

## pilole di scienza

## Da «Nature»

L'insetto più antico ha circa 400 milioni di anni

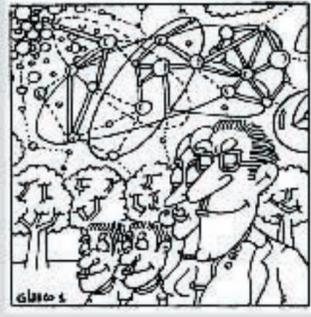
L'insetto più vecchio del mondo si trova all'interno di una goccia di arenaria rossa scoperta in Scozia. Lo rivela un articolo pubblicato sulla rivista «Nature», che segnala come gli insetti forse comparvero prima di quanto pensato fino a oggi. L'esemplare arriva da depositi che sembrano risalire a un periodo compreso tra 396 e 407 milioni di anni fa, durante il cosiddetto periodo devoniano. Chiamato Rhyniognatha hirsti, l'insetto avrebbe potuto avere le ali, anche se di queste nel fossile non ne è rimasta traccia. Descritto per la prima volta nel 1927, l'esemplare è stato datato solo recentemente. Per anni, molti scienziati hanno cercato di capirci qualcosa, ma senza arrivare ad alcuna classificazione precisa. Ora, secondo Michael Engel e David Grimaldi dell'Università del Kansas, l'analisi della bocca dimostra che si tratta sicuramente di un insetto.

## Da «Science»

La primavera si avvicina Ma perché sbocciano i fiori?

La primavera di avvicina, e molti tipi di fiori sono pronti a sbocciare. Ma cosa dà il via a questo processo? A spiegarlo, un gruppo di ricercatori del Max Planck Institute, che ha pubblicato sul nuovo numero di «Science» uno studio che svela i meccanismi nascosti nelle piante, che regolano al loro interno lo scorrere delle stagioni. Il modo di misurare lo scorrere del tempo nei vegetali è stato spiegato attraverso l'isolamento di geni e proteine che svolgono un ruolo chiave in questo processo. In particolare, i ricercatori hanno analizzato i processi molecolari legati alla proteina «constans», la principale responsabile della fioritura. Questa proteina si accumula sempre di più nei nuclei delle piante all'aumentare dell'esposizione al sole, ovvero con l'allungarsi delle giornate durante la primavera. La scoperta potrebbe aprire nuove applicazioni in agricoltura e floricultura. (lanci.it)

## scienza &amp; ambiente



## Nasa

Pochi soldi per il piano spaziale del presidente Bush

Gli obiettivi fissati dal presidente americano George Bush per l'esplorazione spaziale non sono realizzabili. A dirlo è un esperto di aeronautica della Nasa, Norman Augustine. Secondo Augustine, ex presidente del consiglio di amministrazione del gigante aeronautico Lockheed Martin, 150 miliardi di dollari per i prossimi dieci anni, cioè il bilancio attuale della Nasa, non dovrebbero essere sufficienti a mettere in pratica il piano di Bush. «Se dovessi scommettere su una cifra, direi che 150 miliardi non sono sufficienti», ha detto Augustine, nel corso di un dibattito sul gruppo di esperti chiamato a discutere il nuovo piano spaziale. Augustine ha anche detto che imbarcarsi in un progetto di esplorazione spaziale umana, cercando di risparmiare sui costi, è il modo per causare un disastro.

## Da «Science»

Un nuovo reattore per produrre idrogeno

Un nuovo reattore per produrre idrogeno a partire dall'etanolo potrebbe superare uno dei principali ostacoli alla realizzazione di un'economia all'idrogeno. Lo spiegano in un articolo pubblicato sulla rivista «Science», alcuni ricercatori dell'Università del Minnesota, guidati da Lanny Schmidt. Gli scienziati hanno messo a punto un reattore in grado di produrre idrogeno da etanolo e acqua. Il reattore si basa su un catalizzatore composto da metalli come il rodio e da un iniettore che vaporizza e mescola insieme l'acqua e l'etanolo. Il composto così ottenuto passa attraverso un riduttore e dà origine a anidride carbonica, idrogeno e altri prodotti minori. L'idrogeno poi potrà essere usato nelle celle a combustibile per la produzione di energia elettrica.

