato con impegno per questo evento e hanno predisposto una interessante e suggestiva sequenza di domande per il collegamento.

Non è un caso che parliamo di "scuole" al plurale, infatti, sono state coinvolti più Istituti scolastici in questa attività anche per il fatto che il sito prescelto per il collegamento era divenuto l'ITIS "Amedeo Di Savoia Duca D'Aosta".

Questa scuola al suo interno e nelle aree circostanti ospita altre scuole di diverso ordine e grado, coinvolgendo, di fatto, diverse realtà scolastiche de l'Aquila.

L'evento ha goduto di vari patrocini, tra cui:

- ⇒ Il Dipartimento di Protezione Civile – Assistenza alla popolazione, scuola ed Università
- ⇒ il Dipartimento di Ingegneria de l'Aquila
- ⇒ AMSAT Italia
- ⇒ l'ARI (Pescara)
- ⇒ ESA (European Space Agency)
- ⇒ ASI (Agenzia Spaziale Italiana)

Dieter Isakeit, Capo dell'Ufficio Relazioni Esterne di ESA/Esrin, Frascati, si è prodigato per favorire la partecipazione all'evento di uno dei nuovo astronauti Italiani selezionati da ESA, individuata nella figura di Samantha Cristoforetti.

Il 29 Maggio riceviamo comunicazione dal Comitato ARISS e dai "Planners" della NASA del momento fissato per il collegamento: 12 Giugno, ore 06:52 UTC (08:52 locali).

Contemporaneamente è stato individuato l'astronauta che avrebbe preso parte al collegamento: il belga Frank De Winne che è entrato a far parte dell'equipaggio della ISS proprio lo stesso giorno in qualità di comandante della Stazione Orbitante.

Memore dell'esperienza vissuta a Gallarate e Mandello del Lario il 27 marzo, dove è stato realizzato il primo contatto combinato diretto e "telebridge" del programma ARISS, in cui le due stazioni, operando in fasi successive, hanno realizzato un unico collegamento, chiedo ai colleghi Antonio Esposito IW2OAZ e a Mauro Scandroglio IW2KVT di Gallarate di dare supporto anche all'evento de L'Aquila.

In questa circostanza la stazione di Gallarate, in caso di necessità, sarebbe subentrata nel collegamento assumendo

la funzione di “ground station” (stazione di terra) inoltrando le comunicazioni via telefono (phone-patch) alla scuola de l’Aquila.

Per ampliare la possibilità di partecipazione all’evento, in aggiunta ai consueti sistemi di condivisione standard previsti da ARISS (Echolink - canale “AMSAT”), si è provveduto a rendere disponibile sul Web l’evento da L’Aquila mediante “video-streaming” attività coordinata da Andrea Ambrosini IW2LNB e “Mimmo” IW2KDS.

Il giorno precedente il contatto, con Piero, siamo sul posti per predisporre e verificare le installazioni di tutti gli equipaggiamenti e partecipare direttamente ai lavori.

Questa fase è stata curata prevalentemente dal “team” de L’Aquila, in particolare da Ottorino Odoardi - per gli amici “Rino” -(IZ6BMP) della sezione ARI di Pescara, che già è stato di valido aiuto nel portare a compimento altri eventi del genere.

Inoltre, lui e Piero hanno curato la messa a punto del sistema di “tracking” automatico, mentre io e i tecnici del Dipartimento abbiamo approntato due sistemi “phone-patch”.

Il momento del contatto con la ISS per gli studenti del L’Aquila si avvicina.

Di buon mattino la tenda in cui sono stati allestiti gli equipaggiamenti si riempie di studenti, ospiti e rappresentanti istituzionali e dell’imprenditoria che opera nel campo spaziale.

Abbiamo solo il tempo per introdurre brevemente l’evento in cui la Preside dell’ITIS “Duca d’Aosta” porge un caloroso benvenuto a tutti i partecipanti, che occorre dare inizio alle operazioni.

A trenta minuti dall’AOS (Aquisition Of Signal) della ISS, vengono stabiliti i collegamenti “phone-patch” e lo “streaming” video.

A venti minuti dal AOS presento l’evento ARISS agli studenti, alle loro famiglie e agli ospiti intervenuti illustrando scopi e finalità di ARISS e quanto ci apprestavamo a vivere.

Come da procedure ad un minuto dall’AOS iniziamo a chiamare il comandante De Winne.

Non riceviamo risposta, ma Mauro IW2KVT da Gallarate ci conferma di aver ricevuto la risposta di De Winne facendo capire che il contatto è prossimo.

Ancora pochi istanti e alla nostra nuova chiamata: “OR4ISS this is IZ6BAJ, Over”, riceviamo la risposta di De Winne: “IZ6BAJ this is OR4ISS, reading fine...”

