

ASTROPARTICELLE

www.astroparticelle.it

Newsletter N.16-A.2020 - Dicembre 2020

Scienze dei raggi cosmici



TOUCH SUNGLASSES



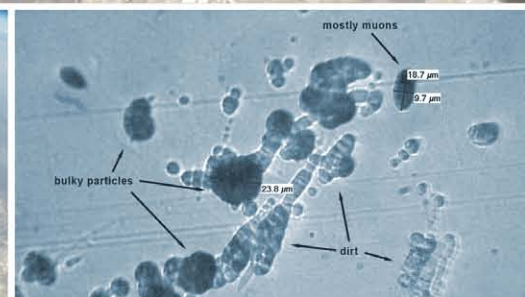
WHERE NO GLASSES HAVE GONE BEFORE



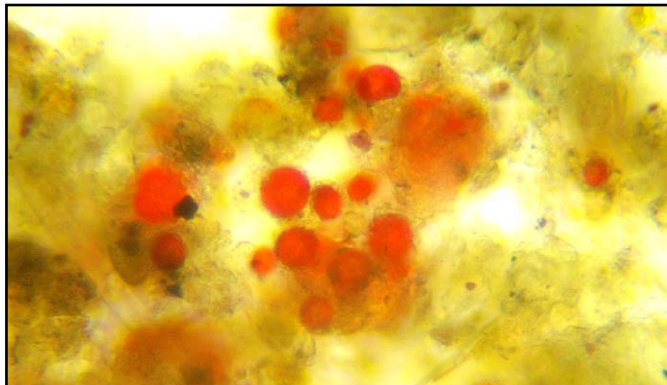
AN ITALIAN BRAND by Sordelli Franco s.r.l.
www.toucheyewear.it



AstroParticelle - www.astroparticelle.it



Newsletter N.16-A.2020 - Dicembre 2020



In copertina campione di crioconite prelevato da depositi di un ghiacciaio.



La predilezione destrorsa per la vita viene dai raggi cosmici



5

Credit: Stocktrak Images



Un anno di notizie in breve



11

Credit: Robert Downie



News da astroparticelle.it
10 anni di raggi cosmici!



Progetto ADA Astroparticle Detector Array
Gruppo di rivelatori di raggi cosmici distribuiti tra Associazioni e Istituti di Istruzione Superiore

23



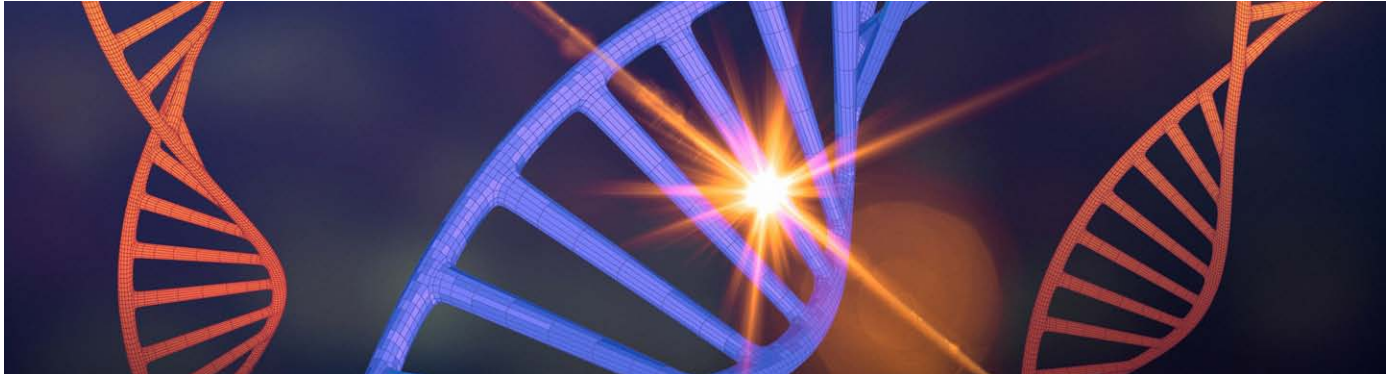
24

Prelievo di crioconite, una materia affine ai raggi cosmici.



I raggi cosmici potrebbero aver dato un vantaggio evolutivo alle eliche genetiche destrorse, all'inizio della storia della vita.

Dai raggi cosmici la predilezione destrorsa per la vita



Una doppia elica del DNA colpita da un raggio cosmico.

La natura tendenzialmente privilegia un orientamento delle sue forme, se pensiamo ad esempio alle lumache, queste hanno il guscio quasi sempre orientato verso destra. L'orientamento è una caratteristica chiamata *chiralità*, un termine proposto dallo scienziato Lord Kelvin nel 1894 per definire due strutture geometriche uguali, ma ribaltate come in uno specchio e che non possono essere sovrapposte. Due molecole uguali possono avere chiralità opposta, i chimici chiamano queste molecole enantiomeri, entrambe le molecole funzionano allo stesso modo, ma la vita, ovvero il DNA ha scelto l'orientamento destrorso, non è un caso che il guscio della lumaca sia orientato a destra, infatti tutta la vita sulla Terra si basa esclusivamente su eliche di DNA e RNA destrorse. Se ci si potesse ridurre a dimensioni abbastanza piccole da discendere l'elica genetica di qualsiasi animale, pianta, fungo, batterio o virus sulla Terra – come se fosse una scala a chiocciola – ci si ritroverebbe sempre a girare a destra, mai a sinistra.

Chimici e biologi non vedono alcuna ragione ovvia per cui tutta la vita conosciuta preferisca questa struttura. Le molecole chirali (enantiomeri) esistono in forme accoppiate che si specchiano a vicenda nello stesso modo in cui un guanto destro corrisponde a uno sinistro. Essenzialmente tutte le reazioni chimiche conosciute producono anche miscele di entrambi. In linea di principio, un filamento di DNA o RNA realizzato con mattoni nucleotidici sinistrorsi dovrebbe funzionare altrettanto bene di uno fatto con mattoni destrorsi. Molti ricercatori ritengono che la selezione sia casuale: quei filamenti genetici destrorsi

sono apparsi per primi o in numero leggermente maggiore. Ma per più di un secolo, alcuni hanno riflettuto sul fatto che l'innato orientamento della biologia potrebbe avere radici più profonde.

Louis Pasteur uno dei primi scienziati a riconoscere l'asimmetria nelle molecole della vita, nel 1860 scrisse: *"Se i fondamenti della vita sono asimmetrici, questo è dovuto a cause di forze cosmiche asimmetriche che sono alla loro origine. Penso che ciò sia uno dei collegamenti tra la vita sulla Terra e il cosmo..."*. Due fisici potrebbero aver convalidato gli istinti di Pasteur collegando la torsione invariabile nel DNA naturale con il comportamento delle particelle elementari dei raggi cosmici. La teoria, apparsa a maggio su *The Astrophysical Journal Letters*, non spiega ogni fase di come la vita abbia acquisito il suo attuale orientamento, ma afferma che la forma del DNA e dell'RNA terrestre non è casuale. Le nostre spirali potrebbero tutte risalire a un'influenza inaspettata dai raggi cosmici all'inizio della storia della vita. Un primo effetto può essere dovuto alla polarizzazione magnetica della radiazione cosmica sulle molecole più elementari, mentre un secondo e più grande effetto può essere avvenuto sulle eliche dei polimeri biomolecolari progenitori del DNA. L'interazione in questo caso tra raggi cosmici e molecole può essere sia di carattere elettrostatico, sia di carattere magnetico.

Il DNA ha una nota forma a doppia elica come una scala a chiocciola ed è composto da zuccheri che sono destrorsi e da amminoacidi che sono mancini, semplificando al massimo, la struttura a doppia elica è fatta di zuccheri, mentre i pioli della scala sono fatti di gruppi amminici. Gli zuccheri destrorsi sono probabilmente più stabili di quelli



La chiocciola con la sua chiralità destrorsa.

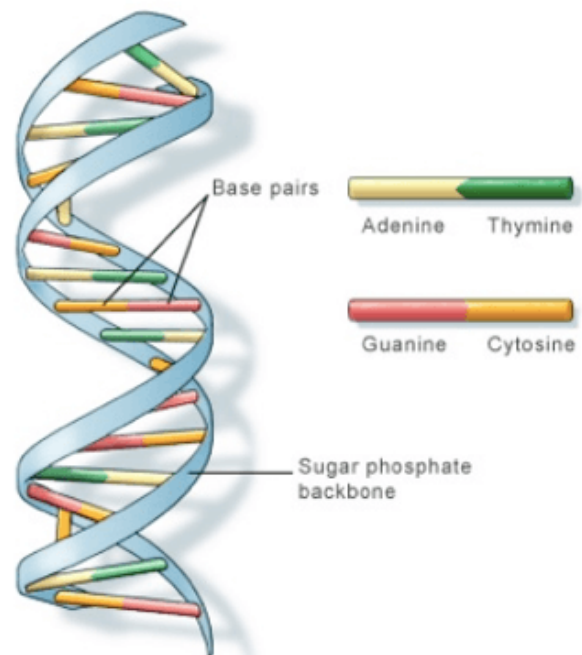
mancini e questo può essere stato fondamentale per favorire la creazione della vita. Per quanto riguarda l'aspetto dell'evoluzione stessa della vita, è noto da diverso tempo che la radiazione ionizzante, ovvero radioattività e raggi cosmici può causare danni al DNA, questi danni possono essere gravi e causare malattia e morte, oppure possono essere lievi, in questo caso possono causare mutazioni genetiche e tali mutazioni sono essenziali per l'evoluzione.

I ricercatori sono partiti dal fatto che le particelle dei raggi cosmici, come i filamenti di DNA, hanno una chiralità, ovvero un orientamento preferenziale. Questa è una proprietà fondamentale delle particelle come lo spin, la massa e la carica elettrica. La chiralità non va confusa con l'elicità (per quanto sia collegata), se immaginiamo una particella elementare come una sfera che ruota su se stessa, lo *spin* definisce il suo senso di rotazione, ma il suo spostamento nello spazio può avvenire nello stesso verso di rotazione o nel verso opposto e questa caratteristica è l'elicità. Ci può essere elicità positiva o destra (spin parallelo al momento) o elicità negativa o sinistra (spin antiparallelo al momento) La chiralità delle particelle elementari è più difficile da immaginare, ma ci basta sapere che le particelle che interagiscono per forza debole (una delle forze fondamentali della natura) possono farlo solo se hanno chiralità sinistra oppure se sono antiparticelle con chiralità destra. Gli eventi fisici in genere hanno pari probabilità di orientamento, ma alcune delle particelle negli sciami di raggi cosmici attingono a una delle rare eccezioni della natura. Quando i protoni ad alta energia provenienti dallo spazio colpiscono

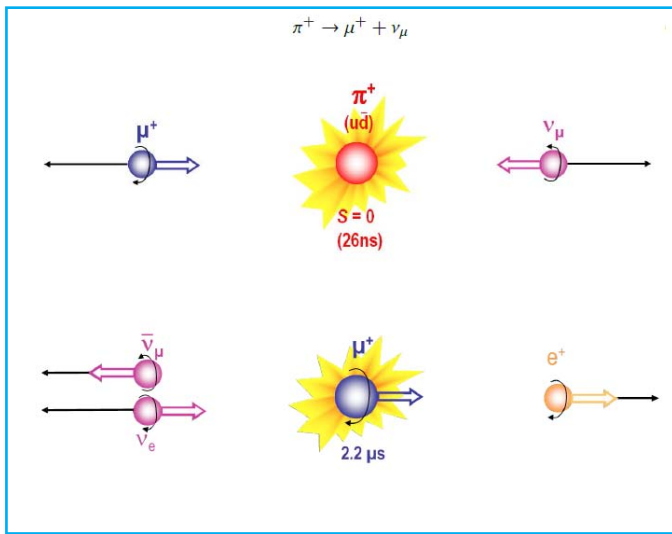
l'atmosfera, producono particelle chiamate pioni, il rapido decadimento dei pioni è governato dalla forza debole, l'unica forza fondamentale con una nota asimmetria. I pioni prodotti nell'atmosfera decadono, cioè si trasformano in altre particelle: i muoni - tutti equipaggiati dalla forza debole.

