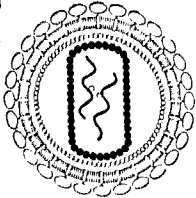


Pakistan, una bomba nascosta dietro le centrali nucleari

L'atomica dei poveri

Sono 1.478 i casi di Aids in Italia



Sono 1.478 i casi di Aids conclamati in Italia. I dati sono stati pubblicati nel bollettino epidemiologico nazionale. I decessi per la malattia hanno invece toccato il numero di 808. Sono stati segnalati inoltre 56 casi pediatrici, di questi 47 sono figli di madri infette, 40 delle quali tossicodipendenti. Dei 1.478 casi inoltre, 916 sono i tossicodipendenti (64,4 per cento) che è la categoria più rappresentativa; seguita dagli omosessuali con 301 (21,2 per cento), omosessuali tossicodipendenti 52 (3,7 per cento), emofilaci 35, trasfusi 14, contatto eterosessuale 24 e casi la cui provenienza non è stata determinata 37. Sempre secondo i dati del bollettino epidemiologico nazionale l'andamento della malattia, a livello regionale, presenta il seguente andamento: Piemonte 103, Liguria 87, Lombardia 537, Trentino Alto Adige 11, Friuli Venezia Giulia 13, Veneto 88, Emilia Romagna 171, Toscana 79, Marche 20, Umbria 12, Lazio 185, Abruzzo 8, Molise 1, Campania 42, Puglia 28, Basilicata 2, Calabria 4, Sicilia 46, Sardegna 41.

Il più vecchio embrione di dinosauro

Un uovo fossile recentemente scoperto in una cava dello Utah contiene forse il più antico embrione di dinosauro mai rinvenuto. L'esame ai raggi X dell'uovo parzialmente schiacciato, che ha le dimensioni di un pugno, mostra una zona grigia lunga due centimetri che sembra l'impronta di un embrione. Secondo quanto ha riferito il paleontologo Wade Miller, i resti di dinosauri visibili fra i 210 e i 145 milioni di anni prima di Cristo trovati nella zona comprendono gli scheletri di esemplari in giovane età, che pesavano una cinquantina di chili, e quelli degli adulti, che arrivavano alle tre tonnellate di peso. Qualora nell'uovo fosse contenuto un embrione, si tratterebbe del più antico embrione di dinosauro mai scoperto. Il suo rinvenimento apre inoltre nuove ipotesi sulla causa dell'estinzione di questi animali.

Iperensione i successi di una nuova molecola

Iperensione. Oltre a queste vi sono altre situazioni cliniche associate ad un aumento pressorico della pressione arteriosa che necessitano un pronto intervento farmacologico. In particolare, esistono emergenze e urgenze ipertensive: per le prime bisogna ridurre la pressione entro un'ora dall'episodio acuto, mentre nelle seconde va ridotta adeguatamente entro ventiquattro ore. L'ipertensione arteriosa è al centro dei lavori di un convegno organizzato dalla Fondazione Giovanni Lorenzini e dall'Istituto biotecnologico italiano, che si svolgerà oggi a Roma. Verranno riferiti i progressi conseguiti nella terapia dell'ipertensione e, in particolare, si parlerà di una nuova molecola, l'urapidil, attiva, oltre che nelle emergenze, anche nelle altre situazioni cliniche ipertensive.

Guardia del corpo per difendere gli antibiotici

Si chiama acido clavulanico l'arma biologica con cui sconfiggere i batteri resistenti agli antibiotici. Infatti, se accanto all'antibiotico si mette come «guardia del corpo» l'acido clavulanico, questo riesce, facendole scalfare su di sé, a neutralizzare le armi enzimatiche con cui i batteri riuscirebbero a distruggere i farmaci. Grazie all'acido clavulanico - che è stato a sua volta scoperto in un microorganismo, lo *Sterptomicium clavuligerum* - è possibile ora utilizzare più estesamente antibiotici, già ampiamente sperimentati e sicuri, anche per pazienti particolarmente delicati come i bambini, le donne in gravidanza e gli anziani.

