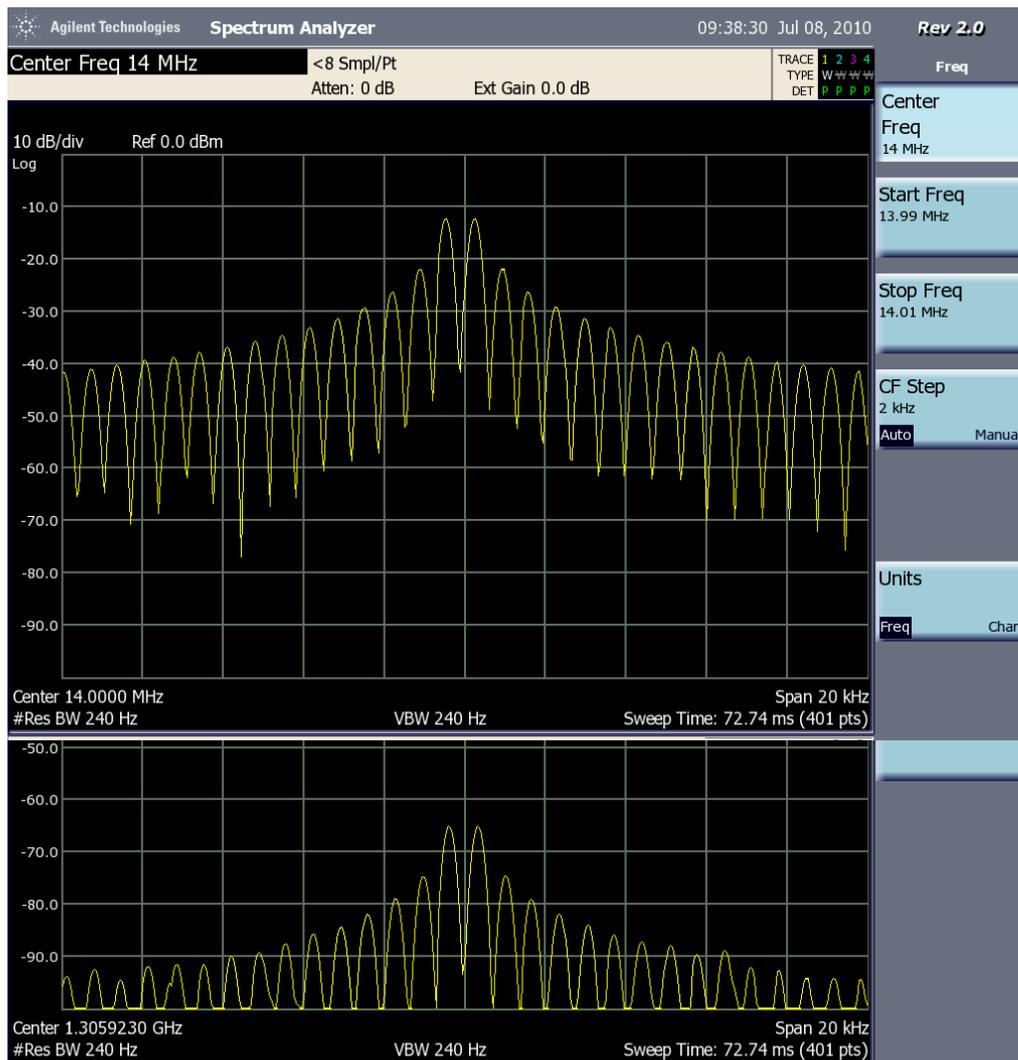




## Microonde e DDS: perchè non usare gli “alias” ???



**Segnale BPSK a 700bps  
generato da un DDS:**

**in alto, l'uscita in fondamentale a 14MHz,  
sotto il suo segnale “alias” a 1306 MHz**

### In questo numero:

Preparatevi al decollo!	p2
Magnetosfera lunare	p3
Ancora GIOVE !	p5
Trasmettere dati in BPSK	p6
Notizie Associative	p10
Amateur Update	p10
Notiziario Aerospaziale	p11

## Preparatevi al decollo!

E' l'invito che il pilota fa quando i motori stanno per andare al massimo e con il permesso della torre di controllo si può iniziare la corsa sulla pista per poi salire in volo.

Qualcosa di simile sta accadendo anche da noi, in AMSAT Italia; la Segreteria ed i componenti del Consiglio Direttivo, stanno iniziando i preparativi della prossima Assemblea Generale.

Tutti vorremmo che questa occasione d'incontro, che segue quella svoltasi con successo nel dicembre 2008, sia veramente il momento ideale per conoscerci, scambiarci impressioni, esperienze e idee.

Anche questa volta abbiamo avuto la disponibilità di svolgere l'incontro presso la sede dell'ESA/ESRIN a Frascati, sicuramente un luogo ideale per chi ha la passione dello spazio.

Come la volta scorsa, potremmo usufruire dell'ospitalità e logistica dell'ESRIN, quindi si potrà trascorrere un'intera giornata "con la testa per aria".

La data non è ancora stata fissata perchè l'organizzazione è "in moto", ma contiamo di darne informazione in una prossima edizione del Bollettino; il periodo dovrebbe essere quello di novembre/dicembre.

AMSAT Italia ha fatto molte attività nel periodo trascorso dal meeting del 2008, che in alcuni casi non sono state ampiamente descritte, specialmente per quanto riguarda progetti non ancora definiti operativamente, per cui sarà questa l'occasione per tutti i Soci (e anche i simpatizzanti o semplicemente gli interessati allo spazio) di sentire e vedere cosa c'è di nuovo e su cosa stiamo lavorando.

Se avete delle esperienze da presentare nella sessione tecnica del meeting, comunicatelo alla segreteria per poter coordinare al meglio gli interventi.

Speriamo di avere come al solito, il problema di far stare tutto nel tempo concesso, perchè significherebbe una partecipazione ampia ed interessata.

**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:**

Giovanni Lorusso, IK7ELN

**copertina:**

Copia degli schermi dello spettro dei segnali BPSK [IW3QBN]

**Luglio/agosto 2010  
Buone Vacanze  
estive  
a tutti**

2010 - ANNO INTERNAZIONALE DELLA BIODIVERSITA'  
(Proclamato dall'ONU)

## MAGNETOSFERA LUNARE

Giovanni Lorusso - IK7ELN

*Diciamo che, noi, oggi, sappiamo abbastanza sul nostro satellite naturale: la Luna.*



Sappiamo che si è formata circa 4,7 milioni di anni fa, forse generata dai detriti spaziali causati da un impatto asteroidale con la Terra; conosciamo la distanza dalla Terra di circa 384.400 Km.; conosciamo la sua massa, la conformazione, le fasi, il suolo lunare (strati di Regolite), sappiamo anche che al polo sud lunare, nel cratere Cabeus, è stata trovata una grande distesa di ghiaccio d'acqua.