La maggior parte dei raggi cosmici che piovono a terra sono proprio i muoni, a livello del suolo 85% dei raggi cosmici sono muoni, i quali hanno una grande potere di penetrazione e sono caratterizzati da elicità (chiralità). I muoni positivi (antimuoni) sono circa il 30% in più dei muoni negativi, entrambi sono spin-polarizzati (interagendo con la materia possono generare luce polarizzata) ed entrambi potrebbero esistere con chiralità sia sinistra che destra, ma si può dire che l'accoppiamento che hanno coi neutrini (durante il decadimento dei pioni) fa in modo che gli antimuoni abbiano chiralità destra e i muoni chiralità sinistra e quindi entrambi possono interagire con la forza debole. Questa caratteristica di violazione di simmetria viene ereditata anche da elettroni e positroni prodotti dal decadimento dei muoni.

Pierre Curie verso la fine del 1800 aveva indicato che la luce può trasferire la chiralità alle molecole tramite la polarizzazione circolare. Gli esperimenti in laboratorio hanno dimostrato che è possibile indurre negli amminoacidi una preferenza di orientamento, ad esempio



Struttura semplificata del DNA.



Il decadimento di pioni e muone e rispettive particelle di decadimento con la loro elicità.

nello spazio questo può avvenire tramite luce ultravioletta polarizzata dal ghiaccio interstellare, tuttavia ci sono alcuni problemi, le sorgenti UV polarizzate nel cosmo non sono così diffuse e dato il complesso ambiente in cui le molecole si trovano, la luce non sarebbe polarizzata in un determinato verso. Quindi se si vuole trovare una sorgente luminosa chirale e universale bisogna guardare all'interazione debole, un'opzione è quella di considerare particelle spin-polarizzate che possono irradiare un determinato verso di polarizzazione circolare attraverso radiazione Cerenkov (una luce blu) o radiazione di bremsstrahlung (raggi X). Questo è un primo effetto "enantioselettivo" che potrebbe aver prodotto l'orientamento delle molecole agli albori della vita.

I primi organismi della Terra, erano probabilmente di due varietà. Alcuni avevano filamenti di DNA o RNA che si arricciavano come i nostri, che i ricercatori hanno soprannominato molecole "vive" e altri avevano filamenti speculari definiti come vita "malvagia". Con quattro differenti modelli, i ricercatori hanno calcolato come l'interazione tra i raggi cosmici chirali e le molecole potrebbero aver orientato il DNA. Ad esempio è emerso che le particelle di raggi cosmici polarizzate hanno una probabilità leggermente maggiore di liberare un elettrone da un'elica "viva" che da una "malvagia", un evento che teoricamente causa mutazioni.

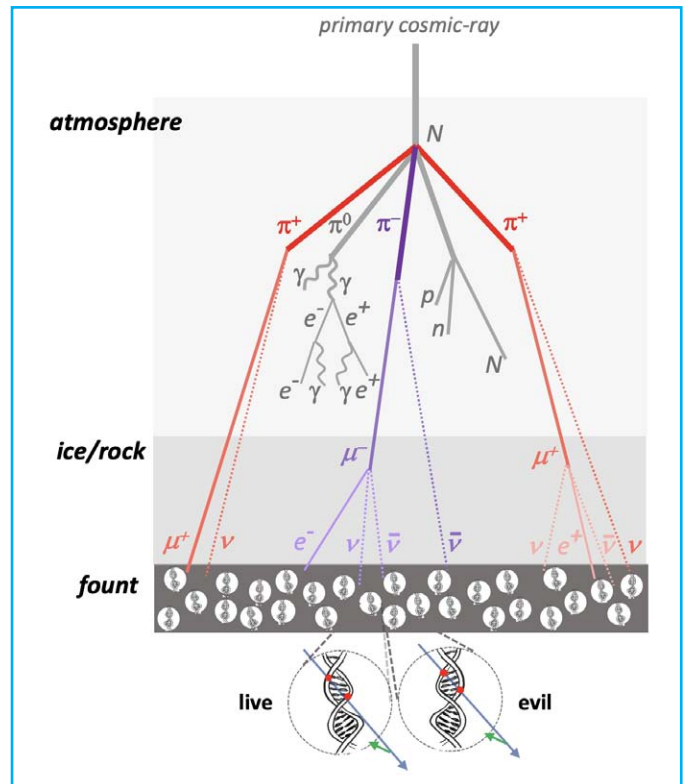
L'effetto sarebbe minimo: potrebbero essere necessari milioni se non miliardi di raggi cosmici per produrre un elettrone libero aggiuntivo in un filamento "vivo", a seconda dell'energia

dell'evento. Ma se quegli elettroni hanno cambiato le informazioni nei codici genetici degli organismi, questi potrebbero essere stati cumulativi. In forse un milione di anni, i raggi cosmici potrebbero aver accelerato l'evoluzione dei nostri primi antenati consentendo loro di superare i rivali "malvagi"; senza mutazione non c'è evoluzione.

Il prossimo compito dei ricercatori è vedere se la chiralità delle particelle cosmiche può effettivamente causare la rapida mutazione vista nel loro modello. Per verificare questa teoria hanno suggerito esperimenti che riguardano l'irradiazione di colonie di batteri con fasci di muoni o elettroni chirali.

La prova che l'orientamento delle particelle può davvero mutare i microbi rafforzerebbe la loro tesi secondo cui i raggi cosmici hanno spinto i nostri antenati ad evolversi, ma ancora non spiegherebbe completamente la chiralità uniforme della vita sulla Terra. La teoria non si occupa, ad esempio, di come gli organismi "vivi" e gli organismi "malvagi" siano riusciti a materializzarsi da un brodo primordiale contenente elementi sia destrorsi che sinistrorsi.

Prima che l'evoluzione genetica sia entrata in scena, un altro processo sconosciuto sembra



Rappresentazione grafica dei raggi cosmici che interagiscono col brodo primordiale (indicato come fount).

aver ostacolato la vita "malvagia". Le semplici molecole di amminoacidi che formano le proteine esistono anche in configurazioni "vive" favorite dalla vita e configurazioni "malvagie" che non lo sono (sebbene la chiralità preferita per gli amminoacidi "vivi" sia quasi esclusivamente mancina). Un'attenta analisi dei meteoriti ha rivelato che alcuni amminoacidi "vivi" sono del 20% più numerosi di quelli "malvagi", un surplus che potrebbe essere stato trasferito alla Terra. Le molecole in eccesso potrebbero essere le fortunate sopravvissute in miliardi di anni di esposizione alla luce polarizzata circolare; gli esperimenti hanno dimostrato che uno spettro di luce (radiazione elettromagnetica) polarizzata nella stessa direzione può distruggere un tipo di amminoacido leggermente più di un altro.

Ma come per i raggi cosmici, i raggi di luce hanno un effetto marginale, la luce polarizzata dovrebbe spaccare una quantità insostenibilmente enorme di molecole per spiegare da sola la predilezione di orientamento del DNA. Sarebbero necessarie innumerevoli interazioni per lasciare un evidente squilibrio, quindi anche qualche altra forza potrebbe essere all'opera.

Ci sono altri fattori da tenere in considerazione, quali erano le condizioni della Terra oltre tre miliardi di anni fa, quando apparvero le prime forme elementari di vita? Supponendo pure che i raggi cosmici nello spazio siano stati come intensità e qualità simili agli attuali, l'atmosfera a quei tempi era sicuramente diversa da oggi, perciò il flusso e il tipo di particelle cosmiche negli oceani e nel suolo poteva essere differente.

Nonostante tutto questa teoria è interessante perché se la polarizzazione della luce e i raggi cosmici sono i responsabili dell'orientamento del DNA, questo significa che la vita deve svilupparsi allo stesso modo in qualsiasi parte dell'universo.

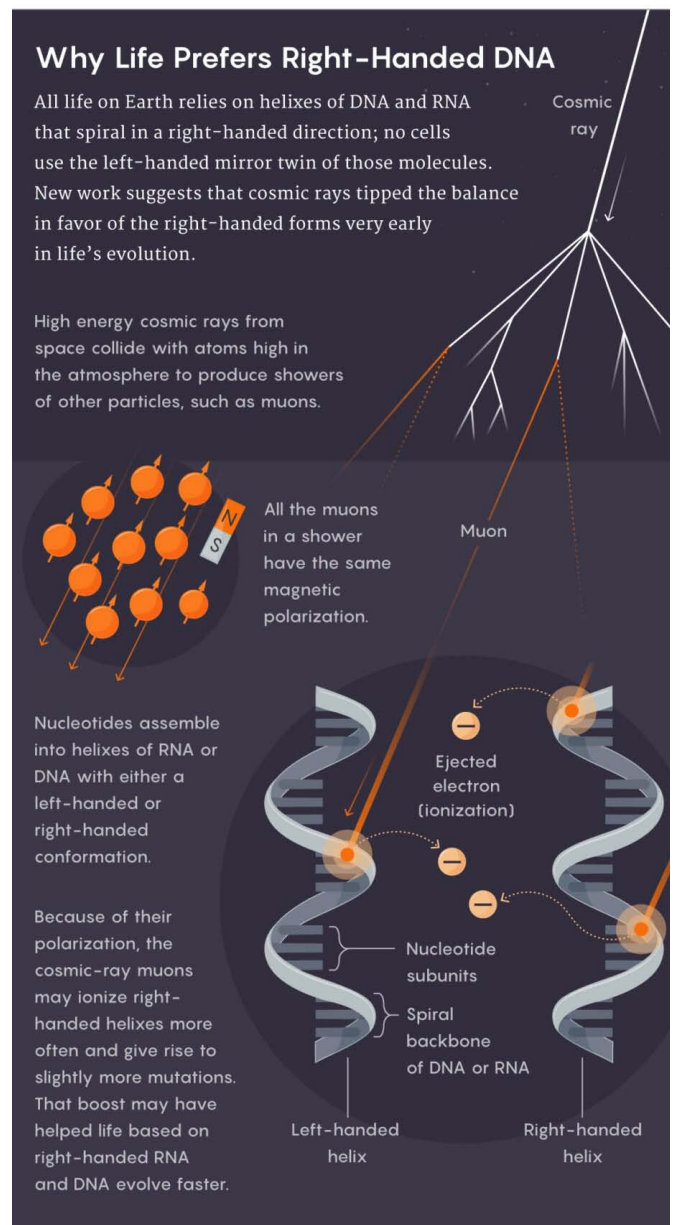
Marco Arcani

Fonti:

Quanta Magazine: <https://www.quantamagazine.org/cosmic-rays-may-explain-lifes-bias-for-right-handed-dna-20200629/>

Arxiv: <https://arxiv.org/abs/2002.12138>

The Astrophysical Journal Letters: <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8213/ab8dc6>



Schema di un possibile "indirizzo" del DNA da parte dei raggi cosmici.