A Milano il primo corso di laurea in biotecnologie farmaceutiche

Il primo corso di laurea in biotecnologie farmaceutiche sta per nascere presso la facoltà di Farmacia di Milano. Il progetto, che ha già avuto il parere favorevole del Consiglio universitario nazionale, prevede quaranta studenti e si articolerà in cinque anni di studi con un programma strutturato in maniera fortemente interdisciplinare. L'iniziativa è sostenuta da nove tra le maggiori aziende farmaceutiche italiane che hanno creato un apposito consorzio per sostenere l'iniziativa del nuovo corso di laurea ideato dal prof. Rodolfo Paoletti, preside della facoltà di Farmacia di Milano.

BRUNO CAVAGNOLA

Per produrre una bomba a fissione (bomba A) occorre disporre di uranio-235 oppure di plutonio-239. Una bomba a fusione (bomba H) viene in pratica innescata da un dispositivo a fissione. Quindi, per poter costruire qualsiasi arma nucleare (A o H) è necessario innanzitutto procurarsi o produrre un certo quantitativo di uno dei due isotopi citati. Due strade sono possibili per poter disporre di ingenti quantità di materiale nucleare ad uso militare: l'arricchimento dell'uranio o il ritrattamento del plutonio. Il Pakistan le ha percorse ambedue con successo.

L'uranio-235 costituisce solo lo 0,7% dell'uranio naturale. Perché la reazione a catena possa autosostenersi l'uranio deve essere arricchito elevando il suo contenuto in uranio-235. La maggior parte dei reattori civili funziona con un arricchimento inferiore al 5% mentre la costruzione di un reattore esplosivo richiede generalmente materiale contenente circa il 94% di uranio-235. Sono quindi necessari impianti di arricchimento che possono essere a diffusione gassosa o a centrifugazione. L'impianto a centrifugazione è particolarmente flessibile. Con una certa quantità di unità separate disposte in parallelo si potrà ottenere molto materiale leggermente arricchito da utilizzare per un reattore. Le stesse unità separate disposte in serie permetteranno di ottenere una concentrazione di uranio-235 via via crescente sino a produrre una ridotta quantità di materiale altamente arricchito da destinare ad una bomba.

L'altro isotopo fissile di interesse militare è il plutonio-239. Questo isotopo non esiste in natura e viene prodotto nei reattori nucleari. Anche il plutonio per uso militare si distingue da quello per uso civili per la sua particolare purezza, deve infatti contenere circa il 99% dell'isotopo 239. Per ottenerlo si può usare un impianto di ritrattamento che lo separi dal combustibile esaurito dei reattori di potenza.

Il programma nucleare militare pakistano ha una storia non breve. Dal 1947 al 1971 il Pakistan ha perso tre guerre con l'India e fu dopo la terza sconfitta, quella del 1971, che venne avviato un massiccio programma per produrre armi nucleari. Negli anni sessanta erano state acquisite le conoscenze e competenze necessarie con l'invio in Europa, negli Stati Uniti e nel Canada di centinaia di giovani scienziati pakistani e con la costruzione da parte della Canadian General Electric del reattore di potenza di Karachi (1). Il combustibile scaricato da

questo reattore è sottoposto al controllo dell'Agenzia internazionale per l'Energia atomica (Iaea) e non poteva quindi essere destinato ad usi militari. Fu deciso così di percorrere autonomamente la via dell'arricchimento dell'uranio costruendo, al di fuori di qualsiasi controllo internazionale, l'impianto di centrifugazione di Kahuta (2), rifornito con l'esaurimento di uranio proveniente dall'impianto di conversione di Dera Ghazi Khan (3) alimentato con uranio naturale estratto in loco.

L'impianto di Kahuta è un impianto moderno e altamente efficiente. Il suo progetto è stato integralmente copiato da un analogo impianto dei Paesi Bassi - ove lavorò dal 1972 al 1975 Abdul Qader Khan attuale direttore del centro di Kahuta - mentre i macchinari sono stati acquistati in Germania, Paesi Bassi, Svizzera e Gran Bretagna dalle stesse ditte che rifornirono l'impianto originale olandese. Un altro impianto di centrifugazione, probabilmente con funzioni sperimentali, è stato costruito anche a Sitaha (4).

Il quantitativo di uranio militare necessario per costruire una bomba nucleare

probabile che il Pakistan sia interessato all'importazione più o meno clandestina di materiale fissile per sviluppare i suoi programmi nucleari militari. È certo, però, che esso possiede già la base tecnologica necessaria per «far da sé». E la cosa non è certo tranquillizzante.