# Nelle alghe il segreto delle micro tecnologie

Oggi vengono utilizzate per costruire mattoni o dinamite. Ma in futuro aiuteranno la medicina molecolare e i computer

Mirella Delfini

**F**inora le diatomee erano soltanto alghe unicellulari, sfruttate da tutti perché sono il primo anello della catena alimentare. Organismi mille volte più piccoli, spesso, del diametro di un capello umano, incapsulati dentro involucri di silice trasparenti come vetro. Dire che le diatomee sono piccolissime non spiega nulla, non esiste un linguaggio per descrivere l'infinitesimale, è come parlare di anni luce a un bambino. I gusci che le proteggono sono vere scatole, con la cassa e il coperchio che può incastrarsi a scorrimento e può addirittura avvitarsi come quello dei barattoli di conserve. Molti sono cesellati artisticamente, o portano centinaia di pori disposti in sequenze geometriche, ma le forme variano in modo fantastico. Senza il microscopio è impossibile vederli.

Chiusa in quella specie di cofanetto che i naturalisti chiamavano «corazza», perché è rigida, la diatomea non potrebbe mangiare né muoversi, ma il cibo glielo manda, attraverso una specie di setaccio, un nastro trasportatore muciluginoso che raccoglie nanoparticelle strada facendo. Un sistema di bollicine d'olio le permette di nuotare. Per fabbricarsi la casa, le diatomee assorbono il silicio dall'ambiente e quando muoiono i loro resti si accumulano a miliardi di miliardi, diventando una «farina fossile» che forma addirittura colline e rocce durissime (Bristol, in Inghilterra, sorge proprio su ammassi di diatomee morte). L'industria usa quella farina per fabbricare isolanti, filtri, mattoni e per preparare la dinamite, che era la grande scoperta di Nobel (proprio quello che ha istituito il Premio), ed è servita all'uomo non solo per usi bellici, ma soprattutto per opere civili.

Ora però le diatomee stanno diventando delle star. Hanno un nuovo ruolo, che potrebbe cambiare il nostro futuro: i loro involucri dalle forme strane e bellissime, funzionano da nanocomponenti per nanotecnologie, ossia per l'ultima rivoluzione scientifica. Entre-

## investimenti

Il Parlamento Usa ha approvato due mesi fa un progetto di legge che prevede la creazione di un ufficio nazionale sulle

**nanotecnologie e, a partire dall'ottobre 2004, la spesa di 3 miliardi e 700 milioni di euro in quattro anni per la ricerca e sviluppo in questo settore. Si tratta di un piano quadriennale che punta a sviluppare al massimo le nanotecnologie e a mettere in relazione tra loro il settore della ricerca e quello dell'industria su un settore che entro pochi anni diventerà strategico. Il provvedimento va inoltre incontro alle esigenze dei grandi colossi informatici americani (INTEL) che avevano deciso di abbracciare questo settore. È prevista inoltre la creazione di un network di istituti di ricerca finalizzati a discutere e ad affrontare la questione etica connessa alle nanotecnologie. Ma le nanotecnologie pongono anche questioni etiche e qualche tempo fa si è svolto un workshop proprio per cercare di evitare gli errori delle biotecnologie, dell'ingegneria genetica e della ricerca sulle cellule staminali. Lo scopo è cercare di capire in anticipo quali potrebbero essere i dubbi etici intorno alle nuove nanotecnologie e trovare il modo di risolverli, senza cadere negli scontri e nelle trappole che invece costellano il cammino delle scienze bioingegneristiche. Secondo George Whitesides, professore di chimica all'Università di Harvard, le paure dell'opinione pubblica su queste nuove tecnologie sono esagerate e del tutto irrazionali. Nulla fa pensare che in futuro avremo realmente delle nanomacchine in grado di replicarsi in modo del tutto incontrollato. Esistono però altri problemi e lo stesso Whitesides li ha riconosciuti. Rischi per la privacy, per la salute e per l'ambiente sui quali il pubblico va tenuto informato.**

ranno dovunque, nei computer ottici e ultraminiaturizzati, nei nostri corpi grazie alla medicina molecolare, nelle sonde spaziali, nelle armi terrificanti di domani. In passato, prima che arrivassero, alcuni scienziati si chiedevano già se non fosse rischioso costruire microrobot che potrebbero assemblare un giorno intelligenze artificiali tanto avanzate da sfiorare (o raggiungere?) la coscienza. Tanto da autoreplicarsi e magari pianificare, per un'etica che ci travalica, la distruzione dell'uomo, come unica salvezza del pianeta.