STRUMENTI IN LEGNO PER ASTRONOMIA



Antonio Paganoni

Lavorazioni in legno massello

Via S.Rocco 1, 21025 Comerio (Va)

www.antoniopaganoni.it

Arte - Qualità - Pregio - Tradizione

The earth is being bombarded continuously by super-power particles, the energy of which rises to at least 20 billion *e*-volts. A hundred or more such particles shoot each minute through the head of every person living on the earth....

Read within the history and methods of the discovery and investigation of these mysterious



COSMIC RAYS

by

R. A. MILLIKAN

Nel 1920 il fisico statunitense Robert Millikan coniò il termine "Raggi Cosmici", malgrado la definizione sia stata attribuita originariamente in modo errato, questo termine per definire la radiazione cosmica è rimasto correntemente in auge.

CAMBRIDGE

Una tigre al Polo Sud

L'antartide è un luogo ideale per lo studio dei raggi cosmici, qui periodicamente vengono lanciati grandi palloni stratosferici di lunga permanenza per studiare gli elementi più rari nel flusso dei raggi cosmici. Tra i vari nuclei che arrivano nell'alta atmosfera, circa l'1% è infatti costituito da nuclei pesanti come ferro cobalto e bario, ma per scovarli bisogna volare ai limiti della stratosfera. Super Trans-Iron Galactic Element Recorder (SuperTIGER) è uno di questi palloni che ora ha completato due volte il giro dell'antartide in tre settimane e mezzo e sta ripetendo il volo del 2012 che era durato ben 55 giorni. La ripetizione di questi esperimenti serve per ottenere una maggiore statistica sulle ricerche e cercare di capire come si formano gli elementi pesanti e da dove arrivano. Super Tiger è una collaborazione tra NASA, JPL e due università americane.



17.01.2020

<https://www.universetoday.com/144596/balloon-based-cosmic-ray-observatory-is-now-on-its-second-trip-around-antarctica/>

Le stelle cadenti di Marte

La sonda automatica InSight arrivata su Marte nel 2018 ha trasportato anche un sismografo per avere indizi sulla composizione interna del pianeta rosso. Se però dovesse cadere un meteorite, il sismografo registrerebbe segnali analoghi a quelli di un terremoto. Per evitare questa possibilità una fotocamera a grande campo controlla l'entrata di meteore nell'atmosfera marziana. Con grande sorpresa tuttavia la camera, proprio per via del suo grande campo inquadrato non riesce a vedere le stelle cadenti, le scie visibili nelle immagini infatti non sono lasciate da meteore in atmosfera ma piuttosto da particelle dei raggi cosmici che colpiscono il sensore della fotocamera.



08.02.2020

<https://www.space.com/mars-insight-meteor-photographs-cosmic-rays.html>

Nuovi schermi di protezione per le navi spaziali

Le particelle ionizzanti nello spazio non sono un problema solo per gli astronauti, le particelle dei raggi cosmici, galattici, solari e anche la radiazione delle fasce di Van Allen possono infatti danneggiare i dispositivi elettronici di sonde e veicoli spaziali creando non pochi problemi per eventuali astronauti a bordo. Alcuni ricercatori hanno scoperto un nuovo materiale realizzato con polimeri plastici mischiati con ossidi di metalli (come la comune ruggine). Finora gli scafi sono prevalentemente stati costruiti in alluminio perchè pesa poco e quindi ideale da lanciare nello spazio e oltretutto offre una discreta protezione. Utilizzando il nuovo materiale si ridurrebbe il peso complessivo dello scafo del 30% aumentando la protezione sia per la radiazione gamma e beta a bassa energia di circa 300 volte e riducendo l'interferenza dei neutroni del 225%...

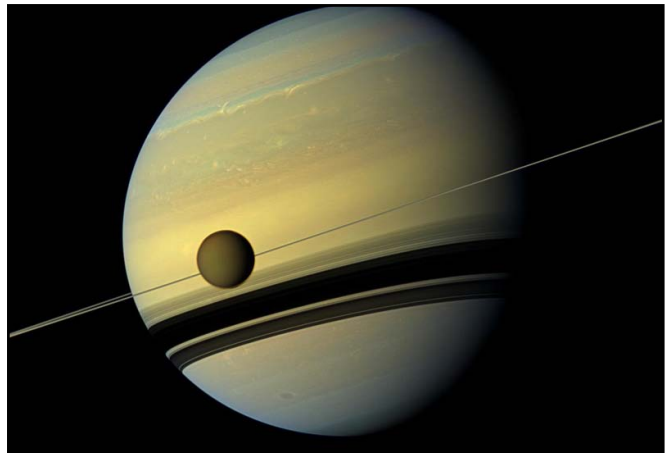


26.02.2020

<https://news.ncsu.edu/2020/02/smaller-lighter-radiation-shielding/>

Semi di vita su Titano

Titano la luna maggiore di Saturno è studiata con molto interesse perchè si pensa che somigli molto a come doveva essere il nostro pianeta in un remoto passato. Si è già scoperta la presenza di diversi composti di carbonio con catene anche molto complesse che sono la base degli aminoacidi e quindi precursori di possibili formazioni di vita. Ora è stata osservata la presenza di sostanze azotate nell'atmosfera di Titano, in particolare i ricercatori hanno scoperto acetonitrile (CH_3CN) e un suo isotopomero ($\text{CH}_3\text{C}^{15}\text{N}$), cioè una molecola simile ma con alcuni suoi elementi isotopici e combinati in modo differente. La scoperta è stata possibile grazie all'osservatorio ALMA in Cile, un gigantesco radiotelescopio e la formazione degli elementi è stata evidenziata da modellazioni computerizzate. La cosa interessante è che la presenza di questi composti è superiore rispetto ad altri elementi a base di azoto e sono prodotti dai raggi cosmici ad alta energia che impattano nell'atmosfera di Titano. Osservare in tempo reale la formazione di questi elementi è importante per scoprire come la vita sia apparsa sulla Terra. Che i "semi" della vita arrivino dallo spazio è quasi una certezza, la teoria della panspermia di Fred Hoyle ritrova spesso la sua conferma in composti presenti ad esempio nelle nebulose o nella polvere interstellare e i raggi cosmici sono uno di questi ingredienti "vitali". Hoyle andò anche oltre sostenendo che dallo spazio potrebbero arrivare intere catene di DNA e forme di vita elementari come i virus.

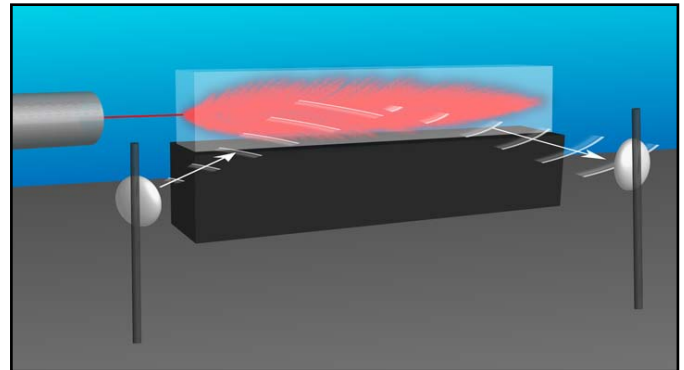


28.02.2020

<https://earthsky.org/space/titan-cosmic-rays-atmosphere-prebiotic-organic-chemistry>

Catturare i neutrini con il radar

All'acceleratore SLAC in USA è stata sperimentato un nuovo metodo per rivelare le cascate di particelle prodotte dai neutrini quando attraversano la materia. Le onde radio vengono già utilizzate, anche se in pochi esperimenti per misurare gli sciame dei raggi cosmici in atmosfera. Questa nuova tecnica però adotta un impulso radar, utilizzando uno sciame di elettroni per simulare la cascata di particelle prodotta da un neutrino è stato possibile misurare l'eco del radar ad ogni formazione dello sciame. Il risultato positivo dell'esperimento fa immaginare che questo tipo di rivelatori potrà essere impiegato ad esempio sotto il ghiaccio o l'acqua per rivelare i neutrini cosmici in un range di energie attualmente inesplorato.



10.03.2020

https://physics.aps.org/articles/v13/33?utm_campaign=weekly&utm_medium=email&utm_source=emailalert#

Prevedere l'eruzione dei vulcani coi raggi cosmici adesso è possibile

La tomografia a muoni è simile a una radiografia a raggi X, coi muoni dei raggi cosmici si possono però "radiografare" perfino montagne e vulcani. L'esperimento che ha fatto storia e anche scuola sulla tecnica della MU-RAY, è sicuramente quello di Luis Alvarez del 1970 avvenuto nella piramide di Chefren, con lo scopo di scovare eventuali camere nascoste, il rivelatore era posizionato nel centro della camera di Benzeni ed era stato messo in pratica usando il metodo comparativo. Se ci fosse stata una camera vuota, il confronto tra una simulazione teorica e la misura reale avrebbe dovuto evidenziare un eccesso di muoni (dove c'è un vuoto i muoni non sono assorbiti e se ne misurano di più) invece il risultato mostrava una distribuzione uniforme, l'esperimento aveva così dimostrato che non ci dovevano essere camere nascoste. Oggi Hiroyuki Tanaka è il ricercatore



che ha saputo applicare e reinventare con successo gli esperimenti degli anni settanta condotti sulle piramidi egizie da Alvarez. Tanaka ha rilanciato la Mu Ray nel 2000 per indagare uno dei vulcani più pericolosi, il vulcano Asama in Giappone. Nel corso degli ultimi decenni i giapponesi sono diventati leader in questo campo di ricerca e oggi stanno associando l'intelligenza artificiale alla rivelazione dei muoni, non solo per studiare la morfologia geologica ma soprattutto per poter prevedere le eruzioni. Nelle immagini mediche a raggi X si applica con successo il deep learning, ad esempio per prevedere l'evoluzione e la crescita dei tumori. Con lo stesso principio è in corso un esperimento per prevedere le eruzioni del vulcano Sakurajima. Se l'esperimento avrà successo i geofisici potranno disporre di un valido strumento, anche se per ora non applicabile a tutti i vulcani...