L’emozione è palpabile in tutti i presenti.

Dopo la presentazione della scuola, iniziano le domande da parte degli studenti.

Uno di loro ha chiesto: “Hai avuto notizia del terremoto a l’Aquila?”

De Winne ha risposto: “Durante il mio addestramento finale a Mosca ho appreso dal telegiornale del devastante terremoto che ha sconvolto la vostra città. Siamo tutti con voi.”

Questa affermazione di Frank De Winne, già nei primi istanti del collegamento ARISS, ci ha ripagato per tutto il lavoro speso.

“...Siamo tutti con voi”. Non c’erano parole migliori per sintetizzare lo spirito di tutto l’evento.



**La neo-eletta astronauta (nonchè neo-patentata radioamatrice), Samantha Cristoforetti.**



A due minuti dal LOS (Lost Of Signal), dopo aver avuto risposta a 13 domande, in qualità di coordinatore del collegamento ARISS per l'Aquila, interrompo la sequenza delle domande e invito il comandante della ISS a tornare alla radio al successivo passaggio.

De Winne risponde: "durante il prossimo passaggio posso essere qui alla radio...".

Cedo quindi il microfono alla neo astronauta Samantha Cristoforetti.

Nel suo messaggio Samantha esprime il proprio entusiasmo per aver preso parte all'evento.

Dopo l'"Over" non riceviamo risposta.

Purtroppo le montagne abruzzesi non ci hanno permesso di ascoltare la risposta di De Winne.

La ISS è tramontata, ma tutti dimostrano grande gioia per il collegamento appena concluso con un interminabile applauso.

Salutiamo e ringraziamo via "phone-patch" i colleghi Graham Lawton G7EVY, Mario Scandroglio IW2KVT e quanti altri si sono adoperati a supporto del collegamento.

Anche il Presidente Gaston Bertels ha voluto partecipare all'evento complimentandosi telefonicamente per il successo ottenuto.

A coronamento della partecipazione di Samantha Cristoforetti ad "ARISS for L'Aquila" ho il privilegio di consegnarle, da parte dell'Ispettorato Territoriale, la patente di Radioamatore, a suggello del suo diretto coinvolgimento nel contatto.

Seguono gli interventi di Dieter Isakeit di ESA, del Dr. Lorenzoni di ASI, dell'Ing. Ettore Perozzi di Telespazio e di Samantha.

Dopo circa un'ora e mezza, la ISS sta per sorvolare nuovamente L'Aquila.

Ci predisponiamo per ristabilire il contatto e ripetiamo le procedure previste.

Quando riceviamo risposta da De Winne l'emozione è grande e il pubblico presente lo manifesta con uno spontaneo, caloroso applauso.

Prima di tutto ringrazio De Winne a nome degli studenti de L'Aquila per essere tornato alla radio e cedo nuovamente il microfono a Samantha Cristoforetti la quale, rivolgendosi al Comandante della ISS, dice: "Frank buongiorno ancora. È bellissimo. È una grande emozione. È un grande onore per me parlare con il comandante della ISS; penso che sia la stessa cosa per gli studenti. Grazie per questo secondo contatto con L'Aquila. Over."

Il comandante De Winne ha risposto che per lui era un piacere parlare con noi dalla ISS ed ha augurato a Samantha di poter ripetere la stessa esperienza in futuro.

Vengono formulate altre sette domande, completandone la sequenza.

Chiudiamo il collegamento con De Winne e lo ringraziamo per questo secondo contatto con L'Aquila augurandogli buona fortuna.

L'evento è giunto al termine, ma si è stabilito con i convenuti un rapporto che è andato al di là dell'evento stesso.

La solidarietà che si voleva esprimere alla popolazione colpita del terremoto è stata colta, come ha espresso una mamma presente la quale ha detto: "Grazie per quello che avete fatto; abbiamo sentito il vostro affetto."

"ARISS for L'Aquila" resterà un ricordo indelebile in quanti hanno partecipato.

Francesco, IKØWGF  
– ARISS Mentor –  
email: segreteria@amsat.it



**In attesa del collegamento, nella tenda attrezzata, con Samantha Cristoforetti, Dieter Isakeit, gli OM dell'AMSAT-I e gli studenti.**

# NOTIZIARIO AEROSPAZIALE

aggiornato al  
29 giugno

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*.

## ATV 2° volo

Il secondo veicolo da trasporto automatico europeo ATV è stato denominato Kepler in onore dell'astronomo e matematico tedesco Giovanni Keplero.

Il lancio è previsto per la metà del prossimo anno, per una missione di rifornimento alla ISS.

## ISS

Il cambio d'equipaggio è avvenuto lo scorso 8 aprile, con il distacco della Soyuz TMA-13 che ha riportato sulla terra Mike Fincke, Yuriy Lonchakov e Charkes Simonyi.