Sappiamo che la Luna non ha una sua Atmosfera; tanto meno un campo magnetico (la sua forza di gravità è sei volte inferiore a quella della Terra).

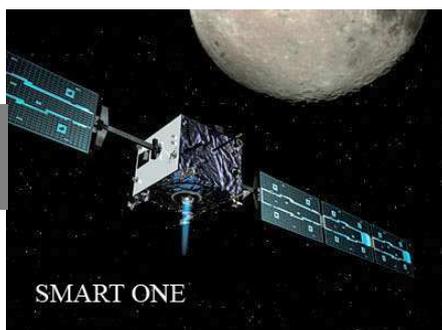
Sappiamo anche che è l'astro degli innamorati (a chi non è capitato di scambiarsi un bacio al chiar di luna con la sua morosa?); insomma, conosciamo un buon numero di dati che ce la rendono familiare.

Ma, sappiamo veramente tutto della Luna?

Direi proprio di no, perchè non passa giorno che questo oggetto celeste ci sveli importanti segreti che lo rendono sempre di più misterioso.

Orbene, il 3 Settembre 2006, i radioastronomi del radiotelescopio "Croce del Nord" di Medicina (Bologna), in occasione del programmato impatto sul suolo lunare della sonda SMART ONE, elaborarono un progetto utile a stabilire se sulla Luna vi fosse traccia di Ionosfera.

**Disegno  
della sonda  
SMART ONE**



SMART ONE

Si, proprio la Ionosfera, lo stesso strato che noi radioamatori utilizziamo per i collegamenti a lunga distanza in H.F.

Per cui, nell'attraversamento dell'orbita lunare, ancor prima che la sonda impattasse al suolo, i radioastronomi di Medicina, tra cui Salvatore Pluchino, coordinatore di I.A.R.A. Group ([www.iaragroup.org](http://www.iaragroup.org)), puntarono sulla Luna l'antenna a parabola di 32 metri di diametro, sintonizzata su 22 Ghz e, sbalorditi, rilevarono un tenue strato ionizzato intorno ai 50 metri di altezza dal suolo lunare.

Una sensazionale notizia che, ancor prima di essere divulgata alla Comunità Scientifica, mi fu comunicata all'una di notte dal Dott. Pluchino, il quale, scherzosamente, mi disse: „preparati ad andare sulla Luna con le tue apparecchiature a fare DX.s!

Ma, ecco un'altra notizia strabiliante: tracce di Magnetosfera lunare.

A tal riguardo, va detto che la Magnetosfera è uno strato al di fuori dell'Atmosfera terrestre, situato ad una altezza di 64.mila Km. dal centro della Terra, generato dalle linee di forza del campo magnetico terrestre, indispensabile per proteggerci dalle venefiche radiazioni solari (raggi UV, raggi X, raggi Gamma; ma, anche dai raggi Cosmici). Insomma, una specie di scudo spaziale che ci garantisce l'esistenza in vita sul nostro pianeta.

Ciò, invece, che non accade sulla Luna, colpita direttamente da uelle lunghezze d'onda emesse dal Sole e che la rendono arida e brulla.

Ma, allora, da dove salta fuori questa Magnetosfera lunare?

Intanto, diciamo che si tratta di una stretta regione equatoriale della Luna; pertanto la potremmo definire una bolla. Tuttavia, la scoperta è decisamente interessante, in quanto apre nuovi scenari, quali ad esempio: se, in passato, anche la Luna ha avuto una sua Atmosfera; se questa scoperta rappresenta soltanto una nicchia entro la quale si è ben conservata parte della Magnetosfera; se ne esistono altre, ed, eventualmente, di quale ampiezza e la loro durata.

L'altro aspetto positivo potrebbe essere che i futuri sbarchi sulla Luna, potrebbero avvenire "all'ombra" di queste sacche magnetosferiche, davvero utili a preservare gli astronauti dall'aggressione dei raggi solari.



Certo non è facile immaginare una Luna con una Atmosfera simile alla nostra, dove si possa andare in giro senza tuta e senza bombole di ossigeno, respirando aria fresca, magari migliore di quella terrestre, ormai satura di idrocarburi; ma, se le teorie vedono la Luna come un pezzo del nostro pianeta, staccatosi dalla Terra dopo l'impatto con un Asteroide di grosse dimensioni, si potrebbe azzardare anche l'idea che, lo strato di Ionosfera e le tracce di Magnetosfera, rappresentino i resti fossili di una lontana Atmosfera lunare o, quanto meno, un tentativo non riuscito di tale processo evolutivo.

L'auspicio è che, con questa recente scoperta, la NASA voglia rivedere la sua agenda e riprendere le missioni lunari, poiché gli interessi scientifici sono ora rivolti verso Marte, dove, nel 2030 è previsto il primo sbarco umano.

Qualcuno ha definito la Luna: "un sasso senza tempo"; ma, si sbagliava di grosso, perchè, come vediamo, il nostro unico satellite ha ancora tanto da raccontarci.



*Guardare il cielo e magari essere testimoni di eventi impreveduti e grandi.*

## Ancora GIOVE !

Giovanni Lorusso - IK7ELN

*Ancora Giove, protagonista di un nuovo evento astronomico! Vediamo, questa volta, di che altro si tratta:*

Alle ore 12,33 U.T. Del 3 Giugno 2010, gli Astrofili Antony Wesley, australiano; e l'Astrofilo Chris Go, filippino, allertarono la NASA informandola che, mentre osservavano il pianeta Giove con i loro telescopi amatoriali, avevano assistito ad un enorme bagliore sviluppatosi nell'emisfero sud, poco al di sotto dell'equatore.

Non c'è da stupirsi, in quanto, negli osservatori astronomici sparsi in tutto il mondo non si osserva più avvicinando l'occhio al telescopio; ma ci si avvale della camera C.C.D. (Charge Cupled Device) che, collegata al telescopio, manda le immagini al computer, poi, osservate comodamente seduti al caldo o fresco; oppure, puntando il Telescopio Spaziale Hubble, situato fuori dall'atmosfera terrestre, pronto a rilevare immagini del cielo profondo ed inviarle sulla Terra in tempo reale.



E, poiché gli scienziati della NASA prendono in seria considerazione la collaborazione offerta dagli Astrofili e dai Radioastrofili, hanno immediatamente puntato il Telescopio Spaziale Hubble su Giove.

In effetti, l'H.S.T. (Hubble Space Telescope) ha ripreso le immagini della zona dell'impatto di un corpo celeste, avvenuto nella densa e gassosa atmosfera gioviana.

Pertanto, la NASA, in data 7 Giugno 2010, ha emesso un comunicato stampa, nel quale confermava l'impatto di un oggetto celeste avvenuto su Giove, probabilmente una cometa o forse un asteroide di enorme dimensione; particolare, questo, ancora allo studio da parte degli esperti. Resta di fatto che se tale oggetto, fosse impattato sulla Terra, avrebbe creato davvero grossi problemi!