22.04.2020

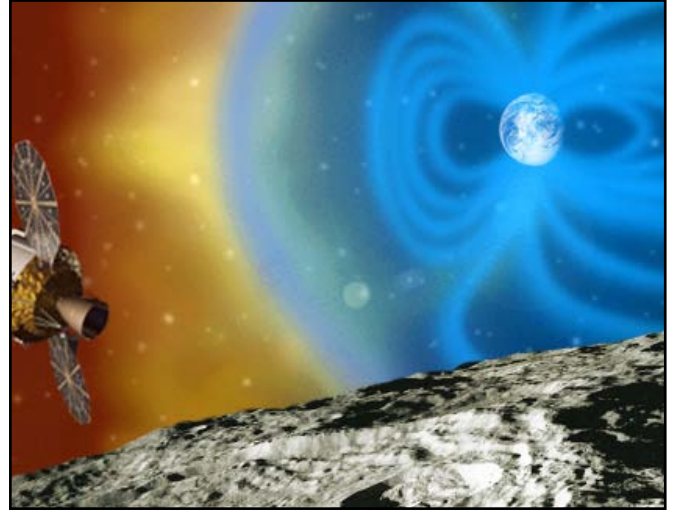
<https://eos.org/articles/are-cosmic-rays-a-key-to-forecasting-volcanic-eruptions>

Il primo simulatore di raggi cosmici della NASA - una nuova era nella ricerca radiobiologica spaziale.

Mentre c'è eccitazione per i nuovi piani della NASA per il ritorno dell'uomo sulla Luna, allo stesso tempo c'è preoccupazione, dato che gli astronauti non essendo protetti dal campo magnetico della Terra saranno esposti alla potente radiazione cosmica e solare. I rischi primari includono: carcinogenesi, effetti sul sistema nervoso centrale, effetti sul sistema cardiaco, inibizione del sistema immunitario. La valutazione e mitigazione di questi rischi include la riduzione all'esposizione di ioni pesanti dei raggi cosmici e ad altra radiazione ionizzante nello spazio.

La NASA ha sviluppato un nuovo simulatore GCR (Raggi Cosmici Galattici) per generare uno spettro di particelle primarie e secondarie simile a quello a cui si è sottoposti nelle navicelle spaziali.

Il modello OLTARIS, (the On- Line Tool for the Assessment of Radiation in Space) utilizzabile online sarà utile ai ricercatori per trovare nuove strategie e sviluppare materiali efficaci di protezione per gli astronauti...



21.05.2020

<https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3000669>

Così i raggi cosmici diedero un senso alla vita

(articolo scelto in apertura)

In un articolo pubblicato su ApJ due ricercatori della Stanford University ipotizzano che alla base dell'omochiralità biologica – la prevalenza di un orientamento strutturale delle molecole tra due possibili versioni alternative – vi sia l'interazione tra proto-organismi antichi e raggi cosmici polarizzati...

25.05.2020

<https://www.media.inaf.it/2020/05/22/omochiralita-raggi-cosmici/>



Il passato del Sole nascosto negli anelli degli alberi

Gli alberi registrano l'andamento dei raggi cosmici e i grandi periodi di attività solare grazie agli isotopi radioattivi che le particelle cosmiche producono in atmosfera e al suolo, la quantità di carbonio-14 ad esempio è prodotta dai raggi cosmici, ma anche da grandi eruzioni solari, si può riconoscere l'origine solare o cosmica in base alla scala temporale. Fusa Miyake, dell'Università di Nagoya (Giappone) racconta in un'intervista questa affascinante ricerca dell'attività solare negli anelli degli alberi...



3.06.2020

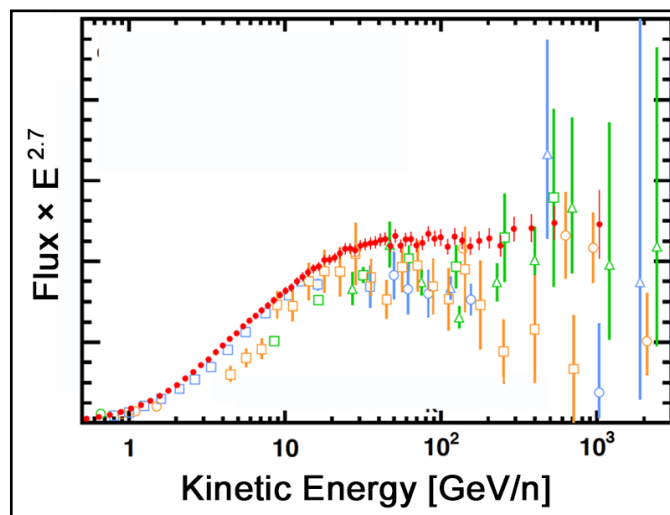
<https://physics.aps.org/articles/v13/78>

AMS rivela un peculiare spettro di ioni

AMS è lo spettrometro di massa collegato alla stazione spaziale internazionale, dopo aver raccolto milioni di dati su neon, silicio e magnesio è emerso che lo spettro di questi elementi ha molte similitudini con quello di elio carbonio e ossigeno analizzato nel 2017. La caratteristica osservata è che il flusso in relazione all'energia si discosta dalla relazione lineare tipica per questi ioni, con diverse ondulazioni sovrapposte. Una prima interpretazione suggerisce che i raggi cosmici siano modulati da un turbolento e magnetizzato mezzo interstellare. Il silicio ha un'alta probabilità di essere frammentato in nuclei più piccoli, trovarlo intatto insieme ad altri elementi pesanti, potrebbe significare che arrivi da più vicino, in sostanza prodotto da sorgenti differenti rispetto ad altri elementi...



Grafico: Spettro del silicio nei raggi cosmici come misurato da AMS (punti rossi) e da precedenti esperimenti (altri colori). Il flusso di ioni (numero di rilevazioni) è moltiplicato per l'energia cinetica (E) elevato alla potenza 2.7 per mostrare la deviazione dalla tendenza generale $E^{-2.7}$ del flusso rispetto l'energia (non mostrato). L'asse orizzontale è l'energia degli ioni divisa per numero di nucleoni. (protoni e neutroni).



05.05.2020

<https://physics.aps.org/articles/v13/87>

A caccia di "elfi" in Argentina 12.06.2020

Potenti fulmini che trasportano più di 100 kA di corrente possono generare anelli di luce in espansione alla base della ionosfera, a circa 85 chilometri dalla superficie terrestre. Queste manifestazioni elettromagnetiche sono state chiamate "elfi" e sono state avvistate per la prima volta dallo space shuttle nel 1989. L'osservatorio di raggi cosmici Auger in Argentina sta aiutando gli scienziati a studiare questi fenomeni attraverso i suoi telescopi a luce fluorescente...



https://eos.org/science-updates/catching-elves-in-argentina&utm_campaign=ealert

Image: Timo Kantola

Una supernova per l'estinzione del Devoniano

Circa 359 milioni di anni fa, al confine tra il periodo Devoniano e Carbonifero, la Terra ha subito un'intensa perdita di diversità di specie che è durata per almeno 300.000 anni. Per la causa di questa estinzione (chiamata crisi di Hangenberg), ci sono diverse ipotesi; ricercatori in un recente pre-print propongono una nuova spiegazione, sostenendo che una supernova potrebbe aver causato la crisi di Hangenberg. Le supernove sono stelle che esplodono e rilasciano grandi quantità di energia sotto forma di raggi X, gamma e raggi cosmici. Il rilevamento di uno qualsiasi dei longevi radioisotopi, come samario-146, uranio-235 o plutonio-244 negli strati geologici di estinzione del Devoniano, potrebbe confermare l'ipotesi della supernova...



30.07.2020

<https://arxiv.org/pdf/2007.01887.pdf>

I tunnel di lava dovrebbero essere la nostra massima priorità di esplorazione su altri mondi

I tunnel di lava si formano quando la superficie della lava fluente si raffredda e si indurisce, ma la lava sottostante continua a scorrere. La lava che scorre può rimanere calda e defluire, lasciando una caverna. Questo accade sulla Terra ed esistono immagini delle sonde spaziali che suggeriscono che ci siano tunnel di questo tipo sia sulla Luna che su Marte. Se Marte contiene indizi sulla sua antica abitabilità, il luogo più promettente per cercarli dovrebbe essere in questi tubi di lava. Nelle profondità del sottosuolo del pianeta, le antiche e semplici forme di vita marziana potrebbero aver resistito, protette dai raggi cosmici e dalla radiazione dannosa del Sole...



02.08.2020

<https://phys.org/news/2020-07-lava-tubes-exploration-priority-worlds.html>

I raggi cosmici interferiscono coi computer quantistici

Il computer si impalla? Può dipendere dai raggi cosmici, che la radiazione cosmica possa interferire con il buon funzionamento dei computer è un fatto scoperto già negli anni ottanta, con la miniaturizzazione il problema può aumentare parecchio, anche se le probabilità di interferenza dipende molto dal tipo di memoria elettronica.

I ricercatori sulla realizzazione dei computer quantistici - quelli che dovrebbero funzionare tramite Qubit - dicono che sarà impossibile realizzare questi computer se non si tiene conto della radiazione naturale e di quella cosmica (che non è schermabile).

Infatti l'elemento che deve stare in una superposizione quantica (il qbit) deve essere totalmente isolato dall'ambiente altrimenti il suo stato di superposizione viene compromesso...



10.09.2020

<https://scitechdaily.com/natural-radiation-including-cosmic-rays-from-outer-space-can-wreak-havoc-with-quantum-computers/>

Aurora in raggi UV osservata sulla cometa 67P

Analizzando i dati della sonda Rosetta, gli scienziati hanno constatato la formazione di un'aurora in radiazione ultravioletta sulla cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. Un'aurora si forma quando gli elettroni del plasma solare sono iniettati a grande velocità nelle atmosfere dei pianeti. Gli elettroni eccitano le molecole che perciò si illuminano. Questo significa che nonostante l'assenza di un campo magnetico la cometa deve avere un campo elettrico che accelera gli elettroni e la debole atmosfera (chioma) permette la formazione dell'aurora, la prima in assoluto osservata intorno a una cometa.

21.09.2020

https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/Esclusiva_aurora_ultravioletta_osservata_sulla_cometa_di_Rosetta



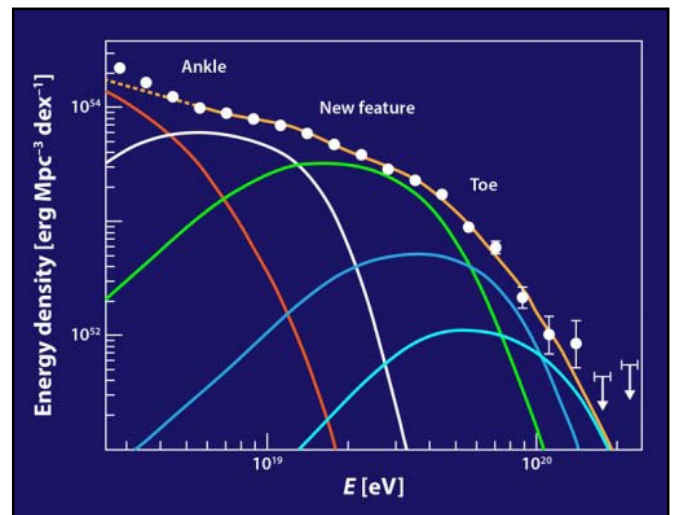
L'Osservatorio di raggi cosmici Pierre Auger affina lo spettro sui raggi cosmici UHECR

In due articoli appena usciti su riviste scientifiche internazionali (Physical Review Letters e Physical Review D) sono stati pubblicati i risultati dei dati raccolti e che danno una spiegazione della forte attenuazione del flusso di queste particelle di energia intorno a 50 EeV (Ultra-high-Energy Cosmic Rays). Tale fenomeno sarebbe originato dagli effetti combinati della massima energia raggiungibile nei siti di accelerazione e delle interazioni con la radiazione cosmica di fondo. Tra la collaborazione Auger ci sono anche numerosi scienziati italiani.