L'equipaggio attuale della ISS, composto da Gennaiy Padalka, Mike Barratt e Koichi Wakata continua l'attività a bordo.

L'astronauta belga dell'ESA, Frank De Winne, si sta preparando ad una missione di lunga durata sulla ISS, segnando questa volta la prima, missione in cui un astronauta europeo assumerà il comando della Stazione.

La missione è prevista dal prossimo ottobre, prevede lo svolgimento di numerosi esperimenti scientifici messi a punto da ricercatori europei e del mondo, nonchè l'impiego del braccio robotizzato per installare esperimenti all'esterno del modulo giapponese.

Questa è per l'ESA, la seconda missione di lunga durata, e verrà denominata OasISS, che vedrà l'ampliamento dell'equipaggio da tre a sei astronauti.

L'ampliamento è avvenuto alle 12:34UTC del 29 maggio, con l'attracco sul portello nadir del modulo Zarya, della capsula Soyuz TMA-15 che aveva a bordo Roman Romanenko (RKA), Frank DeWinne (ESA) e Bob Thirsk (CSA), iniziando ufficialmente l'attività dell'equipaggio EXP20.

La Soyuz TMA-14 e la Progress M-02M rimangono agganciate al complesso.

Il 5 giugno è stata effettuata una EVA da Padalka e Barratt, uscendo dal boccaporto del modulo Pirs.

Scopo del lavoro all'esterno della stazione era l'installazione di due antenne all'esterno del modulo Zvezda, per il sistema di aggancio automatico Kurs, in previsione dell'arrivo di un nuovo modulo di ricerca di piccole dimensioni (MIM-2).

Il 10 giugno è stata invece effettuata una IVA (ovvero all'interno della stazione) nel modulo Zvezda.

La parte frontale di questo modulo è un nodo sferico (quello che lo aggancia allo Zarya) con boccaporti multipli. Quello assiale (cioè in linea con l'asse del modulo Zvezda) è connesso al modulo Zarya, quello laterale è collegato al modulo Pirs che funge da boccaporto per l'uscita nello spazio.

I boccaporti attivi hanno dei sistemi meccanici indispensabili per la guida

all'attracco delle capsule, ed anche quelli ormai fermamente fissati ad altri moduli; l'attività è stata necessaria per togliere e coprire le parti meccaniche non utilizzabili, come i rimanenti tre boccaporti. Le operazioni continuano e si attende il lancio del prossimo Shuttle, nel mese di luglio.

Durante la prima settimana di luglio sono previste condizioni di visibilità particolari da permettere ad occhio nudo di seguire la ISS nel suo percorso orbitale.

Grazie all'aumentata superficie dei pannelli solari ed in generale dalle sue dimensioni (ormai la struttura è grande quanto un campo di calcio), la si potrà scorgere con la stessa luminosità di un aereo in fase di avvicinamento all'atterraggio.

## Herschel & Plank

Dal poligono di Kourou, lo scorso 14 maggio, un vettore Ariane 5ECA ha immesso in orbita due satelliti scientifici europei, Herschel e Plank.

La copertura criogenica del telescopio spaziale Herschel è stata aperta il 14 giugno, permettendo così al piano focale di "vedere" finalmente lo spazio. La prima immagine della galassia M51 è stata rilasciata il 19 giugno.

La sonda Plank invece ha dovuto effettuare una correzione di rotta il 5 giugno, e sta attivando lentamente i suoi strumenti.

## Ulysse: fine del viaggio

Dopo 18 anni di servizio, la sonda solare Ulysse verrà disattivata il 30 giugno.

Realizzata e gestita in cooperazione tra ESA e NASA, ha permesso per la prima volta di studiare da vicino l'ambiente spaziale posto sopra e sotto i poli del Sole, nelle quattro dimensioni dello spazio e tempo.

E' stata la prima sonda a raggiungere queste due posizioni rispetto al Sole (sud e nord), ma non è stata l'unica "novità", avendo permesso lo studio delle radiazioni emesse dalla nostra stella, specialmente quelle considerate più pericolose per gli astronauti in orbita attorno alla Terra.

La fine della missione avviene ben un anno dopo la data prevista originariamente, sia per i risultati che si ottenevano, sia per lo stato di funzionamento della sonda stessa, che proprio un anno fa aveva accusato una perdita di energia rendendo difficile mantenere la temperatura delle linee di alimentazione dei motori di controllo dell'assetto, rendendola di fatto instabile.

Generando una rotazione mediante una piccola accensione temporizzata

ogni due ore, i controllori di terra hanno potuto mantenerla utilizzabile ancora per un pò di tempo, ma aumentando la distanza dalla terra la velocità di trasmissione dati ha iniziato ad abbassarsi, rendendo poi troppo costoso il suo mantenimento in servizio.

