

lunedì 29 ottobre 2001

orizzonti

rUnità

27

pillole di scienza

Ambiente

Accordo General Motors-Texaco per auto meno inquinanti

Motore ad idrogeno: se ne parla da tanto tempo, ma finora si è visto poco di concreto. Ora però La General Motors e la Texaco hanno siglato un accordo per accelerare lo sviluppo di celle al combustibile per automobili in modo da ridurre le emissioni di sostanze inquinanti dal traffico delle autovetture. Le celle a combustibile possono essere alimentate sia da gasolio che da idrogeno. In quest'ultimo caso i problemi di inquinamento scomparirebbero perché l'unica sostanza emessa sarebbe il vapore acqueo. Le due società americane al momento sono comunque intenzionate a mettere a punto motori a celle alimentate da gasolio. Secondo la General Motors una produzione di massa di auto con questo tipo di motori non potrà avvenire prima della fine del 2010. (Lanci.it)

Greenpeace

Importazione illegale di legno tropicale in Europa

Greenpeace denuncia in un rapporto l'importazione in Europa di legno tropicale di provenienza illegale. Almeno un terzo del legno tropicale che entra in Spagna, ad esempio, proviene dal contrabbando. Nel 1999 si trattavano di 300 mila metri cubi di legname, per un valore di circa 60 milioni di euro. Buona parte di questo legname giunge dal Brasile, paese in cui si stima che lo sfruttamento illegale delle foreste si aggiri intorno all'80 per cento del giro d'affari del settore a livello nazionale. Fra agosto del 1999 e agosto del 2000, secondo il ministero brasiliano dell'Ambiente, la deforestazione è cresciuta di un ulteriore 15 per cento. Recentemente, il governo ha messo sotto accusa cinque aziende che operano nello Stato di Pará e che esportano legname in Spagna in modo illegale.



Da «Nature»

Il genoma del pesce palla ci aiuta a capire il nostro

La prima bozza della sequenza del genoma del pesce Palla è stata completata. Il pesce Palla («Fugu Rubripes») condivide con noi parte del repertorio genetico, per questo il suo Dna potrebbe facilitare la scoperta di nuovi geni umani e le sequenza chiave che li controllano. «Siamo straordinariamente simili», spiega Greg Elgar del Human Genome Mapping Project Resource Centre, a Hinxton, Inghilterra, uno dei partner del progetto internazionale. «Abbiamo in comune cruciali sequenze di Dna che controllano come i geni attivi producono le proteine. Nonostante il fatto che il nostro antenato comune più recente sia vissuto 45 milioni di anni fa». Il pesce palla avrebbe un numero di geni paragonabile a quello del genoma umano «Ma setacciare, alla ricerca di geni, il piccolo Dna del pesce Palla - un ottavo di quello umano - è molto più facile» afferma Elgar. L'annuncio viene dato dalla rivista «Nature».

Da «Science»

Un gigantesco coccodrillo di 110 milioni di anni

Era lungo dodici metri e pesava circa otto tonnellate. Assomigliava a un coccodrillo odierno, solo con due mascelle molto più pronunciate. È questa la descrizione di un esemplare di «Sarcosuchus imperator», un rettile di 110 milioni di anni fa i cui resti fossili (parte dello scheletro e del cranio) sono stati ritrovati nel deserto del Niger da Paul Sereno della University of Chicago. In un articolo pubblicato sulla rivista «Science», Sereno descrive il gigantesco rettile, che a quanto pare era corazzato, ricoperto cioè di scaglie molto spesse dalla testa a metà della coda. Ognuna di queste scaglie presenta degli anelli di accrescimento, simili a quelli degli alberi. Gli scienziati pensano che gli anelli indichino che il rettile cresceva molto lentamente, a differenza dei dinosauri che raggiungevano in tempi brevi anche le taglie più grandi.

Genetica: delizia o croce del terrorismo?

Dalla scienza biomedica possono venire nuove e potentissime armi, ma anche i loro antidoti

Pietro Greco

Tre morti, una trentina di persone contagiate, centinaia di donne e uomini che vivono nell'angoscia di aver toccato o respirato spore di antrace. L'attacco bioterroristico in atto agli Stati Uniti è di media intensità. Ma le vittime sono già tante e la paura sta modificando lo stile di vita di milioni di persone. Eppure il carbonchio è curabile sia nella sua forma polmonare sia, soprattutto, nella sua forma cutanea. Ma cosa accadrebbe se i terroristi avessero a disposizione un'arma biologica più aggressiva? Un'arma con un agente biologico resistente a ogni trattamento?