24.09.2020

PDF APS: <https://physics.aps.org/articles/pdf/10.1103/Physics.13.145>

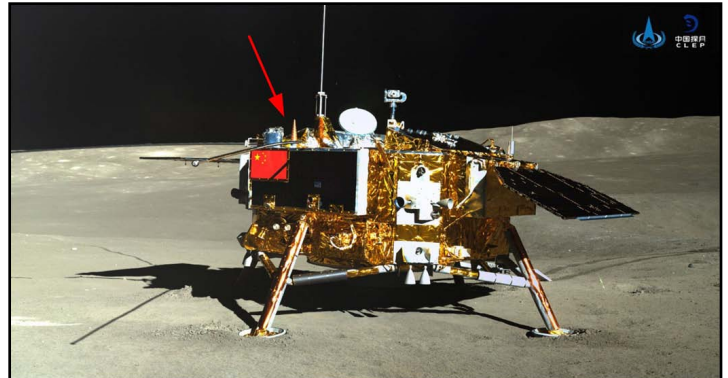
<https://www.gssi.it/communication/news-events/item/10494-pierre-auger-svela-proprietà-dei-raggi-cosmici-di-altissima-energia>





Prima misurazione della radiazione cosmica sulla superficie lunare

Si parla di un ritorno all'plorazione umana sulla Luna, ma questa è sempre associata al rischio per gli astronauti di assorbire radiazione ionizzante, i quali sarebbero esposti ai pericolosi raggi cosmici e alle particelle solari. Gli strumenti del Lunar Lander cinese Chang'E 4 hanno effettuato per la prima volta una misurazione contemporanea per due tipi di radiazione: particelle neutre (neutroni) e particelle cariche (ionizzanti). I risultati indicano una dose assorbita pari a circa $13 \mu\text{Gy/h}$ (nel silicio) e una dose assorbita di $3 \mu\text{Gy/h}$ per la radiazione neutra (per confronto coi raggi X, siamo nell'ordine di una radiografia dentale panoramica ogni ora - n.d.r.). I dati sono in accordo coi precedenti risultati di CRaTER, uno strumento a bordo del Lunar Reconnaissance Orbiter che orbita intorno alla Luna.

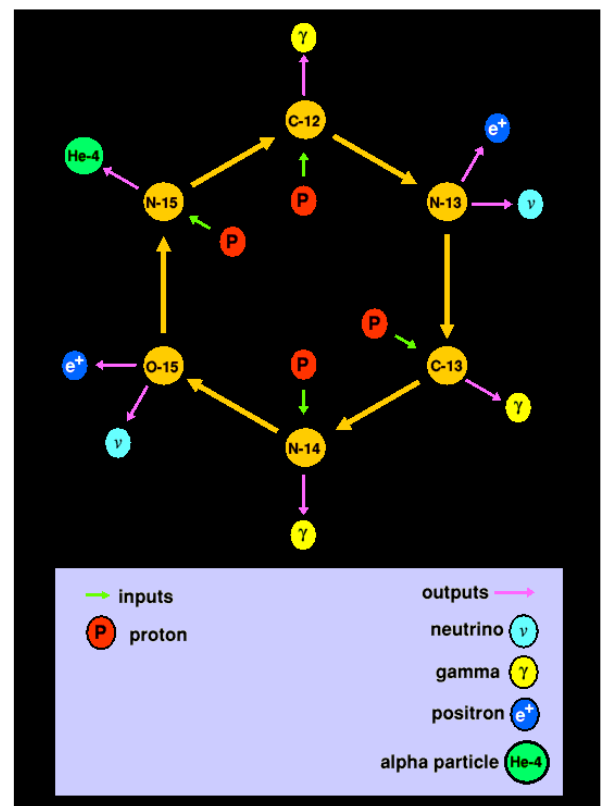


25.09.2020

<https://advances.sciencemag.org/content/6/39/eaaz1334.full>

Osservazione dei neutrini prodotti nel ciclo CNO del Sole

Gli astrofisici sono convinti che le stelle sono alimentate dalla fusione dell'idrogeno in elio. La fusione nucleare avviene attraverso due processi teoricamente ben compresi: la catena protone-protone (pp) e il ciclo carbonio-azoto-ossigeno (CNO). Si pensa che i neutrini emessi durante tali processi di fusione nel nucleo solare siano una sonda diretta per il profondo interno del Sole. Il processo pp produrrebbe circa il 99% dell'energia solare; tuttavia finora non erano state riportate prove sperimentali del ciclo CNO. Borexino - un esperimento situato presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso in Italia - ha acquisito dati per oltre 1000 ore, dal 2016 al 2020. La principale sfida sperimentale era identificare il segnale in eccesso (pochi conteggi al giorno sopra lo sfondo per 100 tonnellate di target) attribuito alle interazioni dei neutrini CNO. I progressi nella stabilizzazione termica del rivelatore negli ultimi cinque anni hanno permesso di sviluppare un metodo per limitare il tasso di contaminazione del bismuto-210 nello scintillatore. Nel ciclo CNO, la fusione dell'idrogeno è catalizzata da carbonio, azoto e ossigeno, e quindi la sua velocità - così come il flusso dei neutrini CNO emessi - dipende direttamente dall'abbondanza di questi elementi nel nucleo solare. Questo studio apre quindi la strada verso una misura diretta della "metallicità" solare utilizzando neutrini CNO. Secondo questi risultati il contributo relativo della fusione CNO nel Sole sarebbe nell'ordine dell'1%; tuttavia, nelle stelle massicce, questo dovrebbe essere il processo dominante di produzione di energia...



27.11.2020

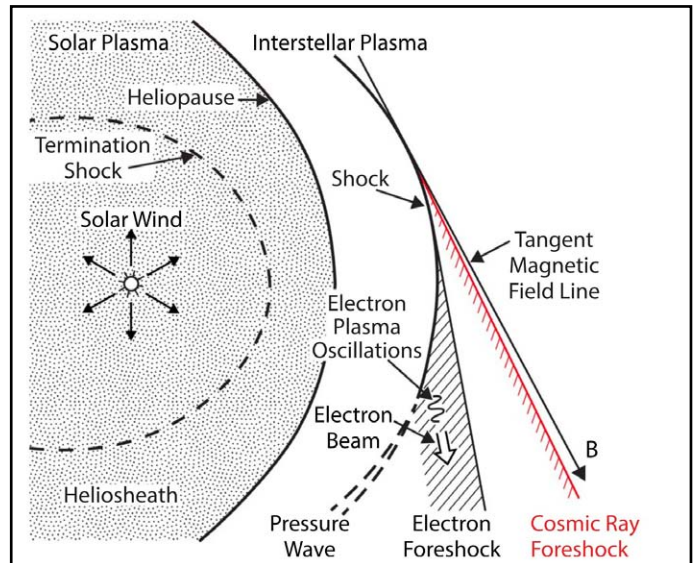
<https://www.nature.com/articles/s41586-020-2934-0>

Altre sorprese dalle sonde Voyager

Le sonde Voyager hanno lasciato il sistema solare da qualche anno, ma ancora stanno rilevando getti di raggi cosmici provenienti dal Sole. Si tratta di potenti flussi di elettroni accelerati molto di più di quanto possa fare il vento (plasma) solare normalmente. I ricercatori pensano che questi elettroni siano energizzati dall'interazione tra l'energia delle onde prodotte durante le emissioni di getti di plasma coronale (CME) e il campo magnetico tangenziale all'eliosfera. In questo modo sarebbero accelerati nello spazio interstellare come misurato dalle Voyager...

4.12.2020

<https://www.sciencealert.com/the-voyager-probes-have-detected-a-new-type-of-electron-burst-in-interstellar-space>