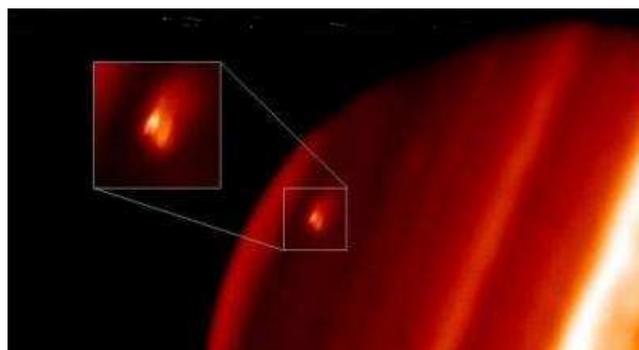
Dunque, due Astrofili, che con i loro strumenti ottici amatoriali, da latitudini diverse, sono stati testimoni di uno straordinario evento astronomico; generando una immediata azione di ricerca da parte di emeriti scienziati della NASA!

Sbalorditivo?

No, affatto.

Invece, chi osserva in modo tradizionale è l'Astrofilo che, come un soldato in trincea, passa le notti al freddo ed al buio, su un cocuzzolo di montagna, per sfuggire al devastante inquinamento luminoso.

Che dire poi del radioamatore che, imperterrito, passa la sua vita su un cornicione di terrazza, all'ultimo piano del suo condominio, dove la moglie prega perchè non caschi giù ed i condomini che, invece.....!



Utilizzando tecniche digitali è oggi possibile fare bene ed anche meglio, cose che prima risultavano difficili o troppo complesse.

## Trasmettere dati in BPSK

Paolo Pitacco - IW3QBN

### Premessa

Dovendo proporre un sistema di trasmissione dati per un'applicazione "aerea", ho cercato di migliorare alcune idee che avevo già proposto su queste pagine, molto tempo fa, ovvero la modulazione di fase antipodale (180°) dello stesso tipo usato sui Microsat (ed ITAMSAT in particolare).

Ho quindi realizzato dei sistemi per "provare" alcune soluzioni che avrei potuto utilizzare in ambiente sicuramente più ostile di un laboratorio!

### Usare un DDS come modulatore BPSK

L'idea non è nuova, anzi, l'ho già presentata proprio su queste pagine [rif. 1], usando un chip DDS (la tecnologia ci aiuta oggi) è possibile produrre facilmente un segnale con fase controllata (180° o anche parti di esso), senza doversi preoccupare di realizzare circuiti complessi, specie per la loro taratura.

La differenza sta nel fatto che prima non avevo considerato di sfruttare una delle caratteristiche "uniche" che la tecnica digitale ha rispetto a quella analogica, ovvero l'uso di frequenze generate comunque e involontariamente.

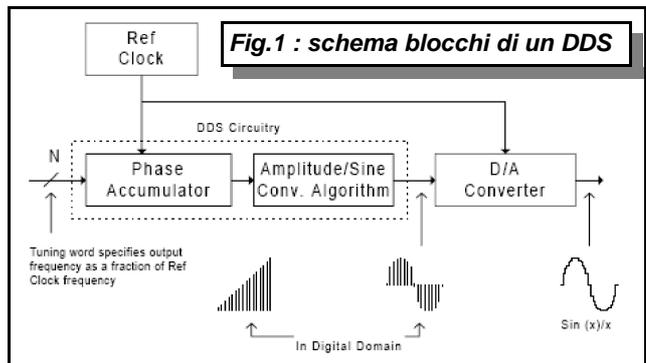
Non siamo nel mondo della fantascienza o dell'avventura cinematografica, bensì in quello della matematica.

Finora avrete (forse) visto schemi di VFO digitali per vecchi apparati (Drake per citarne solo uno), con display e manopole (encoder) operanti fino ad almeno 30MHz; nei miei precedenti articoli avrete visto (spero) il DDS nel ricevitore digitale, seguito sempre da un filtro "passa-basso"...

Ebbene, stavolta ho pensato di sfruttare dei segnali che il filtro appena indicato taglierebbe inesorabilmente, segnali che "non servono" nelle applicazioni specifiche appena descritte: gli "alias".

Dal loro nome è evidente che si tratta di segnali matematicamente esistenti ma non prodotti volutamente (una sorta di fantasmi che quasi sempre si eliminano) ma dal processo numerico che è alla base della sintesi digitale (Direct Digital Synthesis vedi rif.2).

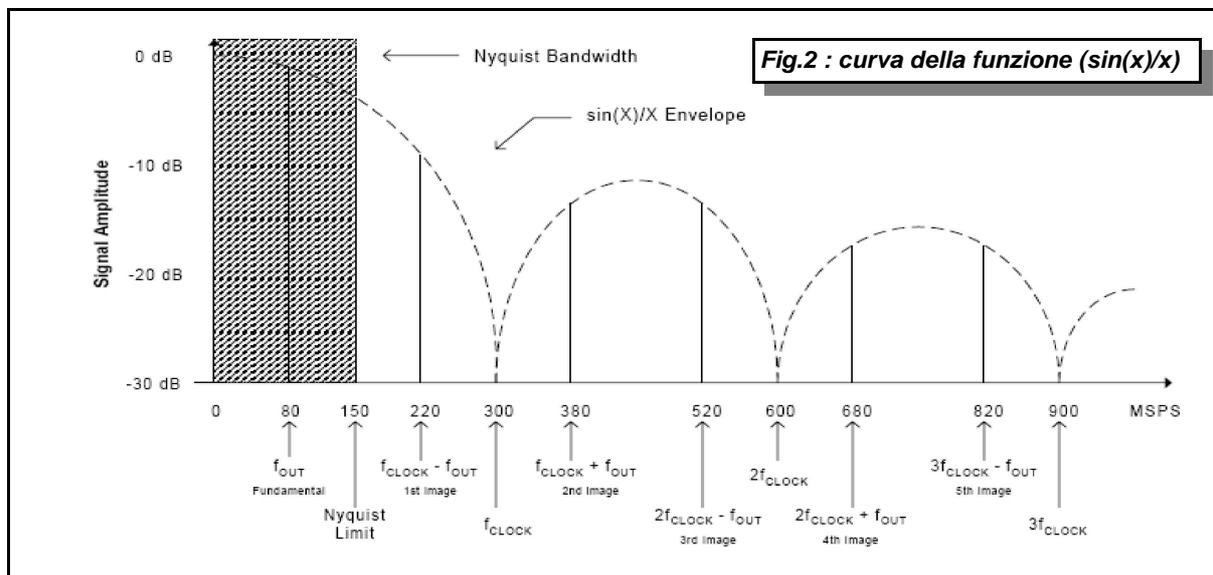
Lo schema a blocchi del DDS è riportato nella fig. 1, in cui non mi addentro ma lascio a voi la ricerca nella bibliografia, mentre vediamo un pò di commentare il contenuto della fig.2, volutamente ingrandita.



