

Che cosa sono i raggi cosmici?!



by Hayanon

supplemento gratuito al
numero 17 della rivista **ASTROFILO**

versione inglese a cura di Y. Muraki, Y. Noda, Y. Kamide
versione italiana a cura di M. Candidi, M. Laurenza, F. Di Laura



Raggi X: fratelli dei raggi cosmici

Avete mai fatto un esame a raggi X in ospedale?

Nel 1896, un fisico tedesco, Wilhelm Röntgen, meravigliò il mondo con un'immagine di ossa catturata tramite l'uso dei raggi X. Aveva appena scoperto il nuovo tipo di raggi emessi da un dispositivo a scarica elettrica. Li chiamò, appunto, raggi X.

Grazie alla loro alta capacità di penetrazione, essi sono in grado di oltrepassare la carne. Subito dopo, si scoprì che l'utilizzo eccessivo di raggi X può causare danni al corpo.

Nello stesso anno, uno scienziato francese, Antoine Becquerel, trovò che anche un composto di uranio emanava raggi misteriosi. Con sua grande sorpresa, essi potevano imprimere una lastra fotografica penetrando la carta avvolgente e generare un'immagine del composto di uranio. I raggi dell'uranio avevano caratteristiche simili a quelle dei raggi X, ma furono

considerati diversi da questi ultimi.

L'emissione di raggi fu scoperta anche nel *torio* da Gerhard Schmidt, in Germania, e da Marie Curie, in Francia, nel 1898. Al fenomeno misterioso fu dato il termine di "radioattività". La Curie fece la grandiosa scoperta della *radio*. Si cominciò ad usare questo elemento per la ricerca di radioattività, grazie all'elevata intensità della sua radiazione. Si scoprì che è qualche decina di migliaia di volte più intensa di quella dell'uranio. Gli scienziati identificarono tre tipi di radiazione: particelle *alfa* cariche positivamente, particelle *beta* cariche negativamente e i *raggi gamma* non carichi.

Nel 1903, Marie Curie, suo marito Pierre e Becquerel vinsero il premio Nobel per la Fisica. Alla Curie fu inoltre conferito il premio Nobel per la Chimica nel 1911.

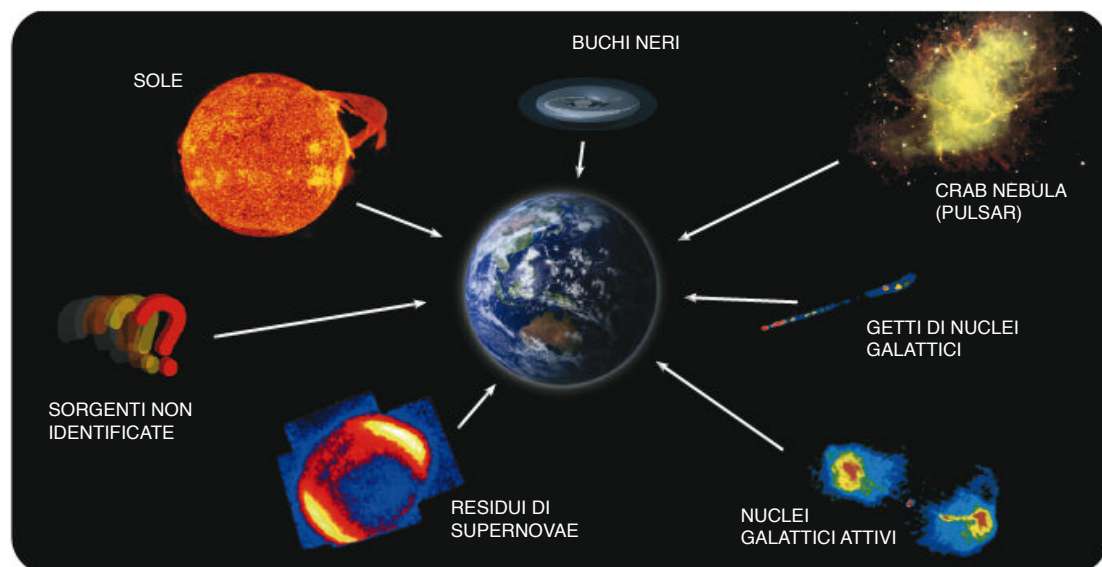
Certi tipi di radiazione, compresi i raggi X, sono attual-

mente usati per scopi medici, quali esami all'interno del corpo, trattamenti per il cancro e altri ancora. Comunque, la radiazione può essere dannosa se la quantità di esposizione non è strettamente controllata.

