

pillole di scienza

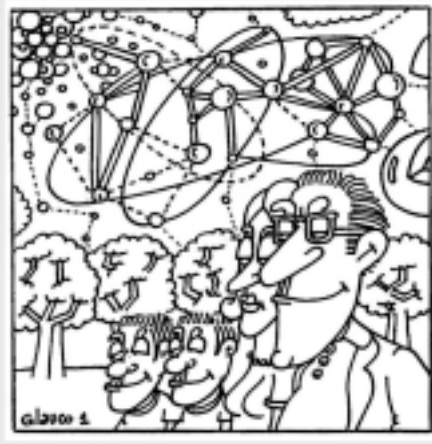
Da «Nature Neuroscience» Scoperto l'interruttore che fa differenziare le cellule

C'è un interruttore che dà alle cellule neonate del cervello il segnale perché comincino a crescere, trasformandosi in cellule nervose adulte. La ricerca sarà pubblicata in giugno su «Nature Neuroscience». È la prima volta che viene trovato uno dei meccanismi che danno alle cellule staminali il segnale che dà il via al processo di differenziazione. I ricercatori hanno scoperto che il passaggio dalla proteina ShcA alla ShcC è l'interruttore molecolare che dà il via alla produzione di nuovi neuroni. La proteina Shc mette in collegamento i segnali espressi dai fattori di crescita con l'apparato che controlla le funzioni della cellula. I ricercatori si sono accorti che le cellule nervose staminali esprimono una forma particolare della Shc, chiamata ShcA, mentre i neuroni adulti esprimono la forma ShcC.

Dal Rapporto Unep Rischiano di scomparire le paludi della Mesopotamia

L'Unep, l'organizzazione delle Nazioni Unite che si occupa di protezione ambientale, denuncia in un suo rapporto il rischio di scomparsa delle paludi lungo il basso corso del Tigri e dell'Eufrate. Dal 1970 a oggi, quest'area umida che era la più grande del Medio Oriente si è ridotta del 90 per cento cedendo il passo a larghe estensioni di terreno arido coperto da una crosta di sale. Due le cause di questo disastro: la costruzione delle dighe e le strutture di drenaggio delle acque. Oltre a distruggere ecosistemi unici, questa situazione ha anche devastato la vita di circa mezzo milione di persone, una parte delle quali vive in campi profughi in Iran, mentre il resto è stato disperso sul territorio iracheno. Gli Arabi delle paludi, i cui progenitori, possono essere ricondotti ai Sumeri e ai Babilonesi, rischiano di scomparire.

scienza & ambiente



Da «Nature» Arriva il diamante artificiale supereconomico

Un gruppo di ricercatori guidati da Yury Gogotsi della Drexel University di Philadelphia, assieme con i colleghi dell'University of Illinois di Chicago, ha messo a punto un procedimento economico per realizzare diamanti artificiali. Il procedimento, di cui si dà conto in un articolo pubblicato sull'ultimo numero della rivista *Nature*, consiste nell'estrarre silicio dal carburo di silicio sintetizzando poi la struttura cristallina dei diamanti senza ricorrere a grandi pressioni e una temperatura relativamente bassa (mille gradi). Fino alla scoperta del nuovo procedimento, i sistemi per produrre diamanti sintetici si erano rivelati costosi e in grado di produrre solo piccole quantità utilizzando pressioni e temperature altissime. Il nuovo metodo potrebbe avviare una produzione di massa dei diamanti sintetici.

Dal Rapporto dell'Epa La diossina è sicuramente cancerogena

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente statunitense (Epa) dopo un lungo studio ha concluso che la diossina è causa di cancro negli animali in laboratorio e quindi probabilmente anche sulle persone. La diossina è un inquinante chimico che si libera dalla combustione delle materie plastiche e dalle scorie delle industrie farmaceutiche che contengono composti di cloro. Si deposita sull'erba e se viene ingerita dagli animali si accumula nei loro tessuti grassi. Le conclusioni pongono all'attenzione dell'amministrazione Bush una nuova questione ambientale. «È importante che l'Epa continui a cercare di limitare l'esposizione umana a questa classe di agenti chimici nocivi per la salute in vista soprattutto della loro elevata persistenza negli organismi», si legge nel rapporto.

