

LUGLIO 2008 / FEBBRAIO 2009

ANNO 16

NUMERO 49/50

il BOLLETTINO

del GRUPPO ASTROFILI CINISELLO BALSAMO

VISITA A MEDICINA

**LA VITA NEL
SISTEMA SOLARE 1ª parte**

UNA GIORNATA SULL'ISS





Gruppo Astrofili di Cinisello Balsamo



in copertina:
il radiotelescopio
di Medicina (BO)

Leonardo Vismara

Direttore responsabile:
Davide Nava

Redazione:

Stefano Locatelli

Mauro Nardi

Paolo Nordi

Alessia Presutti

Maria Pia Servidio

Michele Solazzo

Hanno collaborato:

Cristiano Fumagalli

Simonetta Viganò

2008 - Tutti i diritti riservati.
La redazione non è
responsabile delle opinioni
espresse dagli autori.

bollettino_gacb@yahoo.it

Editoriale 3

Astronomica 7

Visita a Medicina 11

Una giornata sull'ISS 17

**La vita nel
Sistema Solare** (1^a parte) 29

I mattoncini del Cosmo 47

Foto Gallery 59

Il Bollettino GACB n°1 I-XIV

25 anni del GACB

Cristiano Fumagalli

Il venticinquesimo anno di fondazione è un avvenimento fondamentale per la vita e la storia di un'associazione: significa che si è messo radici nell'ambiente di cui si parte e nel territorio ove si opera, che si è seminato tanto ed altrettanto si è raccolto. E' anche il momento, però, di fare i primi bilanci e di scrivere una seppur breve retrospettiva storica ed è questo che mi accingo a fare.

Nato nel settembre 1983 da un piccolo gruppo di appassionati, nella maggior parte soci al circolo di Milano, il Gruppo Astrofili di Cinisello Balsamo (GACB), è rimasto legato alla storica associazione milanese per tutto il primo anno di vita. Curiosamente, infatti, ne aveva accettato lo statuto, risultandone quasi una "costola" (anche le riunioni si svolgevano a mercoledì alterni al circolo di Milano). Già dall'anno dopo, però, il GACB diventa autonomo, con un proprio statuto (redatto dal sottoscritto), un proprio giorno di ritrovo settimanale ed una propria attività; naturalmente, i primi anni di vita hanno visto una grande difficoltà nell'organizzare le serate osservative: per la maggior parte studenti e senza mezzi di trasporto autonomi, era difficile recarsi in montagna. Ci si accontentava, perciò, di rare puntate a Sormano e qualche osservazione dalla periferia cittadina, allora assai meno inquinata dalle luci. Fin dal primo momento, tuttavia, era apparsa la nostra grande "vocazione" alla divulgazione: già dopo pochi mesi dalla fondazione eravamo impegnati nella "Mostra della Natura" in Villa Ghirlanda a Cinisello e nelle prime conferenze pubbliche a Muggiò. Da allora questo impegno è rimasto una costante della nostra attività.

La svolta si ha nel 1987, quando alcuni di noi entrano nel GEOS (Gruppo Europeo di Osservazione Stellare) ed incominciano a farsi conoscere nel mondo astronomico, sia dilettante, sia professionista. Nascono le prime sezioni di “ricerca”, le uscite organizzate ed i primi calendari delle attività divulgative in sede. Nel 1991 la grande opportunità: grazie all’interesse del Comune di Castione della Presolana, nasce l’osservatorio astronomico che tuttora gestiamo. L’aver un luogo fisso d’osservazione farà aumentare la quantità e la qualità delle nostri “studi”. Nel frattempo la divulgazione è arrivata ad un livello assai elevato, grazie alle collaborazioni ed all’amicizia con alcuni astronomi, ma anche alla crescita professionale di alcuni soci.

Nel 1997 organizziamo col Comune di Cinisello l’osservazione della cometa Hale-Bopp dal Parco di Villa Ghirlanda: abbiamo lo schermo per proiettarla, l’astronomo per commentarla, ma soprattutto, 4000 persone presenti, un vero record! Altra data importante è il 1999. In quell’anno, in previsione

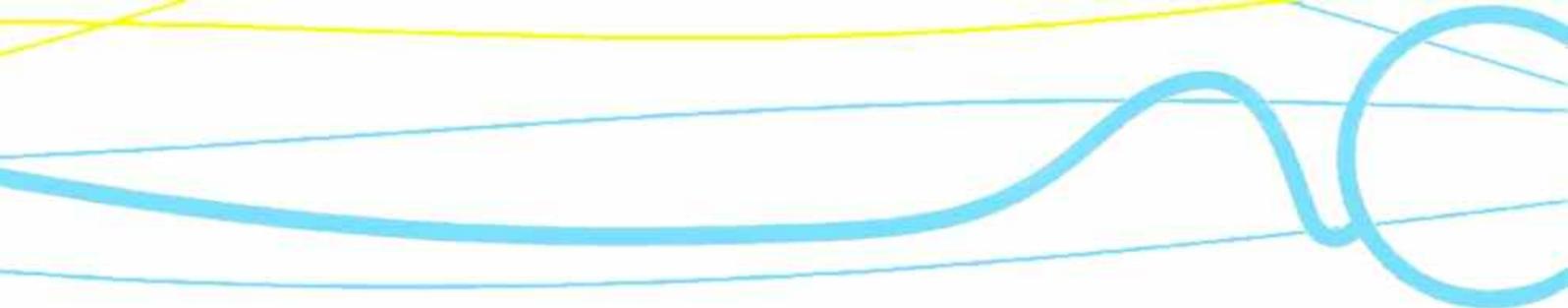


Il presidente Cristiano Fumagalli durante un’intervista nel piazzale dell’osservatorio rilasciata nel 2006.

dell'ampliamento dell'osservatorio, diventiamo associazione legalmente riconosciuta e, soprattutto, compiamo con successo la prima spedizione oltre confine: in Austria, per l'ultima eclissi totale di Sole del millennio. Sempre negli anni '90 iniziano anche le nostre presenze nelle varie fiere astronomiche in Italia.

Il 2000 è un anno "agrodolce": arriva, infatti, la nuova costruzione, con la classica cupola, in osservatorio, ma perdiamo la storica sede in autoscuola. Questo episodio ci fa capire l'importanza di riuscire a basarci sulle sole nostre forze, organizzative ed economiche, anche se l'aiuto del Circolo Culturale Lombardini risulterà fondamentale. Concedendoci la sua sede dietro offerta semestrale, assicurerà, probabilmente, la nostra sopravvivenza. Per fortuna, nel 2003 otteniamo la sede dal comune e sempre nel medesimo anno inizia la proficua collaborazione col Parco Nord, fondamentale per la divulgazione da Cinisello.





Il 2006 vede la seconda spedizione per un'eclissi di Sole, anche questa con successo, al largo delle coste dell'Africa settentrionale.

Altre date ed altri fenomeni astronomici di cui siamo stati testimoni (un solo esempio, il transito di Venere sul Sole) meriterebbero citazioni, ma non voglio tediare il lettore.

Accenno solo che quest'anno abbiamo stretto una nuova collaborazione, con la Pro Loco di Cinisello Balsamo e che per il 25° di fondazione abbiamo tenuto numerose iniziative, come la mostra al Parco Nord, l'apertura per un giorno intero dell'osservatorio e l'importante ciclo di conferenze con astronomi professionisti a Muggiò.

Già si profilano, però, nuove avventure, come la spedizione in Giappone per la grande eclissi di Sole (sei minuti e mezzo di copertura!).

Il GACB in questi anni è cresciuto molto, sia in professionalità, sia nel numero di soci, ma una caratteristica è rimasta: l'essere un gruppo di amici con una grande passione in comune e con la voglia di crescere insieme! Chi non ha imparato questa filosofia, contando solo sull'individualismo e sul proprio io non ha trovato spazio e, ve lo promettiamo, non l'avrà neppure in futuro.

Davide Nava

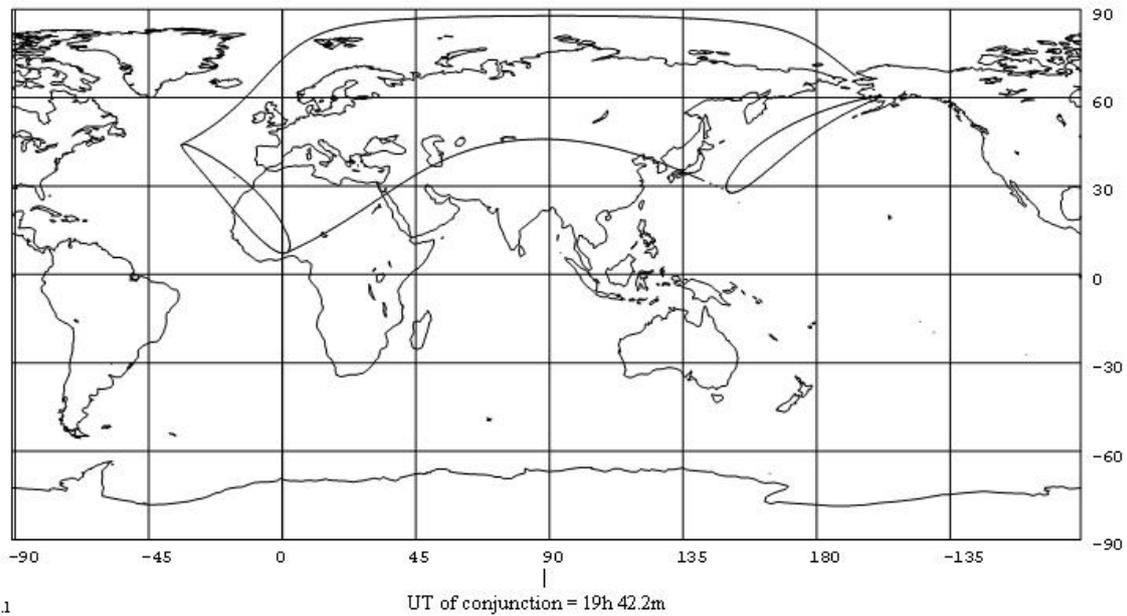
13 novembre: occultazione lunare delle Pleiadi (M 45)

Il giorno 13 novembre la Luna piena occulterà alcune stelle dell'ammasso aperto delle Pleiadi (M 45). La Luna sarà alta circa 23° sull'orizzonte all'inizio del fenomeno e 47° alla fine del fenomeno. La Luna sarà piena e toglierà un po' di fascino all'occultazione. Per 27 Tau (Atlas) l'occultazione sarà radente da Milano.

Ecco gli istanti del fenomeno per la località di Milano in T.U.:

	sparizione	riapparizione
17 Tau (Electra)	18:11	19:03
16 Tau (Caeleno)	18:37	18:50
23 Tau (Merope)	18:40	19:26
20 Tau (Maia)	18:56	19:16
Eta Tau (Alcyone)	19:07	20:02
28 Tau (Pleione)	19:55	20:35
27 Tau (Atlas)	occultazione radente alle 20:04	

Occultation of 537SB6, Magnitude 3.7, on 2008 Nov 13



Viene mostrata la fascia di occultazione della stella 17 Tau, Electra, la prima stella delle Pleiadi ad essere occultata dalla Luna. L'occultazione sarà osservabile in tutta Europa compresa la Russia e le regioni dell'Asia settentrionale.

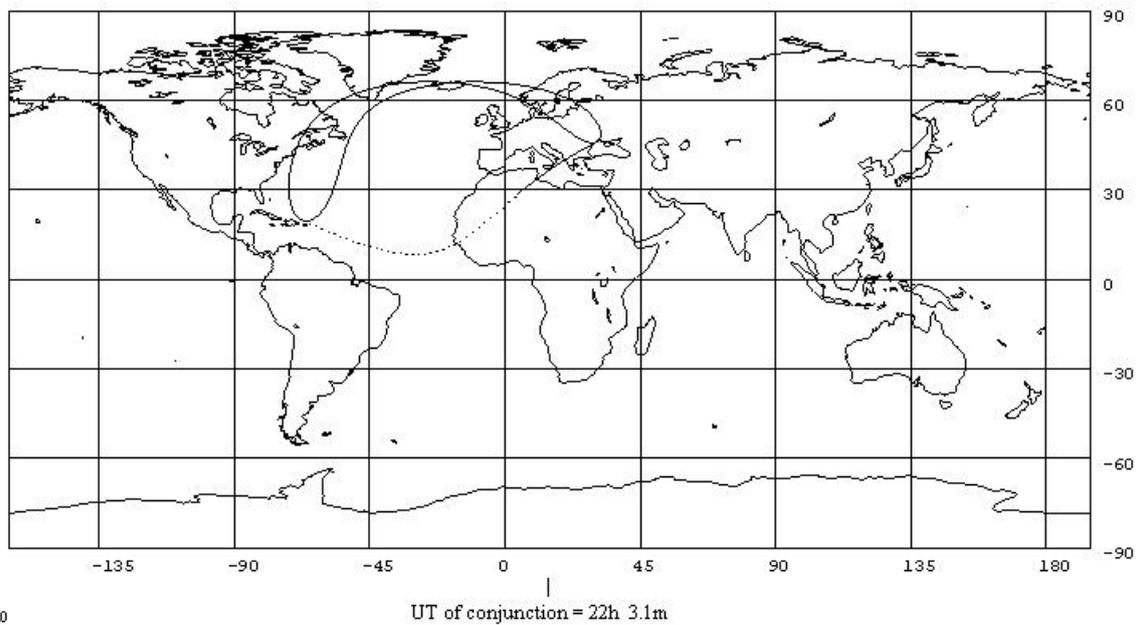
1 dicembre: occultazione lunare di Venere

Il giorno 1 dicembre la Luna di 3 giorni occulterà Venere al tramonto. A comporre questo “quadretto” celeste ci sarà a $1^{\circ} 30'$ a NE il pianeta Giove. La Luna sarà alta 16° sull'orizzonte all'inizio del fenomeno e 9° alla fine del fenomeno.

Ecco gli istanti del fenomeno in T.U. per la località di Milano:

- sparizione	16:08
- riapparizione	17:24

Occultation of Venus, Magnitude -4.2, on 2008 Nov 31



La mappa mostra in quali località sarà possibile osservare l'occultazione: gran parte dell'Europa (ad esclusione di quella settentrionale) e le regioni nord-occidentali dell'Africa. La miglior osservabilità si avrà però nel nord dell'Oceano Atlantico.

Visita a Medicina

news

Simonetta Viganò

“Il cielo prometteva una bella giornata: la luna, in un canto, pallida e senza raggio, pure spiccava nel campo immenso d’un bigio ceruleo “. Si vabbè, direte voi, non è il caso di scomodare l’ “illustrissimo sciur Manzoni” per introdurre una normalissima gita del GACB. Ma veramente, la domenica di aprile scelta per visitare il mitico Radiotelescopio, più volte programmata e finalmente realizzata, era cominciata davvero sotto i migliori auspici, almeno in senso meteorologico.