Il lavoro sul radio condotto dalla Curie portò in seguito alla scoperta della radiazione proveniente dallo spazio. Questi raggi, chiamati "raggi cosmici" furono scoperti da un fisico austriaco, Victor Hess.

Sebbene i raggi cosmici abbiano una grande capacità di penetrazione, non hanno effetto sugli esseri umani perché l'atmosfera della Terra li rende innocui. All'esterno dell'atmosfera invece, i raggi cosmici diventano una minaccia per gli astronauti! Questi devono essere protetti dai loro effetti dannosi.

Ora, cosa sono i raggi cosmici? In questo fumetto troverete la risposta con l'aiuto dei vostri amici Mol e Mirubo!



Le principali sorgenti di raggi cosmici.

Fonte ISAS/JAXA

MINUSCOLE PARTICELLE
MISTERIOSE ARRIVANO
SULLA TERRA
ATTRAVERSANDO
LO SPAZIO

SONO I
RAGGI COSMICI !

EVVIVA, L'HO
VISTO !

MIRUBO, CANE
ROBOTICO

MIRUBO, CHE
COSA STAI
GUARDANDO
?

I RAGGI
COSMICI !!

MOL, RAGAZZA
APPASSIONATA
DI SCIENZA





MAESTRO,
MI SERVE IL
TUO
AIUTO



VUOI
VEDERE
I RAGGI
COSMICI ?

SÌ, AD
OGNI
COSTO !



LE PARTICELLE DEI
RAGGI COSMICI
SONO ANCORA PIÙ
PICCOLE DEI VIRUS
E NON...

...SI POSSONO
VEDERE A
OCCHIO NUDO.
MA HO UN'IDEA

WOW ! SAPEVO CHE
POTEVI FARLO



PROVIAMO UN ESPERIMENTO
CON UNA CAMERA A NEBBIA.
PUÒ ESSERE UN RIVELATORE
DI RAGGI COSMICI

UNA CAMERA
A NEBBIA ??



I MATERIALI NECESSARI
SONO: ETANOLO, GHIACCIO
SECCO, COTONE IDROFILO,
PELLICOLA DI PLASTICA E
UN BICCHIERE ALTO



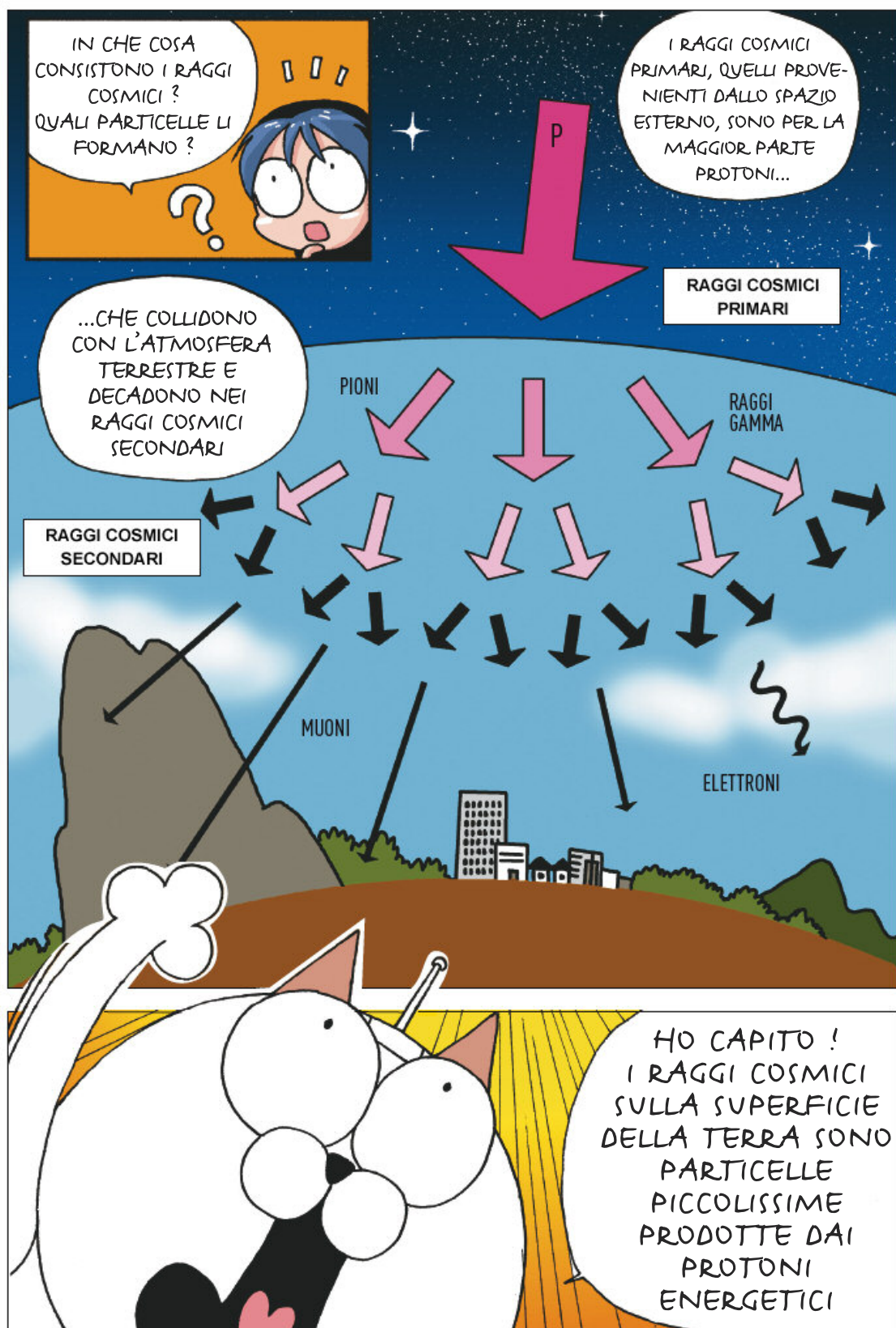
COME PRIMO PASSO,
SI BAGNA IL COTONE
IDROFILO CON L'ETA-
NOLO E LO SI PONE
ALL'IMBOCCATURA
DEL BICCHIERE.
POI SI COPRE CON
LA PELLICOLA DI
PLASTICA E...