Il grafico (perchè di questo si tratta) è la rappresentazione della funzione matematica (sin(x)/x) che nel caso di generazione numerica di una frequenza mediante tecnica DDS, rappresenta l'ampiezza massima possibile (calcolata matematicamente) dei segnali prodotti dal processo numerico, nel dominio della frequenza (asse X), indicata con la dicitura sin(x)/x Envelope).

L'asse Y rappresenta appunto la scala delle ampiezze relative ad un livello di riferimento di 0dB a 0Hz, graduata a passi di 10dB (-10, -20 e -30)

Sull'asse X sono stati indicati dei valori di frequenza che servono a far comprendere cosa significhi la generazione involontaria (ma automatica) di segnali "fantasma" o tecnicamente noti come alias, da 0 all'infinito.



Nel caso di fig.2 si suppone un clock al DDS di 300MHz ( $f_{\text{clock}}$ ) ed una frequenza d'uscita del DDS settata a 80 MHz ( $f_{\text{out}}$  Fundamental) ed è chiaramente visualizzata la banda di frequenze che "cade" all'interno del limite di Nyquist (tra 0 ed  $F_{\text{clock}} / 2$ ) ovvero la zona grigia.

Oltre alla riga verticale della frequenza d'uscita del DDS (80MHz) è possibile vedere molte altre linee che risultano "regolarmente separate" ovvero sono in relazione (in termini di frequenza) a  $f_{\text{out}}$  ed ai multipli di  $f_{\text{clock}}$  (2, 3 ecc.).

Non si tratta di "armoniche" come nel mondo analogico solitamente si era portati a pensare, ma a vere e proprie componenti prodotte dal processo di generazione DDS.

Se ad un primo momento può sembrare orrendo, provate a pensare la comodità di avere già disponibili anche segnali a frequenza ben più alta dei limiti imposti da Nyquist e soprattutto, lavorando con circuiti a frequenza molto più bassa (in "fondamentale").

E' quello che ho fatto io, andando a vedere cosa c'è di buono tra gli alias, per poi usarlo ai miei scopi.

Usando un clock a 300MHz ed impostando sul DDS una frequenza di 130MHz, potremmo avere un alias a  $300+130=430\text{MHz}$  con un DDS che risulta limitato a 150MHz (Nyquist)!

Ovviamente non dovete cantare vittoria a pieni polmoni, ma solo a bassa voce, perchè se riguardate la figura, vedrete che il livello di ampiezza possibile di questo alias è di ben 13 dB più basso di quello della fondamentale; questo significa che se la frequenza del DDS a 130MHz ha un livello di 0dB, l'alias che vorreste sfruttare avrà un livello di almeno -13dB, quindi MOLTO più piccolo del primo, cosa che vi obbligherà ad usare un amplificatore, probabilmente preceduto e seguito da filtri passa-banda.

Questo cosa significa?

Beh, provate a pensare un pò come sia possibile produrre con un unico generatore più frequenze utili (il DDS ha già di per se queste caratteristiche, unite alla sua risoluzione elevata dipendente dal numero di bit del suo accumulatore); ad esempio, usando un clock a 120MHz (molto più realistico, specie usando degli AD9851), il limite di Nyquist è a 60MHz, quindi basta impostare il DDS a 24,5MHz per avere un alias in banda 2 metri ( $120+24.5=144.5$ ) oppure impostarlo a 50MHz per avere un alias usabile in banda 70cm ( $(120*4)-50=430\text{MHz}$ ).

Usando componenti di recente generazione (tipo AD9951), il clock può arrivare a 400MHz (usando un quarzo a 20MHz ed il suo moltiplicatore interno x20) e quindi un

valore di Nyquist a 200 MHz, il che renderebbe inutile il mio ragionamento potendo produrre un segnale direttamente in banda 2 metri ... ma così potremmo spingerci in alto, ad esempio impostando 96MHz, andremmo oltre il GHz ( $(400*3)+96=1296$ ); che ne dite?

Ma torniamo alla parte di modulazione BPSK, che su questi componenti è estremamente semplice in quanto dispongono di un registro che permette di sommare in qualunque momento, il valore di fase della frequenza generata.

Nei modelli più "piccoli" si deve riprogrammare questo valore (sia per la fase a  $0^\circ$  che per quella a  $180^\circ$ ) che comporta la scrittura di almeno 40 bit all'interno del chip, richiedendo tempo e quindi di fatto ponendo un limite alla massima velocità di modulazione (ma non temete, i soliti 1200bit/sec sono poca cosa!).

Nei modelli più "grossi" il controllo viene demandato al chip stesso, ovvero scrivendo il valore della fase in due registri, e poi, usando un solo pin (alto o basso, pensate che bello!) il componente fa tutto da solo (p.es. AD9854, AD9954).

Alla fine si tratta solo di scrivere qualche riga di codice per far fare a questi meravigliosi oggetti, quello che ci serve.

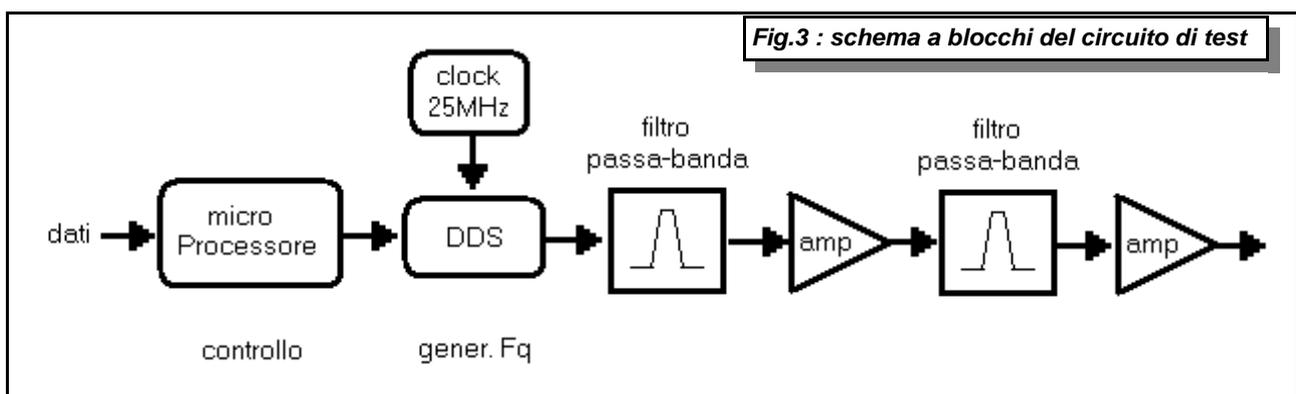
## Applicazioni pratiche

La teoria (a me) piace solo se poi la si può verificare sul campo, ed anche in questo caso ho seguito la voglia di verificare queste possibilità seguendo due strade diverse. Inizialmente ho usato proprio il DDS AD9851 presente sulla scheda CPU/DDS del DCRTX [rif. 3] che già opera nel range 0-50MHz, controllato dal micro presente sulla scheda; poi ho ripreso il metodo di controllo senza micro, ovvero usando una logica programmabile come nel [rif. 1], con lo scopo di ridurre drasticamente il consumo, ridurre gli ingombri, nonché complessità del circuito e numero di componenti necessari.