La situazione si fa ancora più inquietante: c'è chi ha già assunto decine di migliaia di diatomee come nanolavoratori a costo zero, e non si tratta di congegni artificiali, ma di strutture biologiche il cui comportamento è difficile da prevedere. Stiamo per mettere il nostro futuro in balia di immense legioni di molecole in grado di

pensare e di conseguenza agire, dimostrando - come scriveva l'esperto di nanotecnologie Bill Joy - che «il futuro non ha più bisogno di noi?»

Fino a oggi esistevano alcune barriere che ci facevano da scudo. Una era la difficoltà di fabbricare macchine tanto microscopiche con i nostri mezzi grossolani (v. articolo di Pietro Greco, *L'Unità* del 19 gennaio), un'altra il tempo indispensabile per costruirle atomo su atomo, strato su strato, fino a dare loro la terza dimensione. Secondo gli ottimisti come Richard Smalley, Nobel per la chimica, non avremmo mai potuto produrre tante - qualcosa come centomila miliardi di miliardi di copie - da temere che si organizzino minacciando il nostro potere.

Gli scienziati discutono e polemizzano ancora sugli assemblatori molecolari fabbricati lentissimamente da noi. Sembrano i teologi

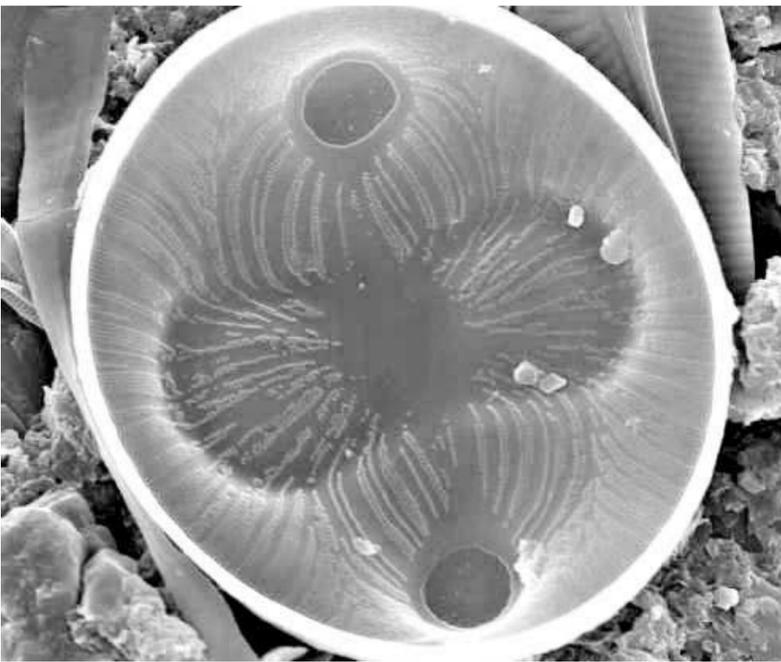


Foto di Kort &amp; Rhiel

di Bisanzio che disquisivano sul sesso degli angeli, mentre i Turchi erano alle porte. Perfino Eric Drexler, il fisico che è stato il padre della nanotecnologia, disconosce questa figlia agghiacciante. Ha suggerito allo scrittore Michael Crichton il tema per un thriller, *Predda*, dove le prede siamo noi e i predatori sciami di particelle che si autoassemblano e si evolvono in fretta. «Fermiamole - dice - sono troppo pericolose». E sembra non sapere ancora nulla dei nanocongegni fabbricati dalle diatomee, sembra ignorare che questa innovazione fa cadere gli scudi di protezione sui quali gli scienziati ottimisti come Richard Smalley contavano.

Eppure i ricercatori le manipolano già da tempo e le considerano oramai indispensabili perché - come dice Richard Gordon, dell'Università di Manitoba, in Canada - le diatomee fabbricano conge-

gni che sono già a tre dimensioni, mentre i nanotecnologi devono arrivarci con infinita pazienza, e nonostante la pazienza non fanno nulla di così perfetto. Anche ammettendo che ci riescano, come potrebbero sfornare miliardi di copie? Le diatomee hanno le copie pronte a miliardi, basta scegliere i modelli che vogliamo e pescarli. Se il loro «vetro» ci sembra fragile, si può trasmetterlo in ceramica, senza fatica. All'Istituto Tecnologico di Atlanta, in Georgia, ci sono già riusciti.