La domanda non è retorica, anche se lo scenario evocato è scontato. Qualsiasi società sottoposta a un attacco deliberato con un agente biologico resistente a ogni trattamento sarebbe fortemente destabilizzata. La domanda non è retorica per due motivi: perché il rischio di un simile attacco terroristico, per ora remoto, è destinato ad aumentare nel futuro prossimo venturo; e perché abbiamo la possibilità e il dovere di organizzare una difesa, già nel futuro immediato. Nelle prossime settimane, infatti, si apre la «Quinta Conferenza di Revisione della Convenzione sulle Armi Biologiche». E il problema della creazione, della proliferazione e dell'uso di nuove e più terribili armi di distruzione di massa può e deve essere seriamente affrontato, perché dopo gli attentati dell'11 settembre, dicono gli esperti, «tutto è possibile».

La sollecitazione non viene solo dagli ambienti dell'intelligence e degli studiosi di questioni militari. Viene anche dal mondo della scienza. E, in particolare, dal mondo della scienza biomedica. Preoccupata che i più recenti sviluppi delle conoscenze e delle tecnologie della biologia molecolare, della genetica e della microbiologia possano portare i «terroristi in camice bianco» a realizzare nuove armi biologiche di inusitata aggressività. Tra gli ultimi a dare corpo a questa inquietudine e a indicare un programma d'azione sono stati, nei giorni scorsi, il biologo Claire Fraser e l'esperto di problemi militari Malcolm Dando, con un editoriale pubblicato sulla rivista *Nature Genetics*

la difesa

Le nuove conoscenze della genomica possono essere utilizzate non solo per offendere, ma anche e soprattutto per difendere. I biologi molecolari, i genetisti e i microbiologi sostengono che ci sono almeno tre diversi tipi di difesa che la genomica ci offre.

La prima consiste in metodi più rapidi ed efficaci per rilevare il pericolo di un attacco biologico. Conoscere la sequenza del materiale genetico di tutti gli agenti patogeni che attaccano l'uomo, gli animali e le piante potrebbe essere rivelarsi estremamente utile per la prevenzione della guerra biologica e per la diagnosi precoce in caso di attacco biologico.

Un secondo tipo di difesa è la realizzazione di nuovi vaccini. Le sequenze geniche della «Neisseria meningitidis» recentemente ottenute, per esempio, stanno fornendo informazioni preziose per la realizzazione di un vaccino contro la meningite causata da questo agente.

Un terzo tipo di difesa reso possibile dalla nuova conoscenza genomica, infine, consiste nella possibilità di mettere a punto nuovi farmaci, per curare meglio le persone contagiate. La realizzazione di nuovi farmaci e di farmaci di nuova concezione è urgente non solo contro le armi biologiche resistenti a ogni trattamento realizzate nei laboratori militari, ma anche perché sta crescendo la resistenza agli antibiotici di agenti biologici naturali. Oggi sono relativamente pochi gli agenti infettivi contro cui non abbiamo difese, che siano più o meno efficaci. Tra qualche tempo però potremmo trovarci nella quasi impossibilità di difenderci dalla gran parte degli attacchi biologici sferrati, oltre che dagli uomini, dalla stessa Natura.

dal titolo: «La genomica e le armi biologiche del futuro: la necessità di un'azione preventiva da parte della comunità biomedica».

La storia delle armi biologiche ha attraversato almeno tre grandi fasi. La prima è stata quella empirica, con l'utilizzo di agenti biologici patogeni prodotti dalla natura. Questa fase va dal Medioevo, quando venivano catapultati cadaveri di persone contagiate dalla peste, fino alla seconda guerra mondiale, quando gli Inglesi realizzarono bombe con carcasse di animali infetti da carbonchio. La seconda fase è stata quella dell'immediato dopoguerra, quando la scienza biologica entrò nei laboratori militari per incrementare l'aggressività naturale di batteri, virus e tossine. In questa fase, tuttavia, i biologi lavoravano contestualmente anche alla ricerca di strumenti di difesa. In modo che ogni arma biologica avesse un antidoto, non fosse altro che per proteggere chi la deteneva. La terza fase

della storia è iniziata alla fine degli anni '70, quando gli Stati Uniti rinunciarono in modo unilaterale ad ammassare armi biologiche, ritenute poco utili a fini militari, mentre in Unione Sovietica si iniziò a cercare in maniera sistematica di selezionare agenti biologici resistenti a ogni e qualsiasi trattamento.

Ora, però, si sta aprendo una nuova fase, la quarta: la fase genomica. La fase che sfrutta le nuove conoscenze prodotte col sequenziamento del Dna di svariati organismi e applica queste conoscenze con tecniche di ingegneria genetica o di microbiologia fine. La genomica potrebbe portare, per usare le parole del biologo Steven Block, a una classe di armi completamente nuova, quella dei patogeni geneticamente modificati. In realtà i «generali e/o i terroristi in camice bianco» potrebbero sfruttare le nuove conoscenze per produrre svariati sistemi d'arma: armi basate su batteri modificati per migliorare



la loro resistenza agli antibiotici; armi basate su «virus invisibili» che possono essere introdotti nel genoma umano e indotti a scatenare la loro azione letale più tardi; armi capaci di attaccare e debilitare il sistema immunitario.