Nel primo caso, ho modificato leggermente il software del DCRTX, aggiungendo il controllo di un pin per la modulazione (dati TTL da un TNC2 ... ovviamente!) e sostituito il filtro di uscita con dei passa-banda centrati sulle frequenze che volevo produrre.

Ovviamente non ho utilizzato il comparatore dello AD9851 perchè si deve utilizzare esclusivamente il segnale sinusoidale prodotto dalle uscite OUT e -OUT e non la parte onda quadra che invece serve a pilotare i mixer di Tayloe del DCRTX.

In fig.3 lo schema a blocchi che ho usato per le prove e che poi altro non è se non una variazione (ovvero una





**Fig.4 : una scheda CPU/DDS del DCRTX modificata per le prove descritte nel testo (non sono montati i componenti del filtro passa-basso in uscita ed il modulo LCD).**

“semplificazione”) del circuito del DCRTX visibile nella fig.4 con cavetto e connettore SMA per il collegamento all'analizzatore di spettro.

Nel secondo caso ho descritto il circuito di pilotaggio del DDS e l'interfaccia verso i dati in arrivo, usando codice Verilog che poi ho caricato (in modo permanente) su una CPLD Xilinx; il circuito, il cui schema a blocchi è riportato in fig.5, è rimasto simile a quello della fig.3, ma al posto del micro ho messo una CPLD.

Anche in questo caso ho utilizzato un circuito sperimentale che avevo già “in casa” con cui avevo fatto alcuni esperimenti di comunicazione in Spread Spectrum [rif.4]; questo circuito è visibile (parzialmente) in figura 6, con la CPLD in centro a destra e la parte di alimentazione 5V->3.3V nella parte centrale bassa.

Quest'ultima soluzione è sicuramente più vantaggiosa della prima, in quanto non solo consuma meno, ma è in grado di operare a frequenze molto più alte e non richiede un clock separato di valore definito (il micro “gira” a 14,7456MHz), ma può comodamente utilizzare il clock d'ingresso del DDS (20 o 25MHz).

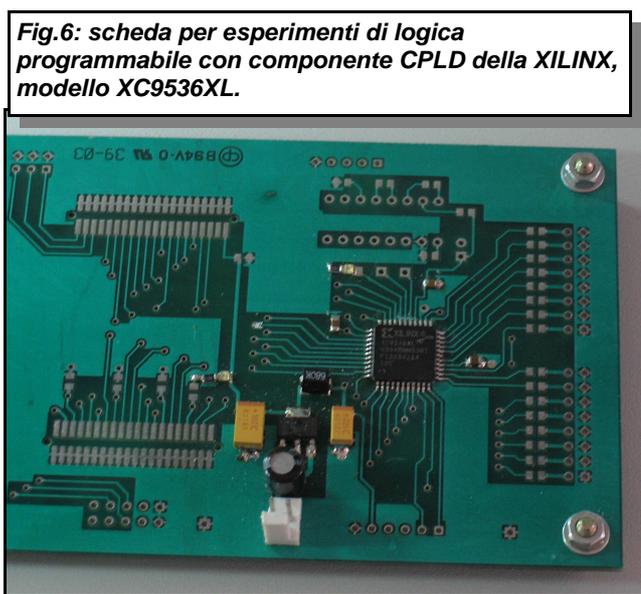
Aggiungendo il segnale di clock di trasmissione dei dati (solitamente è pari a 16x baud rate) ho reso il tutto molto “agile” ovvero perfettamente sincronizzabile con qualsiasi velocità di trasmissione possibile dalla CPU, che risulta interessante e comoda per sperimentare velocità diverse dalle classiche (ad esempio una velocità non classica è il PSK31) o addirittura (e qui c'è la vera

motivazione a questa mia aggiunta) indispensabile per compensare il link budget in caso di trasmissioni da distanze sempre maggiori semplicemente diminuendo il bit/rate.

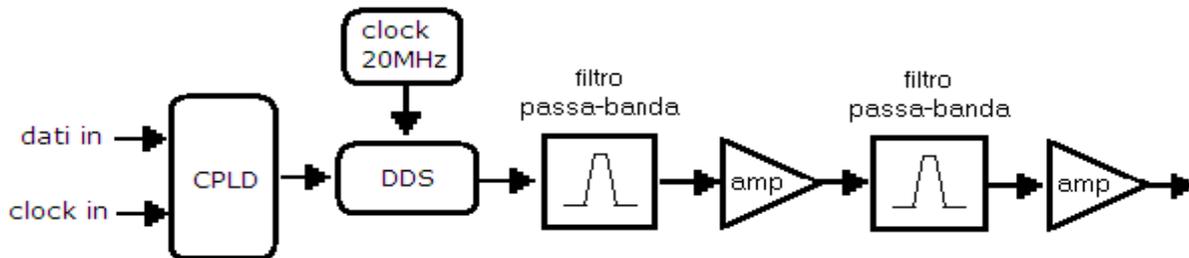
Và ricordato però che nel primo caso (interfaccia con microcontrollore) è possibile ad esempio sfruttare eventualmente il micro per ricevere dati “grezzi” da un sistema esterno e poi formattarli ed inviarli per essere codificati, al DDS, mentre nel secondo caso (interfaccia con CPLD) ci si limita solo a codificare la fase e quindi non si possono trattare dati diversi da quelli che effettivamente si dovranno trasmettere, significa quindi che il sistema di telemetria li dovrà fornire già formattati.

Il bit/rate variabile è stato largamente sperimentato ed utilizzato dalla NASA dai tempi delle sonde interplanetarie, i cui computer di bordo avevano proprio la capacità di ridurre progressivamente la velocità di trasmissione per compensare l'enorme distanza via via accumulata nei loro viaggi, consentendo alla rete DSN (Deep Space Network) di ricevere e decodificare lo stesso, i segnali sempre più deboli.

Ridurre la velocità di trasmissione significa aumentare l'energia disponibile per ogni bit e di conseguenza, aumentare il rapporto S/N senza peraltro cambiare il livello di potenza del trasmettitore.

