

Aids Le abitudini sessuali degli americani

Solo il 43 per cento degli adulti eterosessuali che vivono nelle città americane hanno cambiato le loro abitudini sessuali per paura dell'aids. Ma a farlo sono stato soprattutto gli afroamericani. In base ad una inchiesta condotta dall'università del Minnesota l'aids ha mutato i costumi del 60 per cento degli uomini di colore, del 53 per cento delle donne di colore, del 36 per cento delle donne bianche e solo del 31 per cento degli uomini bianchi. Probabilmente - ha commentato la responsabile della ricerca Sandra Melnick - i maschi bianchi non pensano di essere a rischio. Lo studio, condotto su 1.601 persone fra 21 e 40 anni residenti a Chicago, Birmingham, Minneapolis e Oakland, dimostra anche la scarsa confidenza con il preservativo: chi ha cambiato abitudini ha infatti soprattutto ridotto il numero dei partner (nel 54 per cento, neri 44 per cento, bianchi 31 per cento, bianchi 26 per cento). Il 40 per cento degli uomini di colore ha dichiarato di usare più spesso di prima il condom, mentre solo il venti per cento dei bianchi fa altrettanto. In generale più disposti a cambiare costumi sono i giovani e coloro che si sentono a rischio per aver avuto molti partner e/o rapporti anali, e aver fatto uso di droghe. La ricerca dell'università di Minneapolis, pubblicata su «Public health reports», la rivista del dipartimento americano della sanità, trova conferma, per quanto riguarda lo scarso uso del preservativo, in un altro studio sui comportamenti sessuali americani condotto dall'università di Washington. Dei 3.058 adulti intervistati, il 90 per cento ha dichiarato di aver avuto rapporti sessuali negli ultimi cinque anni. Di questi il 13 per cento (fra loro l'un per cento è coniugato) ha avuto più di un partner lo scorso anno. Fra chi ha avuto più amanti il preservativo non è però molto diffuso: lo usa solo il sette per cento.

Semiconduttore laser per curare i tumori

I ricercatori della società elettronica giapponese Matsushita hanno messo a punto un semiconduttore laser che consente un agile trattamento fotodinamico dei tumori della pelle e delle forme tumorali epiteliali degli organi interni. Annunciandone la messa a punto, la Matsushita sottolinea che apparecchi per il trattamento fotodinamico dei tumori sono in uso già da alcuni anni ma ha rilevato che il semiconduttore laser, simile a quelli utilizzati nei sistemi per compact disc audio, è 50 volte più piccolo dei normali laser chirurgici. Le dimensioni, oltre ad agevolare l'uso dello strumento, ne metteranno una maggiore diffusione consentendo ai sanitari il trattamento di forme tumorali epiteliali anche nelle strutture meno attrezzate.

Un cimitero di rettili antichissimi in Australia

del museo di Sydney ha scoperto il cranio completo di un dinosauro non ancora identificato e lo scheletro di un plesiosauro che si cibava di pesci. Gli studiosi erano tornati sul luogo, presso Kalbarri 120 km a nord di Geraldton, per cercare i resti di un plesiosauro soprannominato Donald che avevano scoperto lo scorso anno, e in poco tempo avevano trovato 16 ossa da aggiungere alle 40 già dissepolte. A poca distanza hanno scoperto il cranio, lungo mezzo metro, di un gigantesco rettile marino. È il primo cranio completo di rettile dell'età dei dinosauri, trovato finora in Australia occidentale.

Bilancio per i dieci anni di attività di Spacelab

Un investimento di circa 450 miliardi per lo sviluppo del laboratorio spaziale europeo Spacelab e di 800 per le otto missioni che, dal 28 novembre 1983 al 26 aprile scorso, hanno portato in orbita 39 astronauti per 73 giorni, cinque ore e 11 minuti; 387 esperimenti complessivi coordinati da 323 scienziati di 148 centri e università di 15 paesi. Sono i dati relativi ai dieci anni di attività dello Spacelab, presentati a Firenze dai responsabili di industrie e agenzie spaziali di Europa, Stati Uniti e Giappone, nel convegno organizzato dall'associazione italiana di aeronautica e astronautica.