Dunque, alle ore 8.00 davanti la Sede di via Beato Carino in quel di Cinisello, tutti pronti per la partenza verso la località emiliana. Cristiano fa l’appello, registra con cura gli arrivi dei partecipanti, qualcuno si è portato anche la famiglia: ok, ci siamo tutti. Si parte abbastanza in orario, siamo un bel gruppo, tutti belli svegli, vispi e ciarlieri; non ci sono intoppi durante il viaggio di andata, e a mezzogiorno siamo davanti all’agriturismo “Aia Cavicchio” in località Fiorentina di Medicina, dove ci aspettano per il pranzo. Siccome siamo tutti piuttosto affamati dopo il lungo tragitto in pullman, mettiamo subito le gambe sotto il tavolo: poichè siamo nella patria dei

Si mangia!!!



tortellini, delle lasagne e delle crescentine con lo squacquerone, mangiare è sicuramente un piacere.

Verso le tre del pomeriggio, dopo aver abbondantemente soddisfatto il palato e il pancino (per qualcuno leggi “pancione”), arriva la parte “seria” ma fondamentale del nostro viaggio.

L’Istituto di Radioastronomia dell’INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica) che gestisce il Radiotelescopio ha allestito, proprio presso l’agriturismo, un Centro Visite, dotato di una sala espositiva e una sala multimediale, dalle quali iniziamo appunto il nostro giro.

Ci accompagna la Dott.ssa Stefania Varano, una ragazza giovane ma molto competente e disinvolta, che ci illustra in modo esauriente la strumentazione presente, i pannelli esplicativi, e ci introduce nel mondo della radioastronomia, una delle “finestre” attraverso le quali osservare l’Universo. Risponde con molta pazienza alle nostre domande, soprattutto a quelle degli astrofili più giovani: bambini e ragazzi sono i più incuriositi dall’ambiente circostante e naturalmente vogliono sapere tutto. La prof.ssa ci invita quindi a fare un giro per la sala, incoraggiandoci ad utilizzare gli strumenti interattivi, ci dà poi appunto



Una delle consoli interattive presenti nel Centro Visitor.i

all’esterno della struttura per partire in pullman verso i “paraboloni”, che distano circa 10 minuti di strada. Nella vasta pianura che circonda il Centro Visite, l’attenzione

generale viene attirata dalle due strumentazioni: la grande Croce del Nord e l'antenna parabolica da 32 m di diametro.



Un braccio della Croce del Nord, grande complesso di antenne radio basato sul sistema ideato nel 1953 da Bernard Mills dell'università di Sydney.

La Croce del Nord è costituita da due file di antenne posizionate rispettivamente lungo l'asse Est-Ovest e Nord-Sud: può ricevere le sorgenti di radiofrequenza che vi passano sopra, così, sfruttando la rotazione terrestre, è in grado di esplorare un fetta di cielo piuttosto vasta. Le antenne che compongono la croce, "lavorando" tutte insieme possiedono un'area di raccolta complessiva di 30.000 mq: ciò significa che tale superficie rende il sistema sensibile a sorgenti radio molto deboli. L'antenna è stata utilizzata principalmente per effettuare mappature di vaste aree di cielo e quindi produrre ampi cataloghi di sorgenti radio di fondamentale importanza per la ricerca astronomica. La "Croce" si è rivelata inoltre uno strumento in-

dispensabile nello studio delle stelle pulsar e per l'indagine spettrometrica dell'emissione proveniente dal gas interstellare. Attualmente lo strumento è in fase di conversione, al fine di realizzare un radiotelescopio di nuova generazione, con una superficie di raccolta di un Km², nell'ambito del programma internazionale SKA (Square Kilometre Array).

Non manchiamo di scattare tante belle fotografie: nel frattempo la nostra attenzione viene richiamata dalla imponente parabola che troneggia sopra di noi con i suoi 32 metri di diametro.

Ogni tanto, ad intervalli, la vediamo, e la sentiamo, ruotare di svariati gradi per allinearsi con gli oggetti da osservare.

Personalmente devo dire che vederla in azione mi procura un'emozione incredibile: se penso che sta guardando e trasmettendo informazioni che arrivano da lontanissime galassie!!

La Parabola non funziona soltanto come antenna singola, ma viene impiegata anche per osservazioni interferometriche, lavorando in



L'imponente parabola alle spalle del GACB.

contemporanea con altre antenne collocate in diversi paesi Europei, allo scopo di ottenere immagini ad altissima definizione per lo studio e l'analisi delle sorgenti radio. Altre applicazioni prevedono lo studio di comete, l'indagine di sistemi planetari extrasolari, l'osservazione di asteroidi potenzialmente pericolosi per la Terra (in collaborazione con la NASA): opera anche nell'ambito della geodinamica, che sarebbe la scienza che si occupa di studiare i moti della crosta terrestre.

La Dott.ssa Varano ci spiega che la stazione di Medicina partecipa anche al progetto SETI (Search for Extra Terrestrial Intelligence), che come sappiamo tutti, si propone di analizzare i segnali radio provenienti dallo spazio alla ricerca di un segnale artificiale,

il che costituirebbe la prova certa dell'esistenza di altre civiltà aliene tecnologicamente avanzate. Come prevedibile, l'introduzione del discorso sugli extraterrestri scatena un mucchio di richieste da parte della platea; tutti vogliono sapere Come? Dove? Quando ? ..ma allora ??

Intanto però, per il momento, da questo punto di vista lo spazio è ancora silenzioso; ovviamente, la probabilità di successo della ricerca operata da SETI è decisamente molto bassa.

D'altro canto, invece, le galassie non smettono di mandarci



Un particolare dell'antenna sovrastante la parabola.

dati molto interessanti, lo studio delle quali si rivela estremamente utile per conoscere e penetrare sempre più a fondo i misteri del cosmo.



Una visione d'insieme della struttura della parabola e sulla sinistra un ramo della Croce del nord.

Sono quasi le sei del pomeriggio, il tempo è volato senza che ce ne accorgessimo, tanto eravamo impegnati nell'appassionante spiegazione. Si è alzato anche un vento decisamente frescolino che, nostro malgrado, ci costringe ad accomiatarci dai quei luoghi così pieni di fascino. Un'ultima foto di gruppo, un'ultimissima domanda alla nostra brava prof., e giunge l'ora del ritorno a casa.

La giornata è stata molto intensa, e qualcuno naturalmente ne approfitta per concedersi una bella "ronfatina" sul pullman. Giungiamo a Cinisello che sono quasi le dieci di sera, è ormai buio ed una sottile pioggerella ci accoglie all'arrivo davanti alla nostra Sede. Un'esperienza davvero indimenticabile, che rimarrà di certo nel cuore di tutti coloro che vi hanno preso parte.

Una giornata sull'ISS

Davide Nava

Sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) le giornate trascorrono in maniera non molto dissimile da come si svolgono sulla Terra. Le ore vengono scandite normalmente, con il lavoro, le pause per i pasti, i periodi di sonno e quelli di svago. E' tutto così simile ad una giornata terrestre che anche gli stipendi degli astronauti sono equiparati a quelli dei piloti civili o militari, con le ovvie indennità di rischio e di trasferta.

Quella che segue è un'esemplificazione di come potrebbe svolgersi la giornata di un astronauta sulla Stazione Spaziale, tenendo presente che alcune attività, come le ispezioni, la manutenzione, la ginnastica ed altre ancora sono effettuate a turno dai diversi membri dell'equipaggio nell'arco dell'intera giornata e non svolte tutte contemporaneamente.

Anche le durate sono solo indicative. Inoltre l'attività extraveicolare, che può durare anche molte ore, non è prevista quotidianamente, ma solo per le operazioni di assemblaggio di nuovi elementi orbitanti e di manutenzione ordinaria o straordinaria di quelli esistenti.

Ore 6:00 GMT - Sveglia!

La Stazione Spaziale Internazionale compie un'orbita completa attorno alla Terra in 92 minuti. Il Sole quindi sorge o tramonta ogni tre quarti d'ora. Così può capitare che, quando i membri dell'equipaggio vengono svegliati dal tipico suono di una sveglia, dagli oblò della Stazione Spaziale si veda un tramonto. In effetti il tempo rispetto al quale vengono misurate le ore sulla Stazione Spaziale è quello del meridiano di Greenwich: ecco perché quando sulla Terra sono le 6:00 GMT



L'astronauta NASA Helms osserva la Terra dall'oblò dell'ISS.

(Greenwich Medium Time, tempo medio di Greenwich), sull'ISS suona la sveglia. Anche sullo Shuttle il tempo viene scandito come per l'ISS.

A differenza dell'equipaggio di questa, però, gli astronauti delle navette spaziali vengono svegliati dal Centro Controllo Missione di Houston, Texas, in maniera molto più gradevole: a seconda delle sue preferenze, l'astronauta può

venire risvegliato con un pezzo country, un brano di musica classica o una musica tradizionale russa.

All'undicesimo giorno della missione STS-106 dello Shuttle Atlantis nel settembre 2000, l'equipaggio scelse di svegliarsi con "YMCA" dei Village People, mentre la sveglia sullo Shuttle Endeavour al settimo giorno della missione STS-97 (novembre-dicembre 2000) fu l'aria pucciniana "O mio babbino caro" tratta dall'opera "Gianni Schicchi".

Ore 6:30 GMT - Una bella doccia rinfrescante

Lavarsi nello spazio non è facile. Sulla Stazione Spaziale è però possibile farsi una doccia: chiuso ermeticamente in un box doccia impermeabile, l'astronauta, a causa dell'assenza di gravità, si ritrova immerso in una fitta nebbia di gocce d'acqua che non scivolano lungo il corpo, ma che devono essere letteralmente "spalmate" sulla pelle per essere successivamente asciugate. L'acqua residua della doccia viene invece aspirata attraverso una pompa. Nemmeno lavarsi i denti è semplicissimo: occorre infatti evitare che qualche residuo di dentifricio si perda nella cabina!

Molto più semplice è per un astronauta andare in bagno. Sia sullo Shuttle che sulla Stazione Spaziale, la gravità viene sostituita da un flusso di aspirazione che crea un vuoto parziale in modo da allontanare urina e feci dal corpo dell'astronauta, a patto che questi sia ben vincolato alla toilette.

Tutto comunque - spazzatura, materiali di scarto e residui fisiologici - torna sulla Terra, impacchettato in apposite borse, per essere sottoposto a successive analisi di laboratorio.

E tutta l'acqua - compresa quella dell'urina - viene riciclata ed impiegata nuovamente.

Ore 7:00 GMT - Colazione

La colazione è il primo dei tre pasti che l'astronauta consuma nell'arco della sua giornata nello spazio, seguita dal pranzo e dalla cena. Biscotti, caffè, succo d'arancia, uova strapazzate sono gli ingredienti tipici di una colazione all'americana, ma anche di una colazione nello spazio. Il menù degli astronauti è vario, gustoso e soprattutto ben studiato per garantire un corretto apporto quotidiano di vitamine, proteine e sali minerali.



Il cosmonauta Fyodor N. Yurchikhin ripreso mentre gioca con della frutta fresca nel modulo di servizio Zvezda dell'ISS durante l'Expedition 15.

In media, un astronauta assorbe al giorno fra le 1900 calorie, per una donna leggera e di piccola statura, e le 3200 calorie, per un uomo di grossa corporatura. In pratica, un astronauta in missione nello spazio richiede tante calorie al giorno quante ne richiede durante una normale giornata trascorsa sulla Terra.

Ore 8:00 GMT - Riunione di bordo

Prima di cominciare l'attività lavorativa vera e propria, ogni mattina l'equipaggio si riunisce per fare il punto della situazione e programmare lo svolgimento della giornata o, meglio, verificare che tutto possa svolgersi secondo la serie di impegni programmati già da mesi durante la preparazione a Terra della missione. Ogni membro dell'equipaggio ha a disposizione un elenco dettagliato delle attività di propria compe-

tenza, ordinato cronologicamente giorno per giorno, dal risveglio fino a che non dovrà coricarsi. Nell'elenco sono ovviamente indicati tutti gli impegni quotidiani di lavoro, oltre alle pause pranzo, gli intervalli di svago ed i periodi in cui ciascuno a turno deve dedicarsi all'esercizio fisico.

Ore 9:00 GMT - Ispezione di controllo

La Stazione Spaziale è come una casa. Alcune sue parti possono deteriorarsi o comunque andare soggette ad usura. Ecco perché regolarmente, durante tutto l'arco della giornata, gli astronauti a turno provvedono a svolgere delle ispezioni di controllo per verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature di bordo ed in particolar modo di quelle vitali, come ad esempio gli aeratori, che provvedono ad eliminare l'anidride carbonica in eccesso emessa dal respiro degli astronauti, e gli impianti di pressurizzazione e di termostabilizzazione, che provvedono a regolare pressione e temperatura all'interno dei locali della Stazione Spaziale in maniera tale da garantire le condizioni ideali per il soggiorno nello spazio. Tutto deve risultare in perfetta efficienza: una qualunque avaria potrebbe rappresentare una questione di sopravvivenza!

Ore 10:00 GMT - Un po' di attività fisica

A vivere e lavorare nello spazio non si fa una grande fatica fisica: tutti gli oggetti, anche quelli impossibili da sollevare sulla Terra, in assenza di peso diventano maneggiabili e trasportabili senza alcuno sforzo. Per questo motivo, almeno due ore al giorno (non necessariamente consecutive) devono essere dedicate a turno dagli astronauti della Stazione Spaziale a mantenere in allenamento i muscoli di tutto il corpo, che cor-

rono il rischio di atrofizzarsi se non vengono impiegati per lungo tempo.

Lo stesso ragionamento vale per la struttura ossea dello scheletro che, non dovendo sopportare alcuno sforzo per sostenere il peso del corpo, può rapidamente decalcificarsi ed indebolirsi.

Per la ginnastica quotidiana gli astronauti hanno a disposizione una “cyclette” e vari attrezzi: per non cominciare a galleggiare nella cabina, devono però venire vincolati attraverso una serie di cinture da stringere al corpo.

Ore 11:00 GMT - Al lavoro!

Fra i compiti lavorativi degli astronauti nello spazio non ci sono solo quelli relativi al buon funzionamento della loro “abitazione”, ma anche e soprattutto la realizzazione di esperimenti scientifici in condizioni di microgravità.

Le particolari condizioni fisiche permettono lo svolgimento di ricerche non altrimenti praticabili in diversi campi della scienza e della tecnica, dalla biologia alle tecnologie dei materiali, dalla fisica fondamentale alla medicina. Gli “specialisti di missione” hanno come compito specifico quello di eseguire gli esperimenti e di controllarne la riuscita, oppure di seguire l’esecuzione degli esperimenti controllati in remoto dalla Terra, verificando il corretto funzionamento delle apparecchiature sperimentali.

Ore 13:00 GMT - Pranzo

Il secondo pasto nello spazio può avere un cocktail di scampi come antipasto, un piatto di spaghetti come primo, una bistecca con patate fritte come secondo, e concludersi con frutta di stagione e dolce. Alcuni cibi, portati nello spazio in

forma disidratata per una loro migliore conservazione (nello spazio non esistono frigoriferi), vanno reidratati, altri riscaldati in un piccolo forno, altri, come le noccioline o i biscotti, sono conservati e mangiati nello spazio come sulla Terra.

Gli unici cibi assenti dal menù degli astronauti sono quelli che si sbriciolano: il pane è quindi sostituito dalle tortillas, proprio per evitare che le briciole vadano a finire negli occhi o si infilino nella delicata strumentazione di bordo!

Il vassoio contenente i cibi viene vincolato ad un piano di appoggio o ad una gamba dell'astronauta.

