

Una madre dona parte del suo fegato alla figlia

L'ospedale italiano di Buenos Aires ha portato a termine un trapianto senza precedenti nell'America Latina, e molto raro in tutto il mondo per i divieti legislativi. Si tratta del trapianto di parte del fegato fra vivi, da una madre ad una figlia di circa due anni.

La bomba demografica sulle rive del Mediterraneo

La popolazione dell'Algeria aumenterà, secondo le previsioni, di cinque volte tra il 1950 e il 2025; per avere lo stesso aumento in Francia è necessario considerare un arco di tempo di due mila anni, dalla conquista romana alla Quarta Repubblica.

La nuova illuminazione di S. Pietro danneggia gli astronomi

La nuova illuminazione della Cupola di San Pietro, in grado di renderla visibile durante le ore notturne fino a trenta chilometri di distanza da Roma, danneggia le ricerche astronomiche che vengono svolte da tutti gli Osservatori Astronomici, pubblici e privati, che operano nell'interland romano.

Rischio Aids I governi africani ammettono il disastro

I governi africani stanno imparando a non aver più paura della verità e cominciano a cedere di minimizzare o celare l'esistenza e il dilagare del flagello dell'aids. Dopo una riunione tenuta a Ginevra nel maggio scorso, i ministri della sanità dell'Africa a sud del Sahara hanno promosso una crociata per indurre le autorità ufficiali dei rispettivi stati ad alzare il sipario su questo flagello che negli ultimi anni ha assunto in Africa le dimensioni di una inarrestabile calamità umana e sociale.

A Bologna summit degli scienziati per il disarmo

Sarà un conferenza di Joseph Rotblat (l'unico dei grandi scienziati chiamati a partecipare al progetto Manhattan ad aver rifiutato di continuare le ricerche dopo aver capito che i nazisti non avrebbero mai realizzato un ordigno nucleare) ad aprire i lavori della scuola internazionale sulla sicurezza globale, il controllo degli armamenti e il disarmo.

MARIO PETRONCINI

A un mese dalla scoperta del Gran Sasso La lunga storia dell'enigma dei neutrini e delle sue teorie Quando il fisico inglese ipotizzò un buco nero nel Sole

L'errore di Hawking

I neutrini, enigmatiche e inquietanti particelle, rappresentano da decenni un enigma per i fisici. Il recente esperimento realizzato nei laboratori del Gran Sasso dell'Istituto nazionale di fisica nucleare ha permesso di comprendere meglio la loro natura.

LUCIA ORLANDO

L'enigma dei neutrini solari che fino a qualche settimana fa era un enigma solo per gli addetti ai lavori, lo è diventato anche per i più, ma per poco, lo spazio di un articolo di giornale, svelato subito, anzi mai esistito.

Gallex, l'esperimento diretto da Enrico Bellotti, Luciano Paoluzzi ed Ettore Fiorini, che dall'85 pazientemente ricercano i neutrini solari chiusi nei laboratori nazionali del Gran Sasso, ha dato i suoi primi risultati.

Ma è davvero tutto svelato? Tutto chiaro? Davvero i conti tornano, questi benedetti neutrini che il Sole ci spara addosso, arrivano tranquilli fino a noi, senza subire strane (ma fisicamente spiegabili) trasformazioni, o senza costringerci a dire «Signori, come funziona il Sole, bene ma proprio bene non l'abbiamo capito?»

Cerchiamo di tirare qualche filo di questa matassa. I neutrini, Pauli li ipotizzò per primo nel 1931, ma chi li ribattezzò con questo nome è Fermi, due anni più tardi, che li utilizza per la sua teoria sul decadimento beta, la teoria che spiega una delle due forme di decadimento radioattivo.

Bruno Pontecorvo, già innamorato della fisica romana da un paio di anni, legge la teoria di Fermi, non la capisce (è lui che lo dice), ma si innamora dei neutrini. Ne ha già colto il fascino. È solo molto più tardi che può occuparsi di queste particelle così difficili da rivelare, che bisogna inventare qualcosa di nuovo.

È in Canada, a Chalk River nel 1946, che l'ex «uccello» di via Panisperna, ha la prima intuizione: se i neutrini reagiscono con un isotopo del cloro (cioè con una variante pesante del cloro) si forma un isotopo dell'argon. Contiamo l'argon prodotto e risaliremo ai neutrini associati. Nasce così il metodo radiochimico di rivelazione neutrónica.