Esperimento: terapia genica per distrofia muscolare

Sono iniziati all'istituto San Raffaele di Milano i primi esperimenti su animali per una terapia genica della distrofia muscolare, con l'obiettivo di far produrre ai topi la sostanza (distrofina) che manca nei malati di distrofia. Il trasferimento di queste ricerche all'uomo con trapianti di geni non avverrà prima di uno-due anni. Lo ha annunciato a Roma, Fulvio Mavilio direttore di un gruppo di ricerca dell'ospedale milanese in un simposio internazionale sulle biotecnologie all'Istituto Cossu di sanità. «Abbiamo già ottenuto - ha detto Mavilio - in collaborazione con il gruppo del prof. Giulio Cossu dell'Università la Sapienza di Roma, risultati incoraggianti sui topi. Gli animali sono stati preventivamente trattati perché accettino cellule umane con dei virus in grado di trasportare dei geni alle cellule muscolari inducendole a produrre la distrofina mancante nella malattia». Al San Raffaele il gruppo di Claudio Bordignon ha già compiuto con successo la prima terapia genica in Europa su due bambini affetti da insufficienza immunitaria da carenza di «ada» (adenosina deaminasi).

MARIO PETRONCINI

Una macchina per fotocopia. Piccola, precisa, rapida, potente. Una macchina da Premio Nobel. È la PCR, la Polymerase Chain Reaction, messa a punto da Kary Mullis (e da molti altri, per la verità) presso la Cetus Corporation, tra il 1984 ed il 1985. Una fotocopiatrice davvero particolare. Perché replica, copia dicono i biochimici, in miliardi di copie qualsiasi sequenza della molecola della vita. Di Dna. E con questa sua dote davvero unica in meno di dieci anni ha rivoluzionato tanto la ricerca biologica quanto le biotecnologie. Ed oggi si vede gratificata dal prestigioso premio della Reale Accademia delle Scienze, anche se da dividere con i fondamentali lavori sull'origine della mutagenesi effettuati dal canadese (di origine inglese) Michael Smith, professore in Vancouver.

La Polymerase Chain Reaction, in realtà non è una macchina, ma un metodo (un processo enzimatico) per amplificare in provetta sequenze di Dna. Basta averne anche una sola molecola di quel lungo filamento che detiene il codice della vita e in meno di un'ora la PCR è in grado di riprodurre un tratto a scelta in milioni se non in miliardi di copie identiche. Il segreto sta tutto nella capacità della PCR di selezionare con assoluta precisione un tratto piccolo a piacere di Dna e di raddoppiarne ad ogni ciclo la quantità. Così bastano 20 cicli per avere oltre un milione di copie dell'originale. E 30 cicli per averne un miliardo e più.

Non è impresa facile la selezione di un piccolo tratto di Dna. Perché si tratta di individuare con straordinaria precisione una frase lunga anche solo cento lettere in un romanzo di cui le lettere ne contiene

I Nobel. Agli americani Hulse e Taylor il massimo riconoscimento per la fisica. Per la chimica vincono Mullis (Usa) e Smith (Canada)

Gli studiosi premiati hanno scoperto una pulsar binaria, provando l'esistenza delle onde gravitazionali. Ne parliamo con Franco Pacini



Il fisico americano Russell Hulse, co-vincitore del premio Nobel, il riconoscimento è per l'osservazione della pulsar binaria



Joseph Taylor, co-vincitore del Nobel per la fisica. Le sue scoperte confermano la teoria della relatività

Le reazioni tra gli astrofisici italiani sono composte, ma è chiaro che questo Nobel piace molto anche se Giorgio Salvini, presidente dell'Accademia dei Lincei, afferma che si tratta di una scelta valida ma rischiosa. «La scoperta di Hulse e Taylor afferma - è interessante ma ha una caratterizzazione scientifica leggermente ambigua per quanto riguarda l'evidenza delle onde gravitazionali». Per il direttore dell'osservatorio di Arcetri, Franco Pacini, che intervistiamo, invece, la pulsar

osservata dai due fisici americani premiati ha portato una conferma, seppure indiretta, del fenomeno previsto dalla teoria della relatività di Einstein. Le pulsar sono stelle di neutroni originate dall'esplosione di una supernova, e ruotano ad altissima velocità. Studiando gli sfasamenti con cui il «ticchettio» delle pulsar arriva sulla Terra, si è scoperto che le orbite delle due stelle (si tratta infatti di una pulsar binaria) vengono modificate in accordo alla presenza di onde gravitazionali.