Ore 14:00 GMT - Un abito per ogni occasione

Nella Stazione Spaziale, le condizioni climatiche sono tali che gli astronauti possono svolgere gran parte della loro attività quotidiana in maglietta e pantaloncini. Poiché non esistono a bordo né una lavatrice né un asciugatore, gli astronauti si portano da terra almeno un cambio di maglietta e di mutande per ciascun giorno di permanenza nello spazio.

A seconda della lunghezza della missione, possono avere diverse magliette, T-shirt, pantaloni corti, pantaloni lunghi ed altri capi di abbigliamento. Gli indumenti sporchi vengono stivati in apposite sacche per essere riportati o magari rispediti a Terra attraverso una missione di supporto logistico, che può provvedere a portare agli astronauti, oltre a cibo e materiali vari, anche indumenti puliti di ricambio.

Solo se da Terra è prevista un'intervista, gli astronauti indossano le "tute di ordinanza", con stemmi e nomi. La "tuta spaziale" è l'equivalente dell'abito da sera dell'astronauta: si mette solo in particolari occasioni, come quando si esce per una passeggiata nello spazio.

Ore 15:00 GMT - A spasso con EVA

EVA è l'acronimo dell'espressione inglese "extra-vehicular activity", attività extra-veicolare. E' la "passeggiata" nello spazio, anche se assomiglia più ad una nuotata. Per la passeggiata spaziale gli astronauti devono indossare la tuta pressurizzata e termostabilizzata, i serbatoi di ossigeno, il casco protettivo e portarsi dietro tutti gli accessori necessari per le operazioni da svolgere. La tuta spaziale non solo ricrea attorno all'astronauta le condizioni necessarie alla sua sopravvivenza nel vuoto, ma lo protegge anche da eventuali altri rischi, come l'essere colpito da un meteoroido vagante nello spazio. Il visore del casco protegge il volto e gli occhi dai raggi ultravioletti del Sole.

L'assemblaggio nello spazio dell'ISS ha richiesto ore ed ore di EVA, ma molte passeggiate spaziali sono state anche compiute da diversi equipaggi di Shuttle impegnati nelle attività



Il comandante dell'Expedition 17 Sergei Volkov, rappresentante della Russian Federal Space Agency, partecipa ad una sessione di attività extraveicolari (EVA) per la costruzione e la manutenzione della Stazione Spaziale. Durante le 5 ore e 54 minuti di camminata spaziale, Volkov e il cosmonauta Oleg Kononenko hanno installato dei punti d'attracco sul modulo di servizio Zvezda.

di riparazione e manutenzione dello Hubble Space Telescope.

Ore 18:00 GMT - Attività di manutenzione

A volte capita che a casa si fulmini una lampadina o un rubinetto cominci a perdere acqua. La preoccupazione in questi casi è minima: nessuno ha mai rischiato la vita per questi motivi. Nello spazio, però, la vita degli astronauti è appesa ad un filo: un qualunque malfunzionamento a bordo può rappresentare un potenziale rischio. Ecco perché l'attività di manutenzione sulla Stazione Spaziale deve essere costante e rigorosamente programmata. Se una determinata riparazione è prevista per una certa ora della giornata, questa deve essere assolutamente rispettata, a meno di imprevisti più gravi. Naturalmente possono esserci dei giorni in cui non si manifesta alcun tipo di avaria, ma il pericolo è sempre in agguato.

Ore 19:00 GMT - Comunicare con la Terra

Durante il giorno, gli astronauti sono costantemente in contatto con la Terra. Viene stilato un rapporto quotidiano sulle attività appena concluse, su quelle in corso, su quelle previste per il giorno successivo. Dal Centro Controllo Missione vengono forniti suggerimenti, indicazioni, modifiche al programma sulla base dei dati raccolti e di nuove ed ulteriori necessità.

Chi sta sulla Terra a seguire minuto per minuto le attività degli astronauti a bordo della Stazione Spaziale non sarà in assenza di gravità né metterà particolarmente a rischio la propria vita, ma prova sicuramente le stesse tensioni dei colleghi nello spazio!



L'astronauta NASA ed ingegnere di volo dell'Expedition 14 Sunita Williams parla con il Centro di Controllo dal modulo Zvezda dell'ISS.

Ore 20:00 GMT - Cena

La cena è il terzo ed ultimo pasto consumato dall'astronauta durante la sua giornata nello spazio. Forchette, coltelli, piatti sono come quelli usati sulla Terra, ma per lavarli non si usa la lavastoviglie, bensì un panno umido impregnato di disinfettante. Mangiare nello spazio è un po' come andare ad un picnic: una volta finito, si raccolgono tutti gli scarti, si puliscono le stoviglie e si risistema tutto nel "cestino".

L'astronauta svolge queste operazioni tre volte al giorno, almeno per ora... perché l'Agenzia Spaziale giapponese ha manifestato tempo fa l'intenzione di introdurre la tradizione del tè pomeridiano, addirittura aggiungendo un modulo appositamente realizzato per lo scopo!

Dopo la cena, uno dei membri dell'equipaggio prepara i pasti per il giorno successivo, con una velocità da fare invidia ai migliori cuochi terrestri: in circa 5 minuti si può arrivare a cucinare tutte le portate necessarie a servire quattro persone.

Ore 21:00 GMT - Finalmente un po' di relax

Al termine di una dura giornata di lavoro, anche gli astronauti hanno bisogno di un momento di svago. Cosa possono fare per distrarsi un po'? Giocare a carte o a scacchi, ad esempio, scrivere e-mail a parenti e amici sulla Terra oppure parlarci via radio, leggere un libro, ascoltare musica. Ma una delle cose che qualunque persona sia stata nello spazio per qualche tempo ama fare di più è stare anche a lungo ad osservare dal finestrino la Terra scorrere sotto (c'è chi vi rimane per ore, sacrificandole al sonno). Pare che, visto dallo spazio, il nostro pianeta appaia tanto bello quanto fragilissimo. E una foto ricordo di questa vista non manca dall'album di nessun astronauta.

L'astronauta NASA Greg Chamitoff, ingegnere dell'Expedition 17, pensa alla sua prossima mossa all'interno del nodo Harmony dell'ISS.



Ore 22:00 GMT - Tutti a nanna!

Giunge infine l'ora di andare a dormire, anche se, a detta di molti astronauti, la particolare situazione li rende meno disposti al sonno, tanto che, nonostante siano previste normalmente otto ore di sonno a "notte", in media gli astronauti dormono molto meno.

Sulla Stazione Spaziale esistono dei piccoli scompartimenti personali, dove i singoli membri dell'equipaggio possono ritirarsi, cambiarsi gli indumenti e anche appendere foto dei propri famigliari lontani... appena 400 km!

Ciascuno scompartimento è dotato di lampada, cassetti per gli abiti, scaffali, piano di lavoro e di un vero e proprio "sacco a pelo" con retro rigido, il tutto naturalmente vincolato alla struttura. Quando arriva il momento di dormire, gli astronauti si infilano nei sacchi, li chiudono, si mettono eventualmente una maschera sugli occhi ed i tappi nelle orecchie e si augurano la buonanotte... con il Sole che nel frattempo sorge e tramonta diverse volte.

La vita nel Sistema Solare (1^a parte)

Maria Pia Servidio

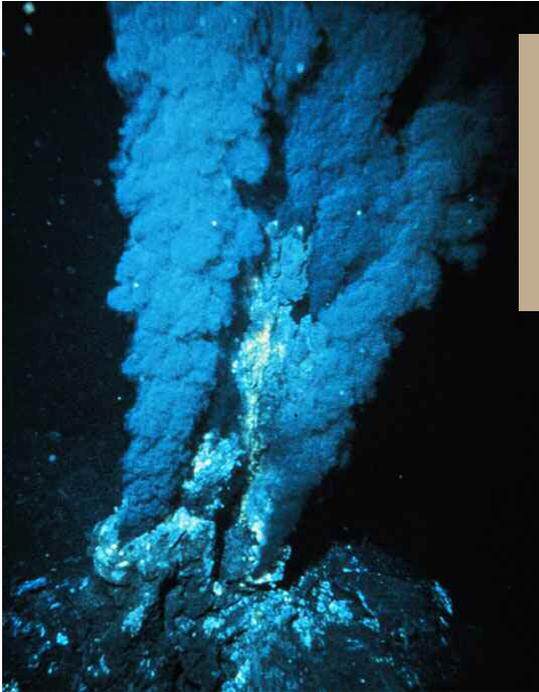
Pianeta terra: forme di vita alternative alla fotosintesi clorofilliana

Fino a poco tempo fa siamo stati convinti che l'esistenza della vita sulla terra dipendesse esclusivamente dalla fotosintesi clorofilliana, tenendo conto del fatto che le piante siano alla base della catena alimentare. Concetto più che esatto. Ma non è sempre così. Scandagliando ad esempio i fondali oceanici si verificano altri fatti.

Alcuni batteri vivono in condizioni estreme, ad esempio i chemo-autotrofi ricavano la loro energia dai gas velenosi emessi dalle sorgenti idrotermali. Parliamo di ambiente ricco di H₂S (acido solfidrico), assumendo quindi che si tratti di solfo batteri. L'acqua è ad elevata temperatura e l'ambiente è fortemente acido e ricco di solfuri metallici.

Spesso si tratta di zone nei pressi delle dorsali. Le dorsali oceaniche in espansione sono fessure della crosta ricche di magma in risalita. Ed è lecito supporre che l'acqua penetri in profondità, si scaldi ad alta temperatura (T) e risalga poi in condizioni di alta pressione, ricca di minerali

La temperatura raggiunge anche valori >300° e la causa di questo è la enorme pressione. A tale T l'acqua ha proprietà altamente solubilizante anche nei confronti di materiali poco solubili, come sali e solfuri di metalli pesanti. Il potere solubilizante decade in fretta nei pressi di acqua fredda sovrastante e i solfuri dei metalli pesanti si accumulano sui fondali creando delle spettacolari strutture a camino, con altezze rile-



Le sorgenti idrotermali sottomarine sono luoghi in cui si verifica una intensa crescita di batteri chemio-autotrofi, che adoperano come substrato ossidante diversi composti inorganici contenenti zolfo.

vanti. Eccoci quindi in presenza di ambiente che per noi sarebbe velenoso, presenza di CO₂ e solfuro di idrogeno.

I fondali di bocche idrotermali hanno presenza di organismi viventi di gran lunga superiore a quella dei fondali normali. Questo proprio grazie alla presenza dei batteri chemo-autotrofi, perfettamente in grado di ossidare lo zolfo del solfuro di H₂, direttamente o tramite simbiosi con organismi più progrediti. Ricavano energia che viene immagazzinata come ATP, adenosin – trifosfato, che è una molecola comune a tutti gli organismi viventi. Questa energia viene usata per trasformare l'anidride carbonica CO₂ in semplici zuccheri e altre molecole, come del resto fanno le piante.

Ci sono anche organismi un po' meno arcaici che ospitano i solfo batteri, una specie di verme tubolare, che funge loro da casa e che ne sfrutta le proprietà. Questo scambio di favori, in natura si chiama simbiosi. I vermi tubolari sono infatti privi di un organo atto alla digestione, niente bocca, niente eso-

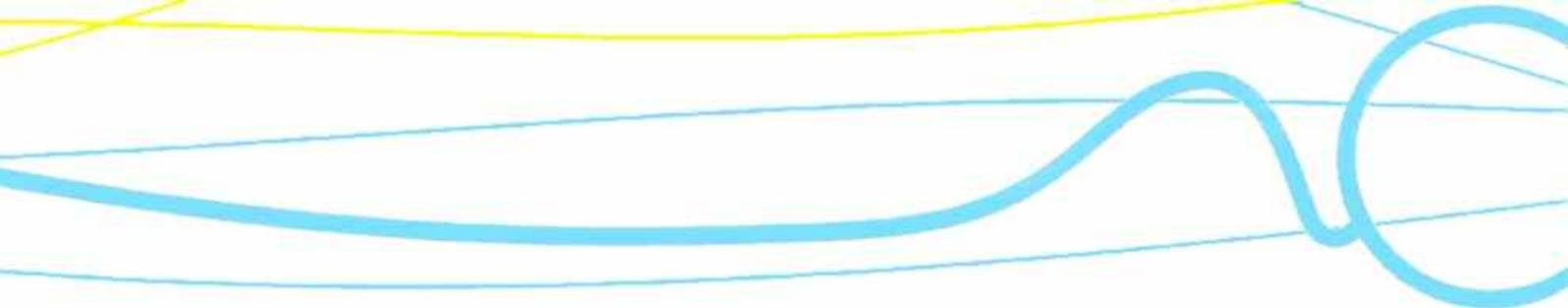
fago, stomaco e intestino. Attraverso un meccanismo ancora in fase di studio, i vermi forniscono ai batteri tutti i composti chimici di cui questi hanno bisogno, mentre i batteri producono zuccheri e altre molecole necessarie che fanno direttamente da nutrimento all'organismo ospitante. Il sangue dei vermi è molto ricco di emoglobina e possiede un ruolo assoluto per il trasporto di zolfo e ossigeno.

H₂S è un potente veleno per il nostro organismo, blocca l'attività respiratoria, ma per le forme di vita nei fondali nei pressi delle dorsali non è affatto un problema. È proprio l'emoglobina di questi "animali" ad avere proprietà chimiche incredibili, differente da tutti gli animali su terra ferma. Il suo peso molecolare è 50 volte maggiore rispetto al nostro e in secondo luogo, invece che essere circoscritta ai soli globuli rossi come per noi, circola liberamente in tutto il sangue. Per ora non andiamo oltre...

Ad ogni modo questi batteri sono anche il primo anello della catena alimentare di molte creature marine, che a loro volta saranno cibo per altre.

Vi sono inoltre alcune specie di granchi abissali che fanno a meno della vista, non possono "vedere", ma possono però percepire sorgenti di luce, come quella infrarossa.

Tutto questo discorso è per dimostrare che la natura è riuscita comunque a costruire una catena alimentare, partendo da forme diverse rispetto a quelle basate sulla fotosintesi clorofilliana, forme quindi indipendenti dalla luce del sole. Infatti l'ambiente di queste creature è nella più completa oscurità. Inoltre è stato dimostrato che molto probabilmente le sorgenti idrotermali furono le prime fonti di ammoniaca NH₃ necessaria assieme ad altre molecole per la sintesi naturale dei primi amminoacidi.



La terra, in alcuni luoghi in apparenza inospitali per una vita biologica, possiede capacità straordinarie di dare la vita. Esploriamo ora un altro ambiente, sempre negli oceani. Più precisamente in Antartide.

La temperatura è estremamente bassa. La zona è geologicamente attiva, ricca di vulcani e siamo in presenza di faglie che sprigionano calore geotermico. Il ghiaccio più profondo può quindi venire a contatto col calore che emerge dallo strato del mantello terrestre. Dal punto di vista geologico, ne risultano bolle di acqua liquida depositate sotto alcuni Km di ghiaccio.

Nei pressi della stazione russa Vostok, si trova un lago di acqua dolce profondo quasi 700 metri. Attraverso esperimenti e studi sismologici, si arrivò alla scoperta di un ambiente particolare. Piccola precisazione: esistono due tipi di onde sismiche, le onde P, che attraversano anche fluidi e le onde S che attraversano solo i solidi. In alcuni punti, sotto il ghiaccio, vennero rilevate solo onde P e non S, il che stava ad indicare che una parte del sottosuolo non fosse costituito da ghiaccio, ma da acqua liquida. Era un lago molto grande, 14 mila Km² a circa 4 Km di profondità. Ne sono stati scoperti parecchi di questi laghi. Quello che mantiene l'acqua allo stato liquido è la presenza delle fessure tettoniche che rilasciano calore geotermico.