E allora perché non sfruttare l'idea per misurare il flusso di neutrini provenienti dal Sole? Certo quello che conosciamo del Sole lo dobbiamo ai messaggi tradizionali dell'informazione, i fotoni, ma i fotoni che giungono dal Sole sono quelli della superficie solare, sicché per sapere veramente che accade al centro del Sole siamo costretti a fare un mucchio di ipotesi.

I neutrini invece sarebbero molto utili proprio perché interagiscono poco con la materia. Dal centro del Sole attraverserebbero indisturbati tutto lo spazio fino a noi dicendoci

direttamente cosa avviene nel nucleo. E su quest'idea che l'americano Davis, negli anni 60 allestisce il primo e per molti anni unico esperimento di rivelazione dei neutrini solari: un grosso contenitore di cloro, un liquido detergente, sepolto in una miniera d'oro abbandonata del South Dakota, in attesa che i neutrini solari, e solo quelli, trasformino il cloro in argon.

Ed ecco il risultato inaspettato: i neutrini sono solo un terzo di quelli predetti teoricamente. Si sa, dove c'è qualche problema i fisici accorrono come le api al miele. La comunità dei cercatori di neutrini si ingrandisce: arrivano chimici, astrofisici, fisici delle particelle elementari e delle altre energie. Tutti attorno all'enigma dei neutrini solari.

Un po' alla volta si capisce che le direzioni in cui cercare sono due: c'è qualcosa che non funziona nel modello solare e lì ci ancora tante sfumature non sono note, oppure è la fisica del neutrino che non è tanto chiara? Insomma ci vuole una nuova astrofisica o una nuova fisica?

È un fiorire di modelli teorici, i cosiddetti modelli non standard, che prevedono un gran numero di possibilità. Per il Sole le varianti possibili vanno da forti campi magnetici ad instabilità termiche, da turbolenze ad una riduzione del numero degli elementi chimici pesanti, fino alle ipotesi di un buco nero centrale (Hawking) e di nuove particelle dette WIMPs, particelle dotate di massa, ma soggette solo all'interazione debole.

Per i neutrini i modelli non standard prevedono dei neutrini molto «inquieti» secondo un'ipotesi basata su un'altra intuizione di Pontecorvo, del 1957: i neutrini che arrivano dal Sole ci sono tutti, ma qualcosa succede loro nel tragitto: oscillano da una forma all'altra, il neutrino elettronico si trasforma in quello muonico e poi di nuovo in quello tauonico; così, se il nostro rivelatore è sensibile solo ad un tipo di neutrino non vede quelli trasformati, e finisce per contarne di meno. Oggi esistono anche altre ipotesi di oscillazioni neutrónicas più complesse.

E siamo arrivati ai giorni nostri: centinaia di ricercatori coinvolti in questo problema, che lavorano da anni solo per definire i termini della questione, i parametri significativi, gli scenari ipotetici, veramente tanti, più o meno probabili, ed infine i nuovi esperimenti. Pro-



blemi di finanziamento per una disciplina di frontiera, a cavallo tra chimica, astrofisica, fisica delle particelle. A chi competono i budget?

Ma nonostante tutto la ricerca affascina, i giapponesi allestiscono un altro esperimento Kamiokande II (che non si basa sul metodo di Pontecorvo), e misurano la metà dei neutrini previsti. Sia l'esperimento giapponese che quello americano non misurano i reazioni provenienti dalla reazione principale di fusione, la reazione tra due protoni, ma quelli provenienti dalle reazioni secondarie degli elementi chimici più pesanti che si formano man mano che il processo di fusione prosegue, in particolare quelli che danno luogo alla trasformazione del berillio in boro. In altre parole Kamiokande e l'esperimento di Davis misurano neutrini più energetici, molto più rari.

A questo punto la comunità sembra quasi unanimemente convinta che l'enigma esista realmente, i neutrini non ci sono e bisogna scoprire il perché. È altrettanto convinta di un altro fatto: ci vogliono molti altri esperimenti per capire perché le cose non tornano. A tutt'oggi gli esperimenti fatti o in corso sono una quindicina.

In quest'ottica nascono due nuove collaborazioni: Sage (Soviet american gallium experiment) e Gallex sotto il Gran Sasso. Entrambe basate sul metodo radiochimico, non usano il cloro, ma una reazione di trasformazione di un isotopo del Gallio in un isotopo del Germanio. Entrambe misurano anche i neutrini elettronici di più bassa energia, quelli che provengono dalla reazione protone-protone.

Per dare un'idea di che sforzo sia implicato in un esperimento del genere, si consideri che all'epoca in cui gli esperimenti Sage e Gallex furono progettati la produzione mondiale di gallio era di dieci tonnellate per un costo di venticinque miliardi.