Qualcuno ritiene che queste armi potrebbero essere disponibili già entro i prossimi cinque anni. Ma Fraser e Dando non trascurano neppure la possibilità che nuove armi letali possano essere create, in modo del tutto involontario, in laboratori civili. E ricordano come nei mesi scorsi in Australia un gruppo di ricercatori si è accorto di aver selezionato inavvertitamente un virus del vaiolo dei

topi altamente letale. Fraser e Dando ricordano anche che esistono istituti a aziende biotecnologiche che, come la Maxisgen di Redwood City, in California, cercano di accelerare i normali corsi dell'evoluzione genetica per ottenere «nuovi geni». Chi ci dice, che tra questi «nuovi geni» non ve ne siano alcuni che si rivelano così pericolosi da poter diventare una nuova arma? In definitiva, la genomica, l'ingegneria genetica e la microbiologia rappresentano la nuova frontiera delle armi di distruzione di massa. Lungo questa nuova frontiera si nascondono sia nuove e terribili armi biologiche sia nuove difese contro le armi biologiche (vedi box). Abbiamo la

possibilità e il dovere di organizzarci perché quando giungeremo alla nuova frontiera possiamo cogliere tutte le buone opportunità di difesa e impedire le pessime occasioni di offesa. Questa possibilità passa attraverso l'applicazione della Convenzione che dal 1972 mette al bando le armi biologiche. L'applicazione piena della Convenzione impone procedure di verifica efficaci e quindi impone di aprire senza riserva i laboratori dei centri di ricerche e delle industrie biotecnologiche di tutti i paesi. Un «mondo aperto» è l'obiettivo non più derogabile della prossima conferenza di revisione della Convenzione delle Armi Biologiche.

La sonda Odissey a meno di 150 km dal suolo di Marte

La sonda della Nasa «Odyssey» perfeziona progressivamente l'orbita intorno a Marte e ha già compiuto un primo «tuffo» nell'atmosfera marziana, scendendo la scorsa notte a meno di 150 km dalla superficie del pianeta. Di qui a gennaio, la sonda si assesterà su un'orbita che le permetterà di compiere una rotazione intorno a Marte ogni due ore e mezzo. Se tutto andrà bene, «Odyssey» resterà in orbita intorno a Marte per due anni e mezzo, alla ricerca di tracce di acqua e di minerali, con un insieme di strumenti fra cui un sistema di rilevamento termico, uno spettrometro a raggi gamma e un rilevatore di radiazioni. Finora, i responsabili della missione sono soddisfatti: tutto va bene a bordo, dopo che «Odyssey», all'inizio della settimana, aveva compiuto con successo la manovra di rallentamento della propria velocità per farsi «catturare» dalla forza di gravità del Pianeta Rosso. Il successo, finora, della missione di «Odyssey», entrata in un'orbita ellittica di Marte 200 giorni dopo la sua partenza dalla Terra, è una sorta di riscatto della Nasa, reduce dal fallimento di due precedenti missioni «marziane». Ma gli scienziati del laboratorio della Nasa Jet Propulsion, a Pasadena, in California, avvertono che ci vorranno tempo e controlli prima di poter essere certi che l'orbita finale sarà quella giusta e che tutti i sistemi di bordo funzionano bene.

Intanto, Giovanni Fabrizio Bignami, direttore scientifico dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), in una conferenza promossa nell'ambito di Astron, mostra convegno di Astronomia e Astronautica che si svolge alle porte di Milano, ha ricordato che c'è un progetto di ricerca sull'utilizzo di combustibile nucleare per andare su Marte sviluppato dall'Asi con l'Enea e l'Università di Pavia, che ha messo a disposizione un piccolo reattore nucleare per condurre gli studi. «Per andare e tornare da Marte bastano pochi chili di materiale fissile, poco più di questo bicchiere - ha detto indicando il bicchiere d'acqua - ma per andare avanti ci vogliono volontà politica e finanziamenti».

Barbara Gallavotti

Il terrore del contagio, quello antico, contro il quale si combatte solo con le preghiere, è inciso indelebilmnte nel nostro patrimonio culturale. E così bastano poche vittime per risvegliare l'insopprimibile timore di essere colpiti da un male sconosciuto, inaspettato e invincibile. I timori narrati da Boccaccio e Manzoni hanno aleggiato anche durante il congresso «Il fuoco nel Cristallo», tenutosi a Rimini dal 20 al 22 ottobre e organizzato dal Centro Ricerche Pio Manzù. L'appuntamento, come avviene tutti gli anni, ha visto la partecipazione di alcuni fra i più brillanti scienziati del mondo e la parola «infezione» ha risuonato ripetutamente sia durante le conferenze che nelle chiacchiere scambiate nei corridoi. Molte volte ci si è chiesti se il pericolo è davvero reale e come occorre affrontarlo.