Intanto, nei laboratori dell'Università di San Diego, in California, i nanooperai si danno da fare: non commettono errori, non inquinano, non esigono sindacati. Il gruppo di ricercatori, diretto dal nanotecnologo Mark Hildebrand, finora ha selezionato almeno 70 mila modelli diversi, ma ne trova a bizzeffe dovunque ci sia un po' d'acqua. Gli esperti che si ostina-

no a non vedere i rischi di questa nuova scienza pensano ancora che le diatomee siano un'immensa fortuna per le industrie. Non è piovuta dal cielo, è emersa dalle acque. E chissà, forse con qualche anno di studio si potrebbe capire come riescono a dare determinate forme ai loro involucri, e magari portargli via il brevetto.

Qualche anziano «diatomista» come Ryan Drum però ha un po' di dubbi. Non è detto che le diatomee si comportino come ci aspettiamo, dice. «E se assumiamo del nanopersonale per un certo nanolavoro, possiamo sempre avere dei problemi con le loro nanopersonalità». Michael Crichton, nel finale del suo libro, è molto pessimista. Il suo thriller è fantascienza, ma fino a un certo punto. E tutti ci auguriamo, con il protagonista del romanzo, che «questo non debba essere l'epitaffio del genere umano».

In Malesia si sta svolgendo la settima conferenza delle parti sulla biodiversità e Greenpeace denuncia: l'Italia è il primo importatore europeo di cellulosa indonesiana, ottenuta grazie al taglio illegale

## Carta e compensato: così si uccidono le foreste e i loro abitanti

Gabriele Salari

**M**entre a Kuala Lumpur, in Malesia, è riunita in questi giorni la Cop7 della Cbd, ovvero la settima Conferenza delle parti della Convenzione per la biodiversità, uno degli accordi nati al Summit sulla Terra di Rio de Janeiro, le ultime foreste primarie continuano a scomparire. La nave ammiraglia di Greenpeace, «Rainbow Warrior», si trova in questo periodo lungo le coste dell'Indonesia, dove continua a documentare operazioni di taglio illegali e le rotte del legname. Il ministro dell'ambiente indonesiano, Nabil Makarim, visitando la nave dell'associazione ambientalista, ha dichiarato pubblicamente come il

legno illegale sia ormai fuori controllo, alimentato dalla domanda del mercato internazionale. Dopo aver riconosciuto la necessità di una moratoria selettiva sulle aree di foresta più colpite dal taglio illegale, ha richiesto un'azione sui mercati internazionali.

In Italia Greenpeace ha diffuso, la settimana scorsa, un rapporto sul ruolo svolto dalle importazioni italiane di carta nella distruzione delle foreste indonesiane. «Mentre in Malesia i governi della terra discutono di protezione della biodiversità, la cellulosa proveniente dalla distruzione delle foreste asiatiche continua a essere scaricata nei nostri porti» ha commentato Sergio Baffoni, responsabile della campagna foreste. «Il nostro paese ha una grave responsabilità: l'Italia è il mag-

gior importatore europeo di cellulosa indonesiana». Il nostro Paese importa cellulosa di acacia, che fibre miste di essenze tropicali, che vengono direttamente dall'abbattimento delle foreste primarie. La cellulosa di acacia proviene, invece, molto spesso dalle piantagioni che hanno ormai sostituito le foreste.

In Indonesia ogni anno vengono distrutti 2,5 milioni di ettari di foresta per produrre carta e compensato. Secondo la denuncia degli ambientalisti, almeno tre fra le principali cartiere italiane avrebbero importato cellulosa dal colosso indonesiano della carta, April, nel 2003, nonostante quest'azienda sia una delle maggiori indizzate della deforestazione. Il caso più allarmante riguarda la foresta di Tessa Ni-

lo, tagliata a raso dalla April. I 1.800 chilometri quadrati di questa foresta rappresentano un tesoro naturalistico e la maggiore biodiversità del pianeta: per fare un esempio, vi sono state rilevate 218 piante vascolari in appena 200 metri quadrati, circa il doppio di quelle riscontrate in altre foreste tropicali, come quelle di Brasile, Camerun, Nuova Guinea e Perù. Due anni fa il Wwf pubblicava il rapporto di un'ispezione sul campo nella foresta di Tessa Nilo, che metteva in guardia sulla possibile scomparsa di quest'ambiente unico e proponeva che quanto scampato al taglio venisse protetto, diventando il primo parco nazionale per elefanti del sud-est asiatico.