GIUSEPPE LONGO

non poche dichiarazioni di dirigenti pakistani che hanno confermato l'intenzione di procedere alla costruzione di armi nucleari. L'ultima di queste è del presidente pakistano Mohammed Zia ul-Haq che in un'intervista al *Time* (30 marzo 1987) ha affermato che il Pakistan è in grado di costruire la bomba, quando lo voglia». È vero che per evitare il taglio degli aiuti militari statunitensi i dirigenti pakistani hanno assicurato che l'impianto di Kahuta produce solo uranio arricchito al 5% e che questo è necessario per un reattore della potenza di 900 megawatt che il Pakistan intende acquistare prossimamente in modo da renderlo operativo a metà degli anni 90. Questa «lungimiranza» sembra per lo meno sospetta: sarebbe forse la prima volta

che viene prodotto combustibile con ben dieci anni di anticipo e per di più per una centrale di cui non è stato ancora deciso l'acquisto. D'altra parte era difficile trovare un'altra motivazione per l'impianto di Kahuta, visto che il Pakistan dispone attualmente di un solo reattore di potenza, quello di Karachi che utilizza uranio non arricchito, e di due piccoli reattori a Rawalpindi (5) il cui consumo è talmente modesto da non poter giustificare la costruzione di un impianto di arricchimento delle dimensioni di Kahuta.

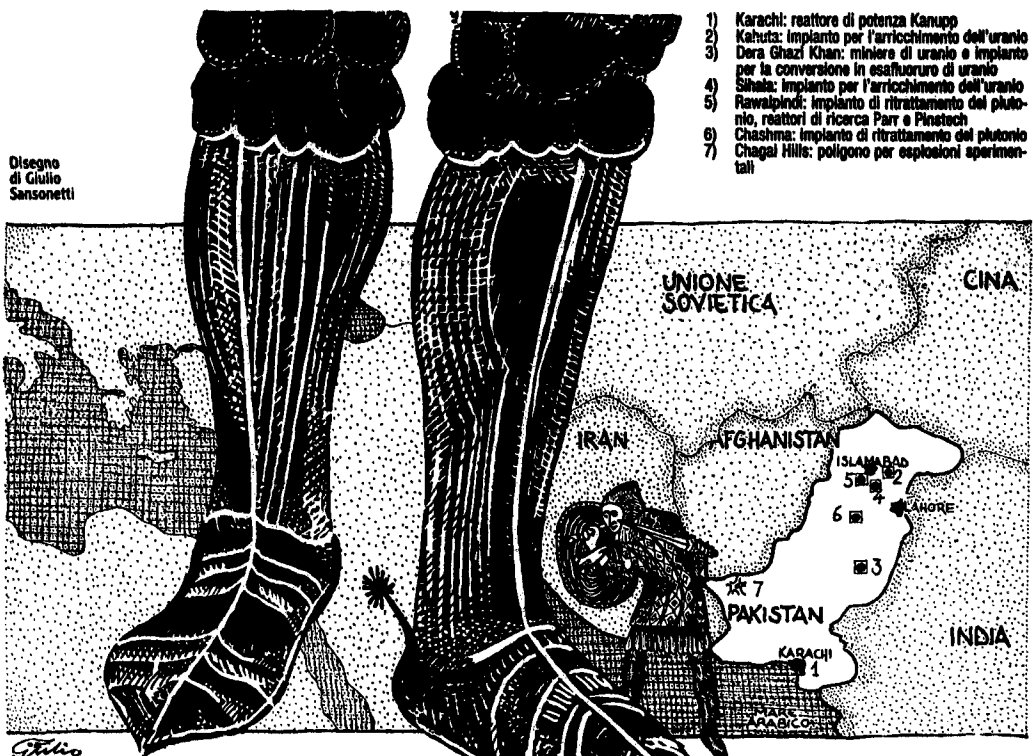
Il Pakistan, oltre a seguire la via dell'uranio, ha percorso fino in fondo anche la strada del plutonio. Con il contributo della Sgn francese è stata avviata a Chashma (6) la costruzione di un primo impianto di ritrattamen-