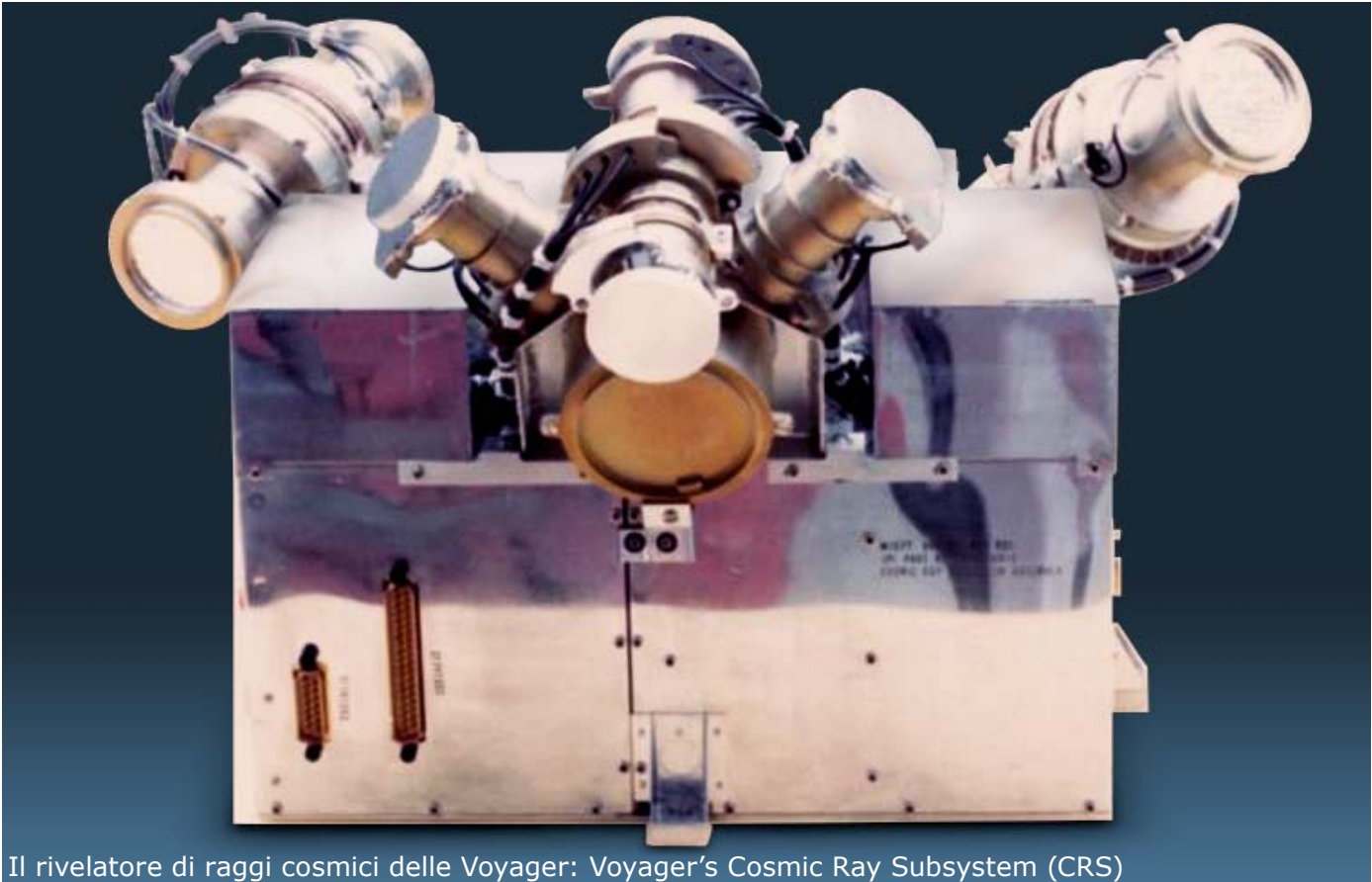
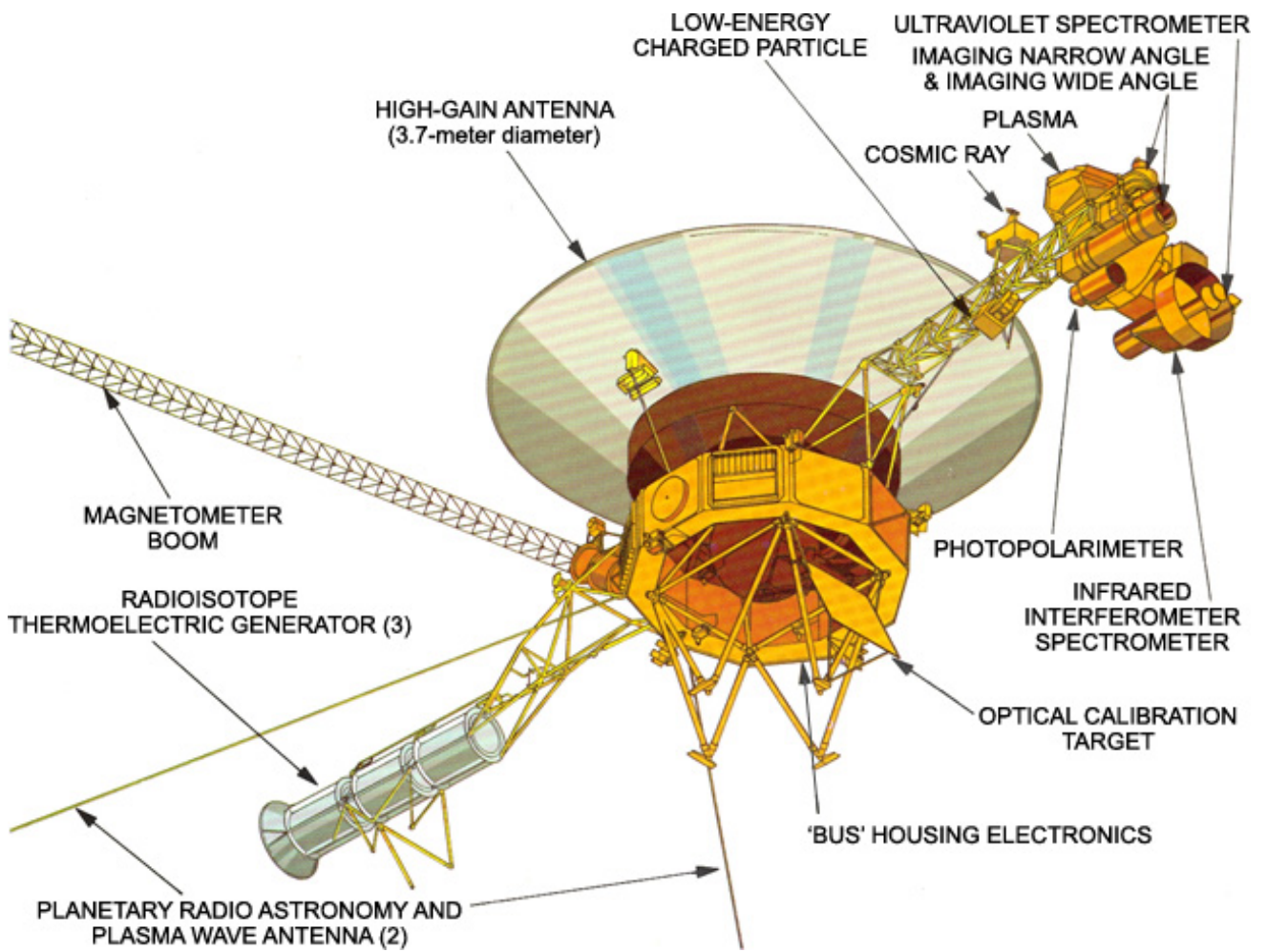
Le Alpi diventano più alte di quanto si consumino

I raggi cosmici ci possono dire quanto una roccia è più vecchia di un'altra grazie al berillio-10 - un isotopo radioattivo da loro prodotto quando colpiscono i minerali nel suolo - più berillio-10 è presente e più la roccia è antica. Con questo principio si può capire il tasso di erosione delle rocce. Si pensava che l'innalzamento delle Alpi fosse equivalente al loro tasso di erosione, ma tramite questo studio si è visto che le Alpi si erodono meno di quanto atteso e quindi aumenteranno progressivamente la loro altitudine, la differenza tra i due parametri indica un aumento di 80 cm in mille anni!

(5.12.2020)

<https://phys.org/news/2020-11-swiss-alps-evidence-cosmic-rays.html>





Il rivelatore di raggi cosmici delle Voyager: Voyager's Cosmic Ray Subsystem (CRS)



K-Computers

ASSISTENZA - VENDITA COMPUTER E TELEBACKUP



AMD5 COSMIC RAYS DETECTORS - OFFICIAL RETAILER

Via Benedetto Varchi 10, Varese
www.k-computers.it - info@k-computers.it

Astroparticelle.it compie 10 anni!

Era il 19 maggio 2010 quando per qualche misterioso impulso si decise di registrare il dominio "astroparticelle.it" dedicato allo studio sui raggi cosmici. Sono passati solo dieci anni, eppure nel frattempo sono cambiate moltissime cose; dieci anni fa le nozioni sulle particelle cosmiche erano confinate in qualche sintetico paragrafo di pochi libri di astronomia, oppure trattate in pubblicazioni specializzate. In dieci anni si può dire che a livello popolare e scolastico ora questa materia è sicuramente conosciuta. La spinta principale probabilmente è dovuta alla celebrazione del centenario della scoperta dei raggi cosmici che nel 2012 ha rilanciato questi temi a livello popolare e ha alimentato la scrittura di molti articoli e libri. Tuttora sono almeno quattro i libri in italiano reperibili sui raggi cosmici. Nel 2012 insieme alla spedizione VHANESSA in mongolfiera (<https://www.astroparticelle.it/vhanessa-expedition.asp>) è stato inaugurato anche il primo "International Cosmic Day" (<https://www.astroparticelle.it/icd-publicpreview.asp>) da parte dell'istituto tedesco DESY e nel 2013 è nata la nostra rete di rivelatori, il progetto ADA (<https://www.astroparticelle.it/ADA-project.asp>), così questa disciplina scientifica non poteva non dilagare anche in ambito didattico.

In questa decade sono stati fatti anche grandi passi in campo tecnologico, basti pensare alle tomografie a muoni, al rilevamento dei raggi cosmici tramite le onde radio o all'utilizzo degli isotopi cosmogenici nel campo della datazione di elementi ed eventi geologici e molto altro. Credo che un piccolo merito sulla



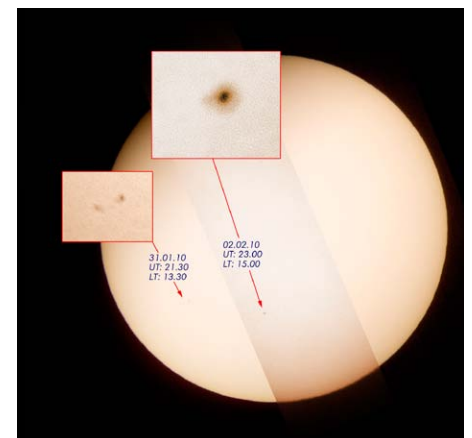
La homepage così come appariva nel 2010.

divulgazione della fisica dei raggi cosmici sia da attribuire al nostro portale (astroparticelle.it), a tutte le persone che vi hanno collaborato e che hanno saputo intuire le potenzialità di questa materia incredibilmente multidisciplinare.

Gli studiosi coinvolti nell'osservatorio ADA attualmente sono trentotto e più di cento gli iscritti al sito che ricevono questa newsletter annuale.

Per via della sconvolgente situazione pandemica, quest'anno gli esperimenti e le attività di ADA sono rallentate, per celebrare i dieci anni erano in progetto alcune iniziative, ma purtroppo il COVID-19 ha ovviamente bloccato anche questo. Il virus che ci ha obbligato all'isolamento sta facendo il suo corso, ma come per tutte le pandemie conosciute, il suo impeto diminuirà progressivamente e naturalmente; perciò l'auspicio è che durante il prossimo

anno si riescano a recuperare gradualmente tutti i progetti e le attività sopresse. Nel frattempo è stata istituita una stanza permanente virtuale (online) per le riunioni periodiche tra i partecipanti di ADA, col fine di discutere sui risultati degli esperimenti in corso e sui progetti per le attività future.



Il Sole – con il suo ciclo energetico di circa 11 anni – scandisce il passaggio del tempo come un pendolo, piccole macchie solari nel 2010, una situazione simile all'attuale periodo di attività.

Cryoconite Una materia affine ai raggi cosmici

Il vento trasporta particelle di polvere, microrganismi, polline, granelli di sabbia, tutti questi elementi si identificano generalmente come particolato che si diffonde in atmosfera sotto forma di aerosol. Il particolato si deposita ovunque, ma quando si deposita su neve o ghiaccio prende il nome di cryoconite (o crioconite).



Ghiacciaio "sporco" di cryoconite.

La presenza di elementi a base di carbonio come la fuliggine rende questo composto scuro, tanto da essere facilmente visibile sulla superficie dei ghiacciai. Se il deposito di questa sostanza si accumula in abbondanza, il suo colore scuro tende a trattenere l'energia solare e a scaldarsi a sufficienza da fare sciogliere il ghiaccio sottostante, tendenzialmente il materiale si concentra a macchie e così si producono quelli che vengono detti fori crioconitici e il materiale poi precipita sul

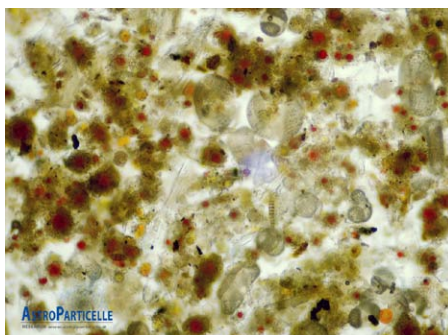


Esempio di foro crioconitico.

bedrock, ovvero il fondo del ghiacciaio.