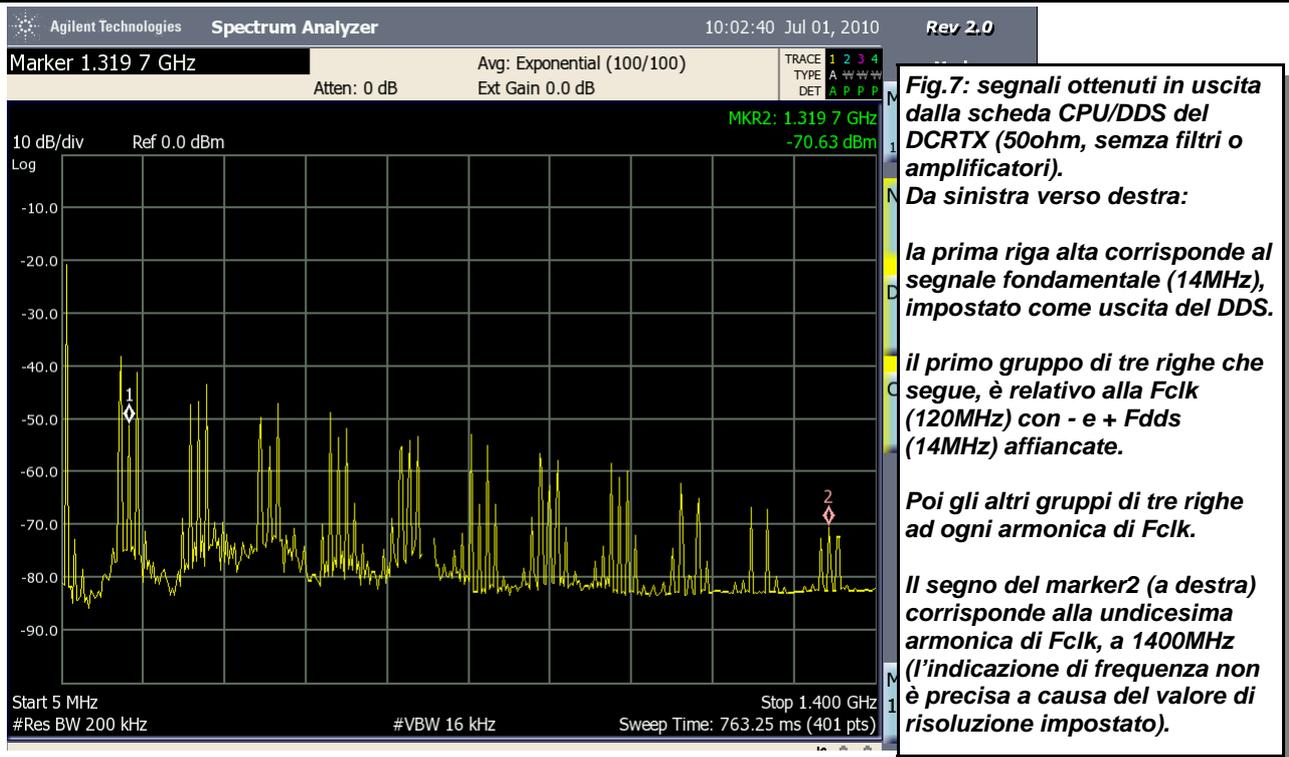


**Fig.6: scheda per esperimenti di logica programmabile con componente CPLD della XILINX, modello XC9536XL.**



$$\begin{aligned}
 F_{ckdds} &= 20 \times 20 = 400 \text{MHz} \\
 3F_{ckdds} &= 400 \times 3 = 1200 \text{MHz} \\
 F_{dds} &= 60 \text{MHz} \\
 F_{out} &= 3F_{ckdds} + F_{dds} = 1260 \text{MHz}
 \end{aligned}$$

**Fig.5 : schema a blocchi del circuito di test realizzato con CPLD.**



**Fig.7: segnali ottenuti in uscita dalla scheda CPU/DDS del DCRTX (50ohm, senza filtri o amplificatori).**

**Da sinistra verso destra:**

**la prima riga alta corrisponde al segnale fondamentale (14MHz), impostato come uscita del DDS.**

**il primo gruppo di tre righe che segue, è relativo alla Fclk (120MHz) con - e + Fdds (14MHz) affiancate.**

**Poi gli altri gruppi di tre righe ad ogni armonica di Fclk.**

**Il segno del marker2 (a destra) corrisponde alla undicesima armonica di Fclk, a 1400MHz (l'indicazione di frequenza non è precisa a causa del valore di risoluzione impostato).**

## Qualche dettaglio sui filtri e gli amplificatori

Per i filtri si può sfruttare la tecnica del microstrip e realizzare i filtri passa-banda direttamente su circuito stampato (non è facile per l'OM standard in quanto richiede la conoscenza esatta delle caratteristiche del dielettrico da usare e, cosa non certo ultima, la sua reperibilità ...), meglio passare ad altre soluzioni cioè ad esempio i filtri ceramici (GIGAFIL) che ormai sono sempre più diffusi e recuperabili nelle schede surplus.

Per le bande 2m e 70cm si possono usare piccoli filtri a elica reperibili in commercio acquistabili anche via posta; ce ne sono anche per la banda dei 23cm, ma meno facili da reperire.

In generale (ed in mancanza di altro) però si possono anche usare i filtri ad onda di superficie SAW, molto diffusi nei ricevitori satellitari analogici (o set-top box) che sembra ormai siano in fase di estinzione.

Molto più ampia e facile la scelta degli amplificatori, che fino a livelli di +13dBm possono essere dei MMIC tipo ERA, INA, MAR o MGA, in grado di rispondere senza problemi su bande molto ampie ma soprattutto di essere piccoli, "no tune" e consumare (relativamente) poco.

Anche in questo caso la reperibilità oggi c'è, grazie sempre al mercato del wireless per grande consumo.

Per potenze maggiori si potrebbero usare dei moduli della Mitsubishi a seconda della banda richiesta in uscita.

Per le UHF a bassa potenza i moduli RA07H4047 da 7W out con 20mW d'ingresso, oppure RA30H4047 da 30W out con 50mW d'ingresso.

Per la banda L, invece c'è soltanto il modello RA18H1213 da 18W out con soli 0,2W d'ingresso (lo usano i produttori di ricetrasmittitori All-Mode per SHF e già usati dagli OM per amplificare i segnali ATV).

In questo modo, realizzare un piccolo beacon telemetrico in banda L non è particolarmente difficile nè troppo dispendioso; un discorso a parte è richiesto per la

programmazione della CPLD, su cui vedrò di ritornare in futuro.

## Conclusioni

Ho lasciato per ultimo il risultato strumentale della misura (fig. 7), per mostrare come la teoria corrisponda a quanto riscontrabile in pratica.

Il segnale originale del DDS era impostato a 14MHz, con clock esterno a 20MHz e moltiplicatore interno del AD9851 attivato (x6), quindi 120MHz; mettendo uno span fino a 1400MHz, si possono vedere tutte le frequenze "alias" e la loro ampiezza relativa.