to. La Sgn si è ritirata dal progetto nel 1978 e il Pakistan ha continuato da solo la costruzione dell'impianto progettato per una produzione annuale di 100-200 kilogrammi di plutonio. Un secondo impianto è stato costruito a Rawalpindi (5) dalla stessa Sgn e dalla Belgonucleaire, società privata a cui (guarda caso) partecipa anche il centro pubblico di Mol. Questo secondo impianto, con una capacità di 10-20 kilogrammi di plutonio militare all'anno corrispondenti al quantitativo necessario per costruire 2-4 bombe nucleari, è diventato operativo nel 1982. Per funzionare, l'impianto di ritrattamento deve ricevere il combustibile esaurito di qualche reattore. Non può riceverne né dal reattore di Karachi, né dal reattore Parr di Rawalpindi, ambedue sottoposti alle salvaguardie dell'Iaea. Può essere rifornito dal reattore Pinestech che opera nella stessa città di Rawalpindi al di fuori di qualsiasi controllo internazionale. Si tratta però di un reattore sperimentale di scarsa potenza, insufficiente a rifornire da solo gli impianti di ritrattamento pakistani. Non c'è dunque da meravigliarsi per un interesse pak-

stano all'acquisto di «scorie» nucleari all'estero.

Ottenuta la disponibilità di materiale fissile, devono ancora essere risolti numerosi problemi tecnologici per poter costruire un ordigno nucleare. Il più complesso e delicato fra questi è la realizzazione del sistema di innescò. Questo problema è stato risolto dalle grandi potenze acquisendo le conoscenze necessarie dallo studio delle esplosioni nucleari sperimentali. Non risulta che il Pakistan abbia effettuato esplosioni nucleari che difficilmente avrebbero potuto sfuggire al controllo dei satelliti. Oggi, però, le esplosioni nucleari sperimentali, pur rimanendo necessarie per sviluppare ordini più sofisticati, possono essere evitate se ci si accontenta di ordigni rudimentali che utilizzino quantità di materiali fissili leggermente superiori a quelle citate. In questo caso il funzionamento del meccanismo di innescò potrà essere verificato con esplosioni non nucleari. È stata questa la via scelta dal Pakistan che ha effettuato due esplosioni non nucleari nel 1986 come riferito da *Washington Post* (4 novembre 1986), citando fonti dei servizi di informazione statunitensi. Il poligono per esplosioni sperimentali è stato localizzato presso i monti Chagai (7) non lontano dalla frontiera afgana.

Infine, un ordigno nucleare diventa un'arma solo quando si disponga di un vettore in grado di trasportarlo in territorio nemico. Anche questo problema è stato risolto dal Pakistan: nel 1986 esso ha ricevuto dagli Stati Uniti 40 cacciabombardieri F-16 a doppia capacità, in grado cioè di trasportare sia bombe convenzionali che nucleari, ed è in attesa di altri 20 ultramoderni F-16 C. Quello che succede in un lontano paese come il Pakistan non può lasciarci indifferenti. Il Pakistan si trova nelle immediate adiacenze o confina con tre potenze dotate di armi nucleari: l'Urss, Cina e India. Lungo la frontiera con l'India la tensione è continua da alcuni decenni. A sud-ovest si affaccia l'Iran, in guerra con l'Iraq, ambedue impegnati in programmi nucleari militari. Attraverso l'altro confine pakistano scorrono gli aiuti statunitensi. Ai guerriglieri afgani, il ritiro delle truppe sovietiche dell'Afghanistan, la soluzione dei conflitti regionali, ampie misure di disarmo e nuovi rapporti tra le grandi potenze sono condizioni necessarie per impedire che la diffusione di armi nucleari a nuovi paesi renda più probabile il loro uso, o per scelta o per errore.



Chi ha ucciso in quella caverna?

Chiazze marron scuro su di un utensile di pietra fabbricato da un neandertaliano vissuto circa centomila anni fa in Iran. Forse macchie di un'erba sminuzzata finemente per preparare qualche pozione, o sangue di un animale macellato in una caverna, o perché no, sangue umano a riprova di un omicidio, di un incidente, di un sacrificio rituale o di una guerra.