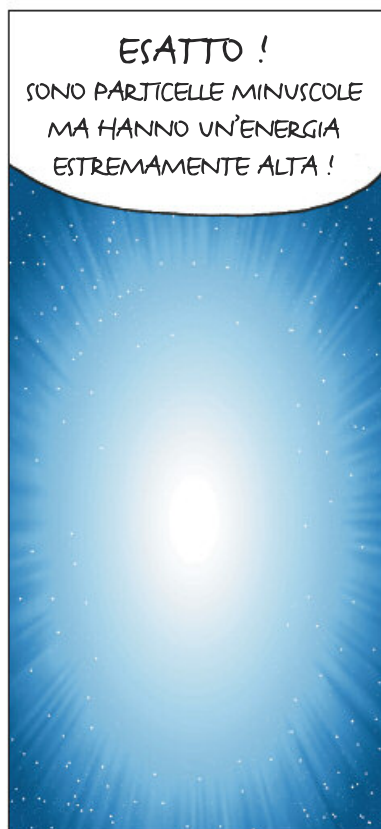
...SI CHINDE
ERMETICAMENTE CON
UN ELASTICO. INFINE SI
METTE IL BICCHIERE SUL
GHIACCIO SECCO PER
RAFFREDDARLO

















Cosa sono i raggi cosmici?!



Sono entusiasta di imparare qualcosa sui raggi cosmici. Prima di tutto, quanto è alta l'energia dei raggi cosmici?



L'energia dei raggi cosmici è oltre 1000 volte più alta di quella di altri tipi di radiazione di fondo naturale. A volte diventa 10 trilioni di volte più alta per i raggi cosmici ultraenergetici.



Wow, cosa gli dà una tale energia?



Bella domanda, Mol. I raggi cosmici ottengono la loro energia attraverso ripetute collisioni con altre particelle.



Da dove provengono?



Il Sole, le stelle lontane, le galassie lontane al di fuori della nostra sono i loro luoghi di nascita. I raggi cosmici sono prodotti dai brillamenti solari e dall'esplosione delle stelle.



Sono visibili? Che colore, forma e odore hanno?



Io posso vederli, ma non so quale sia il colore e l'odore. Quanto meno non hanno l'odore saporito di carne arrostita.



I raggi cosmici sono particelle molto piccole che non possono essere viste nemmeno con un microscopio. Non hanno né odore né colore. C'è un dispositivo, chiamato camera a nebbia, capace di renderli visibili.