E questo è il secondo Nobel attribuito a causa di una pulsar: il primo fu quello al professore di Cambridge che ebbe come allieva Jocelyn Bell, la studentessa di Cambridge che intercettò al radiotelescopio impulsi di un trentesimo di secondo in una posizione a metà tra le stelle Vega e Altair. L'annuncio della scoperta di una stella «pulsante» venne dato nel 1969, e da allora altre quattrocento pulsar sono state intercettate. Hulse ha 42 anni, Taylor 52, entrambi risiedono nel New Jersey.

DALLA NOSTRA REDAZIONE
RENZO CASSIGOLI

«Le pulsar non sono altro che stelle di neutroni che nascono quando una stella muore. Sostanzialmente sono dei cadaveri che resuscitano in altra forma». Il professor Franco Pacini, direttore dell'osservatorio astronomico di Arcetri, è uno dei primi scienziati che ha lavorato sulle stelle di neutroni, tanto da farne una tesi nel 1964 e di aver continuato a lavorarci in seguito. «Ho avuto la fortuna di essere coinvolto, diciamo così, nella previsione di come le stelle di neutroni avrebbero potuto manifestarsi», ci dice quasi scherzosamente. Con lui parliamo del lavoro sulle pulsar binarie di Hulse e Taylor premiati con il Nobel.

Professor Pacini può definirsi un'autorevole storico della ricerca sulle pulsar?

Vede, il problema delle pulsar è di come termina la vita delle stelle. In particolare di quelle stelle che sono ben più massicce del nostro sole. Era ipotizzato che quando queste stelle esplodono - e, per inciso, è questo il fenomeno delle supernove - il loro nucleo centrale poteva condensarsi fino a divenire un oggetto di circa 10 chilometri con una densità pressoché pari a quella del nucleo atomico. Questa, diciamo, era la speculazione teorica già avanzata da tempo, fin a quando nel 1968, proprio all'interno di uno dei resti di supernova più famosi, la nebulosa del Granchio, fu trovata una di queste pulsar che veniva identificata con le stelle di neutroni. Di solito gran parte delle pulsar scoperte sono singole. Hulse e Taylor nel 1974 hanno annunciato che una loro ricerca sistematica aveva portato a trovare una pulsar in un sistema binario.

In cosa consiste questo sistema binario?

Come il nostro sole ha dei pianeti, molte stelle hanno una stella per compagna. Viaggiano in coppia. La pulsar binaria è caratterizzata dal fatto che le due componenti sono molto vicine l'una all'altra tanto da ruotare, in poche ore, attorno ad un comune centro di gravità. Le due stelle quasi si abbracciano e la gravità in questo sistema è molto forte. Facciamo una parentesi storica. Le leggi di gravità, per esempio le leggi di Newton, trovarono la

loro verifica nello studio del moto dei corpi celesti, per esempio dei pianeti. Dal punto di vista dello studio della gravità, quindi, l'astronomia ha sempre giocato un ruolo fondamentale.

Un sistema che consente la sperimentazione della teoria di Einstein sulla relatività e le teorie alternative sulla legge di Newton?

Sì. Diciamo che questa è una delle possibilità. Una importante verifica riguarda però la teoria della relatività generale. Per controllare la validità di questa teoria servono situazioni di campo gravitazionale molto intenso. Il sistema binario si prestava, quindi, proprio come laboratorio per verificare la teoria della gravità quando i campi gravitazionali sono molto forti. Cioè nella condizione, diciamo così, della teoria di Einstein.

Come funziona scientificamente, professore?