Tom, il fiume più pesante del mondo

In Siberia milioni di metri cubi di scorie nucleari. Non solo eredità della guerra fredda

Pietro Greco

Radiazioni sul Tom. Le più inquietanti e, soprattutto, le più strane di tutte le Russie. A scoprirle, in un fiume siberiano, il Tom appunto, a un tiro di schioppo dalla cittadina di Seversk, non molto lontano dalla città di Tomsk, sono stati il russo Sergey Pashenko e l'americano Norm Buske. Che ora hanno pubblicato il loro rapporto, *Radioactive Waste of Tom River*, disponibile in rete. Documentando quello che il *Bulletin of the Atomic Scientist*, la storica rivista americana degli scienziati nucleari, nel nuovo numero appena uscito, in edicola, definisce «un danno ambientale devastante per le acque e la flora della regione di Tomsk». Un danno tale da riconfermare per Seversk il triste primato di «luogo più sporco del mondo». A meritare tanta attenzione e tanta meraviglia non è il fatto che il livello di stronzio 90 rilevato nelle piante acquatiche del Tom raggiunga il livello di 10.000 picocurie per litro: un livello molte volte superiore a quello considerato sicuro. Ma il fatto che nel fiume vi sia anche un picco altissimo di fosforo 32, un isotopo radioattivo la cui vita media non supera i 14 giorni e la cui concentrazione si riduce di mille volte ogni sei mesi. La presenza di stronzio 90 può essere messa in conto alla «guerra fredda» e spiegata con il fatto che per decenni il fiume Tom è stato la discarica a cielo aperto del «Sibkhimkombinat» (Complesso Chimico Siberiano), il più grande complesso nucleare del mondo. Il sito dove l'Urss ha prodotto la materia prima della gran parte del suo imponente arsenale atomico. Ma il fosforo 32 non è una scoria della guerra fredda. È un rifiuto prodotto oggi. E in modo piuttosto misterioso, visto che da una decina d'anni del «Sibkhimkombinat» sopravvivono ufficialmente solo due reattori nucleari civili e un reattore militare, incapaci di creare una simile quantità dell'isotopo radioattivo. Delle due l'una, sostiene Buske, a produrre in gran segreto il fosforo 32 è un altro reattore militare «anomalo» oppure è un enorme acceleratore di particelle «fuori da ogni ragionevole controllo». Le autorità russe smentiscono categoricamente l'annuncio. Tuttavia, ribadisce Norm Buske, «la regione del fiume Tom non è il luogo migliore per passarvi la vita». E questo è vero anche nel caso che le autorità russe abbiano ragione e nulla di segreto si celi sulle rive del Tom. Già,

negli Usa

Se a Seversk piangono, a Hanford non ridono. Se la regione del Tom è la più inquinata del mondo, quella localizzata nello stato americano di Washington dove dal 1943 si produce plutonio, viene subito dopo. La «gestione razionale» dei rifiuti nucleari prodotti dai militari rappresenta anche in America un grande problema. Anzi, il più grande problema ambientale. Nell'anno 2000 il Doe (Department of Energy) ha speso per la «gestione provvisoria» dei rifiuti nucleari qualcosa come 6,4 miliardi di dollari (più di 13.000 miliardi di lire). Mezzo miliardo di dollari in più di quanto l'Epa (Environment Protection Agency) ha speso per affrontare tutti gli altri problemi ambientali degli Stati Uniti. Ma non basta. Per tentare di dare una collocazione definitiva alle scorie nucleari, che in tutti gli Stati Uniti occupano un volume di 37 milioni di m3 (un po' meno, peraltro, di quelli che in Russia si trovano nella sola Seversk), e per cercare di decontaminare le aree dove in questo momento i rifiuti nucleari di origine militare si trovano, da una decina di anni il Doe ha messo in cantiere il più grande e costoso progetto, probabilmente, mai elaborato dall'uomo. Per risolvere il problema delle scorie nucleari il Doe pensa di impiegare da 70 a 100 anni e conta di spendere da 200 a 1.000 miliardi di dollari (da 400.000 a 2 milioni di miliardi di lire). Il programma prevede la decontaminazione delle aree inquinate (le principali sono dieci), la raccolta del materiale radioattivo più pericoloso disperso in svariati siti e il trasporto in due grandi depositi sotterranei per la sistemazione definitiva: uno, probabilmente nel New Mexico, destinato ad accogliere i rifiuti transuramici (contaminati, essenzialmente, da plutonio) a basso e medio livello di radioattività; l'altro, probabilmente nella Yucca Mountain del Nevada, destinato ad accogliere i rifiuti di livello radioattivo più elevato.

perché in ogni caso, anche senza fosforo 32, Seversk rappresenta il problema ecologico forse più grande e certo più difficile da risolvere di tutta la Russia. E del mondo intero. Per capire perché occorre rifare la storia della città siberiana, appollaiata sul fiume Tom e localizzata 15 chilometri a nord-est di Tomsk. Oggi Seversk conta 107.000 abitanti. Fino al 1992 non esisteva. Non sulle carte geografiche, almeno. Era una delle città segrete dell'Urss. Classificata con una sigla, Tomsk-7, e accessibile al resto dei cittadini sovietici solo attraverso una casella postale. Il motivo è che Seversk era stata scelta, già dal 1949, per ospitare il più grande complesso nucleare del mondo: il «Sibkhimkombinat», collocato 15 km a ovest della città e inaugurato nel 1954. A regime il complesso che ha alimentato gli arsenali militari sovietici contava su cinque reattori nucleari militari, un impianto di separazione chimica, un impianto per il riprocessamento dell'uranio e del plutonio, un impianto di arricchimento del