È da tener presente che la velocità di accumulo del ghiaccio è di circa 2,7 g/cm³ all'anno. Si deduce perciò che ci sia voluto da mezzo a 1 milione di anni per formare i 3,7 km di ghiaccio sovrastante il lago Vostok. Non si sa bene se la enorme bolla d'acqua, abbia avuto o no, in tanto tempo, contatti col resto del pianeta. Potrebbe non averne avuti ed essere quindi pura, non contaminata dalle forme di vita che si sono sviluppate



Una carota di ghiaccio estratta dal lago Vostok, in Antartide.

dopo nella zona. L'ipotesi che potrebbero esserci sistemi di vita esiste. Si tratterebbe di un ecosistema isolato. Gli eventuali microrganismi sarebbero di alto interesse biologico, essendo stati isolati tanto a lungo.

Nel '98 furono trovate forme batteriche negli strati di ghiaccio immediatamente sovrastanti il

lago Vostok. I carotaggi, cioè le trivellazioni del ghiaccio, si fermarono a qualche decina di metri dal lago, dando già prove sufficienti dell'esistenza di un sistema biologico isolato. Si ritenne necessario di non entrare nella riserva di acqua dolce, per non inquinare l'ecosistema isolato. Le concentrazioni batteriche erano già consistenti a 3620 metri di profondità- inutile, almeno per ora andare oltre, si potrebbe, con i mezzi attuali di esplorazione, contaminare il lago.

Ora, la domanda è: è possibile che, nel sistema solare, su qualche pianeta o satellite, la dove sono presenti riserve di acqua liquida a contatto con forme di calore, ci siano altre pe-

culiari forme di vita??e se si, dove andare a cercare?? E da dove potrebbero provenire?

Potremmo allora pensare alla superficie di Marte, dove è presente acqua, o ad alcuni satelliti dei pianeti maggiori del sistema solare. Potrebbe esserci anche lì un lago Vostok. Oppure potremmo ritrovare batteri estremi nelle superfici dei pianeti più caldi che vivono a temperature elevate.

Si è pensato così di scandagliare tutto il sistema solare, e si pensa anche oltre, come è il recente caso di Gliese.

Pianeta Venere: atmosfera e geologia. Possibilità di vita nelle nubi

Questo pianeta, per massa e composizione chimica, è il più simile alla terra. Analizziamo solo quello che ora ci interessa. La coltre di anidride carbonica lo rende invivibile, la condizione più ardua è senz'altro la pressione di quasi 100 atmosfere terrestri. Pressione tale da impressionare in forma distorta anche le lastre delle macchine fotografiche. Ma anche a temperatura non si scherza, che per l'effetto serra sfiora anche i 500°. Al posto del vapore acqueo presente nelle nostre nubi, si trova invece acido solforico. Tali nubi solforiche, probabilmente originate da intensa attività vulcanica, rendono inaccessibile la vista del pianeta nudo.

Dalle prime esplorazioni si osservò che le eruzioni vulcaniche producono SO_2 (anidride solforosa) in alta atmosfera, convertita poi in gocce di H_2SO_4 (acido solforico). Solo utilizzando le lunghe radioonde è possibile raggiungere il suolo dal quale poi vengono riflesse verso l'alto. Da qui, in base all'entità locale dell'energia riflessa, è possibile ricostruire la

morfologia della crosta del pianeta.

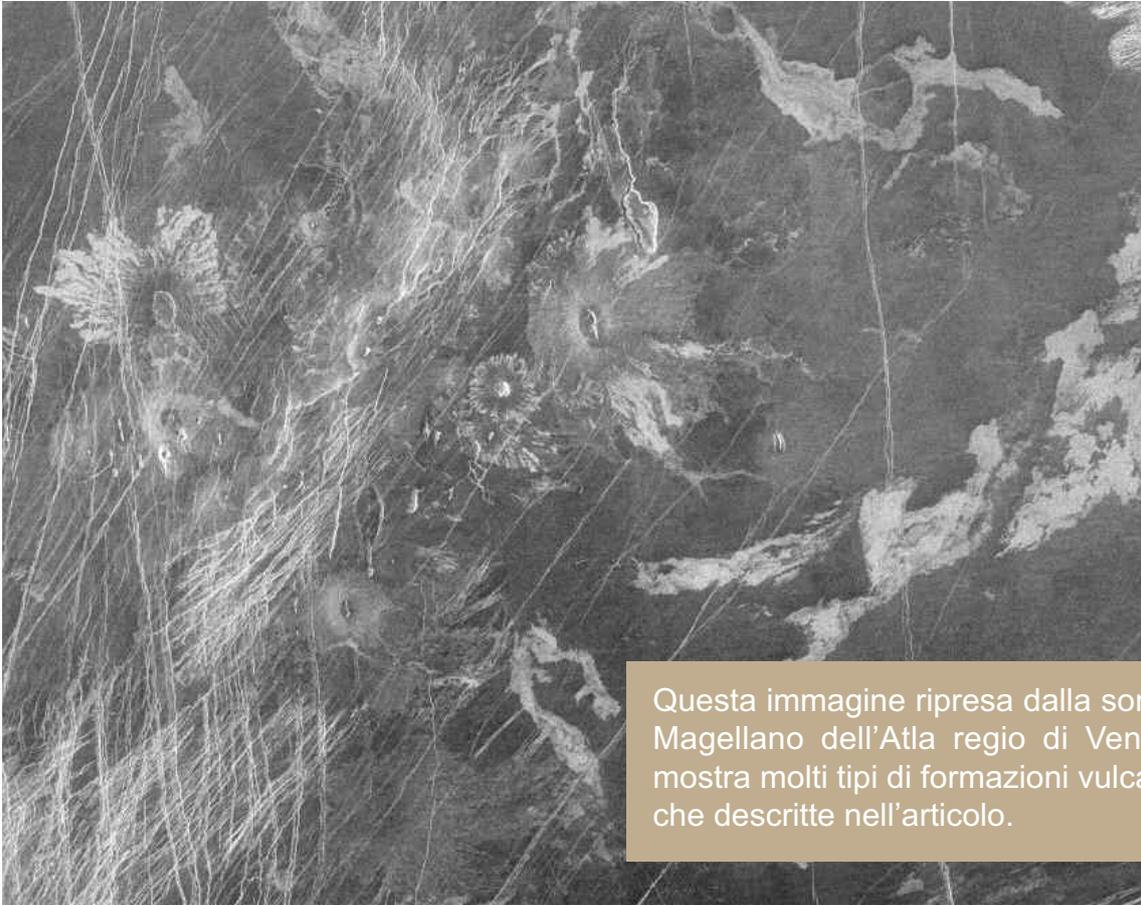
Gli indizi delle prime mappe e dei primi studi della crosta, (tra cui anche la presenza di scariche a bassa frequenza caratteristiche dei fulmini, sprigionate in prossimità della superficie) davano già idea di cosa potesse accadere al di sotto della spessa coltre di nubi. I maggiori addensamenti di scariche elettriche si trovano nella Beta Regio e Atla Regio, ipotesi quindi, vista la morfologia delle regioni in questione, che scarta quella di attività nell'atmosfera, ma che invece rafforzerebbe quella dell'attività vulcanica. Sappiamo, dall'esperienza terrestre, che in presenza di eruzioni vulcaniche, ci sono intense attività elettriche sopra la zona eruttiva.

Per analogia, così si pensa anche dell'ambiente venusiano. Si potrebbe dire allora che Venere è un pianeta geologicamente attivo. Eravamo alle prime esplorazioni.

Con l'andar delle missioni con tecnologie più avanzate, ecco altre sorprese. La zona dei monti Maxwell ha un'altezza a quota media di 5000 metri, con un enorme altopiano lavico di 11.550 metri. Siamo in presenza di depressioni tipiche dei crateri. Si potrebbe pensare ai vulcani. Ma non è così, le ipotesi sul vulcano crollano per lasciare spazio a un'altra verità. Il cratere non è di origine vulcanica, ma da impatto meteoritico. Bizzarra la natura, a far impattare un meteorite sulla cima della montagna più alta!!!!

Soprattutto la missione Magellano portò ad altre scoperte dell'ambiente venusiano.

In pratica, avendo la stessa massa e la stessa composizione chimica della terra, Venere ha conservato la stessa quantità di calore interno primordiale. Secondo le leggi della termodinamica, sappiamo che questo non può rimanere intrappolato nel nucleo caldo, ma viene progressivamente rilasciato verso



Questa immagine ripresa dalla sonda Magellano dell'Atla regio di Venere mostra molti tipi di formazioni vulcaniche descritte nell'articolo.

la superficie più fredda, dando così luogo a fenomeni geologici. Ne abbiamo il caso eclatante della Terra, dove esso viene rilasciato attraverso un sistema (circa 60 mila Km) di fessure collegate direttamente al mantello profondo e in gran parte sommerso dagli oceani -ne abbiamo parlato nella prima pagina-.

La più diretta conseguenza di tale movimento geologico è che, risalendo il magma dalle dorsali, la crosta si suddivide in zolle mobili che si aprono in corrispondenza delle dorsali, ma che nel contempo devono collidere reciprocamente. Sono le cosiddette zone di subduzione, e qua si creano fenomeni geologici conosciuti come l'innalzamento di catene montuose, vulcani e terremoti. Ma su Venere le cose non vanno di pari

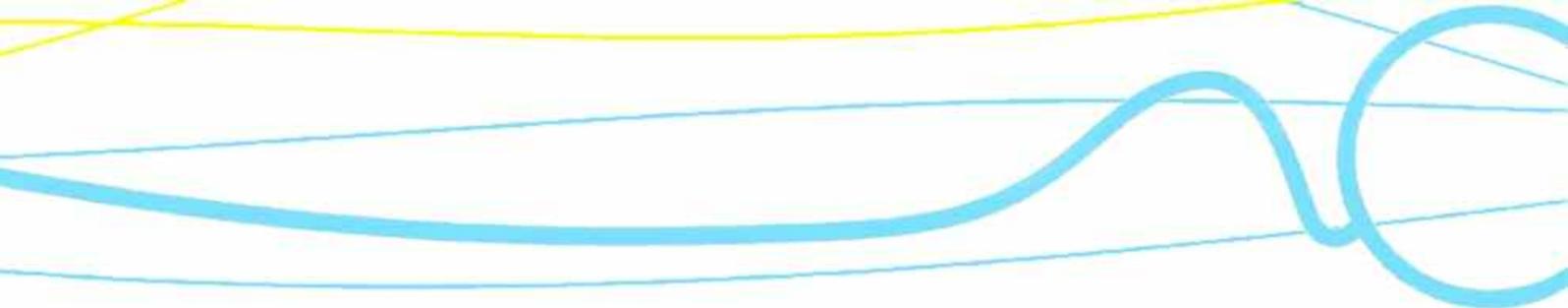
passo con la Terra. Anche se il punto di partenza è il medesimo, ossia il rilascio di calore primordiale, vediamo che è decisamente minore il gradiente termico tra nucleo e superficie (gradiente vuol dire differenza). E' infatti la densa atmosfera che, per effetto serra, eleva così tanto la temperatura. Oltretutto bisogna tener presente la quasi totale assenza di acqua. Le missioni Venera rilevarono abbondanze di basalto toleítico (presente da noi nelle dorsali) e di basalto leucitico (raro sulla terra, presente nel nostro Vesuvio).

Sostanzialmente, a parte qualche importante rilievo Venere è un pianeta piatto. Vi sono immense pianure basaltiche, senza traccia di dorsali come le nostre. Vi sono tuttavia fessurazioni e increspature a dar testimonianza di compressioni e estensioni della crosta.

Ad ogni modo la morfologia della crosta è caratterizzata da fenomeni endogeni, quindi attività vulcanica piuttosto intensa presente o passata che sia, nonché da modificazioni esogene, ossia impatti violenti in arrivo dall'esterno quali quelli di meteoriti.

Osserviamo ora un'altra differenza geologica tra i due pianeti. Sulla terra, i vulcani sono presenti per la maggior parte nelle zone di subduzione o nelle zone delle dorsali, seguendo le teorie della tettonica a placche o a zolle. I vulcani di Venere, invece presentano una diversa varietà morfologica. Per esempio, in una particolare zona dell'equatore, denominata BAT, la concentrazione dei siti vulcanici è doppia rispetto alla media, con la presenza del 70% delle formazioni vulcaniche del pianeta.

Dunque eccoci ad una conclusione, derivata da decenni di studi e osservazione, che potremmo definire quanto meno af-



fascinante. Data l'assenza di H₂O e la temperatura superficiale elevata, Venere non è mai stata in grado di produrre le caratteristiche fessure terrestri, ma per disperdere il calore primordiale ha dovuto sviluppare un meccanismo alternativo. Un gigantesco e unico "punto caldo" quale BAT che funge da bolla che si dilata al centro per opera del materiale caldo in risalita e che si contrae poi all'esterno, dove il materiale, raffreddandosi, tende a tornare in profondità. Siamo in presenza di una singolarità, e non di una tettonica globale come nel caso terrestre.

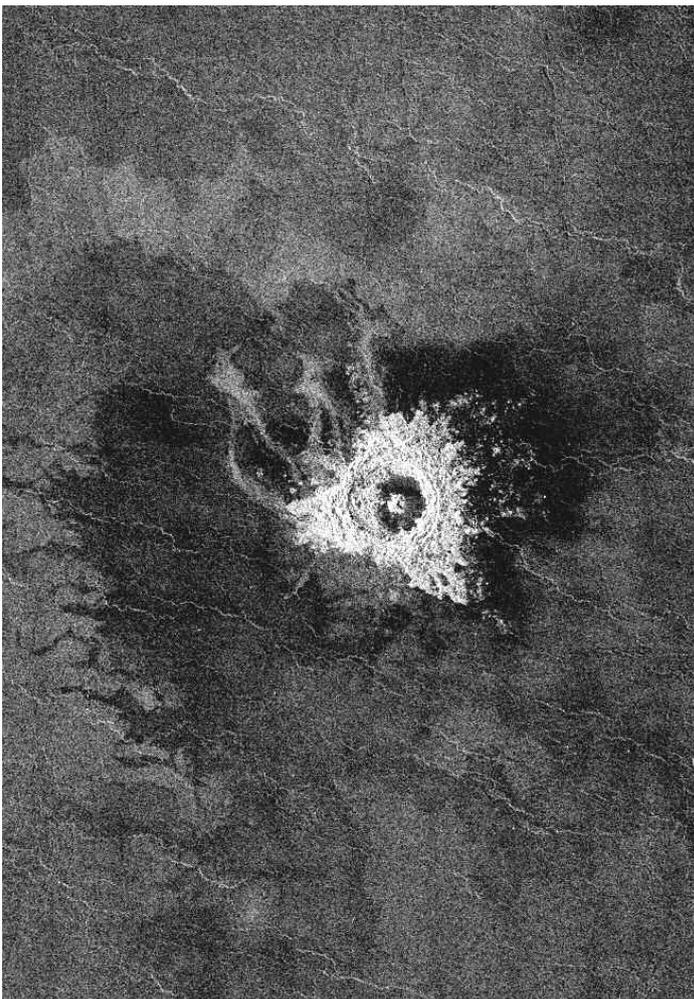
Non siamo però a tutt'oggi in grado di stabilire se sia ancora in atto sul pianeta una attività vulcanica più o meno intensa. Ci sono le scariche elettriche a testimonianza che l'ipotesi sia probabile, ma sulla loro natura è ancora un rebus, la loro esistenza è messa in discussione dalle missioni più recenti. Se le scariche sono presenti, lo sono comunque sporadicamente.