Colpiscono anche Marte e la Luna?



Certo. Marte ha un'atmosfera sottile e quindi si pensa che raggiungano Marte solo la metà dei raggi cosmici che arrivano sulla Luna. I raggi cosmici sono una grande minaccia per gli esseri umani che viaggiano nello spazio, ma credo che non lo siano per te Mirubo.



Ehm... sono ben progettato!



Sei fortunato Mirubo. Maestro, potresti dirmi come si può cercare l'acqua su Marte e sulla Luna attraverso i raggi cosmici?



I raggi cosmici possono penetrare 40 cm all'interno della superficie di Marte e della Luna, e quindi raggiungere il ghiaccio che si trova sotto la polvere. I raggi cosmici sono riflessi dai nuclei di idrogeno, proprio come palle da biliardo. Poi, tramite satellite, dobbiamo misurare e riconoscere i raggi riflessi. Quando i raggi che sono riflessi dall'idrogeno aumentano, siamo in grado di definire con precisione un'area che potrebbe nascondere l'acqua.



E per quanto riguarda l'ossigeno? L'acqua (H_2O) è composta da ossigeno (O) e idrogeno molecolare (H_2). Come sapete se c'è ossigeno?



Questa è una buona domanda. Per provare la presenza di acqua, ad esempio, si dovrebbero sondare i poli lunari dove il livello di raggi cosmici riflessi è alto.



La Terra emette raggi cosmici come fa il Sole? Potrei misurarli se andassi sulla Luna?



La radiazione delle rocce sulla Terra è così debole da essere assorbita nell'atmosfera. D'altra parte, i raggi gamma di bassa energia e i raggi X emessi dalle aurore o dai temporali potrebbero essere misurati dalla Luna, poiché sono rilasciati nell'alta atmosfera. La loro energia è però troppo bassa per definirli raggi cosmici, potrebbero invece essere definiti "raggi della Terra".



Raggi della Terra?! Che bello!!



Cercherò di rendere più potenti le mie prestazioni in modo da poter andare sulla Luna e vedere i "raggi della Terra" con i miei stessi occhi!!

Più in alto andiamo, più impariamo

Le misurazioni dei raggi cosmici sono usualmente fatte in alta montagna. Sapete perché? Perché la Terra è circondata da un'atmosfera. Lo scienziato francese Blaise Pascal fece importanti scoperte sulla pressione dell'aria. L'unità della pressione atmosferica, che si chiama ettopascal, prende il nome da questo scienziato. Un ettopascal è uguale a 100 pascal. Avrete sicuramente sentito un meteorologo dire in TV che la pressione atmosferica di una perturbazione è, ad esempio, 910 ettopascal. In questo caso si tratta di una perturbazione molto forte. La pressione atmosferica al centro della perturbazione è il 10 % più bassa della pressione normale.

La pressione atmosferica diventa ancora più bassa sulla cima delle montagne alte. Ad esempio, il telescopio per neutroni solari sul monte Norikura, in Giappone, è posto a 2770 metri sopra il livello del mare, dove la pressione dell'aria si riduce del 25% rispetto al livello del mare.

Sulla cima del monte Fuji si abbassa del 60%. L'osservatorio di Chacaltaya, in Bolivia, si trova a 5250 metri sul livello del mare. L'aria lì più rarefatta del 50% che non al livello del mare. Se vi è capitato di vedere un video di scalatori che cercavano di scalare il monte Everest, potete facilmente immaginare quanto sia difficile per gli esseri umani vivere con un'aria così rarefatta.

Comunque, l'aria rarefatta è un vantaggio per osservare i raggi cosmici, dato che essi collidono coll'atmosfera e vengono assorbiti. Un cambio di 200 g/cm² nel peso atmosferico modifica la concentrazione della radiazione cosmica di circa 10 volte.

In altre parole, confrontando un osservatorio sul monte Chacaltaya con uno sul monte Norikura, l'apparato sperimentale sul primo potrebbe essere 10 volte più piccolo rispetto a uno sul secondo. Inoltre, il primo è in grado di ottenere dati più accurati se si usa lo stesso apparato osservativo. Capite perché più in alto andiamo, più siamo capaci di imparare la scienza dei raggi cosmici?



**Telescopio per neutroni solari
sul monte Norikura.**



Osservatorio di Chacaltaya.



L'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) è l'Ente di Ricerca italiano per l'astronomia e l'astrofisica. Vi lavorano oltre mille persone in 19 strutture distribuite su tutto il territorio nazionale.