Che cosa hanno trovato gli scienziati italiani, israeliani, tedeschi francesi e americani che partecipano all'esperimento Gallex? Prima di tutto che un bel po' di neutrini si vedono, più precisamente un numero compreso tra i 64 ed i 102 Snu (Solar Neutrino Unity un'unità di misura del numero dei neutrini appositamente introdotta), e questo è già un punto importante. I russi e gli americani di Sage solo l'anno scorso avevano pubblicato risultati secondo i quali i neutrini erano molto di meno, sembrava cioè che anche i neutrini a bassa energia sparissero in qualche modo o che il loro numero non fosse predetto correttamente.

Gallex ha contato per primo anche i neutrini a bassa energia. Si è detto: è la prima conferma diretta che il Sole brucia per un processo di fusione nucleare. Sì, è vero, ma questo è un corollario. I fisici possedevano già da molte al-

ricerche fortissimi indizi o, indirette che il processo lo, sul quale basano la coazione di reattori che dovrebbero risolvere i nostri problemi di energia pulita, è proprio quello che avviene all'interno del Sole, come delle altre stelle. Anche la legge di caduta dei gravi di Galileo - la storia insegna -, ha aspettato circa un secolo prima che l'inglese Abbot inventasse un dispositivo in grado di darne una verifica diretta; tutte le prove indirette erano considerate sufficienti.

Inunque, lode a Gallex che ha tolto ogni dubbio.

«E allora? Quel benedetto numero, che significa? O meglio che modello teorico avvalorato? E se le cose si complicano. Quei di Gallex hanno già un'interpretazione: ne esce rafforzato il modello standard, il piemontese che descrive il comportamento del Sole ed anche il modello standard delle interazioni deboli che descrive la fisica del neutrino.

Niente oscillazioni e niente masserelli neutrini dunque? E se il Sole? Niente buchi neri, come pensava Hawking, niente WIMPs, niente inflazioni con campi magnetointensissimi, niente turbolenze, ecc. ecc. Quasi ci dispiace.

Ma chi è pronto a giurare - J. Beall uno dei veterani della ricerca dei neutrini - che con i trecento parametri non vengono escluse le ipotesi di oscillazioni neutrónicas, cosa per altissimo gradita a quanti vedono nei neutrini i possibili candidati per risolvere un altro problema che dà un gran lavoro agli astrofisici: la materia oscura, a massa mancante dell'Universe.

Ci vanno comunque molti mesi di discussioni, confronti, verifiche prima di sapere meglio quali ipotesi escano più accettabili e quali perdono peso. Comunque è chiaro un punto: noi conosciamo il numero teorico dei neutrini solari di bassa energia in modo indipendente da ogni modello teorico, quindi se si introducono parametri i cui valori non sono noti accuratamente, se Gallex misurasse solo i neutrini a bassa energia i metri sarebbero direttamente confrontabili, ma poiché Gallex misura anche quelli di alta energia, mescola le informazioni e tutto è più difficile.

Sono quindi necessari altri esperimenti anche diversificati. Il fatto è che ad un problema complicato non si risponde in una volta sola, ma solo dall'intersezione di rimesse risposte potrà venire soluzione all'enigma. L'esperimento Gallex segna comunque un punto fermo con il quale ogni ipotesi ed ogni risultato dovranno confrontarsi.

Pontecorvo l'intuizione maggiore l'aveva avuta nel '34, la teoria di Fermi non gli era ancora chiara ma il fascino delle particelle imprevedibili, quello sì.

Da ottobre sarà disponibile negli ospedali italiani l'Iloprost Dovrebbe aiutare almeno il 20% degli affetti da arteriopatie

Arriva il farmaco salvagambe

Da ottobre sarà disponibile negli ospedali italiani l'Iloprost, una nuova molecola che dovrebbe salvare le gambe (e la vita) ad almeno il venti per cento delle persone affette da arteriopatie obliteranti periferiche. Cioè da una malattia che porta purtroppo spesso all'amputazione degli arti inferiori. La nuova molecola è stata presentata ufficialmente ieri a Berlino. Le speranze sono molte.

ELISABETTA SPREAFICO

Berlino L'hanno definito il farmaco «salvagambe» e sarà presto disponibile anche in Italia. Verrà a salvare quel 20% di pazienti affetti da arteriopatie obliteranti periferiche (Aop) che, non sottoponibili ad intervento chirurgico per le pessime condizioni fisiche, sarebbero inevitabilmente destinati alla morte o all'amputazione degli arti inferiori. Si calcola infatti che su 100 pazienti affetti da questa patologia il 20% sia

sanguigno viene così ostacolato.