Lasciamo ora i vulcani e osserviamo i crateri meteoritici. Da notare l'assenza di crateri da impatto inferiori a 1 o 2 Km, nonché il fatto che sono presenti crateri multipli (più abbondanti che su qualsiasi altro pianeta), caratterizzati da 2 o più impronte sovrapposte. Si pensa ad una frammentazione del corpo meteoritico originario. Abbiamo quindi delle morfologie peculiari, come la formazione di anelli scuri attorno a diversi punti d'impatto o presenza di piccole colate di materiale più chiaro rispetto a quello circostante. Gli anelli scuri sarebbero dovuti all'effetto delle violente onde d'urto prodotte nella parte più intensa dell'atmosfera venusiana poco prima dell'impatto al suolo del meteorite. Sono presenti anche i soli aloni, senza cratere, se ne deduce quindi che il meteorite si sia vaporiz-

zato prima di toccare il suolo, ma che rimanga la testimonianza dell'onda d'urto collegata. Un po' come a Tunguska, niente cratere, ma effetti devastanti sulla zona.

Le colature non hanno spiegazioni precise, ma si pensa che siano meteoriti in caduta semi-radente che producano la fuoriuscita del materiale.

I crateri sondati sono ancora in buono stato, non degradati, è lecito dunque pensare che l'attività geologica sia molto ridotta. Comunque gli studi sulla geologia di Venere sono in corso da tempo, ma li tratterò in questa sede in maniera limitata. Le ipotesi sono parecchie, c'è chi sostiene che Venere



L'immagine della sonda Magellano mostra il cratere ad impatto Jeanne, di 19,5 chilometri di diametro. Il distintivo alone triangolare di ejecta indica che il corpo impattante ha colpito il suolo su una traiettoria obliqua. Il cratere è circondato da materiale scuro di due tipi. L'area scura sul lato sud-ovest è coperta da una piatta colata di lava. L'area molto più scura sul lato nord-est del cratere è probabilmente coperta da materiale liscio come piccoli granelli di sedimenti. Gli aloni scuri possono essere stati anche causati da uno shock atmosferico o da onde di pressione prodotte dal meteorite in avvicinamento.

all'inizio era provvisto di acqua come la terra, altri che non ne abbia mai avuta essendo vicina al Sole.

Secondo le teorie i movimenti tettonici si sarebbero fermati 500 milioni di anni fa, da allora ci sono solo episodi sporadici di risalita di magma. Fino ad allora erano diffusi i fenomeni vulcanici. Le alte temperature di Venere raggiunsero un valore critico al di sotto del quale il mantello non poteva che fossilizzarsi.

Sorge ora spontanea una domanda: perché su Venere è così e sulla Terra no?

Venere non ha acqua e le rocce sono molto più rigide. E' infatti fondamentale l'azione plastificante dell'acqua, le rocce per così dire umide fondono ad una temperatura fino a 400 °C inferiore alle rocce secche. Inoltre se le condizioni fossero come quelle terrestri i vulcani sarebbero già dovuti sprofondare nel mantello, cosa che non è avvenuta.

Un'altra teoria ci dice che il rinnovamento di 500 milioni di anni fa non fu definitivo, ma dovrebbe trattarsi di una cosa ciclica. Venere ha una superficie divenuta in troppo poco tempo molto calda, perché la crosta potesse iniziare a sprofondare nel mantello innescando una tettonica globale di tipo terrestre, un fatto questo che blocca la fuoriuscita del calore interno primordiale costretto così ad accumularsi sotto la crosta. Crosta che, raffreddandosi diviene anche più densa. Il che provoca instabilità e lieve sprofondamento generalizzato con ovvia emissione del calore sottostante. Ma questo processo dura solo pochi milioni di anni, e ne devono passare centinaia di milioni perché il ciclo si ripeta. Potremmo ora essere all'inizio di un nuovo ciclo. Inoltre, c'è una enorme immissione in atmosfera di SO₂ e di H₂O che non hanno effetto sul

clima in superficie. L'incremento iniziale di temperatura per il sovrappiù di effetto serra dovuta ad H_2O viene presto neutralizzato dall'aumento di opacità delle nuvole di acido solforico.

Venere, è bene ricordare, ha una rotazione retrograda, inoltre la sua rotazione dura 243 giorni terrestri, un bel po' rispetto alle nostre 24 ore.

Gia da qui una bella differenza, ma da quello che abbiamo detto finora dal punto di vista fisico e geologico, viene definitivamente demolito il mito di Terra-Venere pianeti gemelli. Lo sono solo, per massa e composizione chimica. Forse lo furono tempo fa, ma la vicinanza maggiore di Venere rispetto alla stella centrale ne ha fatto un'altra geo-evoluzione.

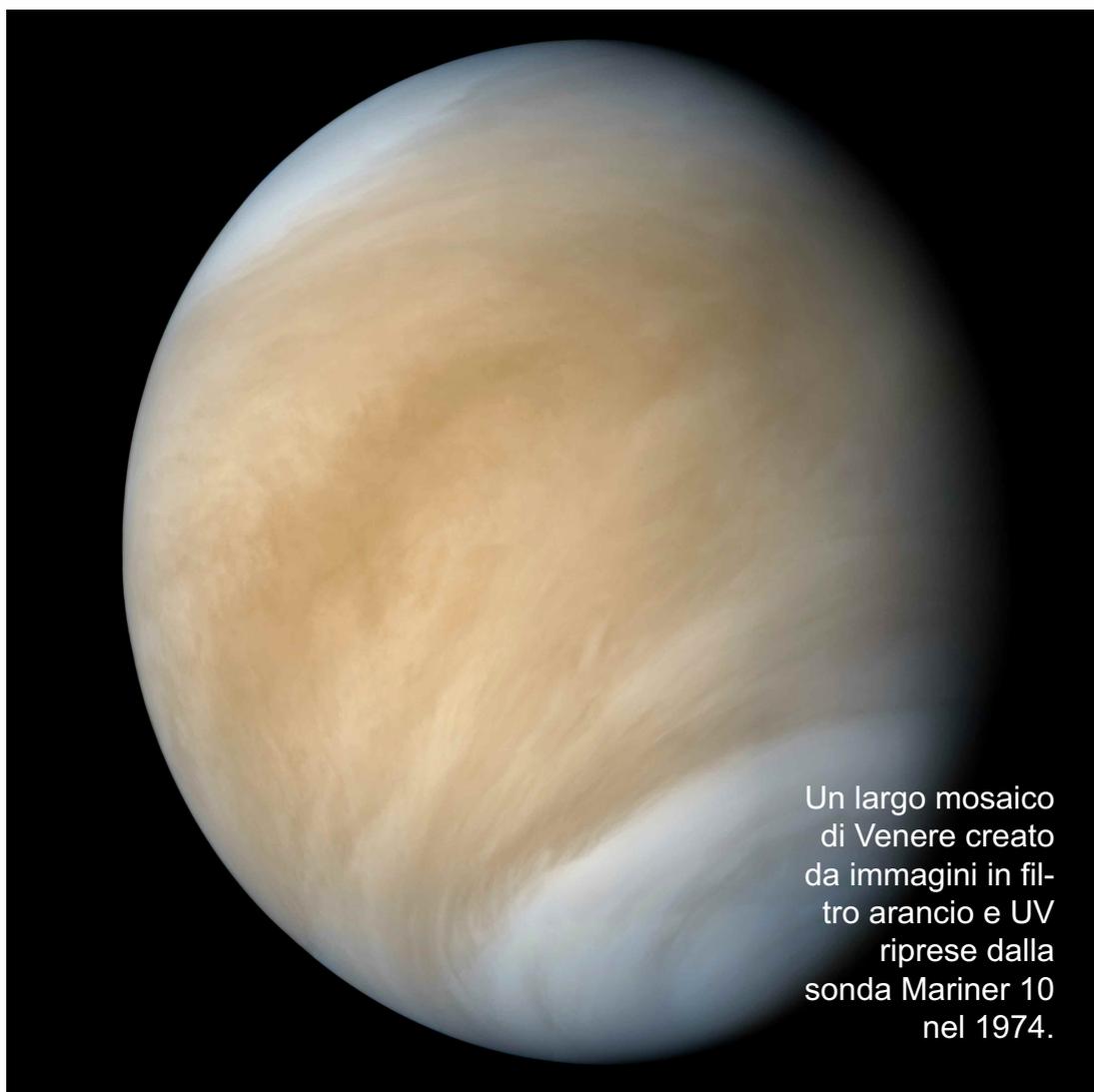
Allora, detto ciò è estremamente arduo pensare a Venere come pianeta fecondo. Non ne sono presenti le condizioni. Ci sono in effetti forti aspetti discriminanti. La T per prima, con i suoi 500° innescata dall'effetto serra dell'atmosfera, composta in larga parte di anidride carbonica CO_2 , 100 volte + densa di quella terrestre. Poi c'è un'enorme pressione oltre 90 volte quella terrestre e la dice lunga anche la quasi totale assenza di acqua e umidità i cui valori massimi rasentano solo lo 0,04 %.

Inoltre l'ambiente atmosferico è saturo di H_2SO_4 e quindi fortemente acido, con nubi così opache da rendere la superficie del pianeta inaccessibile all'ottico. Per ultimo, ma non meno importante il fatto che la radiazione UV colpisce il pianeta in maniera decisamente maggiore rispetto al nostro. Nessuno strato di ozono a proteggerlo.

Impossibile la vita allora??? Secondo alcune teorie non lo è,

anzi sarebbe addirittura probabile. Come mai, dopo tutto quello che abbiamo detto??

I dati e le analisi chimiche delle missioni parlano chiaro. L'ossido di carbonio CO, teoricamente abbondante in quanto deriva dalla fotodissociazione di anidride carbonica CO₂, invece era scarsamente presente. Come se ci fosse qualcosa che lo rimuove di continuo. Un altro fattore inaspettato è la presenza contemporanea di anidride solforosa SO₂ e di solfuro di idrogeno H₂S (quello che si trova nelle dorsali terrestri con i solfo-batteri all'inizio dell'articolo). I due composti dello zolfo,

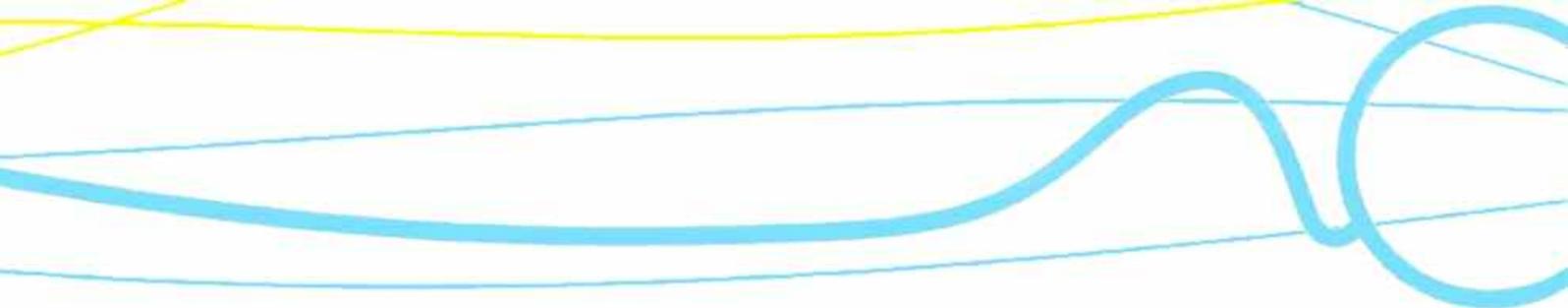


Un largo mosaico di Venere creato da immagini in filtro arancio e UV riprese dalla sonda Mariner 10 nel 1974.

infatti tenderebbero a reagire reciprocamente, si deduce quindi che ci sia qualcosa a continuare a produrli e potrebbe essere l'opera del metabolismo di alcuni batteri. C'è inoltre la presenza di solfuro di carbonile SCO, in ambito terrestre normalmente prodotto da batteri. Non è quindi per nulla da scartare, secondo alcuni studiosi, l'ipotesi di batteri extraterrestri capaci di dar luogo alle seguenti reazioni chimiche: CO con SO e H₂ (molecola biatomica dell'idrogeno) danno luogo a H₂S e SCO. Il tutto però non avverrebbe sulla crosta, con l'ambiente infernale descritto in precedenza, ma nelle nubi di acido solforico a 50-70 Km di altezza. La temperatura diviene + mite dai 30 ai 40 °C. La pressione è già qui simile alla nostra. Condizioni, almeno ambientali + favorevoli. È presente anche qualche goccia di acqua. Abbiamo già visto (nella prima parte) casi simili di esistenza sulla terra di solfobatteri in ambienti fortemente acidi, come detto qualche riga fa. Le nubi sono inoltre abbastanza stabili e resistere per diverso tempo.

Un caso simile di esistenza batteriologica lo abbiamo inoltre in California, una forma molto primitiva ma in grado di decomporre la pirite in ambiente molto acido, precisamente acido solforico concentrato.

Non è di facile intuizione la presenza di eventuali batteri venusiani che possano aver trovato una nicchia biologica nelle nubi del pianeta. C'è infatti un'unica possibilità, e cioè che queste forme di vita siano molto primitive e nate in superficie, quando in un lontano passato l'ambiente venusiano poteva essere un po' + simile a quello terrestre, emigrando solo poi in atmosfera, ma questo solo a condizione che ci fosse acqua liquida.



Due sono le teorie a riguardo, una dice che su Venere di acqua non ce ne sia mai stata, in quanto il pianeta si è formato in una zona nella nebulosa primordiale troppo vicino alla stella centrale, che l'avrebbe resa secca fin dall'inizio.

Più affascinante la seconda ipotesi. Venere, come gli altri pianeti e il Sole, coeva della Terra, era ricca di acqua e, come la Terra subì lo stesso bombardamento di meteoriti e comete portatrici di vita. Anche il clima era simile a quello terrestre, grazie all'effetto modulatore dell'acqua che è in grado di assorbire parecchia anidride carbonica presente in atmosfera. Con l'andar del tempo l'acqua potrebbe essere stata fotodissociata dalla radiazione solare, perdendosi poi nello spazio. Tale processo sarebbe stato favorito in larga parte dalla tendenza dell'idrogeno biatomico a disperdersi (H_2) che è il prodotto primario della dissociazione di H_2O .

Si calcola che in circa 1 miliardo di anni, già a un quarto della sua vita, l'acqua rimasta era pochissima, di conseguenza l'anidride carbonica, non potendo più essere assorbita, si riversò nell'atmosfera compromettendola irrimediabilmente. La temperatura venne innalzata di più di $100\text{ }^\circ\text{C}$, e la poca acqua rimasta evaporò quasi definitivamente, trasformando il pianeta in un inferno dantesco.