Quanto illustrato non rappresenta certo la scoperta dell'America, ma piuttosto un giochetto interessante a cui non si pensa (o non si è pensato amatorialmente finora) ma che può tornare utile.

Penso che sia divertente provare a fare qualcosa in un modo diverso, valutando quale sia la via migliore per il risultato finale.

Sembra addirittura incredibile che, usando clock elevati per provare a produrre segnali BPSK precisi in banda L, non sia necessario usare VCO, PLL e modulatori bilanciati (diodi PIN), seguendo il motto che mi contraddistingue: "massimo risultato con minimo sforzo"!

## Bibliografia

[rif. 1] AMSAT-I news Vol12N4 - Generare segnali BPSK (anche in VHF)

[rif. 2] Analog Devices - DDS\_Tutorial\_rev12-2-99.pdf

[rif. 3] AMSAT-I news Vol17N5 - DCRTX "verso la radio digitale" - #1

[rif. 4] Manuale delle comunicazioni digitali - Paolo Pitacco - edizioni C&C Faenza

## Notizie Associative

### ARISS in estate, nel bosco

Sembra un titolo da fumetto, ma è invece una cosa “nuova” nel panorama quasi normale dei collegamenti ARISS. Riproponiamo di seguito il messaggio scritto da Gaston Bertels su questo tema;

July 07, 2010

ARISS CONTACT WITH SUMMER CAMP  
ASTRONAUTI NELLA FORESTA, ITALY  
SUCCESSFUL

Friday, 2 July 2010 at 19:52 UTC, i.e. 21:52 local time, an ARISS contact took place with Summer Camp Astronauti nella Foresta, Fontespugna, Umbria, Italy. This was a telebridge contact by ARISS ground station ON4ISS, operated by Philippe Van houte, ON5PV.

US astronaut Doug Wheelock KF5BOC answered 8 questions, providing lots of interesting details.

Photos and an audio recording will be appended to this News Bulletin, archived at [www.ariss-eu.org/archive.htm](http://www.ariss-eu.org/archive.htm)

ARISS is an international educational outreach program partnering the participating space agencies, NASA, Russian Space Agency, ESA, CNES, JAXA, and CSA, with the AMSAT and IARU organizations from participating countries.

ARISS offers an opportunity for students to experience the excitement of Amateur Radio by talking directly with crewmembers onboard the International Space Station. Teachers, parents and communities see, first hand, how Amateur Radio and crewmembers on ISS can energize youngsters' interest in science, technology and learning.

73

Gaston Bertels, ON4WF  
ARISS Chairman

---

# AMATEUR UPDATE

---

### Phase-3E News

Achim Vollhardt, DH2VA, ha riportato i dettagli del meeting annuale 2010 dell'AMSAT-DL riguardante il lavoro sullo studio di fattibilità per missioni verso Luna e Marte, svolto in collaborazione tra AMSAT-DL e DLR.

Lo studio era basato sull'impiego della struttura AMSAT P3D che ha già voltato nello spazio.

I membri del gruppo di lavoro hanno passato due settimane al CEF (Concurrent Engineering Facility) della DLR, a Brema.

Benchè vi fossero differenze di punti di vista sulla gestione tecnica del progetto, il Dr. Achim Vollhardt ha constatato come la cooperazione con lo staff della DLR sia stato molto costruttivo e interessante per tutti i partecipanti.

I risultati dello studio sono stati presentati ai primi di maggio 2010 durante una manifestazione ufficiale presso la sede della DLR a Colonia.

Alla presenza dei rappresentanti del Direttorato programmi della DLR, Peter Guelzow, DB2OS, e Hartmut Paesler, DL1YDD, insieme ai tecnici della DLR, hanno presentato i risultati dello studio.

The results have been received by all participants very positive, a further cooperation with the DLR is assessed positively by both sides and sought. For the first time the technical feasibility of our Mars mission became

confirmed by an independent side.

Peter Guelzow sees the results of the study and the dialogue with politicians as an important foundation to the completion of P3E and as a strong argument for future negotiations with potential donors and launch operators.

At the Symposium was the telemetry and command operations with the new IHU3 for P3E the topic of Mario Lorenz, DL5MLO. There was great progress in the advancement of the IHU3-board computer. IPS is running and now Mario is working intensively on the implementation of turbo codes on the IHU3. Using a live demo, he demonstrated the operation of the IHU3 and the IPS operating system and the robustness of the turbo codes.

Because of some contacts at the political level and funding efforts were other concrete work on P3E something pushed into the background. At the invitation of the coordinator for air and space of the Federal Republic Germany, the Parliamentary State Secretary Peter Hintze, met the Board members Peter Guelzow, Hartmut Paesler and AMSAT-DL member Wilfried Knauer the Ministry of Economy and Technology in Berlin to a two-hour information session together.

---

## Satelliti Amatoriali per studiare le interferenze delle linee di alimentazione elettrica

Al prossimo AMSAT-UK Colloquium (31 luglio, 1 agosto), a Guildford in Inghilterra, Hans van de Groenendaal ZS6AKV ha in programma una presentazione del primo CubeSat del Sud Africa.

Il mondo ha appena sperimentato un lungo periodo di bassa attività solare che ha fatto in modo che le attività di comunicazione ionosferica siano state limitate e per qualche anno, addirittura di dominio delle sole stazioni dotate di grandi potenze come quelle per il broadcasting. Le comunicazioni in onda corta (HF) sono molto suscettibili al livello di rumore prodotto dall'ambiente e specialmente dai grandi sistemi di distribuzione dell'energia elettrica (power lines), dalle centrali e dalle linee ferroviarie o stradali (alimentate elettricamente) ed ultimamente dall'introduzione dei sistemi di comunicazione attraverso di

esse.

Se di fatto, fino ad oggi ci sono installazioni che non sembra producano rumore (anche se non corrispondenti agli standard legislativi), con l'aumento dell'attività solare le interferenze potrebbero propagarsi su aree ben più grandi fino a disturbare le comunicazioni proprio in onda corta.

Ecco quindi la missione scelta per il primo CubeSat del Sud Africa: misurare il livello di rumore in onda corta sopra il Sud Africa inviando i risultati del monitoraggio alle stazioni di terra per la loro analisi e guidare quindi le necessarie azioni per ridurre questi disturbi.

Le informazioni che verranno fornite dal piccolo satellite serviranno ad indentificare la zona in cui i disturbi sono prodotti e le successive misure verificheranno se si è riusciti poi a ridurle o eliminarle totalmente le fonti.

Si spera di poter includere nel satellite un transponder lineare da 30KHz ed un sistema APRS (Automatic Packet Reporting System).

# NOTIZIARIO AEROSPAZIALE

aggiornato al  
13 luglio

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*.