Cryoconite e astrobiologia

Recentemente la cryoconite ha interessato gli scienziati per diversi motivi. I microrganismi che si trovano al suo interno sono tra i più resistenti in natura come i tardigradi e i rotifera, i primi famosi per il loro paffuto aspetto, possono sopportare temperature estreme, radiazioni elevate di diverso tipo (ionizzanti e UV) e pressioni altissime. Entrambi i gruppi hanno la capacità di entrare in criptobiosi, una specie di "ibernazione" in cui i processi metabolici si arrestano a fronte di problemi ambientali, come la mancanza di acqua, per poi riprendere a vivere quando le condizioni ambientali tornano favorevoli. Dal punto di vista astrobiologico la cryoconite fornisce un campo di studio dove valutare la possibilità di trovare queste forme di vita anche su altri pianeti del sistema solare o lune che possiedono una criosfera - come Europa - il satellite di Giove.



Campione di crioconite vista al microscopio, ci sono evidenti tracce biologiche, minerali (punti scuri), crostacei e spore dell'alga rossa *Chlamydomonas nivalis* che a volte può letteralmente colorare di rosso la neve.

Cryoconite e isotopi radioattivi

Come detto, la cryoconite non contiene solo forme biologiche ma anche minerali, compresi

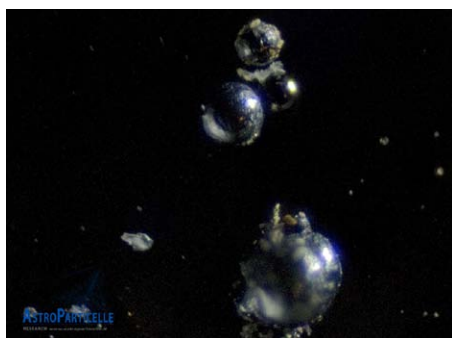
isotopi cosmogenici e radioattivi. I raggi cosmici in atmosfera producono diversi isotopi stabili e instabili come il carbonio-14 e il berillio-10. Questi si legano con gli aerosol in atmosfera e precipitano sia al suolo che sui ghiacciai legati alla cryoconite. Allo stesso modo altri isotopi radioattivi, questa volta antropogenici subiscono lo stesso destino. I ghiacciai che si sciolgono per il cambiamento climatico riversano la cryoconite nei fiumi, i ricercatori stanno osservando che la quantità di cesio-137, americio-241 e bismuto-207 - elementi radioattivi prodotti dai disastri nucleari o dai test atomici - è molto alta nei campioni di cryoconite analizzata. Quindi tutto quello che finora era intrappolato nel ghiaccio si riverserà nell'ambiente. Gli istituti coinvolti in questa ricerca sono: il Plymouth Marine Laboratory e l'Università di Sheffield (Regno Unito); L'Istituto di fisica nucleare PAS, AGH e l'Università della scienza e tecnologia in Polonia; L'Università Milano-Bicocca in Italia; l'Università del Northern British Columbia in Canada.



Prelievo di campioni superficiali di cryoconite e misure sui raggi cosmici.

Cryoconite e micrometeoriti

I sedimenti crioconitici depositati sul badrock, oltre a microrganismi sono costituiti da bozzoli di siderobatteri filamentosi con dimensioni fino a circa 1 mm, in cui sono

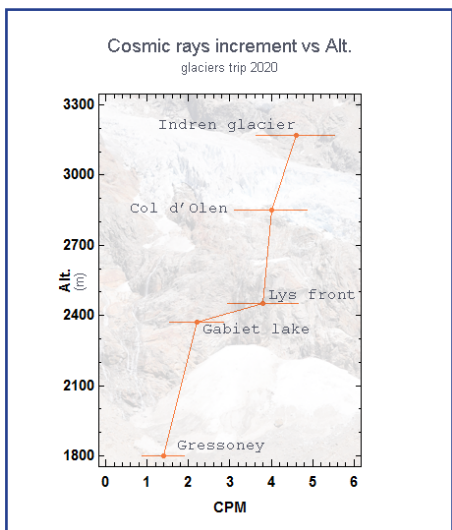


Esempio di micrometeoriti sferiche.

incapsulati grani di minerali, un gruppo di scienziati dedito alla ricerca di micro meteoriti in Antartide e Groenlandia, ha combattuto non poco per disgregare i fitti filamenti in laboratorio, al fine di estrarre sufficiente sabbia glaciale con dimensioni maggiori di 100 µm. In una quantità di circa 120 grammi di sabbia estratta da 20 kg di cryoconite, hanno recuperato circa 750 sferule cosmiche e 250 micrometeoriti non completamente fuse, queste micrometeoriti provengono prevalentemente dalle condriti idrocarboniose.

Cryoconite e raggi cosmici

In sostanza si può notare come la crioconite rispecchia la natura multidisciplinare dei raggi cosmici, per noi salire in alta



Relazione tra altitudine e intensità di radiazione cosmica.



Un punto di misura sul Col d'Olen nei pressi dell'istituto Angelo Mosso (ora un museo da visitare assolutamente) a 2900 m di quota.

quota è sempre un'opportunità per misurare il flusso dei raggi cosmici al variare dell'altitudine e come di consueto un piccolo strumento ha permesso facilmente e semplicemente di visualizzare tale relazione.

Astrophysics LAB

All'inizio dell'anno il Liceo sperimentale "Ermesinde" (Mersch, Lussemburgo) ha inaugurato il suo portale scientifico "LEM SCIENCE" dedicato alle attività scientifiche e tecnologiche della scuola. Tra i vari laboratori spicca l'Astrophysics LAB curato dal prof. Andrea Grana. Questo laboratorio di astrofisica raggruppa le ricerche e le misurazioni sulle radiazioni cosmiche che viene effettuata utilizzando il rivelatore AMD5 collegato con la rete di ADA. I lavori pubblicati dagli studenti sono già numerosi e molto interessanti tra i quali: il comportamento dei raggi cosmici in atmosfera, analisi di flusso, e comportamento della radiazione nelle caverne. Gli

articoli sono scritti in lingua francese, tedesca o anche inglese essendo la comunità lussemburghese multilinguistica per natura.



Una pagina di Astrophysics Lab.

Astroparticelle con gli occhiali
di Marco Illiano e Marco Arcani



Su Coelum di settembre 2020 un articolo dedicato ai nostri voli coi palloni stratosferici realizzati nel corso del 2018, come ricorderete

il primo era stato lanciato dal Nevada in collaborazione con Spaceweather.com e il secondo era stato lanciato da Cusano Mutri (BN) in collaborazione con l'Associazione Matese Escursioni. I risultati di entrambi gli esperimenti sono stati strabilianti sia dal punto di vista tecnico-scientifico che da quello didattico, pertanto era inevitabile condividere le esperienze con una pubblicazione dedicata. Coelum Astronomia è ora l'unica rivista scientifica gratuita per gli appassionati del cielo e si può consultare e scaricare liberamente dal sito ufficiale.



Un lavoro di squadra: il professore Domenico Liguori, l'istituto e gli studenti impegnati nel progetto.

può scegliere: angolo zenitale (di inclinazione) del rivelatore, orientamento est-ovest, latitudine di osservazione e numero di "run" (minuti di osservazione). Il codice genera un set di dati (un certo numero di righe composte da un singolo numero) in base alla geometria del rivelatore e al comportamento dei raggi cosmici nell'atmosfera e quindi nel campo geomagnetico.

La pagina iniziale mostra quattro rivelatori diversi, due storici e due moderni. Forse il più conosciuto è quello di Bruno Rossi costruito all'Università di Padova e per mezzo del quale lo stesso Rossi misurò l'effetto Est-Ovest ad Asmara in Eritrea nel 1933. Il secondo storico è quello di William H. Pickering, un vero ed enorme telescopio per raggi cosmici usato al Robinson Laboratory of Astrophysics (Caltech) negli anni 1939-1942. I due rivelatori moderni sono: il nostro AMD5, un semplice ma fedele telescopio di muoni a GMT, e l'ultimo è un più comune ed efficace rivelatore del tipo a scintillazione (accoppiati a PMT).

Nonostante il suo motore molto elementare, CoViDe è un buon strumento per eseguire dimostrazioni sul comportamento dei raggi cosmici elettricamente carichi nell'atmosfera, per mostrare come lo spessore dell'aria abbassa il tasso di conteggio (effetto Zenit) e per mostrare come il campo magnetico

Influenza dell'attività solare e dei raggi cosmici su alcuni parametri del clima di Domenico Liguori



Sulla rivista Astronomia dell'Unione Astrofili Italiani, un articolo del prof. Domenico Liguori, membro fondatore del progetto ADA e docente di fisica e matematica presso il Liceo scientifico di Cariati (CS). L'attività scientifica del suo laboratorio di fisica che integra ADA, in sei anni ha messo in risalto il rapporto tra attività solare, raggi cosmici e i parametri meteo, con una importante evidenza di una relazione tra l'andamento della temperatura del mare e il flusso dei raggi cosmici. Il lavoro del prof. Liguori ha guadagnato anche una pubblicazione sulla gazzetta del sud del 19.11.2020.

CoViDe e l'International Cosmic Day

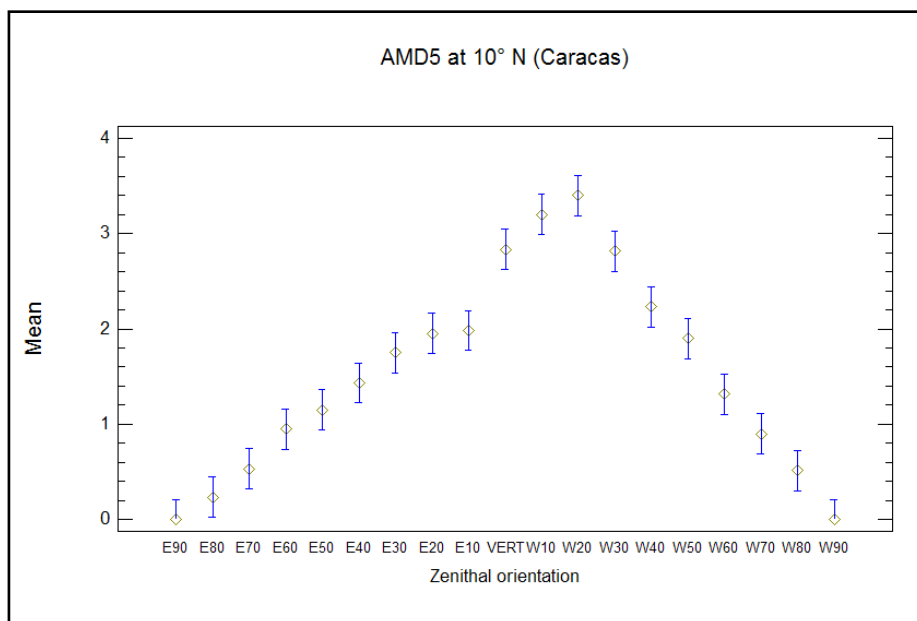
La giornata cosmica internazionale organizzata da DESY ogni anno dal 2012 è un ottimo veicolo per diffondere la fisica dei raggi cosmici tra gli studenti di tutto il mondo ed è una motivazione per insegnanti e personale educativo a "fare qualcosa"; purtroppo quest'anno non è stato possibile rinnovare il consueto appuntamento. Per tali motivi è stato prodotto CoViDe (Cosmic ray Virtual Detectors), un semplice codice che permette di fare esperimenti in modo virtuale. Il nome stesso è una specie di scherzo (o un amuleto contro il virus se volete), comunque CoViDe simula il responso di alcuni rivelatori al comportamento dei raggi cosmici in atmosfera. Malgrado non sia un codice per utilizzo professionale, i dati generati sono sufficientemente accurati per mostrare gli aspetti fondamentali sulla fisica dei raggi cosmici.