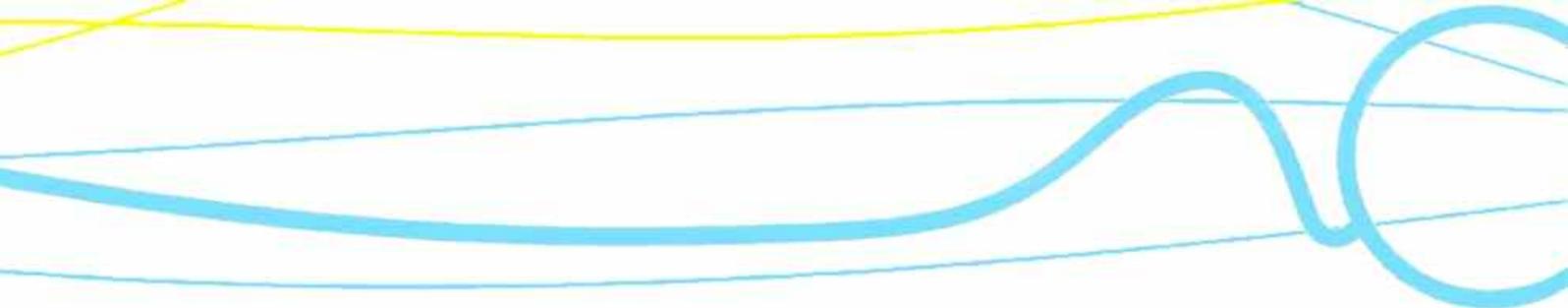
Ad ogni modo, solo seguendo questa seconda teoria si può ipotizzare qualche forma di vita batteriologica su Venere. Ma la teoria non basta, occorre anche avere qualche confronto a livello sperimentale. Il che è arrivato in tempi piuttosto recenti. Il modo migliore per comprovare la teoria è valutare il rapporto deuterio/idrogeno. Sappiamo che il deuterio (D) è l'isotopo dell'idrogeno con un neutrone in più, quindi più pesante. Questo vuol dire che D ha minor tendenza a sfuggire rispetto ad H, quindi la poca acqua residua dovrebbe esserne più



Visione artistica della superficie di Venere in un lontano passato.

ricca, quanto maggiore è la quantità dispersa nello spazio. Se su Venere ci fosse lo stesso rapporto D/H che c'è sulla terra ($1,6 \times 10^{-4}$), relativo quindi a un pianeta che ha conservato la quantità di acqua iniziale, sarebbe indizio che Venere è da sempre secco. Se il rapporto D/H fosse maggiore vuol dire che c'era una riserva d'acqua iniziale. Ma la cosa è stata per parecchio tempo molto difficile da valutare, essendoci pochissima acqua da poter analizzare.

Nel '78 la missione Pioneer Venus Multiprobe analizzò lo strato nuvoloso di acido solforico. Venne trovata H_2O in ragione del 20%. La sensibilità dello strumento fu in grado di distinguere l'acqua normale dall'acqua deuterata (HDO). La prima con peso molecolare 18, la seconda 19. Dal calcolo del rapporto venne fuori il valore di $1,6 \times 10^{-2}$, 100 volte quello terrestre. In seguito, altri esperimenti dettero un valore di addirittura 150 volte maggiore di quello terrestre. Dunque la fa-



mosa seconda ipotesi, della presenza passata di acqua su Venere poteva avere veridicità. Così, ai primordi del sistema solare Terra e Venere avevano una stessa composizione e l'energia emessa dal sole era inferiore del 40% rispetto all'attuale. In quelle condizioni, Terra era fredda e inospitale, mentre Venere mite e umida, qui ha potuto svilupparsi la vita, trasferita poi al nostro pianeta. Un po' di fantascienza, forse.....

Fu lento il cambiamento su Venere, e i pochi batteri rimasti per sopravvivere si trasferirono nelle nubi, ultima nicchia vivibile. A questo punto solo la sperimentazione, se saremo in grado di attuarla, potrà verificare quella che per ora è considerata un'ardua teoria.

Fra qualche centinaio di migliaia di anni, con il Sole che irraggerà il doppio di energia, anche gli oceani terrestri evaporeranno lasciando un terreno secco e non più fertile...
Resta da vedere dove potremo andare, sempre ammesso che l'umanità arrivi a quella tragica data.

I mattoncini del Cosmo

Roberto Benatti

Def. 1: un elemento chimico è una sostanza omogenea costituita da atomi dello stesso tipo aventi ugual numero di elettroni e di protoni.

Def. 2: l'atomo è la più piccola quantità di materia contenuta in una sostanza che rimane invariata qualunque sia la reazione chimica cui quella sostanza partecipa (dal greco *átomos* ovvero indivisibile). Oltre un milione sono i composti chimici noti, ma al dicembre 2006, solo 116 sono i tipi diversi di atomi conosciuti. Dal tempo degli antichi filosofi greci si postulava che gli atomi fossero indivisibili, ossia la più piccola parte esistente in natura; solo verso la fine del 1800 fu provato che l'atomo era composto da particelle più piccole.

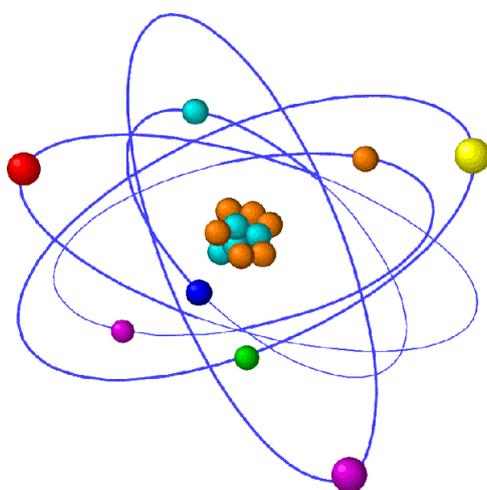
Def. 3: il nucleo atomico è la parte centrale dell'atomo ed è normalmente composto da protoni e neutroni. Quasi tutta la massa di un atomo si concentra nel nucleo ed ha una enorme densità; i nuclei hanno dimensioni dell'ordine di 10-15 del volume dell'atomo.

Def. 4: il protone è una particella subatomica componente il nucleo atomico ed ha una carica elettrica elementare positiva (p^+). Il numero di protoni in un nucleo rappresenta il numero atomico, detto anche numero protonico, viene indicato con Z (Z è l'iniziale del vocabolo tedesco *Zahl* = numero).

Def. 5: il neutrone è una particella subatomica componente il nucleo atomico elettricamente neutro (n), da cui il nome; la sua massa è di poco superiore a quella del protone. Il numero di neutroni in un nucleo, detto numero neutronico, viene indicato con N .

Def. 6: l'elettrone è una particella subatomica componente

l'atomo ed ha una carica elettrica elementare negativa (e^-) che in valore assoluto è uguale a quella del protone. La sua massa è piccolissima, circa 1838 volte inferiore a quella del neutrone. Gli elettroni possiedono una piccolissima parte della massa totale dell'atomo.



Modello di atomo proposto da Niels Bohr nel 1913.

Riassumendo: l'atomo è costituito da un nucleo, nel quale sono concentrate la massa e la carica positiva, e dagli elettroni, che ruotano intorno al nucleo ed occupano la quasi totalità del volume dell'atomo.

Per esempio: se si considera il nucleo grande come una arancia, gli elettroni si trovano ad una distanza di circa un chilometro.

In un nucleo atomico, protoni e neutroni vengono genericamente chiamati nucleoni. Il numero totale di nucleoni, rappresenta il numero di massa, viene indicato con A .

Con riferimento alle **Def. 4 e 5**, per un nucleo od un atomo vale la relazione:

$$A = Z + N \quad (1)$$

cioè: numero di massa = numero atomico o protonico + numero neutronico.

In un atomo neutro il numero atomico è pari al numero di elettroni; contrariamente l'atomo è detto ione.

Tutti gli atomi hanno nuclei composti da entrambi i nucleoni, fa eccezione l'Idrogeno ${}^1\text{H}$ (simbolo H), che è l'elemento più leggero, composto da un solo protone.

In natura però, come l'Idrogeno non esiste solo ${}^1\text{H}$, bensì altri due, ${}^2\text{H}$ e ${}^3\text{H}$; ove il numerino in alto sul fianco sinistro del simbolo corrisponde ai suoi nucleoni.

“1” significa che quell'Idrogeno ha un solo nucleone, per cui nel nucleo vi sarà un solo protone,

“2” significa che quell'Idrogeno ha due nucleoni, per cui nel nucleo vi saranno un protone ed un neutrone,

“3” significa che quell'Idrogeno ha tre nucleoni, per cui nel nucleo vi saranno un protone e due neutroni.

In questo caso particolare questi elementi vengono anche chiamati: Idrogeno (propriamente detto Prozio), Deuterio (D) e Trizio (T).

Secondo la relazione (1), il numero protonico (Z) per Deuterio e Trizio, non cambia (è sempre 1), variano invece A ed N; quindi possiamo affermare che il Deuterio ha massa poco più che doppia ed il Trizio poco più che tripla.

L'Idrogeno è l'elemento più abbondante nell'universo, dei tre tipi il più diffuso è il primo con una percentuale superiore al 99,984%.

Ciò che caratterizza un elemento chimico, è in prima istanza

il numero di protoni contenuti nel suo nucleo; per cui anche se le masse di Idrogeno, Deuterio e Trizio sono differenti, chimicamente sempre di Idrogeno si deve parlare perché le caratteristiche chimiche sono uguali, quindi indipendenti dai neutroni. In questo caso quindi abbiamo tre isotopi dello stesso elemento (Z uguale, diverso numero N di neutroni, ovviamente numero di massa A diverso). Ogni elemento chimico esiste in natura come miscela di isotopi.

H, D

H₂O acqua

D₂O (acqua pesante o ossido di deuterio)

Schematizzando

	Numero di massa (A)	Numero atomico (Z)	Numero di neutroni (N)	Proprietà chimiche
Isotopi	Diverso	Uguale	Diverso	Uguali
Isotoni	Diverso	Diverso	Uguale	Diverse
Isobari	Uguale	Diverso	Diverso	Diverse

Il secondo elemento è l'Elio (simbolo He), allo stato naturale si presenta come miscela dei due isotopi: ³He ed ⁴He, il numero atomico dei due isotopi è Z=2 (protoni). Vengono semplicemente chiamati Elio tre ed Elio quattro.

“3” significa che questo Elio ha tre nucleoni, per cui nel nucleo vi saranno due protoni ed un neutrone.

“4” significa che questo Elio ha quattro nucleoni, ovvero due protoni e due neutroni.

Dei due tipi il più diffuso è l' ⁴He, con una percentuale superiore al 99,999%.

Al terzo posto troviamo il Litio (Li - Z=3), quindi il Berillio (Be - Z=4), poi il Boro (B - Z=5), ecc.

La sequenza degli elementi chimici esistenti in natura è numerosa, termina con l'elemento più pesante: l'Uranio ($Z=92$), successivamente, in vari laboratori di ricerca, sono stati prodotti nuovi elementi artificiali detti transuranici, poichè i loro numeri atomici sono maggiori di quello dell'uranio ($Z>92$). Fino al Boro gli isotopi di ogni elemento sono pochi, ma con l'aumentare di Z c'è una tendenza all'incremento. Man mano che si scoprivano elementi chimici naturali, si presentava l'esigenza di poterli ordinare razionalmente. Il primo prospetto fu presentato nel 1869 dal chimico russo Mendeleev, il quale sistemò i 63 elementi conosciuti, nella Tavola di Mendeleev, in cui gli atomi furono ordinati sulla base del loro peso atomico (A) o massa atomica.

Nella Tavola, Mendeleev lasciò delle celle vuote destinate ad essere occupate da altri elementi ancora sconosciuti. Malgrado ciò la tavola di Mendeleev presentava delle incongruenze.

Con la scoperta di altri elementi, la tavola periodica è stata più volte aggiornata, ma la modifica più significativa e precisa è stata apportata quando gli atomi sono stati ordinati secondo il loro numero atomico (Z) crescente. Oggi è meglio



Dmitrij Ivanovic Mendeleev
(7 febbraio 1834 - 20 gennaio 1907).

conosciuta come Tavola Periodica degli Elementi o Sistema Periodico degli Elementi.

D'altro canto nel 1869 non erano ancora stati scoperti né l'elettrone (1897, Sir Joseph John Thomson, fisico inglese); né il protone (1919, Lord Ernest Rutherford, fisico neozelandese) e neppure il neutrone (1932, Sir James Chadwick, fisico inglese). [Il termine quark comparve nel romanzo "Finnegans Wake" (La veglia di Finnegan) di James Joyce (1939) dove non si intendevano le particelle subatomiche].

La tavola presentata da Mendeleev è stata origine di un giallo scientifico in quanto il famoso chimico tedesco Julius Lothar Meyer (1830 - 1895), poco dopo, nel 1870, pubblicò una tavola degli elementi chimici analoga a quella di Mendeleev, malgrado la contemporaneità delle pubblicazioni, è rimasto unico autore conosciuto il chimico russo.

1 H																	2 He																												
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne																												
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar																												
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr																												
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe																												
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn																												
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun																																				
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>58 Ce</td> <td>59 Pr</td> <td>60 Nd</td> <td>61 Pm</td> <td>62 Sm</td> <td>63 Eu</td> <td>64 Gd</td> <td>65 Tb</td> <td>66 Dy</td> <td>67 Ho</td> <td>68 Er</td> <td>69 Tm</td> <td>70 Yb</td> <td>71 Lu</td> </tr> <tr> <td>90 Th</td> <td>91 Pa</td> <td>92 U</td> <td>93 Np</td> <td>94 Pu</td> <td>95 Am</td> <td>96 Cm</td> <td>97 Bk</td> <td>98 Cf</td> <td>99 Es</td> <td>100 Fm</td> <td>101 Md</td> <td>102 No</td> <td>103 Lr</td> </tr> </tbody> </table>																		58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu																																
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr																																

L'ultima colonna a destra della tavola periodica, è composta dai gas nobili, che in principio si pensava fossero tutti gas inerti.

I 15 elementi chimici con numero atomico da 57 a 71 rappresentano la serie dei lantanidi (o lantanoidi) detti anche terre rare; mentre i 15 elementi con numero atomico da 89 a 103 rappresentano la serie degli attinidi (o attinoidi). Questi 30 elementi sono quasi tutti fortemente radioattivi.

Osservando la Tavola Periodica nella sua parte centrale si notano 2 elementi contrassegnati come artificiali:

Tc 43 - Tecnezio (o Tecneto - Technetium)

etimologicamente il nome è di origine greca (technetós che significa artificiale). È il primo elemento radioattivo creato artificialmente, da Carlo Perrier ed Emilio Segrè nel 1937, presso l'Istituto di Fisica dell'Università di Palermo; è uno dei prodotti della fissione naturale ed artificiale dell'Uranio. Più tardi però è stato scoperto anche in natura.

Pm 61 - Promezio (o Prometeo - Prometium)

etimologicamente il nome è mutuato dalla mitologia greca: Prometeo, è uno dei titani il quale rubò il fuoco agli dei per donarlo agli uomini. Anche il Promezio è prodotto dalla fissione dell'Uranio. I tre fisici americani che lo scoprirono nel 1945, verso la fine della guerra, lo rivelarono nel 1947.

Tc 43 è da considerarsi il “pioniere” degli elementi ottenuti artificialmente, numerosi infatti sono gli atomi prodotti, alcuni dall'inizio della 2° guerra mondiale: dal Nettunio (Z=93) (scoperto nel 1940) in poi che sono molto instabili e radioattivi (transuranici).