Nella fase iniziale della malattia, la diminuzione di sangue rende claudicanti, successivamente porta all'insorgere di dolore con gli arti a riposo e, per finire, alla cancrena.

Finora non c'erano farmaci in grado di rimpicciolire le ulcere e delimitare la cancrena, ha spiegato Salvatore Novo, presidente del gruppo di lavoro sulla circolazione periferica della Società europea di cardiologia.

L'Iloprost è il «gemello sintetico» della prostaciclina naturale, sostanza naturale di protezione del normale flusso circolatorio, che viene meno negli stati arteriosclerotici. La prostaciclina è in grado di inibire l'adesione e l'aggregazione piastrinica e di dissolvere gli aggregati piastrinici già formati; diminuire il tono vascolare e aumentare l'irrorazione capil-

Parte una spedizione di alpinisti modenesi nell'ambito del progetto del Cnr «Ev - K2» Dopo l'esperimento della «piramide» in Nepal, una nuova esperienza sul versante tibetano

Un laboratorio a quota seimila

Dopo la straordinaria esperienza della piramide di vetro che ospita, a 5.200 metri di quota in territorio nepalese, un laboratorio attrezzato, parte da Modena una spedizione alpinistica che andrà a realizzare esperimenti scientifici a oltre seimila metri sull'Everest. La spedizione, che porterà per la prima volta una donna a quelle quote, studierà gli effetti inquinanti della guerra del Golfo.

DALLA NOSTRA REDAZIONE

ELISSO BARONI

MODENA Perché l'Everest? Perché c'è. Così risponde l'alpinista inglese George Mallory a chi gli chiedeva la ragione di tanto accanimento per conquistare la montagna più alta del mondo; quella stessa montagna che gli sarà fatale nel 1924, sopra gli ottomila. Questo è il versante nord, quello del Tibet cinese, una via classica per alpinisti d'alta classe: qui Mallory arrampicò con corde di canapa e picco-

che partiranno da Modena tra circa un mese per raggiungere il Tibet attraverso il famoso Kodary Pass che apre la strada alla piana di Rongbuk, dove si trova il monastero più alto del mondo a 5200 metri di quota.

Una spedizione diversa dalle molte altre che hanno raggiunto l'Himalaya in questi anni per una valenza scientifica di tutto rispetto che ha, tra l'altro, motivato il patrocinio delle Province di Modena e Reggio Emilia, di due Comuni, Rubiera e Formigine, dell'Assessorato all'Ambiente della Regione Emilia Romagna e del Cnr di Bologna. «Everest '92», infatti, proseguirà il programma di ricerca «Ev-K2 Cnr», voluto da Ardito Desio e dal Centro nazionale ricerche che ha visto la sua massima espressione nell'installazione della piramide di vetro al campo base nepalese, autentico laboratorio per indagini di carattere medico, psicologico e geografiche. La

spedizione di Modena sposterà in alto il campo di ricerca, a 6400 metri di quota sotto il Colle Nord, primo grande ostacolo della lunga cresta Mallory.

Gli alpinisti Filippo Sala, Battista Galbiati, Franco Vivarelli (collaboratore di ricerca del Fisbat-Cnr di Bologna, Istituto per lo studio della bassa ed alta troposfera), Nora Monticelli, prima donna italiana che tenta l'Everest, saranno coloro che per la prima volta verificheranno i livelli di inquinamento in quota sul fronte delle particelle sospese in aria (aerosol) e di quelle depositate nei diversi strati di ghiaccio. Questo consentirà di intraprendere un viaggio a ritroso, una ricostruzione dei tempi e dei livelli dei depositi inquinanti. Un altro importante aspetto della ricerca riguarderà invece una particolare indagine che sarà condotta per verificare se l'incendio dei pozzi del Golfo ha pro-

vocato una caduta dei prodotti della combustione anche a queste latitudini. Un problema aperto su quale si stanno confrontando senza qualche polemica, ricercatori europei e americani.

C'è poi un altro aspetto che rende interessante questa spedizione: un componente d'eccezione sarà «Micro 50», un motore fornito da spedizione dalla Ruggerini Motori di Reggio Emilia, una ditta che ha già fornito attrezzature all'Enea per la spedizione scientifica in Antartide.

Il «Micro 50» è un piccolo motore che funziona anche ad olio vegetale, non liquida, che sostituirà gli ingombranti e poco funzionali pannelli solari, accorciando notevolmente i tempi della ricerca. Gli alpinisti sono del «Fitzcaraldo» un gruppo di girovaghi che ha conquistato cime in ogni parte del mondo.