«L'occidente si è cullato troppo

L'immunologo Ameisen, il premio Nobel Mullis e il presidente di Greenpeace in Germania di fronte al problema dell'attacco bioterroristico

Vigilanza planetaria, solo così sopravviveremo ai microbi

a lungo nell'illusione di saper controllare i microbi e persino di poter espellere definitivamente le infezioni dal nostro mondo, eppure non c'è nulla di più falso. I microbi hanno straordinarie capacità di adattamento ed è illusorio sperare di creare difese che ci proteggano per sempre» ci ha spiegato Jean Claude Ameisen, immunologo dell'Università di Parigi.

Oggi però la virulenza dei patogeni non è più affidata solo alle forze della natura: può essere incrementata dalla tecnologia. È giustificato il nostro terrore verso microbi proget-

tati «a tavolino»? «Indubbiamente la comparsa di un agente infettivo geneticamente modificato potrebbe avere un effetto straordinario dal punto di vista di un criminale. Non solo per le vittime che provocherebbe, ma anche per l'ondata di panico destata dal fatto di doversi confrontare con qualcosa di veramente sconosciuto. Però, contrariamente a quanto si pensa, non è facile modificare un microbo in modo da renderlo più aggressivo. È qualcosa che necessita tempo, strumenti tecnologici e soprattutto grande competenza», ha detto Ameisen.

Dunque, la via più semplice per creare agenti infettivi pericolosi sembra essere quella di incrociare ceppi diversi, tentando di selezionare le ca-

atteristiche più nocive. Anche questa strategia però necessita di notevoli accorgimenti. Le condizioni di laboratorio infatti sono diverse da quelle di un corpo umano e i microbi tenuti in provetta tendono ad adattarsi al nuovo ambiente perdendo parte della loro pericolosità, un po' come avviene agli animali che l'uomo porta a vivere con sé: col passare delle generazioni, non sono più in grado di sopravvivere come facevano i loro antenati.

Le difficoltà tecniche nel mettere a punto nuovi agenti infettivi non bastano però a tranquillizzarci: i patogeni «selvatici» sono più che sufficienti a scatenare epidemie incontrabili. Il nemico più temibile è probabilmente proprio il vaiolo, un

tempo simbolo stesso della vittoria contro le infezioni: si trasmette per via aerea e basterebbero pochi casi per provocare una tragedia tale da sconvolgere l'assetto mondiale. «Il caso del vaiolo mostra chiaramente la nostra attitudine a sottovalutare le malattie infettive. Da tempo lo abbiamo considerato sconfitto, eppure potrebbe tornare. Oggi temiamo che ciò avvenga per opera di terroristi, ma in realtà il morbo potrebbe ricomparire anche per via naturale. Probabilmente infatti, come molti altri agenti infettivi, deriva da un virus che colpiva gli animali e che a un certo punto ha «imparato» ad attaccare l'uomo. Dato che il ceppo originario è sempre presente tra gli animali, non è impossibile che

un giorno si evolva nuovamente in modo da invadere la nostra specie. In generale, se davvero vogliamo sopravvivere all'attacco dei microbi occorre moltissima ricerca e un'eterna vigilanza. E dobbiamo ricordare che la paura delle infezioni è un rischio inaspettato solo per noi occidentali, mentre nei Paesi poveri esse uccidono abitualmente. Fra le malattie letali ci sono l'Aids e la malaria, ma la prima causa di morte tra i bambini è il morbillo: una infezione per la quale esiste il vaccino, ma a prezzi troppo alti. Se vogliamo fronteggiare i microbi, dobbiamo mettere a

punto una strategia che riguardi tutto il pianeta, non solo le nostre ricche nazioni», ha concluso Ameisen.

E per il rischio terrorismo? Un'idea viene da Kary Mullis, il premio Nobel ideatore del geniale metodo di amplificazione del Dna chiamato PCR: «Penso che sia possibile mettere a punto un apparecchio relativamente semplice, in grado di analizzare di continuo l'aria e individuarvi la presenza di alcuni microbi dannosi. Un simile strumento dovrà essere posto in tutti i luoghi pubblici».

L'arma più forte è però quella suggerita da Wolfgang Sachs, presidente di Greenpeace in Germania: «Non dobbiamo dimenticare che oggi viviamo i risultati dell'operato delle generazioni prima di noi, le quali hanno creato una situazione di gravi umiliazioni e oppressioni nelle regioni sud-orientali del Mediterraneo. Oggi è nostra responsabilità cercare di rendere il mondo migliore, per evitare ai nostri figli momenti terribili come quelli attuali».