DANIELA MINERVA

Capire cosa accade in quella grotta nel deserto dell'Iran significa innanzitutto verificare che cosa sono quelle macchie. Sangue umano è la risposta dei ricercatori. Una risposta che apre la strada alle speculazioni più affascinanti, che ci fa pensare di risolvere alcuni dilemmi sulle usanze dei neandertaliani e sulla loro vita quotidiana, e che, forse anche sulla loro estinzione. Come sempre in antropologia i dati sono talmente pochi che è facile partire per la tangente e iniziare a fare ipotesi. Per non cedere alla fantasia siamo andati a parlare con Jerold Lowenstein, il ricercatore che ha esaminato i campioni iraniani fino a definire che si tratta di campioni di sangue umano. Lowenstein è professore di medicina all'Università della California a

San Francisco e specialista di biochimica applicata ai problemi dell'evoluzione, e ha messo a punto una tecnica per analizzare compiutamente le molecole fossili, nel nostro caso il sangue fossile. Dunque, dottor Lowenstein, come ha fatto a capire che si tratta di sangue umano? La tecnica che ho usato e che ho messo a punto nei laboratori dell'Università della California si articola in tre livelli: 1) prendo le proteine fossili, le immergo in una soluzione acquosa, e le metto in un piccolo contenitore di plastica. È una caratteristica delle proteine quella di aderire alla plastica e così anche eliminata la soluzione acquosa ottengo un sottile strato di proteine attorno alla superficie del contenitore. Poi faccio produrre a un coniglio anticorpi all'albumina di diverse specie (uomo, scimpanzè, cane, e così via), e vado a vedere a quale specie appartiene il sangue trovato sulla pietra neandertaliana semplicemente andando a provare come i vari anticorpi si comportano a contatto con quelle proteine. Gli anticorpi che si accoppiano a un proteina fossile vi adieranno, gli altri no. Ora, gli anticorpi di specie molto correlate tra loro, come uomini e scimpanzè, entrambi adieranno, ma è facile vedere quali aderiscono maggiormente e identificare esattamente la specie a cui appartengono le proteine fossili di partenza. Questa è la fase più delicata del processo, e consiste nel mettere nel contenitore anticorpi radioattivi di capra (la capra è un comune animale da laboratorio perché produce un gran numero di anticorpi) che trovano gli anticorpi del coniglio e vi si attaccano. In questo modo ottengo nel contenitore una quantità di radioattività proporzionale alla quantità di proteine e al tipo di specie cui quelle proteine appartengono: una grande quantità di radioattività è la chiara indicazione che le proteine sono di uomo. Infatti gli anticorpi del

coniglio sono estremamente specifici e aderiscono maggiormente alle proteine umane. Ora noi sappiamo a quale specie appartengono questi campioni arrivati dal sito iraniano, ma non a quale sottospecie. In altre parole non so dire se si tratta di sangue di neandertaliano o di sapiens. Sarebbe idealmente molto eccitante poterlo identificare al momento in cui, 100.000 anni fa, sono finite su quell'utensile di pietra, e capire come le proteine cambiano nel tempo è un campo di ricerca di estremo interesse su cui si sta lavorando molto. Ho qualche idea su come mettere a punto una tecnica che usando anticorpi monoclonali possa permettersi di distinguere tra sottospecie. Ma sarebbe necessario lavorarci a lungo e ottenere fondi per questo tipo di ricerche è assai complicato. Quali sono i problemi che si incontrano nel cercare di identificare la sottospecie cui appartiene un campione di proteine fossili? Consideri che la differenza tra le proteine umane e quelle degli scimpanzè è dell'1%. E tra noi e loro ci sono cinque milioni di anni di evoluzione. Dunque se cinque milioni di anni hanno portato a una differenza dell'1% si può immaginare quanto piccola sia la differenza portata da 100.000 anni, 1/50 dell'1%. Ora per lavorare sull'1/50 dell'1% serve

una tecnica estremamente raffinata. E comunque anche se fossimo in grado di avere una tecnica così raffinata, non potremmo essere sicuri del fatto che quel cinquantesimo dell'1% è dovuto a differenze di specie piuttosto che alle naturali variazioni della proteina fossile. Naturalmente, infatti, le proteine del sangue non sono oggi esattamente uguali al momento in cui, 100.000 anni fa, sono finite su quell'utensile di pietra, e capire come le proteine cambiano nel tempo è un campo di ricerca di estremo interesse su cui si sta lavorando molto. Ho qualche idea su come mettere a punto una tecnica che usando anticorpi monoclonali possa permettersi di distinguere tra sottospecie. Ma sarebbe necessario lavorarci a lungo e ottenere fondi per questo tipo di ricerche è assai complicato. Quali sono le conseguenze che possono essere dedotte dalla scoperta di sangue umano su un utensile neandertaliano? Perché dobbiamo pensare a questo dato come a qualcosa di importante? Una scoperta di questo genere è importante nella misura in cui siamo interessati all'evoluzio-