I ricercatori e i tecnici sono astronomi, fisici ed esperti in settori come l'ingegneria, la geofisica e l'informatica.

Attività principale dell'INAF è lo studio dell'universo, della sua formazione, delle leggi fisiche che lo regolano e delle strutture che lo compongono: pianeti, stelle e galassie, ma anche soggetti più esotici, come i buchi neri, le onde gravitazionali o l'energia oscura.

L'universo viene "utilizzato" come il più grande laboratorio di Fisica esistente!

I ricercatori dell'INAF si avvalgono dei dati raccolti dai migliori telescopi spaziali e terrestri, alcuni dei quali sono gestiti direttamente dall'INAF.

www.inaf.it



Il Solar-Terrestrial Environment Laboratory (STEL) della Nagoya University è gestito grazie ad una cooperazione inter-universitaria in Giappone.

Il suo scopo è quello di promuovere "la ricerca sulla struttura e la dinamica del sistema Sole-Terra", in collaborazione con numerose Università e Istituti sia in Giappone sia all'estero.

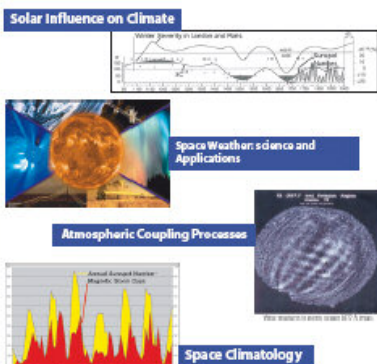
Questo Istituto è costituito da quattro Divisioni di ricerca: Ambiente Atmosferico, Ambiente Ionosferico e Magnetosferico, Ambiente Eliosferico, Studi Integrati.

Anche il "Center for Joint Observations and Data Processing" è affiliato allo STEL per coordinare progetti di ricerca congiunti e costruire data bases.

Nei suoi sette Osservatori/Stazioni distribuiti su tutta la nazione, sono condotte osservazioni di vari componenti fisici e chimici.

www.stelab.nagoya-u.ac.jp

CAWSES: A SCOSTEP Program 2004-2008



CAWSES è un programma internazionale sponsorizzato da SCOSTEP (Commissione Scientifica per la fisica delle relazioni Sole-Terra) ed è stato istituito con lo scopo di accrescere significativamente la conoscenza dell'ambiente spaziale e il suo impatto sulla vita e sulla società.

Le funzioni principali di CAWSES sono sostenere e coordinare le attività internazionali di osservazione e di sviluppo di teorie e modelli cruciali per il raggiungimento di questa conoscenza, di coinvolgere ricercatori dei Paesi sviluppati e in via di sviluppo, e di favorire opportunità per l'educazione degli studenti di ogni livello. CAWSES ha sede presso l'Università di Boston, MA, USA. I quattro temi scientifici di CAWSES sono mostrati nella figura accanto.

www.bu.edu/cawses
www.scostep.ucar.edu

Hayanon

Laureata in Fisica all'Università di Ryukyu, Hayanon, scrittrice e cartoonist, ha contribuito a numerose collane in note riviste, grazie alla sua ampia cultura scientifica e alla conoscenza dei giochi elettronici. Il suo stile coerente e il suo amore per la scienza sono molto apprezzati.

www.hayanon.jp

Kodomo no Kagaku (Science for Children)

Kodomo no Kagaku, pubblicato da Seibundo Shinkosha Publishing Co. Ltd., è una rivista mensile per ragazzi. Sin dal numero iniziale, nel 1924, questa rivista ha sempre promosso l'educazione scientifica evidenziando i fenomeni scientifici sotto vari punti di vista.

www.seibundo-shinkosha.net

- **Che cosa sono i raggi cosmici?!** è la versione italiana di **What are Cosmic Rays?!** pubblicato in cooperazione con Kodomo no Kagaku.
- Progetto grafico per i contenuti extra a cura del Laboratorio Grafica e Immagini INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.
- Diffusione telematica per l'Italia a cura di Astro Publishing di Pirlo L. - Via Bonomelli, 106 - 25049 Iseo (BS) www.astropublishing.com - info@astropublishing.com
- La rivista l'Astrofilo è proprietà di Astro Publishing ed è registrata presso il Tribunale di Brescia al n. 51 del 19/11/2008 - Direttore responsabile: Michele Ferrara - Direttore scientifico: Enrico Maria Corsini.