



CENTRO STUDI
DI ES BIOLOGIA

Sabato 19 maggio 2007



1857 - 2007
150 ANNI
DI NATURA
E SCIENZA
SOCIETÀ ITALIANA
DI SCIENZE NATURALI

I^a GIORNATA ITALIANA DI ES BIOLOGIA

Gli ingredienti della vita nello spazio

Radiotelescopi di Medicina (BO)

Centro Visite "M. Ceccarelli"



PROGRAMMA

09:30 – 09:45	Apertura della giornata
09:45 – 10:15	<i>Cercando, altrove, gli ingredienti della vita</i> (D. Venturoli)
10:15 – 10:45	<i>L'acqua ovunque</i> (L. Bignami)
10:45 – 11:00	Coffee break
11:00 – 12:00	<i>LANDS: il contributo italiano a Stardust</i> (John R. Brucato)
12:00 – 12:30	<i>Alla ricerca dell'acqua nell'Universo usando la Radioastronomia</i> (E. Salerno)
12:30 – 14:00	Pausa pranzo
14:00 – 14:30	Visita alle antenne della stazione radioastronomica
14:30 – 15:00	<i>Le meteoriti nella storia della vita e del genere umano</i> (R. Serra)
15:00 – 15:30	<i>VIKING: alla ricerca della vita su Marte</i> (G. Bianciardi)
15:30 – 15:45	Coffe Break
15:45 – 16:15	<i>La ricerca di pianeti al di fuori del sistema solare</i> (G. Ranzini)
16:15 – 16:45	<i>Segnali radio intelligenti dallo spazio: il progetto SETI</i> (J. Monari)
16:45 -	Conclusioni

Nelle pagine a seguire, una presentazione più dettagliata dei contenuti

Cercando, altrove, gli ingredienti della vita

Daniele Venturoli

La presenza della vita sul nostro pianeta lo rende unico nell'universo o esistono altri mondi in cui questa ha potuto (o potrebbe) nascere ed evolversi? A questa domanda cerca di rispondere l'esobiologia, una scienza che allarga il campo di studi della biologia dalla Terra allo spazio, unendovi competenze e conoscenze provenienti dall'astronomia, dalla geologia e da altre scienze, tenendo sempre ben presente che la specie umana è solo una tra le tante che popolano il nostro pianeta. Grazie a questo sguardo a tutto campo oggi, a quasi cinquant'anni dalla sua nascita, gli esobiologi sembrano vicini a ottenere un clamoroso risultato: la conferma dell'esistenza di una forma di vita batterica nel sottosuolo di Marte, suggerita da tracce sempre più inequivocabili. Ma il pianeta rosso è solo uno dei tanti luoghi in cui si stanno cercando gli ingredienti che rendono possibile la vita, così come la conosciamo. Dare uno sguardo a quali siano questi luoghi e a quali ingredienti si stiano cercando è lo scopo di questa giornata.

Note biografiche

Daniele Venturoli, biofisico, collabora con l'università svedese di Lund, dove si occupa di biofisica delle membrane permeabili. Affianca a questa attività quella di collaboratore delle testate *Focus D&R*, *Focus Extra* e *Focus Storia* e di divulgatore scientifico.

Autore di diverse pubblicazioni, di carattere sia scientifico che divulgativo, dedicate alla ricerca della vita nello spazio, ha scritto con Luigi Bignami e Gianluca Ranzini il libro "La vita nell'universo", pubblicato nel 2003 dalla Bruno Mondadori Editore.

È stato tra i fondatori del Centro Studi di Esobiologia della Società Italiana di Scienze Naturali, che coordina dalla sua nascita. Il Centro Studi ha come scopo lo studio e la divulgazione dell'esobiologia, intesa come la disciplina scientifica che si occupa della ricerca della vita nel cosmo, spaziando dall'individuazione dei prerequisiti per la sua nascita, ai possibili ambienti per la sua evoluzione e il suo mantenimento, fino alla ricerca di eventuali segnali di vita intelligente.