Hanno trovato che queste due stelle hanno un'orbita che nel tempo muta in modo regolare e continuo che corrisponde alla energia che viene emessa da quel sistema. La quantità di energia richiesta per giustificare i mutamenti osservati coincide con la quantità di energia che quel sistema, secondo la teoria di Einstein, dovrebbe emettere sotto forma di onde gravitazionali. Hulse e Taylor, lo hanno dimostrato in modo indiretto, nel senso che ne hanno visto le conseguenze sull'orbita. Sono stati i primi a verificare l'esistenza e l'emissione di onde gravitazionali. Non hanno misurato le onde medesime.

Quanto dovremo attendere per una dimostrazione diretta?

Diciamo che in questi anni saranno costruite grandi antenne in grado di rivelare le onde gravitazionali. In questo senso anche in Italia si lavora ad una apparecchiatura, proposta dal cosiddetto «progetto Virgo», per misurare queste onde in modo diretto. La loro esistenza, comunque, è già stata constatata dall'astronomia ed è stata premiata col Nobel.

Qual è il messaggio che ne deriva?

Da un punto di vista più generale il messaggio riguarda la complementarietà della ricerca

fisica ed astronomica. Vede, nello stabilire le leggi ci sono sostanzialmente due approcci: quello del laboratorio e, quando questo non si può costruire perché richiede condizioni non ripetibili sulla Terra, il laboratorio diventa l'universo. Oggi c'è questa sintesi anche metodologica e di collaborazione, fra i due campi. Questa volta il Nobel è andato all'indagine astronomica.

A che punto è la ricerca in Italia?

In questo settore, oltre al lavoro

teorico, ci sono al momento attuale due cose: la ricerca delle pulsar è un campo che ha un discreto ruolo nei programmi di radioastronomia di Bologna. Anche per le pulsar più veloci, fra le quali si trovano molte binarie. Dall'altro lato c'è in programma la costruzione di una grande antenna per la rilevazione di onde gravitazionali con metodi nuovi. La ricerca è già in corso con antenne più classiche, ma i flussi di energia che arrivano sono tali da richiedere i nuovi sistemi

che stiamo progettando.

Quali vie si aprono alla ricerca in questo campo?

Essenzialmente due aspetti sono coinvolti. Il primo è quello della fisica fondamentale. In altre parole, capire quali sono le leggi delle varie interazioni. Le leggi della gravità, dell'elettromagnetismo. Il secondo aspetto riguarda lo studio sulle pulsar, che già in passato aveva portato il Nobel agli inglesi Hewish e Ryle e che ora riceve impulso dalla ricerca di Hulse e Taylor.

Malgrado avesse dubbi sulla realtà di queste osservazioni, e pensasse subito a possibili errori strumentali, Hulse insistette nelle misure, e presto si accorse che il periodo diminuiva e cresceva periodicamente. Ciò stava a indicare che la pulsar era una normale pulsar con periodo costante, ma non era sola. Aveva una compagna attorno alla quale stava orbitando. Di conseguenza quando la pulsar, nel suo moto orbitale si allontanava da noi, la frequenza dei suoi impulsi diminuiva e quando si avvicinava la frequenza aumentava, e queste variazioni avvenivano con un periodo di 7 ore e 45 minuti - ossia il periodo orbitale. La variazione nella frequenza degli impulsi è fenomeno in tutto analogo all'aumento o diminuzione della frequenza di un suono emesso da una sorgente in moto di avvicinamento o di allontanamento rispetto all'osservatore. Ma oltre alla curiosità di avere trovato la prima pulsar doppia, questo oggetto ha permesso un'importante verifica della teoria della relatività e la prima prova indiretta dell'esistenza delle onde gravitazionali.