l'uranio e un sistema di stoccaggio dei rifiuti nucleari. A Seversk oggi lavorano ancora 15.000 persone. E, in 50 diversi siti, trovano ospitalità scorie radioattive liquide e solide per un totale stimato in circa 40 milioni di m3. I rifiuti solidi, per un totale di 127.000 m3, sono conservati in un bunker nel sottosuolo, in contenitori con pareti spesse 1,5 metri. Fino al 1982 i rifiuti liquidi venivano scaricati in due pozzi, B1 e B2, che coprono un'area di 75.000 m2. I due pozzi non erano e non sono chiusi in alcun modo. In una ventina di anni vi sono stati scaricati in totale 280.000 m3 di liquidi contenenti isotopi radioattivi a lunga vita per un totale stimato di 4,6 milioni di TBq (miliardi di becquerel). Nessuna meraviglia che gli animali che ancora oggi si aggirano nei dintorni siano tutti contaminati. Dal 1982 i rifiuti liquidi radioattivi vengono depositati in pozzi più attrezzati. In particolare i rifiuti a basso livello di radioattività vengono pompati in strati di sabbia posti tra 240 e 290 metri nel sottosuolo;

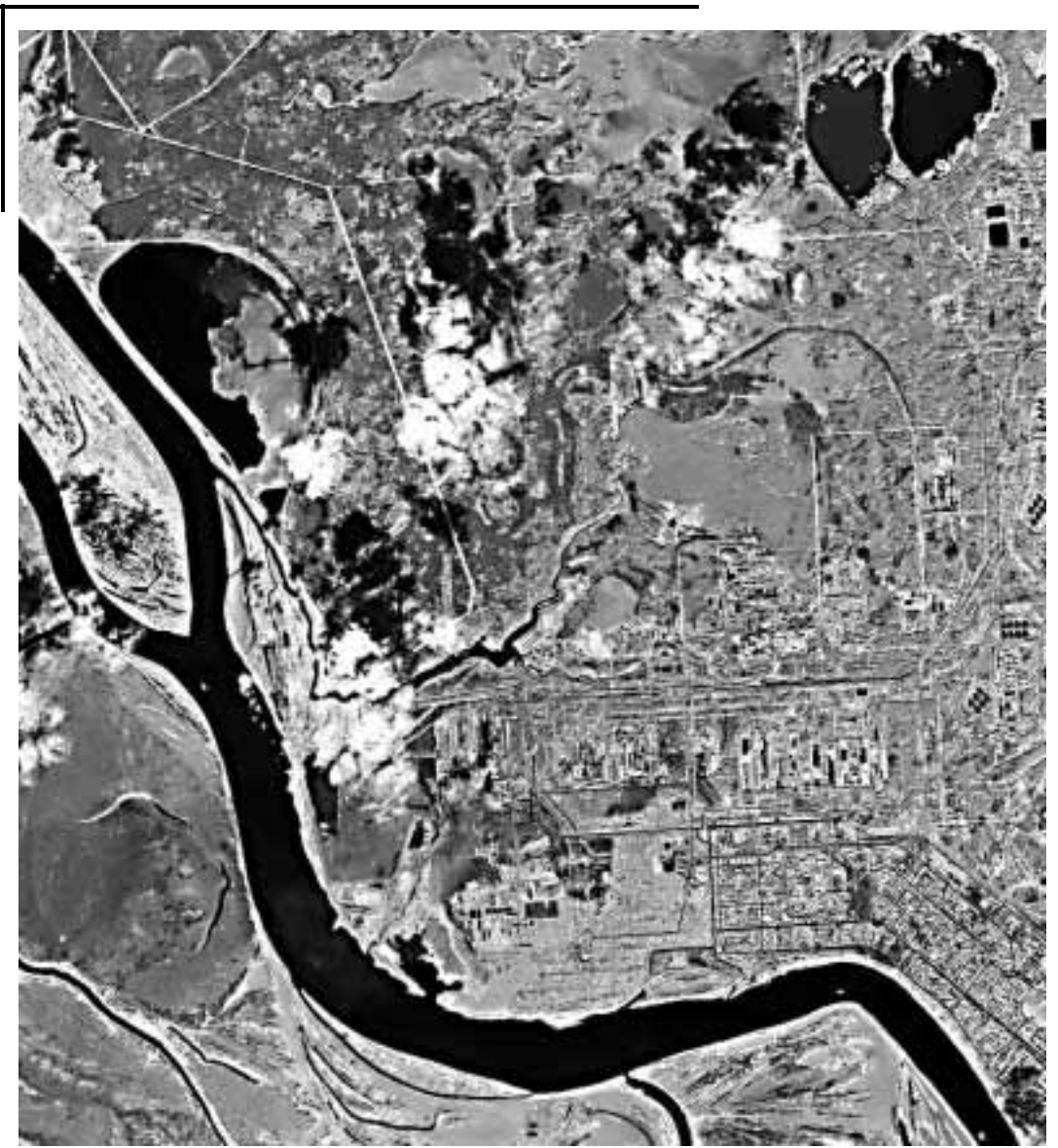


Foto satellitare del fiume Tom, dal sito www.whistleblower.org/Tomsk/RiverTomtxt.htm