Dopo lo spegnimento, Ulysse continuerà ad orbitare intorno al Sole, diventando la prima "cometa" realizzata dall'uomo!

## SIRIUS FM5

Il 30 giugno è stato lanciato con successo, mediante un vettore Proton, dal poligono di Baikonur, un nuovo satellite di telecomunicazioni della serie XM radio.

Il vettore a tre stadio Proton, è dotato di sei motori nel primo stadio, che funzionano per due minuti, dopo i quali entra in funzione il secondo stadio che resta acceso per tre minuti e mezzo, mentre il terzo stadio (a motore singolo) si attiva dopo lo sgancio della copertura aerodinamica del carico, e rimane acceso fino alla separazione di quest'ultimo, circa dieci minuti dopo.

A questo punto, entra in funzione il motore di apogeo (lo stadio Breeze M) per portare il carico in orbita geostazionaria, mediante accensioni ripetute in un preciso arco di tempo.

## MARS500

Lo scorso 31 marzo, per il primo "equipaggio marziano", sono iniziati i test di isolamento che dureranno per ben 105 giorni, e che vogliono verificare alcuni degli aspetti fisiologici e psicologici del confinamento prolungato degli astronauti in ambienti molto ristretti durante il viaggio verso Marte.

Si tratta di due europei e quattro russi (il pilota francese Cyrille Fournier e l'ingegnere meccanico tedesco Oliver Knickel, il comandante russo Sergej Ryazansky, il cosmonauta Oleg Artemyev, il edico Alexei Baranov ed il fisiologo sportivo Alexei Shpakov) confinati in un simulatore ed isolati dal mondo esterno come se fossero nello spazio.

Anche le comunicazioni con il centro di controllo verranno sottoposte alla simulazione: man mano che passeranno i giorni, si allungherà il tempo di risposta, che terrà conto anche del tempo necessario alla propagazione dei segnali radio (come avviene a grandi distanze) fino ad avere un intervallo di 20 minuti ...

Questo studio preliminare serve da preparazione alla simulazione effettiva del viaggio, che durerà ben 520 giorni e comprenderà le varie fasi del volo, la discesa sul pianeta rosso, una "passeggiata" sul pianeta ed il ritorno sulla terra.

L'equipaggio dovrà risolvere anche

problemi tecnici (ed eventualmente psichici e medici) qualora si verificassero, utilizzando solo quanto disponibile nell'ambiente previsto.

L'intero test viene effettuato presso un'apposita costruzione attrezzata presso l'Istituto per i problemi Biomedici (IBMP) a Mosca, e gode del finanziamento di ESA, IBMP e da Roscosmos.

## LRO & LCROSS

La sonda LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) è stata lanciata da Cape Canaveral con un vettore Atlas V, insieme a LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite), il 18 giugno.

L'inserimento in traiettoria è stato completato dal motore Centaur AV020

## Uranio sulla Luna

Da nuovi dati acquisiti dalla sonda spaziale giapponese Kaguya che sta orbitando attorno al satellite naturale della terra, risulterebbe la presenza di elementi radioattivi nella polvere che copre la superficie. L'annuncio è stato dato dai ricercatori nel corso della 40.a Conferenza "Lunar & Planetary".

Questa scoperta porta ad ipotizzare la possibilità di produrre energia sulla superficie lunare mediante centrali atomiche che avrebbero il carburante direttamente recuperabile "in loco", ed al tempo stesso la possibilità di trasportare sulla terra combustibile per le centrali domestiche.

La sonda Kaguya ha mappato la superficie lunare ed ha identificato la

presenza di materiali quali torio, potassio, ossigeno, magnesio, silicio, calcio, titanio e ferro, prima della sua fine missione, avvenuta il 10 giugno scorso.

Kaguya era stata ufficialmente denominata SELENE ovvero **SEL**enological and **EN**gineering Explorer

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,**

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.  
**segreteria@amsat.it**

### 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:

Segreteria:

Internet WEB:

Consiglio Direttivo:

Presidente

Segretario

Consigliere

Consigliere

Consigliere

segreteria@amsat.it

http://www.amsat.it

cd@amsat.it

iz0fno@amsat.org

ik0wgf@amsat.org

i0kpt@amsat.org

iw3qbn@amsat.org

iw8qku@amsat.org

### Pagamenti:

Tutti i pagamenti possono effettuarsi a mezzo:

Conto Corrente Postale:

n° 14332340

Intestato a:

AMSAT Italia

Codice IBAN: IT35 M076 0102 2000 0001 4332 340

Codice BIC/SWIFT: BPPIITRRXX

Codice Fiscale:

930 1711 0367