CoViDe può essere visto come un tipo di codice di Monte Carlo, selezionando un rivelatore si



Pagina iniziale di CoViDe: <https://www.astroparticelle.it/public/CoViDe/>

della Terra influenzi la loro intensità. CoViDe può essere utile a studenti o insegnanti coinvolti nella fisica dei raggi cosmici e nella "giornata cosmica internazionale". Il simulatore può essere utilizzato anche per prevedere il conteggio di un rivelatore da qualsiasi parte nel globo, o per esperimenti specifici, inclusi quelli relativi al nostro progetto ADA.



Simulazione del comportamento di un rivelatore di raggi cosmici AMD5 posizionato a Caracas, il grafico mette in relazione l'intensità in funzione dell'inclinazione del telescopio (angolo di Zenit).

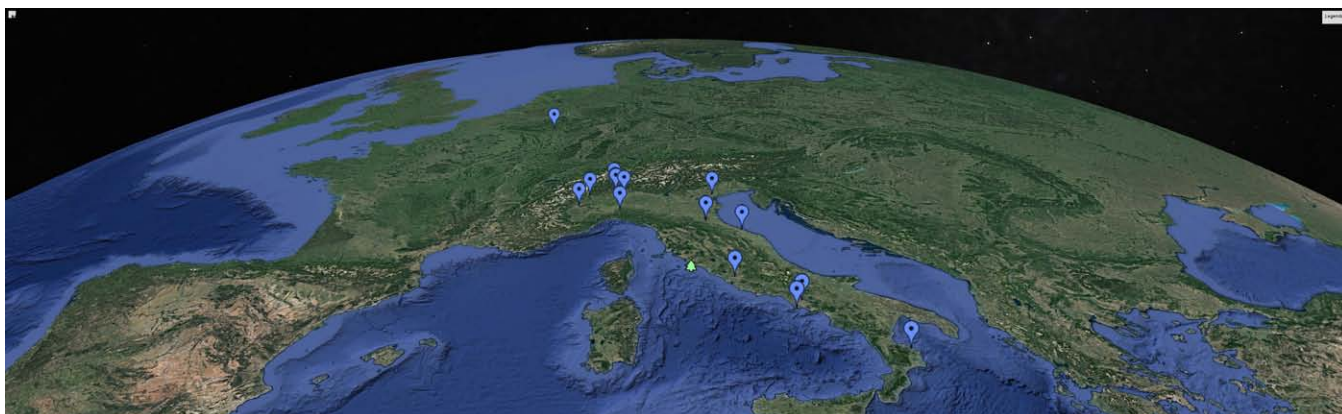
Il progetto ADA (Astroparticle Detector Array) consiste in una rete composta da rivelatori di raggi cosmici distribuiti su territorio internazionale (Italia, Svizzera e Lussemburgo).

Il fine primario dell'esperimento ADA è quello di promuovere la divulgazione scientifica e portare la fisica moderna nelle scuole, attraverso una didattica multidisciplinare. Questi sono i motivi che negli ultimi anni spiegano la vera e propria esplosione di iniziative ed esperimenti simili, in particolare in questo campo della fisica che ben si presta a tali attività.

ADA utilizza semplici ma efficaci rivelatori di particelle subatomiche chiamati AMD5. Tutti insieme questi telescopi per raggi cosmici formano un osservatorio astronomico di astroparticelle.

Gli scopi principali della rete di ADA sono:

- ☼ Individuare segnali contemporanei tra rivelatori, come ad esempio particelle prodotte da esplosioni di supernove, (UHECRs o Ultra High Energy Cosmic Rays)
- ☼ Indizi sull'attività solare
- ☼ Misure sull'andamento dei parametri ambientali-geofisici in relazione al flusso dei raggi cosmici
- ☼ Attività di sussidio alle discipline scolastiche o collettive, come la partecipazione all'International Cosmic Day, un evento organizzato ogni anno dall'istituto tedesco DESY.





NEWS LIBRI

Micrometeoriti

La raccolta delle sferule cosmiche

di Marco Arcani

- Editore Etabeta
- numero di pagine 56
- ISBN 979-12-5968-070-9
- Tipo Libro Rilegato in broccatura con copertina morbida

Le meteoriti sono rocce ambite perché sono uniche, rare, difficili da trovare e quindi preziose. L'uomo da sempre raccoglie oro, diamanti e altri minerali o cristalli attribuendone grande valore per gli stessi motivi. Le micrometeoriti e più specificatamente le sferule cosmiche offrono l'opportunità di raccogliere qualcosa di altrettanto unico ma in modo più semplice. La quantità di materia che dallo spazio siderale entra in atmosfera ogni giorno è incredibile, dalle particelle subatomiche dei raggi cosmici al pulviscolo spaziale, fino a meteoroidi di varie dimensioni, si stimano oltre 100 tonnellate di materiale al giorno! Molto di questo si deposita al suolo e negli oceani sotto forma di micrometeoriti, detriti lasciati da comete asteroidi e altri corpi più grandi che possono addirittura risalire a prima della nascita del sistema solare. Questo sintetico lavoro è una raccolta delle informazioni principali che riguardano la natura delle sferule cosmiche e di come è possibile raccoglierle, ben sottolineando che non tutto ciò che luccica è oro. Come tale, il presente manuale è indicato a persone con curiosità scientifica innata o a chi voglia stimolare in qualcuno l'interesse per il mondo astronomico in miniatura, inoltre la raccolta delle sferule cosmiche può essere di particolare valore didattico come attività scolastica essendo un ottimo strumento di apprendimento collaborativo.





JWST sarà lanciato su un Ariane 5 dalla base dell'ESA a Kourou.

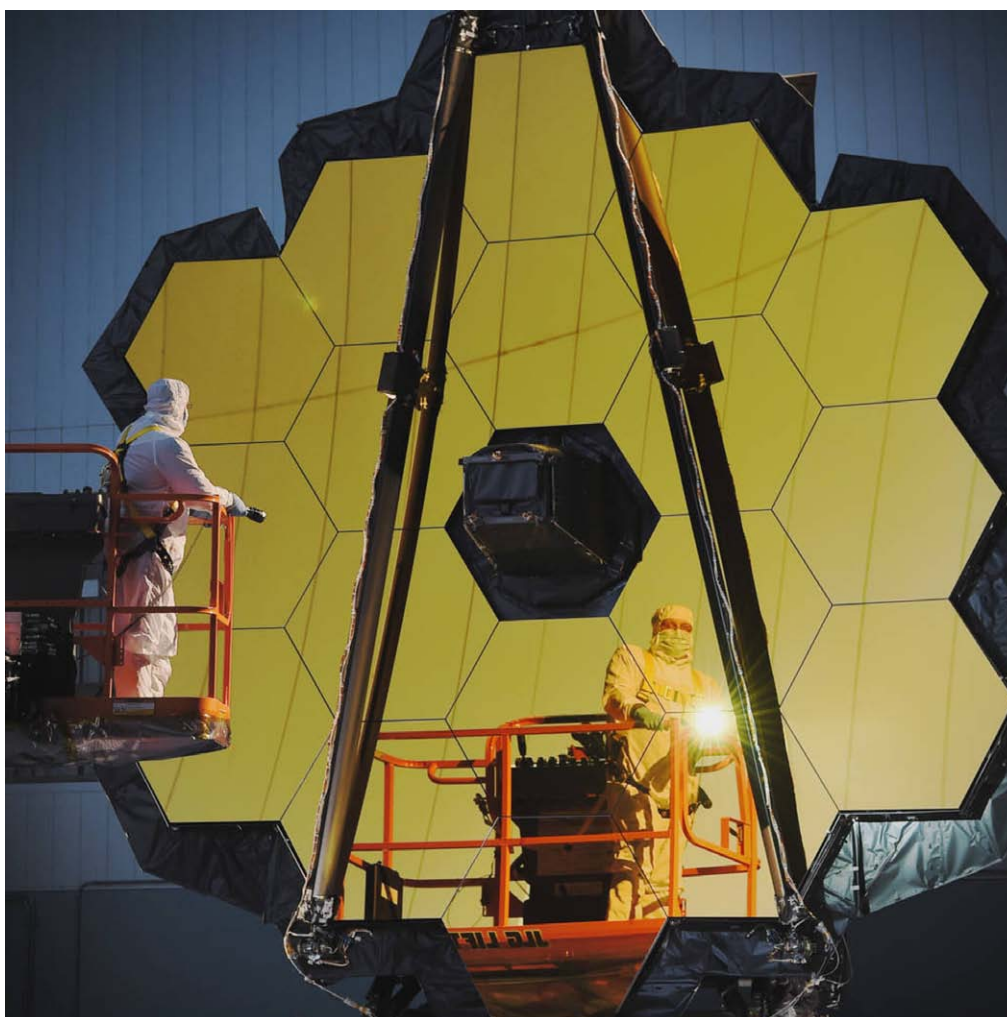
Anno 2021

L'Organizzazione delle Nazioni Unite tramite le sue agenzie, UNESCO, UNICEF, FAO, etc., per il 2021 ha in agenda diverse celebrazioni:

- 🌐 Anno internazionale della pace e della fiducia
- 🌐 Anno internazionale dell'economia creativa per lo sviluppo sostenibile
- 🌐 Anno internazionale della frutta e della verdura
- 🌐 Anno internazionale per l'eliminazione del lavoro minorile

Il 30 Marzo 2021 è previsto il lancio del telescopio spaziale James Webb Space Telescope (JWST)

JWST è il sostituto del telescopio Hubble, il suo specchio primario ha un'area sette volte più grande di quella di Hubble, il che lo renderà molto più sensibile. JWST combina una qualità d'immagine superba, un ampio campo visivo e un basso livello di luce di sfondo. L'osservatorio spaziale dispone anche di quattro strumenti scientifici nell'infrarosso montati dietro il telescopio stesso. Tutte queste caratteristiche distinguono JWST da altri osservatori esistenti o pianificati e apriranno un nuovo campo di scoperte scientifiche.



Ispezione dello specchio del James Webb Space Telescope (Courtesy ESA).



Tenerife - Canary island

AstroParticelle - www.astroparticelle.it