Segue il Plutonio (Z=94), che sul pianeta è l'unica sostanza

prodotta in grande quantità poiché viene utilizzato come combustibile per i reattori nucleari ed impiegato nelle bombe atomiche.

L'elemento 101, Mendeleevium (Md), è in onore a Mendeleev. L'elemento 103, Lawrencium (in italiano Lorenzo), normalmente viene indicato con Lr, anche se in alcuni casi troviamo il simbolo Lw; è stato intitolato ad Ernest Orlando Lawrence, inventore del ciclotrone.

Anche se nella tavola (un po' datata) sono rappresentati 110 elementi, in realtà sono stati creati atomi artificiali (sintetici) sino all'elemento $Z=116$ e si ipotizzano anche 2 successivi elementi con $Z=117$ e $Z=118$ (Fig. 3).

Questi nuovi elementi vengono creati utilizzando reattori nucleari o acceleratori di particelle, in genere facendo collidere nuclei con Z elevato.

Attualmente i laboratori maggiormente impegnati nella produzione di nuovi atomi sono il Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) di Darmstadt (Germania), il Объединённый институт ядерных исследований (Joint Institute for Nuclear Research - JINR) di Dubna (Russia) ed il Lawrence Berkeley National Laboratory di Berkeley (California - USA). Tuttavia, sia in Russia che negli Stati Uniti qualche altro laboratorio partecipa a queste ricerche.

Quando un'equipe sintetizza un nuovo elemento lo inserisce adeguatamente nella "scacchiera" della Tavola Periodica degli Elementi e suggerisce per esso un nome ed un simbolo. Quando più gruppi pervengono allo stesso risultato, allora iniziano le contese. Grande controversia si ebbe soprattutto nella denominazione degli elementi dal 104 al 109; mostriamo il contendere:

Nomi suggeriti dagli americani:

104 - Rutherfordio (in onore del fisico e chimico britannico Ernest Rutherford)

105 - Hahnio (in onore del fisico tedesco Otto Hahn)

106 - Seaborgio (in onore del chimico americano Glenn Theodore Seaborg allora in vita)

Nomi suggeriti dai russi:

104 - Kurchatovio (in onore del padre della bomba atomica russa Igor Kurchatov)

105 - Nielsbohrio (in onore del fisico danese Niels Bohr)

Nel 1994, la IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry), propose i seguenti nome:

104 - Dubnio (da Dubna, città vicina a Mosca)

105 - Joliotio (in onore del chimico francese Jean Frédéric Joliot-Curie)

106 - Rutherfordio

107 - Bohrio (Niels Bohr)

108 - Hahnio

109 - Meitnerio (in onore della fisica e matematica austro-svedese Lise Meitner)

Finalmente nel 1997 si raggiunse un accordo definitivo:

104 - Rutherfordio (Rf)

105 - Dubnio (Db)

106 - Seaborgio (Sg)

107 - Bohrio (Bh)

108 - Hassio (nome latino del Land tedesco dell'Assia) (Hs)

109 - Meitnerio (Mt)

In seguito furono sintetizzati ed aggiunti nella Tavola Periodica degli Elementi:

110 - Darmstadio (da Darmstadt, città dell'Assia) (Ds)

111 - Roentgenio (in onore del fisico tedesco Wilhelm Conrad Röntgen) (Rg)

<http://www.lenntech.com/italiano/tavola-periodica.htm>

Metalli		Semi-conduttori	Gas inerti	Lantanidi e attinidi	Non-metalli														
I	II			III	IV	V	VI	VII	VIII										
7	Fr ₈₇	Ra ₈₈	Ac ₈₉	Rf ₁₀₄	Db ₁₀₅	Sg ₁₀₆	Bh ₁₀₇	Hs ₁₀₈	Mt ₁₀₉	Ds ₁₁₀	Rg ₁₁₁	Uub ₁₁₂	Uut ₁₁₃	Uuq ₁₁₄	UUp ₁₁₅	Uuh ₁₁₆	Uus ₁₁₇	Uuo ₁₁₈	
	Ce ₅₈	Pr ₅₉	Nd ₆₀	Pm ₆₁	Sm ₆₂	Eu ₆₃	Gd ₆₄	Tb ₆₅	Dy ₆₆	Ho ₆₇	Er ₆₈	Tm ₆₉	Yb ₇₀	Lu ₇₁					
	Th ₉₀	Pa ₉₁	U ₉₂	Np ₉₃	Pu ₉₄	Am ₉₅	Cm ₉₆	Bk ₉₇	Cf ₉₈	Es ₉₉	Fm ₁₀₀	Md ₁₀₁	No ₁₀₂	Lr ₁₀₃					

Stralcio della Tavola Periodica degli Elementi (elementi transuranici e superpesanti).

Vengono definiti elementi chimici superpesanti quegli elementi ad elevato numero di massa, ovvero dal Ds 110 (Darmstadio); in genere sintetizzati dall'ultimo decennio del 1900 ad oggi ed in futuro.

Gli elementi transuranici sono molto instabili ed in genere decadono spontaneamente con un processo radioattivo.

La IUPAC è una organizzazione internazionale non governativa, i cui membri appartengono alle varie società nazionali di chimica. I nuovi elementi vengono certificati dalla IUPAC dopo averne verificata l'avvenuta sintesi.

Se osserviamo la Tavola Periodica, notiamo che l'elemento 110 (Ds) è ancora indicato col prefisso Uun ; acronimi somiglianti sono pure visibili nella tabella soprastante. Infatti dall'elemento 104, per convenzione internazionale, prima di attribuire il nome definitivo ad un elemento appena creato si conferisce un acronimo provvisorio in attesa che il nuovo ele-

mento venga certificato. A scopo didattico elenchiamo le sigle transitorie degli elementi dal 104 al 118:

		decade in
104 - Unnilquadio (Unq oggi Rf)	Urss 1964 Usa 1969	10 m
105 - Unnilpentio (Unp oggi Db)	Urss 1970	34 s
106 - Unnilhexio (Unh oggi Sg)	Urss 6.1974 Usa 9.1974	21 s
107 - Unnilseptio (Uns oggi Bh)	Urss 1976	17 s
108 - Unniloctio (Uno oggi Hs)	Germ1984	9,7 s
109 - Unnilennio (Une oggi Mt)	Germ1982	4 ms
110 - Ununnilio (Uun oggi Ds)	Germ1994	0,1 ms
111 - Unununio (Uuu oggi Rg)	Germ1994	1,5 ms
112 - Ununbio (Uub)	Germ1994	0,24 ms
113 - Ununtrio (Uut)	Usa-Rus2004	?
114 - Ununquadio (Uuq)	Rus 1998	?
115 - Ununpentio (Uup)	Usa-Rus2004	?
116 - Ununhexio (Uuh)	Usa 2000 ?	
117 - Ununseptio (Uus)	non sintetizzato	
118 - Ununoctio (Uuo)	Usa 1999 ?	

Uuo probabilmente è da considerarsi un gas nobile.

Questi simboli provvisori vengono composti con le tre lettere derivate dalla trascrizione latina dei numeri che compongono il suo numero atomico, esempio dei prefissi utilizzati:

un, bi, tri, quad, pent, hex, sept, oct, enn, nil

per indicare i numeri

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0

105 per esempio corrisponde al raggruppamento ("un" + "nil")

+ “pent”), quindi Unnilpentio = Unp

112 - (“un” + “un” + “bi”) quindi Ununbio = Uub.

Se il nome dell’elemento deve essere latinizzato, come nelle tavole utilizzate in altre nazioni, a quasi tutti gli elementi, gli si aggiunge il suffisso “ium”, di conseguenza otterremo Unnilpentium, Ununbium, ecc., ma anche Helium, Sodium, ecc. per gli elementi più comuni.

Abbiamo detto che la tavola presentata da Mendeleev è stata origine di un giallo scientifico, oggi si assiste ancora a “stranezze” che rendono complici ricercatori di fama mondiale. Nel 1999 apparve un articolo sul “Physical Review Letters” ed in seguito anche su “Science”, in cui si spacciava l’avvenuta sintesi dell’Ununoctio (Uuo) (Z=118, N=175) presso il Berkeley Lab. Questo risultato è stato poi smentito dalla commissione deputata a verificarne l’autenticità, che ha dimostrato che i dati sperimentali erano stati falsificati. L’équipe composta da 15 ricercatori avevano già avanzato il nome di Ghiorsium. Alcune perplessità rimangono anche per Ununhexio (116 Uuh). Albert Ghiorso nato a Vallejo (California) il 15 luglio 1915 ha contribuito alla scoperta di numerosi elementi chimici. Assieme a Seaborg ed altri annoverano la sintesi di:

95 Am - Americcio (1945)

96 Cm - Curio (1944)

97 Bk - Berkelio (1949)

98 Cf - Californio (1950)

99 Es - Einsteinio (1952)

100 Fm - Fermio (1953)

101 Md - Mendelevio (1955)

102 No - Nobelio (1958)

103 Lr - Laurenzio (1961)

104 Rf - Rutherfordio (1969)

106 Sg - Seaborgio (1974)

Ghiorso, da serio scienziato, non era coinvolto nella “scoperta” dell’Ununoctio.

Foto Gallery

rubriche

Eclisse totale di Sole
Località Barnaul 1-8-2008
Nino Ragusi (GACB)



Panorama siberiano durante la totalità 1-8-2008
Nino Ragusi (GACB)

GRUPPO ASTROFILI CINISELLO BALSAMO GACB

**Delegazione UAI provincia di Milano
Membro di CieloBuio Coordinamento
per la Protezione del Cielo Notturno**

SEZIONI

Sezione profondo cielo:
Ermete Ganasi

Sezione stelle variabili:
dott Stefano Spagocci

Tecnica autocostruzione:
Gianni Bertolotti
Leonardo Vismara

Sezione pianeti:
Davide Nava

Inquinamento luminoso:
dott Roberto Benatti
(responsabile provincia
di Milano di CieloBuio)

CONSIGLIO DIRETTIVO 2008-2010

Presidente dott **Cristiano Fumagalli**

Vicepresidente dott **Stefano Spagocci**

Tesoriere **Gianluca Sordiglioni**

Segretario **Mauro Nardi**

Consigliere **Francesco Vruna**
(con delega all'organizzazione)

Astrofili di Cinisello Balsamo

Anno 1

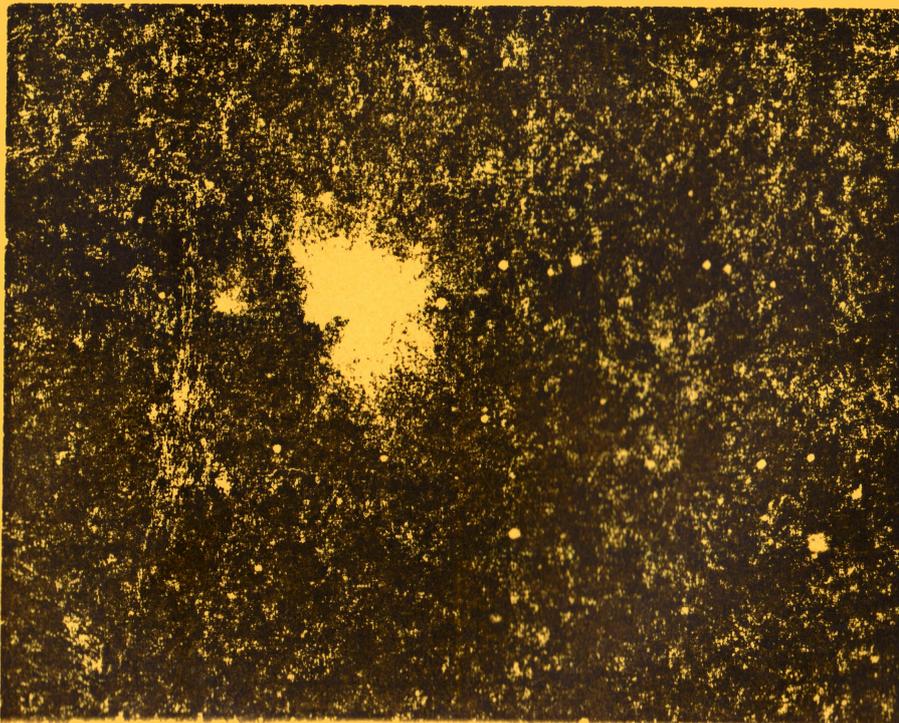
Numero 1

Marzo - Giugno 1992

il BOLLETTINO

del GRUPPO ASTROFILI DI CINISELLO BALSAMO

- *Il saluto del presidente al nuovo Bollettino*
- *Editor.: "Luci, laser, discoteche e poveri astrofili"*
- *Un po' di Messier*
- *INSERTO: le stelle più luminose*
- *L'Osservatorio*
- *Cronache dal CERN*
- *Sezione stelle variabili*
- *Uomo e computer*



Il saluto del presidente al nuovo Bollettino

Con questo numero inizia la sua "avventura" il nuovo bollettino ed a simboleggiare questa novità è il n° 1 in fronte alla copertina, a testimonianza della differenza con il precedente tentativo.

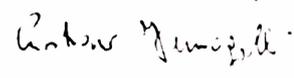
Ora il giornale del G.A.C.B. ha infatti una sua redazione stabile, che permetterà finalmente una uscita regolare delle pubblicazioni. Anche la struttura editoriale è cambiata, grazie anche al fatto che nel frattempo il gruppo è riuscito a costruire un piccolo osservatorio astronomico (dotato di un telescopio MEADE DS16) in quel di Castione della Presolana. Spazio quindi alle attività delle sezioni ed ai rapporti osservativi più interessanti. Non verrà comunque dimenticata la parte divulgativa generale e l'informatica, ed avremo anche una piccola "tribuna" con l'editoriale, da me tenuto, che riguarderà di volta in volta temi di interesse astrofilo e curiosità.

Il bollettino raggiungerà gratuitamente gli altri gruppi astrofili con la richiesta di scambio delle relative pubblicazioni, ma anche di partecipazione agli articoli. Da sempre infatti sostengo che i circoli non debbano essere delle "torri di avorio" isolate ma un momento di aggregazione ed intercomunicazione culturale delle proprie esperienze con gli altri.

Nel terminare questo breve saluto voglio formulare gli auguri di buon lavoro alla redazione perché siano di auspicio alle fortune del nostro giornale.

Il Presidente del G.A.C.B.

Dr. Cristiano Fumagalli



EDITORIALE

Luci, laser, discoteche e poveri astrofili (ovvero l'altra faccia del sabato sera)

di Cristiano Fumagalli

L'inquinamento luminoso è ormai risaputo essere il nemico numero uno dell'attività osservativa degli astrofili. Da molto tempo siamo stati praticamente "sfrattati" dalle nostre città dove è diventato quasi impossibile distinguere il giorno dalla notte tanto sono illuminate le nostre vie.

Eppure ci sarebbero ancora degli spazi in periferia, o piccoli parchi in prossimità del centro, che potrebbero attirare l'attenzione di chi possiede anche un piccolo telescopio. Ogni volta però che si tenta di utilizzarli, puntando verso l'alto lo strumento, lo spettacolo che ci si presenta è quasi sempre deprimente:

il cielo è bianco, praticamente cancellato dal riverbero luminoso. Questo perché le luci non sono solo puntate verso il basso ma anche purtroppo verso l'alto!