## Buchi sulla Luna

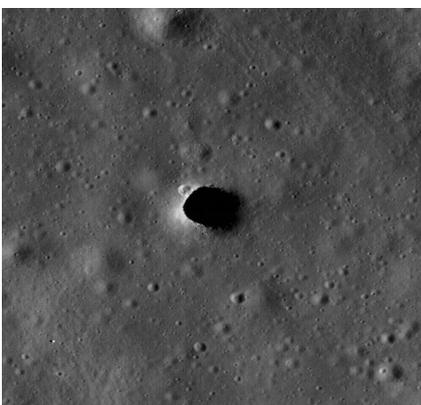
[da NASA Science, 12 luglio 2010]

La sonda della NASA Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) è stata utilizzata per fotografare ed inviare sulla Terra, immagini di centinaia di caverne profonde anche qualche centinaio di metri.

Ecco cosa ne pensano alcuni scienziati.

"potrebbero essere i punti d'entrata di un mondo geologico sconosciuto," ha detto Mark Robinson dell'università dell'Arizona (Arizona State University, ASU) che è il "principal investigator" proprio per la camera di ripresa della sonda LRO.

"Noi speriamo che si tratti di grandi aperture prodotte dalla rottura dei soffitti di grotte sotterranee forse prodotte dallo scorrimento di lava."



**Questo buco, che si trova nelle colline Marius è abbastanza grande da poter contenere la Casa Bianca.**  
Fonte: NASA/ LROC/ ASU

E' stata per prima la sonda Giapponese Kaguya a fotografare queste enormi caverne, lo scorso anno.

Ora, la più potente camera della sonda LRO (LROC, la stessa usata per fotografare sia i punti di allunaggio delle missioni Apollo, sia le tracce lasciate dagli astronauti nella polvere lunare), sta fornendo ulteriori e migliori immagini ad alta risoluzione delle entrate di queste "caverne" e delle zone che le circondano.

Giò nel 1960, prima che l'uomo mettesse piede sulla Luna, alcuni ricercatori supposero l'esistenza di una rete di gallerie, resti solidificati di antichi flussi di lava sotto la superficie lunare.

La teoria si basava sull'analisi delle prime foto scattate dalle sonde che precedettero la discesa dell'uomo sulla superficie e che riportavano la presenza di centinaia di lunghi e stretti canali simili a solchi, localizzati sulle grandi pianure lunari, ovvero i "mari".

Gli scienziati in quel caso, credettero che quei solchi fossero l'evidenza, in superficie, di tunnel o caverne, posti sotto la superficie, ed in cui probabilmente scorreva lava miliardi di anni fa.

Le gallerie di lava si formano quando lo strato superiore di lava fuoriuscito da un vulcano, inizia a raffreddarsi cedendo calore all'esterno, mentre lo strato interno mantiene la sua temperatura e può quindi continuare a scorrere.

Esempi simili sono stati scoperti anche sulla terra e possono essere semplici tubi o addirittura una rete complessa come un labirinto che si può estendere per chilometri.

Se queste gallerie hanno delle aperture limitate che hanno resistito per lungo

tempo, potrebbero diventare nel futuro dei ricoveri per gli esseri umani, proteggendoli dalle meteoriti e altri pericoli.

"Le gallerie offrono un perfetto schermo alle radiazioni e sono anche un ambiente termicamente buono per l'uomo," dice Robinson.

"Stando ad un paio di metri sotto la superficie della Luna, la temperatura rimane quasi costante, probabilmente tra i -30 e i -40 gradi."

Potrebbe sembrare freddo, ma per gli esploratori sarebbe invece molto meno problematico che affrontare le variazioni estreme della superficie.

All'equatore lunare, la temperatura a mezzogiorno raggiunge 100 gradi per scendere poi a ben -150 gradi durante la notte.

Paul Spudis del Lunar and Planetary Institute è convinto che le gallerie di lava (e le eventuali camere in esse formatesi) siano ottimi punti da utilizzare nelle future esplorazioni ma avverte anche "molti di questi tunnel potrebbero essere completamente pieni di lava solidificata".

E aggiunge "noi non possiamo dire, usando i nostri strumenti attuali, dove arrivano questi buchi; per esserne certi, dovremo andare proprio lì e fare un pò di esplorazione spelologica nelle gallerie.

Alcuni anni fa, io andai nelle Hawaii con una missione di mappatura di una colata di lava, e con mia grande sorpresa scoprii che c'erano molte altre gallerie che non erano state viste con gli strumenti montati sugli aerei che fecero le prime osservazioni".

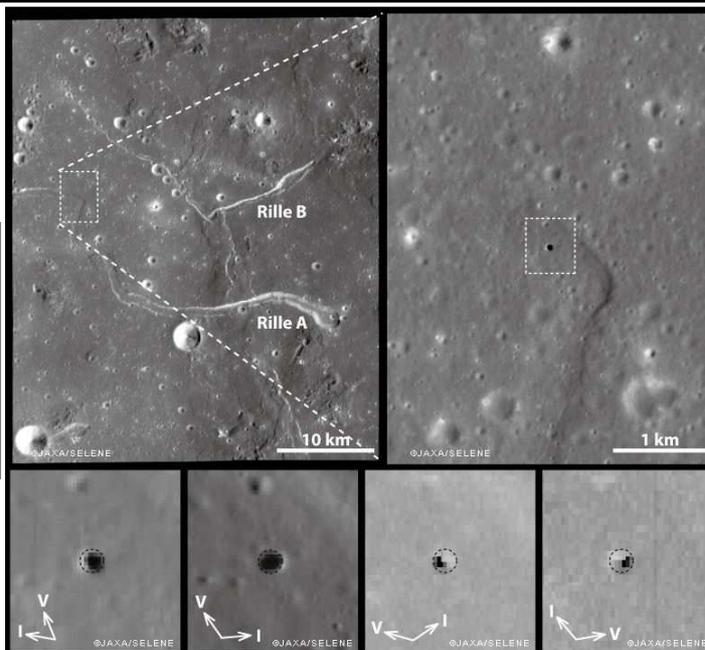
Potrebbe essere possibile qualcosa del genere?

"Chi lo sa?" aggiunge Spudis. "La Luna continua a sorprendermi."

**Queste immagini realizzate dalla sonda Kaguya mostrano il buco nelle colline Marius nel contesto dei solchi ipotizzati come sistema vulcanico.**

**Poichè il buco si trova nel centro di un solco, è facile che esso rappresenti proprio la rottura di parte di una galleria lavica sottostante.**

**Fonte: JAXA/SELENE**



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: segreteria@amsat.it  
Internet WEB: http://www.amsat.it

Consiglio Direttivo: cd@amsat.it

Presidente: iz0fno@amsat.org  
Segretario: ik0wgf@amsat.org  
Consigliere: i0kpt@amsat.org  
Consigliere: iw3qbn@amsat.org  
Consigliere: 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 Fiscale: 930 1711 0367