L'acqua ovunque

Luigi Bignami

L'acqua è l'elemento base della vita così come la conosciamo noi. E' nell'acqua che molto probabilmente è nata la vita ed è l'acqua che rende la vita possibile ancora oggi. Diventa importante dunque, cercarla là dove è possibile l'esistenza di qualche forma di vita. Ad oggi essa è stata scoperta su alcuni satelliti dei grandi pianeti, primo tra tutti Europa, composto da ghiaccio all'esterno e acqua all'interno, con numerosi indizi a sostegno della vita. Certamente è esistita su Marte, forse piovuta dal cielo o arrivata dal cuore del pianeta ed è probabile che anche oggi assai saltuariamente scorra sulla sua superficie. L'acqua è poi presente nelle comete in gradi percentuali e forse su alcuni asteroidi. Oltre il sistema solare è stata scoperta nell'unica atmosfera di un pianeta extrasolare finora analizzata, anche se in quantità inferiori rispetto a quanto ci si aspettava. Un satellite della NASA lanciato nel 1998 e alcuni telescopi orbitanti hanno rilevato granelli di polvere e ghiaccio sia nelle gelide regioni interstellari, dove la temperatura è di oltre 240° C sotto lo zero sia nelle bollenti nubi di gas che fanno da culla per le nuove stelle dove il vapore si trova a migliaia di gradi centigradi. Troppo caldo o troppo freddo perché la vita possa svilupparsi, ma incoraggiante.

Note biografiche

Luigi Bignami è giornalista scientifico. Lavora per varie testate giornalistiche, tra le quali Repubblica, Panorama, Focus, Orione, Meridiani Montagne, Radio24, Telegiornali Reti Mediaset. E' socio fondatore del Centro Studio di Esobiologia.

LANDS: il contributo italiano a Stardust

John Robert Brucato

INAF - Osservatorio Astronomico di Capodimonte, Via Moiariello 16, 80131 Napoli

Per la prima volta, lo scorso 15 gennaio 2006, la sonda Stardust della NASA ha raccolto e riportato a terra le polveri della cometa 81P/Wild 2. I campioni, raccolti nello spazio grazie all'uso dell'aerogel, uno speciale materiale molto poroso, sono stati recuperati ed estratti presso il laboratorio dello Johnson Space Center di Houston. La NASA, dopo aver selezionato circa 200 ricercatori di tutto il mondo, ha quindi distribuito le polveri ai vari laboratori per poter condurre, da marzo a settembre del 2006, le analisi preliminari. I ricercatori sono stati organizzati in gruppi di lavoro chiamati *Preliminary Examination Teams* (PET) dedicati allo studio della mineralogia, della composizione chimica, delle abbondanze isotopiche, dei composti organici, e delle proprietà ottiche dei campioni. L'obiettivo primario raggiunto dai PET è stato di fornire una caratterizzazione iniziale delle polveri cometarie e di confrontare i risultati ottenuti con quelli già in possesso di altri materiali extraterrestri presenti sulla terra come, ad esempio, le meteoriti o le polveri interplanetarie (IDPs).

In questo contesto il gruppo LANDS (Laboratory ANALyses of Dust from Space) è stato l'unico gruppo di scienziati italiani, che è stato selezionato dalla NASA per far parte dei PET. Il progetto di analisi dei campioni è stato sviluppato a Napoli, presso il Laboratorio di Fisica Cosmica e Planetologia – (Università Parthenope/INAF-OAC), e a Catania presso il Laboratorio di Astrofisica Sperimentale (INAF-OACT).

In questa presentazione saranno mostrati, in particolare, i primi risultati scientifici ottenuti dal gruppo italiano LANDS e, più in generale, dai vari gruppi di ricerca che hanno partecipato ai PET. Si mostrerà, infine, come la missione Stardust ha operato e la tecnica utilizzata dalla sonda Stardust per raccogliere le polveri della cometa 81P/Wild 2.

Note biografiche

John R. Brucato è ricercatore astronomo presso l'Istituto Nazionale di Astrofisica - Osservatorio Astronomico di Capodimonte. L'attività di ricerca consiste nello studio in laboratorio delle polveri con diversa struttura e composizione chimica e di composti molecolari di varia natura con l'obiettivo di simulare i processi fisici e chimici attivi in vari ambienti del Sistema Solare e del mezzo interstellare. Inoltre, l'attività di ricerca è dedicata allo studio in laboratorio di processi di sintesi prebiotica in condizioni spaziali ed allo studio dei materiali presenti nelle polveri di origine extraterrestre (Interplanetary Dust Particles e campioni Stardust)

Esperienze professionali

Responsabile INAF-UIT del progetto PRISMA-polveri di trasferimento tecnologico.