zione umana. Idealmente sarebbe fantastico poter fare questo genere di ricerche su antenati ancora precedenti a Neandertal, per esempio su australopithecus. Una delle ragioni per cui ho iniziato questo genere di lavoro è cercare di risolvere con la biologia molecolare alcune delle grosse questioni su cui gli antropologi si accapigliano. Quante specie di ominidi esistevano originariamente? Quanti milioni di anni fa? Quanto si assomigliavano? Quanto l'australopithecus era simile ai moderni scimpanzè o al gorilla? È possibile tentare di rispondere a queste domande analizzando le proteine delle ossa fossili, e in alcuni casi sono stato in grado di lavorare su campioni vecchi di milioni di anni (non con la tecnica che ho descritto; quella può essere utilizzata su proteine vecchie al massimo un milione di anni). In ultima analisi si potrebbe costruire un albero genealogico della nostra specie alquanto «obiettivo», abbastanza scivo dal tipo di fraintendimenti cui gli antropologi vanno incontro nell'interpretazione dei fossili.

Tornando al nostro sangue neandertaliano, come potrebbe esserci finito

su quell'utensile di pietra?

È un interessante terreno di speculazione. La spiegazione più semplice è dire che qualcuno ha ucciso qualcun altro usando questa rudimentale arma. Guerra, omicidio, sacrificio rituale, chi sa? Forse più banalmente il nostro neandertaliano può essersi tagliato affilando la sua pietra, e allora avremmo il sangue dell'uomo che ha fabbricato l'utensile, il che, pensandoci bene, è altrettanto eccitante. Vi si potrebbero inventare sopra un gran numero di belle storie, ma ciò che sappiamo è soltanto che si tratta di sangue umano e il sangue non racconta la sua storia. Sarebbe bello poter raccontare di una guerra tra neandertaliani e sapiens che decimo quei nostri lontani progenitori più grezzi, una guerra vinta dall'«homo sapiens» che impone così il suo potere sulla terra. Una storia che non potevamo raccontare perché non sappiamo come sia esistito Neandertal né quanto sapiens fosse migliore di lui, ma che segretamente ci piacerebbe tanto poter scrivere sui libri di antropologia. Ma non mi chiedo di sottoscrivere, né di dire che quel campione di sangue fu in alcun modo dimostrato.

Super condom Blocca Aids, sifilide e gonorrea

WASHINGTON. Mai preservativo ha potuto vantare un tale pedigree: messo a punto alla prestigiosa Columbia University, in produzione (sarà nei negozi entro un anno) alla superspecializzata Daltex Medical Sciences, impregnato di un cocktail di sostanze che impediscono la trasmissione dei batteri di gonorrea e sifilide, e del virus dell'herpes genitalis ma, soprattutto, dell'Aids. Farmaco principale nella combinazione che lubrifica il Silver sulfadiazine, approvato quasi vent'anni fa dalla Food and Drug Administration per disinfettare ferite e ustioni. «È se riuscissimo a lanciarlo presto sul mercato», fa propaganda il presidente della Dalton, Harvey Miller, «e percentuali di trasmissione dell'Aids attraverso i rapporti sessuali potrebbero calare di molto».

Falso Hiv Virus-cocktail da un errore in laboratorio

WASHINGTON. Aveva scatenato una polemica scientifica; si è rivelato, alla fine, il prodotto di un errore di laboratorio. Perché il virus che due scienziati di Harvard, Max Essex e Phyllis Kanki, avevano identificato come Hiv-2, la seconda forma finora scoperta di virus che causa l'Aids, era uno strano ibrido: le cellule studiate nel laboratorio erano state messe a contatto, per errore, con un virus tipico delle scimmie. La confusione era nata quando i due avevano annunciato di avere isolato un virus identico a quello che provocava l'Aids, appunto, nelle scimmie. L'Hiv-2 isolato al Pasteur di Parigi da Luc Montagnier, però, era diverso. Per alcuni scienziati, uno dei due gruppi di ricercatori doveva aver commesso un errore. Hanno avuto ragione.