Le foreste pluviali indonesiane sono tra le più ricche di specie viventi:

sebbene rappresentino appena l'1,3% delle terre emerse del pianeta, ospitano da sole l'11% delle piante, il 12% dei mammiferi, il 16% dei rettili e il 17% degli uccelli del pianeta. L'oranghuto, la tigre di Sumatra, il rinoceronte di Sumatra, che un tempo popolava tutto il Sud-est asiatico, e l'elefante asiatico sono tra le specie in via d'estinzione che caratterizzano le foreste indonesiane e fanno sì che questo sia il secondo paese al mondo per diversità biologica. Della tigre di Sumatra rimangono ormai non più di 500 esemplari. Lo stesso oranghuto, uno degli animali geneticamente più vicini all'uomo, è in grave pericolo. Negli ultimi 10 anni il numero degli esemplari si è dimezzato, e ora rischia di scomparire per sempre a causa del taglio illegale di legno.

L'industria indonesiana della carta e della cellulosa ha visto negli ultimi anni una crescita impressionante, passando da una capacità di 606.000 tonnellate annue nel 1998 a 4 milioni di tonnellate nel 2000. Secondo il World Resources Institute, l'85% circa della produzione di carta e cellulosa proviene dall'abbattimento di foreste naturali.

Alla conferenza che si svolge in questi giorni a Kuala Lumpur, stanno arrivando in questi giorni ministri dell'Ambiente da tutto il mondo. Uno degli obiettivi minimi da raggiungere è l'istituzione di una rete globale di aree protette, ma il rischio è che diventino solo delle oasi nel deserto e che comunque non godano da parte dei governi delle risorse necessarie.

## Una mostra a Torino sulla bellezza dell'esperimento

Mirella Caveggia

Due anni fa, le pagine della rivista *Physic World* lanciavano un sondaggio suggerito dallo storico e filosofo della scienza Robert Crease. I lettori, per lo più ricercatori di fisica, erano invitati ad indicare l'esperimento più bello e ad illustrare le motivazioni della loro designazione. In base alle segnalazioni pervenute, è stata stilata una graduatoria dei dieci esperimenti più votati. Al primo posto sono risultati tre fisici bolognesi, Piegiorio Merli, Gianfranco Missiroli, Giulio Pozzi, che con la loro esaltante prestazione sperimentale hanno dimostrato l'interferenza di elettroni con elettroni singoli, fenomeno chiave della meccanica quantistica.

A questa curiosa indagine sulla bellezza applicata alla sperimentazione scientifica, a cui anche il *New York Times* ha dedicato una pagina, si è ispirata una mostra organizzata dalla Provincia di Torino, allestita nella 8 Gallery del Lingotto di Torino. Il titolo, «Il bello della scoperta», è specificato da una didascalia: gli esperimenti più belli della storia della fisica.

E allora vediamo questi top ten. Solo i tre fisici italiani sono contemporanei, gli altri appartengono al passato. Non rappresentano i vertici della storia della fisica, né i loro autori sono gli scienziati più grandi di tutti i tempi; semplicemente sono citati con i rispettivi esperimenti, che il visitatore può mettere in funzione dopo aver consultato i pannelli relativi al profilo dello scienziato, allo scopo e alle considerazioni della prova che ha addotto.

Galileo Galilei appare due volte: con i suoi studi sulla velocità di caduta dei corpi e con l'esperimento per lo studio del moto accelerato. Segue Robert Andrews Millikan, il quale ha misurato la carica elettrica dell'elettrone e ha dimostrato che la luce è costituita da unità elementari - i quanti - collegate alla natura atomica della materia. L'esperimento di Isaac Newton, con la scomposizione della luce, rivela la meravigliosa complessità di un fenomeno semplice come un raggio luminoso e Thomas Young, lo scienziato-egittologo, fornisce la prova delle proprietà ondulatorie della luce con un esperimento che, come diceva lui stesso, «può essere ripetuto con grande facilità». Si incontra ancora Henry Cavendish, che con uno strumento chiamato bilancia di torsione, ha calcolato la densità media della terra. Si può osservare l'esperimento di Ernest Rutherford, punto di partenza per la comprensione della struttura atomica della materia. Eratostene, vissuto nel II secolo a. C., spiega ancora oggi come abbia determinato la lunghezza della circonferenza terrestre osservando l'angolo fra un bastone e la sua ombra. Infine, Léon Foucault, il teorizzatore della rotazione della terra, è citato doppiamente: all'ingresso della Galleria, con un grandioso pendolo e nello spazio espositivo con un piccolo apparato sperimentale, che con un pendolino assai più modesto prova lo stesso principio al visitatore curioso.