Coordinatore nazionale e responsabile per l'Esobiologia nello studio ASI di Esplorazione del Sistema Solare.

Co-Investigatore progetto LANDS della NASA relativo alla missione StarDust.

Co-Investigatore progetto DUSTER finanziato da MATT e Regione Campania.

Co-Investigatore strumento HRIC selezionato per la missione ESA BepiColombo.

Co-Investigatore strumento MEDUSA selezionato per la missione ESA ExoMars.

Associate Scientist dello strumento CIRS della missione NASA Cassini-Huygens.

Co-Investigatore strumento DARLING per la stazione spaziale internazionale.

Incarichi

Presidente della Società Italiana di Astrobiologia.

Membro del Solar System Working Group dell'ESA.

Membro del AHG dell'European Science Foundation.

Alla ricerca dell'acqua nell'Universo usando la Radioastronomia

Emma Salerno (Gruppo ITASEL)

INAF – Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario, via Fosso Cavaliere 100, 00136 Roma

INAF – Stazione Radioastronomica di Medicina, Via Fiorentina 3508/B, 40059 Medicina (BO)

La ricerca di acqua in alcune regioni dello spazio (comete, pianeti e satelliti del nostro Sistema Solare, pianeti extrasolari) è di fondamentale importanza per lo studio dello sviluppo della vita nell'Universo. Nell'ambito del progetto ITASEL (ITALIAN Search for Extraterrestrial Life) vogliamo rivelare la presenza di acqua in tali regioni adoperando gli strumenti tipici della radioastronomia. L'osservazione di uno specifico tipo di radiazione – la radiazione MASER, emessa in particolari circostanze dalla molecola d'acqua nel radio ad alte frequenze – fornisce infatti un metodo diretto per provare l'esistenza di acqua nelle regioni dell'Universo che stiamo puntando con il radiotelescopio. Presenteremo qui le ricerche condotte in questo ambito utilizzando il radiotelescopio da 32 metri di Medicina.

Note biografiche

Emma Salerno è laureata in fisica presso l'Università di Bologna. Ha successivamente conseguito il PhD in Fisica presso il Dipartimento di Ricerche Spaziali e Scienze Planetarie dell'Università di Berna, Svizzera, in collaborazione con l'Istituto di Scienze Spaziali dell'Accademia delle Scienze di Mosca, Russia. Dedicatasi inizialmente al campo delle Radiosorgenti Compatte a Spettro Ripido ha successivamente avviato un nuovo settore di ricerca concentrandosi sulle applicazioni delle scienze spaziali all'astrochimica e all'astrobiologia.

Le meteoriti nella storia della vita e del genere umano

Romano Serra

Università degli Studi di Bologna – Dipartimento di Fisica

Dallo studio delle meteoriti si possono ricavare informazioni sulla nascita ed evoluzione del Sistema Solare nel suo complesso. Circa 4,5 miliardi di anni fa una nebulosa di idrogeno ed elio fu investita da un'onda d'urto di materiale liberatosi dall'esplosione di una stella molto più vecchia e grande del Sole stesso. Da quei gas e polveri impalpabili si formarono, per aggregazioni successive, dei planetesimi che poi si stabilizzarono su orbite più o meno concentriche ad un corpo centrale che iniziò a produrre luce ed energia, dando così origine al Sole ed al Sistema Solare. Polvere primitiva e piccoli planetesimi (asteroidi, comete) continuarono a cadere sui protopianeti, accrescendoli fino a farli diventare gli attuali pianeti. La caduta di asteroidi, comete e meteoriti sulla Terra, forse non è stata determinante per la nascita della vita, ma sicuramente ne ha determinato l'evoluzione.

Durante e dopo la trattazione si potranno osservare diversi campioni di meteoriti.