Infatti, la forte distorsione dello spazio-tempo prodotta dalle due masse stellari provoca uno spostamento della posizione del periastro (punto dell'orbita in cui le stelle sono alla minima distanza fra loro) di quattro gradi all'anno, in ottimo accordo con le previsioni della relatività generale. Ma ancora più interessante è la verifica della emissione di onde gravitazionali. Come una canna in moto produce onde elettromagnetiche, così una massa in moto non uniforme (la pulsar cambia continuamente velocità e direzione durante il suo moto orbitale attorno alla compagna) dovrebbe emettere onde gravitazionali, che si possono visualizzare come ondulazioni dello spazio, propagantesi con velocità eguale a quella della luce. Poiché l'emissione di onde gravitazionali sottrae energia al sistema, ci si aspetta una diminuzione delle dimensioni dell'orbita e del periodo. Il valore predetto della diminuzione del periodo era di 75 milionesimi di secondo all'anno e il valore osservato era compreso fra 75 e 77 milionesimi di secondo, con una incertezza dunque di soli 2 milionesimi di secondo.

Quella pazzia corsa di una pulsar intorno alla compagna

MARGHERITA HACK

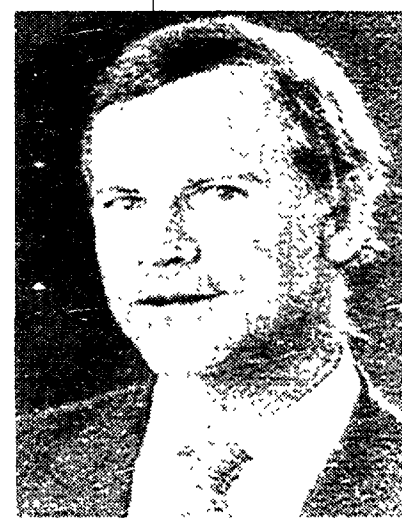
Il premio Nobel per la Fisica è stato assegnato quest'anno a due astrofisici americani, Joe Taylor e il suo ex allievo Russell Hulse per la loro scoperta, avvenuta nel luglio 1974, della prima pulsar binaria, indicata con la sigla PSR 1513-16. Ricordiamo che le pulsar sono stelle di massa paragonabile a quella del Sole racchiuse in un volume circa un milione di miliardi di volte più piccolo. Di conseguenza la loro densità è pari a circa un milione di miliardi di volte la densità dell'acqua. In queste condizioni la materia è composta essenzialmente di neutroni. Proprio perché la stella di neutroni è così terribilmente densa, può ruotare attorno al proprio asse polare a velocità di qualche migliaio di chilometri al secondo senza rompersi. Lungo l'asse del campo magnetico, che è generalmente inclinato rispetto all'asse di rotazione, sfuggono particelle cariche che eccitano gli strati gassosi più esterni della stella. Ogni volta che uno dei poli magnetici, per effetto della rotazione, viene a trovarsi, rivolto verso la Terra, noi riceviamo un impulso di radiazione. Generalmente si tratta di radiazioni, ma si conoscono anche alcune pulsar che emettono pure luce e raggi X.

Il periodo di rotazione è estremamente stabile, e va da qualche secondo a qualche centesimo di secondo. Quando Taylor e Hulse iniziarono la ricerca sistematica di pulsar col radiotelescopio di Arecibo, in Portorico, si conosceva già un centinaio di queste stelle. Ma nel luglio del 1974 Hulse scoprì una pulsar con periodo di 0,033 secondi. Ma proprio si accorse che, a differenza di tutte le precedenti pulsar, questa aveva un periodo variabile.

Malgrado avesse dubbi sulla realtà di queste osservazioni, e pensasse subito a possibili errori strumentali, Hulse insistette nelle misure, e presto si accorse che il periodo diminuiva e cresceva periodicamente. Ciò stava a indicare che la pulsar era una normale pulsar con periodo costante, ma non era sola. Aveva una compagna attorno alla quale stava orbitando. Di conseguenza quando la pulsar, nel suo moto orbitale si allontanava da noi, la frequenza dei suoi impulsi diminuiva e quando si avvicinava la frequenza aumentava, e queste variazioni avvenivano con un periodo di 7 ore e 45 minuti - ossia il periodo orbitale. La variazione nella frequenza degli impulsi è fenomeno in tutto analogo all'aumento o diminuzione della frequenza di un suono emesso da una sorgente in moto di avvicinamento o di allontanamento rispetto all'osservatore. Ma oltre alla curiosità di avere trovato la prima pulsar doppia, questo oggetto ha permesso un'importante verifica della teoria della relatività e la prima prova indiretta dell'esistenza delle onde gravitazionali.