Negli USA si è calcolato che lo spreco di energia per questo tipo assurdo di utilizzo della luce è di circa il 30% sul totale. Inoltre se si fanno i conti sulle lampade a vapori di mercurio si ha che ciascuna di queste lampade da 75 W costa 860 Kwh e 69\$ per anno. In totale per l'intera Nazione, si ha un consumo di 12 milioni di tons di carbone e 45 milioni di barili di olio combustibile paragonabili a 2 miliardi di dollari. Da questo si è calcolato che 25 miliardi di Kwh sono letteralmente gettati via per illuminazioni sbagliate, e questa cifra è uguale a quelle consumate da Nazioni più piccole degli USA per il loro fabbisogno energetico totale!

Ben diverso sarebbe invece se si usassero lampade al sodio a bassa pressione da 35 W puntate verso il basso: ciascuna costerebbe solo 20\$ per anno e darebbe una illuminazione migliore. (Fonte SKY & TELESCOPE - July 1990). (Inoltre queste lampade potrebbero essere filtrate e permettere osservazioni "cittadine" N.d.A.).

In Italia la situazione è ancora più caotica, come sempre. Di lampade a vapori di mercurio se ne vedono ancora poche e si utilizzano ancora quelle a luce multicromatica. A questo si aggiungano le miriadi di luci delle insegne luminose dei negozi che rimangono accese tutta la notte.

Risultato: niente osservazioni da parte nostra ed uno spreco di energia enorme.

Alla luce di tutto ciò, concedetemi il gioco di parole, risulta una beffa la "reclame" televisiva contro gli sprechi di energia, la quale ci consiglia di giocare a carte in casa sotto una lampada mignon da 25 W! L'astrofilo, quindi, si vede costretto a correre verso le montagne.

Ma ora anche qui è nata una nuova insidia luminosa: le luci laser delle discoteche. Esse si stagliano verso l'alto in multifasci cancellando intere porzioni di cielo all'osservazione, alle fotografie ed alle rilevazioni fotoelettriche. Esse, si è detto, non servono a niente, sono solo uno spreco in quanto il divertimento, cioè il ballo, è all'interno e non all'esterno. A meno che non si voglia pensare che il cervello degli assidui frequentatori di questi locali sia uguale a quello di un branco di pecore che ha bisogno di segnali particolari per raggiungere l'ovile del divertimento!

Come al solito tutto questo si ha perché in Italia non c'è nessuna legge che regoli ciò, tutto è lasciato al l'arroganza dei più che passano sopra ai diritti dei meno, tanto degli astrofili chi si cura?

Essi servono solo a dare lustro all'italico ingegno al la TV quando, con fatica e sacrifici, scoprono una cometa, una nuova variabile, ecc. ma solo ogni tanto e che non ci provino troppo gusto.

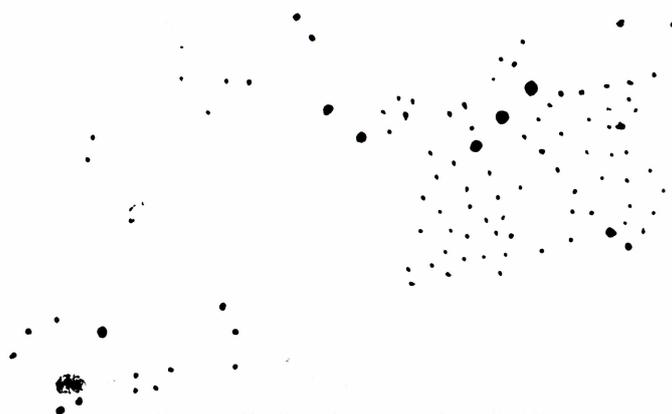
Perciò cari amici sarebbe ora che invece di lamentarsi singolarmente, nei propri circoli, ci si coordinasse care avviene negli USA con le INTERNATIONAL DARK SKY ASSOCIATION, e si facessero valere le nostre ragioni tutti insieme; faremmo un favore a noi stessi ma anche alla gente comune, facendo conoscere quanta energia viene sprecata (e quanto denaro pubblico!). Al più potremmo catturare l'attenzione di qualche benpensante che ci scambierebbe per una razza in via di estinzione da proteggere, o di qualche politico della new-wave che ci darebbe dei razzisti...

Sempre meglio, comunque, di un colpevole silenzio.

Un po' di Messier

di Ermete Ganasi

Sistema ottico di
osservazione:
NEWTON 150 F 900
ERFLE 20 O.R.



M35 (NGC 2168)

M35 (NGC 2168). Ammasso aperto nei Gemelli, può essere intravisto a occhio nudo a $2,5^\circ$ a Nord-Ovest di Eta Gemini. Molto vasto (con uno strumento di media apertura si possono contare oltre cento stelle) è stimato a 2600 a.l. Con un po' di attenzione si può scorgere nel campo dell'oculare a bassi ingrandimenti il debole alone di NGC 2158, un lontano ammasso distante 16.000 a.l.

Sistema ottico di
osservazione:
NEWTON 150 F 900
ERFLE 20 O.R.



M45

M45. È la sigla del più famoso ammasso aperto. È a dir poco stupendo con le sue stelle più brillanti avvolte in un tenue striato alone di gas e da tantissime altre stelline che fanno da cornice a questo ammasso noto fin dall'antichità. Molto bello visto con un binocolo, meglio se un 20x80 sopra un solido cavalletto, si ha un campo vastissimo dove giganteggiano le caldissime stelle blu delle Pleiadi.

L'Osservatorio

di Paolo Fumagalli

Fra lo zodiaco di osservatori che copre il territorio nazionale, una nuova stellina si è accesa: l'Osservatorio Presolana. Posto nel territorio del comune di Castione della Presolana, in località Predusolo ad un'altezza di 1200 metri circa, rappresenta un ottimo compromesso fra altezza, inquinamento luminoso e comodità (tempo di viaggio N.d.r.). È dotato di un telescopio da 40 centimetri di diametro, il quale presto verrà affiancato da un secondo più piccolo (25 cm).

La sua costruzione ha creato qualche problema. Il primo, il più grande, fu la impossibilità di costruire sopra i 1000 metri. Bisognava reperire una costruzione già esistente e modificarla, oppure aggirare l'ostacolo. Come? Servendosi di una casetta prefabbricata, che per la sua natura non è considerata costruzione "stabile". Per fortuna incontrammo la piena disponibilità del comune di Castione della Presolana, che ci mise a disposizione sia il sito ove far sorgere l'osservatorio, sia la casetta, che realizzata in materiale metallico antiscasso costituiva il "ricovero" per il telescopio. Così grazie al lavoro di tutti i soci e soprattutto di Gianluigi Ferrari della Pro Loco e Angelo Colleoni della Forestale, il 25 aprile 1991 sotto un timido tentativo di nevicata avveniva la cerimonia di inaugurazione.

Da allora si sono susseguite un buon numero di manifestazioni culminate con l'apertura della struttura al pubblico per quattro giorni consecutivi. Fu un successo, in quei giorni non vi furono meno di trecento persone, di cui più di cento il primo giorno.

Dal punto di vista scientifico l'osservatorio conta una sezione di recentissima formazione, comprendente anche lo scrivente, volta all'osservazione di supernove, più le consuete sezioni del nostro gruppo, quella osservativa, quella fotografica e quella delle stelle variabili, nostro fiore all'occhiello da sempre. Sarà

mia premura in futuro, sempre su queste pagine, di illustrare sia il funzionamento della struttura, che descriverne le attività.
A presto dunque.

Cronache dal CERN

di Stefano Spagocci

Consiglio innanzitutto a coloro i quali desiderassero intraprendere la luminosa strada che porta alla ricerca scientifica (?!) e, con buona pace delle famiglie, che nonostante la sofferenza del distacco possono vantare un figlio nel Gotha della scienza, varcare i cancelli del CERN, di premunirsi di laurea in fisica (e/o ingegneria e/o informatica): l'altra via è accedervi come visitatore (non sono comunque necessarie le tre lauree!).

Per quanto mi concerne, le porte del paradiso si sono dischiuse per una serie di fortuite coincidenze. Tutto cominciò in un mattino primaverile, molti mesi orsono, quando il mio futuro relatore, in quel periodo a Milano per un seminario, mi propose di svolgere la tesi di laurea al CERN: con entusiasmo accettai e, terminati gli ultimi esami, iniziai questa avventura.

I miei giorni trascorrono tra entusiasmo e qualche delusione (si sa, anche queste ultime fanno parte della vita); l'ambiente di lavoro presenta talune caratteristiche monastiche (ergo ambiente prevalentemente maschile ed orari di lavoro impossibili): i divertimenti tuttavia non mancano, impegni permettendo.

Scherzi a parte, giorno per giorno la conoscenza dell'affascinante mondo delle particelle elementari progredisce per l'opera di migliaia di ricercatori provenienti da ogni angolo della terra: il CERN è in prima linea su questo fronte ed avendo la fortuna di partecipare alle ricerche che qui si svolgono, non mancherò, nei prossimi numeri, di descrivervi questo mondo.

Sezione stelle variabili

di *Cristiano Fumagalli*

Questa sezione dall'atto della sua rifondazione ed affiliazione al G.E.O.S. è senza dubbio la più attiva e produttiva del gruppo. Nel 1991 a fronte di una forte diminuzione delle stime (circa 400 contro le 800 del 1990) dovuta sia alle avverse condizioni del tempo, sia alla partenza per il CERN di Stefano Spagocci, responsabile della sezione, si è avuto un aumento delle stelle sotto osservazione.

Esse sono: 1 PER, TU CVN, LT GEM e V 1016 ORI del programma di ricerca G.E.O.S. e V 505 MON del programma di prospezione sempre della medesima organizzazione. A queste vanno aggiunte: NSV 14566 studiata dalla sezione del G.A.C.B. come sospetta variabile e della quale sono disponibili diverse stime, e RZ CAS e SU CAS stelle variabili ormai note ma sempre di grande interesse didattico. Di queste si hanno alcune buone curve di luce. La qualità delle osservazioni è assicurata dalla copertura osservativa di tutti i mesi dell'anno.

Da segnalare anche l'inizio dello studio statistico dell'influenza degli effetti di memoria sulle stime visuali affrontato da Stefano Spagocci con l'ausilio di Adriano Gaspani del G.E.O.S. (e Brera) che hanno portato alla pubblicazione di tre articoli in ambito G.E.O.S. Essi sono:

- Un approccio statistico alla valutazione di affidabilità nella stima di stelle variabili, G.E.O.S. NC 636, 15.02.1991
- Un semplice modello di osservatore con memoria, G.E.O.S. FT 50, Giugno 1991
- Un algoritmo per la ricostruzione di curve di luce distorte da effetti di memoria, G.E.O.S. FT 53, 19.10.1991

Questi articoli hanno permesso una comunicazione orale durante il congresso del G.E.O.S.- ITLIA il 2-3 novembre ad Aviatico e saranno in seguito pubblicati anche su queste pagine sotto forma di schede tecniche del G.A.C.B.

N.B.:

G.E.O.S. NC = G.E.O.S. Note Circulaire

G.E.O.S. FT = G.E.O.S. Fiche Technique

Uomo e Computer

di Luigi Moar

Negli ultimi decenni siamo stati spettatori della incredibile avanzata degli elaboratori elettronici nella nostra società, ma è in questi ultimi anni -dalla nascita del "personal" IBM- che i computers sono entrati a far parte della nostra vita quotidiana in misura crescente.

Le ingenti risorse destinate allo sviluppo di microprocessori sempre più potenti e veloci hanno infatti consentito ai produttori di apparati di offrire macchine di prestazioni inimmaginabili solo alcuni anni addietro, ed a costi abbordabili da qualsiasi potenziale utente (basti pensare che le prestazioni di un attuale normalissimo computer domestico da tavolo erano ottenibili cinque anni fa da un sistema di costo almeno dieci volte superiore, per non parlare delle dimensioni e della difficoltà d'uso).

L'informatizzazione ha colpito tutti i settori, da quello industriale a quello scientifico. Qui, grazie alla programmazione avanzata, è stato possibile simulare vere e proprie situazioni fisiche e risolvere in tempi velocissimi almeno alcuni dei problemi messi via via sul tappeto, con risultati positivi quotidianamente visibili. Un mondo virtuale fedele alla realtà, che ci può aiutare a progredire ed a comprendere meglio le leggi che governano il nostro universo.

Di fronte al dilemma di come convivere con il computer e di come valutarne l'importanza a livello individuale, dovremmo partire da queste considerazioni; così., sia una nuova scoperta scientifica resa possibile dall'informatica, come la più semplice soluzione di problemi che ci coinvolgono o ci interessano personalmente, non significano necessariamente diventare "schiavi" della macchina, né tantomeno comportano la

riduzione della nostra fantasia e della nostra creatività.

Una utilizzazione del computer con spirito critico e con atteggiamento mentale positivo nei suoi confronti, può regalarci in definitiva qualche piccola comodità di vita, stimoli per ulteriori approfondimenti, ma soprattutto più spazio per una crescita intellettuale e spirituale.

I lettori avranno certamente compreso che questa premessa sottintende che uno spazio di questo Bollettino sarà riservato alla presentazione di programmi, alcuni di estrema semplicità ed altri di più complessa esecuzione. Alcuni saranno elaborati da chi sta scrivendo per voi queste note, altri proverranno da segnalazioni di amici e colleghi esterni al nostro Gruppo, che ci auguriamo numerose: ciò starà a significare l'interesse che questa rubrica avrà sollecitato tra i nostri lettori.

IL GACB

RESPONSABILI SEZIONI DI RICERCA AMATORIALE

Sezione astrofotografia

Stefano Arrigoni
Vicolo Cortelunga 6/a
20054 Nova Milanese (MI) - Tel. 0362/368464

Sezione osservativa

Ermete Ganasi
Via Guardi 58/e
20092 Cinisello B. (MI) - Tel. 02/6125218

Sezione Sky Survey

Claudio Pincelli
Via Sardegna 8/2
20092 Cinisello B. (MI) - Tel. 02/66014512

Sezione stelle variabili

Stefano Spagocci
Via Cadore 25
20092 Cinisello B. (MI) - Tel. 02/66046538

Il presidente

Dott. Cristiano Fumagalli
Via Cadorna 25
20092 Cinisello B. (MI) - Tel. 02/6184578

Segretario

Maria Grazia Spinello
Via Tagliabue 6
20091 Bresso (MI) - Tel. 02/6101686

Tesoriere

Rag. Paolo Fumagalli
Via Cadorna 25
20092 Cinisello B. (MI) - Tel. 02/6184578

Stampato in proprio - ad uso manoscritto



Gruppo Astrofili Cinisello Balsamo

GRUPPO ASTROFILI CINISELLO BALSAMO GACB

c/o dott. Fumagalli Cristiano
via Cadorna 25
20092 Cinisello Balsamo (MI)

Cell. 349 5116302 (Ven 21-23)
Tel. 02 6184578
E-mail: fumagallic@tiscali.it

Osservatorio sociale
via Predusolo - Lantana di Dorga
24020 Castione della Presolana (BG)

<http://gacb.astrofili.org>
<http://www.gacb.bravehost.com> (mirror)

Delegazione UAI per
la provincia di Milano
e membro di CieloBuio -
Coordinamento per la
protezione del Cielo Notturno