Note biografiche

Romano Serra è nato a S.Giovanni in Persiceto nel 1954. Lavora presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna in qualità di tecnico. Ha studiato gli effetti biologici sugli alberi sopravvissuti all'evento Tunguska: la grande esplosione siberiana, di origine cosmica, del 1908. Ha partecipato a diverse spedizioni nel deserto del Sahara per lo studio e la ricerca di testimonianze inerenti agli impatti di corpi extraterrestri. Da anni segue l'attività del "Museo del Cielo e della Terra", del Comune di S.Giovanni in Persiceto, dove ha allestito anche una completa collezione di oltre 600 meteoriti. L'Unione Astronomica Internazionale gli ha attribuito l'asteroide 5302 col nome di "Romanoserra"

VIKING: alla ricerca della vita su Marte

Giorgio Bianciardi
Università degli Studi di Siena

Per secoli è stata proposta e dibattuta la presenza della vita sul pianeta rosso. Tante illazioni e supposizioni furono sostituite dallo studio scientifico-sperimentale con l'invio delle sonde Viking sulla superficie del pianeta. Sette anni dopo la prima discesa dell'uomo sulla Luna, il 20 Luglio 1976 il Viking Lander 1 scese su Chryse Planitia, un'antica regione di fiumi e inondazioni marziane: il Viking Lander 2 atterro' il 3 Settembre 1976 nella regione di Utopia Planitia, una regione non lontana dalla calotta polare Nord, ricca di ghiaccio d'acqua. Complessi esperimenti di esobiologia alla ricerca di microrganismi marziani furono svolti.

La messe dei dati biologici furono relevantissimi e a tutt'oggi sono gli unici che abbiamo, in attesa delle nuove sonde che nei prossimi anni riprenderanno l'esame biologico della superficie di Marte. Dall'anno 2001, ed ancora oggi, i dati forniti dal radiorespirometro di Gilbert Levin (uno dei 4 test biologici compiuti dalle sonde) vengono sottoposti a nuove accurate analisi. I risultati sono congruenti con la presenza di vita sulla superficie del pianeta.

Note biografiche

Giorgio Bianciardi è Ricercatore presso l'Università degli Studi di Siena, dove tiene, tra gli altri, un Corso di Astrobiologia. In questo settore, le sue ricerche affrontano campi inerenti l'origine della vita sulla Terra e negli altri pianeti, lo studio degli organismi estremofili e la ricerca della vita su Marte. E' membro del Direttivo della Unione Astrofili Italiani e del Direttivo del Centro Studi di Esobiologia (Milano).

La ricerca di pianeti al di fuori del sistema solare

Gianluca Ranzini

Quali sono i luoghi dove cercare la vita al di fuori della Terra? Allo stato attuale delle conoscenze si ritiene che siano i pianeti, poiché le stelle non presentano condizioni compatibili con la vita stessa. Per questo è fondamentale cercare pianeti extrasolari, cioè attorno a stelle diverse dal Sole. Ma solo da poco più di dieci anni, i progressi della tecnologia hanno consentito di iniziare a individuare questi oggetti. I problemi relativi alla loro ricerca sono la luminosità estremamente bassa e la separazione angolare estremamente esigua dalle loro stelle. Per questo sono state sviluppate diverse tecniche di individuazione, che oggi hanno portato il numero di pianeti extrasolari a oltre 200. La maggior parte di essi ha massa dell'ordine di quella di Giove o superiore, ma gli strumenti della prossima generazione consentiranno di individuare pianeti extrasolari di taglia terrestre, e forse di capire se su di essi vi sono ambienti adatti a ospitare la vita.

Note biografiche

Gianluca Ranzini si è laureato in Fisica con indirizzo astronomico all'Osservatorio di Brera-Merate, con il quale ha continuato a collaborare per un paio d'anni per lavori di ricerca riguardanti l'astronomia infrarossa. I suoi interessi si sono poi rivolti alla divulgazione. Entrato come conferenziere al Planetario di Milano, ne ha assunto la direzione scientifica dal 1994 al 1998.