Infatti, la forte distorsione dello spazio-tempo prodotta dalle due masse stellari provoca uno spostamento della posizione del periastro (punto dell'orbita in cui le stelle sono alla minima distanza fra loro) di quattro gradi all'anno, in ottimo accordo con le previsioni della relatività generale. Ma ancora più interessante è la verifica della emissione di onde gravitazionali. Come una canna in moto produce onde elettromagnetiche, così una massa in moto non uniforme

(la pulsar cambia continuamente velocità e direzione durante il suo moto orbitale attorno alla compagna) dovrebbe emettere onde gravitazionali, che si possono visualizzare come ondulazioni dello spazio, propagantesi con velocità eguale a quella della luce. Poiché l'emissione di onde gravitazionali sottrae energia al sistema, ci si aspetta una diminuzione delle dimensioni dell'orbita e del periodo. Il valore predetto della diminuzione del periodo era di 75 milionesimi di secondo all'anno e il valore osservato era compreso fra 75 e 77 milionesimi di secondo, con una incertezza dunque di soli 2 milionesimi di secondo.



L'americano Kary Mullis, co-vincitore del premio Nobel per la chimica. Al centro l'emisfero Nord in una incisione di Albrecht Dürer

Un metodo di replicazione del DNA che ha rivoluzionato la biologia e le biotecnologie

La fotocopiatrice del codice genetico

PIETRO GRECO

ma riconosca e legga l'intera frase da fotocopiare. Gli basta leggere un breve tratto caratteristico della frase, non più di 20 lettere, chiamato «primer». Ad ogni ciclo l'enzima lo riconosce e lo fotografa in negativo (sequenze complementari). Nel ciclo successivo il negativo viene riprodotto come positivo. È questo meccanismo, intuito per primo da Mullis, che consente la riproduzione esponenziale della frase originaria.

La PCR, si diceva, ha determinato l'autentica esplosione della biologia molecolare e delle biotecnologie negli ultimi anni. Per tre ragioni. Perché, rispetto alle tecniche precedenti, riduce drasticamente la difficoltà di isolare e manipolare tratti specifici di Dna. Rendendo accessibile l'analisi genetica anche a persone che non

masticano molto la biologia molecolare. La seconda ragione è che rende possibile l'approccio biochimico a tutti quei problemi ove c'è scarsa disponibilità di materiale genetico. Basta avere un solo filamento di Dna e la PCR ne riproduce una quantità grande a piacere. La terza ragione è che la tecnica ha una velocità, una sensibilità ed una fedeltà di copia davvero senza precedenti.

L'insieme di queste tre ragioni le ha regalato un successo strepitoso. Culminato, ieri, nel Premio Nobel. Che premia Mullis. Ma che dovrebbe in qualche modo gratificare anche gente come Randal Saiki, Henry Erlich, Norman Arnheim, Stephen Scharf, Glenn Horn, Fred Paloon. E l'insieme di quelle tre ragioni ha consentito un'autentica esplosione nello studio del Dna (e del Rna) di virus, batteri, piante, animali e uomo; l'avvio di quel formidabile lavoro a inca-

stro che è il progetto genoma (mappare e sequenziare l'intero materiale genetico dell'uomo); la diagnosi prenatale di una serie di malattie genetiche; il salto di qualità della biologia forense (analisi del Dna); la produzione di farmaci di origine biotecnologica.

Ah, dimenticavo. Tra i vanti della PCR c'è anche lo sviluppo che ha consentito alla biologia evolutiva ed allo studio genetico delle specie fossili. Il che ha ispirato molti artisti della fantascienza. È proprio questa, d'altra parte, la tecnica utilizzata dagli improbabili Stranamore di Jurassic Park per restituire alla vita i dinosauri scomparsi. Così, c'è da giurare, qualcuno dirà che oltre a Kary Mullis la Reale Accademia delle Scienze ha voluto premiare anche Michael Crichton e Steve Spielberg. Noi e voi sappiamo (speriamo) che non è vero.