In campo editoriale ha pubblicato diversi libri, tra cui *L'astronomia* (2000) e *Atlante dell'Universo* (2000) per De Agostini e, con Luigi Bignami e Daniele Venturoli, *La vita nell'Universo* (Bruno Mondadori, 2003); ha pubblicato decine di articoli su riviste di divulgazione, tradotto dall'inglese e curato l'edizione italiana di diverse opere. Attualmente, oltre che come conferenziere presso il Civico Planetario, si occupa di consulenze per la realizzazione di Planetari e di sale multimediali, e lavora come giornalista per le diverse testate di *Focus*. È membro, dal 1998, del Consiglio Direttivo della Società Italiana di Scienze Naturali, nell'ambito della quale è stato tra i membri fondatori del

Centro Studi di Esobiologia. È inoltre membro della I.P.S. (International Planetarium Society) e della EAAE (European Association for Astronomy Education).

Segnali radio intelligenti dallo spazio: il progetto SETI

Jader Monari

INAF – Istituto di Radioastronomia, Radiotelescopi di Medicina (BO)

Chissà quante volte l'uomo, guardando con meraviglia il cielo e spinto da una atavica paura del buio e della solitudine, si è posto la domanda "Siamo soli nell'Universo?". Una risposta positiva a tale domanda porterebbe ad incredibili modificazioni del pensiero scientifico e filosofico, come mai avvenuto in precedenza nella storia dell'umanità.

La scoperta di molecole prebiotiche negli spazi interstellari e di nuovi pianeti attorno ad altre stelle ha dato un notevole impulso alla Bioastronomia. Siamo oggi portati a pensare che la vita nell'Universo, nel modo in cui noi la conosciamo, possa non essere un evento unico. Ora che l'attuale tecnologia lo permette, può avere senso cercare l'esistenza di vita nel cosmo. La comunità scientifica ha creato un gruppo internazionale di Bioastronomia: si tratta di un gruppo multidisciplinare che ha il compito di indagare sulle condizioni che hanno reso possibile la nascita e l'evoluzione della vita sul nostro pianeta, scoprendo se queste esistano in altre parti della nostra Galassia ed infine se qualche civiltà, in possesso di una appropriata tecnologia, stia provando a contattare altri esseri viventi.

E' molto noto presso il grande pubblico il programma che si occupa della ricerca di eventuali segnali radio artificiali, provenienti da civiltà extraterrestri. Questo programma si chiama SETI (Search for ExtraTerrestrial Intelligence). SETI è ormai una parola che rappresenta sogno e frustrazione per molti scienziati del XX e del XXI secolo; descrive una formidabile sfida dell'intelletto umano che, se coronata da successo, costituirebbe uno dei principali eventi della nostra storia.

Da più di 35 anni enormi parabole scandagliano incessantemente il cielo in ogni direzione, nella speranza di raccogliere un flebile segnale che ci dimostri che non siamo soli in questo sterminato Universo. Ma il cosmo tace. Dalle profondità dello spazio giungono solo segnali naturali, provocati da un Universo violento in formazione, da catastrofiche esplosioni, da enormi nubi e getti di gas incandescente che si vanno espandendo a velocità di migliaia di chilometri al secondo, da stelle minuscole che ruotano come trottole impazzite compiendo centinaia di giri ogni secondo, ma niente di più. Almeno fino ad oggi....

Note biografiche

Jader Monari (1970) si è laureato nel 1996 in Ingegneria Elettronica e dal 2000 è ricercatore tecnologo presso l'Istituto di Radioastronomia (IRA) dell'INAF.

Dal 1998 ad oggi, si è occupato dell'installazione e del funzionamento dello spettrometro SerendipIV per il progetto SETI. Sempre per questo progetto ha seguito il lavoro di alcuni laureandi in informatica realizzando SALVE (Software Aimed for off Line Verification Eti), pacchetto software mirato al post processing off line dei dati per la detezione di eventuali segnali ETI. Nel 2000 ha sviluppato un nuovo algoritmo basato sulla trasformata di Hough generalizzata, per una detezione più efficiente di segnali monocromatici con effetto doppler.

Tale algoritmo, che è stato sviluppato con la collaborazione del Prof. Ferri dell'Università di Bologna – Facoltà di Matematica - è risultato così interessante alla comunità internazionale per cui Monari è stato eletto come membro permanente del "Permanent SETI Study Group (PSSG)".

Attualmente ha oltre 50 proceedings e pubblicazioni su diverse riviste Internazionali e si occupa dello sviluppo della strumentazione dell'Istituto di Radioastronomia, in particolare del Sardinia Radio Telescope.