mentre quelli ad alto livello di radioattività vengono depositati in strati di sabbia collocati a una profondità di 310-340 metri. Questi siti ospitano 36 milioni di m3 di liquidi radioattivi, per un totale stimato di 40 milioni di TBq. Come dire: 1500 volte più di tutti i rifiuti radioattivi mai prodotti in Italia. Per quello che se ne sa, il «Sibkhimkombinat» ha subito, nel corso della sua storia, 23 incidenti. Il più grave si è verificato il 6 aprile del 1993: un'esplosione ha rilasciato nell'ambiente 4,3 TBq. Il fall-out della nube radioattiva è giunto

fino a 120 chilometri di distanza. Tuttavia non sono gli incidenti, il grande problema di Seversk. Sono i 40 milioni di m3 di rifiuti nucleari. È un dilemma la loro gestione provvisoria. Che, come testimoniano vecchie indagini e nuovi rilievi, è piuttosto lacunosa. Ed è un'incognita la loro collocazione definitiva. Nessuno a Seversk sa come contenere la diffusione nell'ambiente delle scorie nucleari. Nessuno sa quale sarà il loro destino futuro. Nessuno sa, in tutta la Russia, qual è la quantità delle scorie nucleari disseminate nell'ambiente in 40 anni di

guerra fredda. E nessuno sa come minimizzare i rischi e riparare i danni prodotti dalle scorie della guerra fredda. Ma, anche ammesso che qualcuno sapesse cosa e come fare, nessuno in Russia ha i quattrini per mettere mano a un'opera che ha dimensioni semplicemente enormi. Per cercare di risolvere un problema analogo gli Stati Uniti spenderanno almeno 1.000 miliardi di dollari nel corso dei prossimi cento anni. Ha un qualche significato che il più esteso e costoso progetto tecnico mai realizzato dall'uomo sia un'impresa di pulizia?

LA COMETA FATTA A PEZZI

Cristiana Pulcinelli

È stato un po' come assistere all'autopsia di una cometa. Un evento che non capita tutti i giorni e che potrebbe aiutare gli astronomi a far luce sulla natura di questi corpi celesti e, più in generale, sulla formazione del sistema solare. È accaduto l'estate scorsa, quando la cometa Linear, cadendo sul Sole, si è sfogliata strato dopo strato, rivelando la sua struttura interna e la sua composizione. Ora, in un articolo pubblicato su «Science», gli scienziati svelano le loro scoperte. Hal Weaver, astronomo della Università Johns Hopkins, ha raccontato: «Mentre guardavamo questo spettacolo, abbiamo pensato che in fondo era come guardare il film della nascita della cometa, ma all'incontrario». Secondo lo scienziato, un'analisi dell'esplosione di Linear conferma l'idea che le comete potrebbero aver fornito alla Terra l'acqua e le sostanze chimiche organiche che poi hanno permesso la formazione della vita. Lo studio di altre tre comete (Halley, Hale Bopp e Hyakutake) aveva sollevato dubbi sul ruolo delle comete in questo senso perché la chimica dell'acqua su questi oggetti cosmici era differente da quella che troviamo nei nostri oceani. Ma le caratteristiche della distruzione di Linear suggeriscono che questa cometa dovesse avere un'altra chimica dell'acqua, e dunque «potrebbe essere il tipo di cometa che ha fornito alla Terra acqua e sostanze chimiche necessarie alla vita».

All'inizio si pensava che Linear fosse larga circa 800 metri e contenesse circa 297 milioni di tonnellate di ghiaccio. Ma la misura dei detriti fa ritenere che la cometa fosse più piccola. Gli astronomi non sanno cosa esattamente abbia causato l'esplosione, tuttavia sono rimasti sorpresi dalla fragilità di Linear. «Le forze che l'hanno smontata non erano particolarmente potenti», afferma Weaver. Questo confermerebbe l'ipotesi che le comete siano degli ammassi di pietrisco cosmico e ghiaccio tenuti insieme da forze molto deboli. I ricercatori sono rimasti sorpresi anche dal rapporto tra ghiaccio e roccia all'interno di Linear. Fin dagli anni Cinquanta, infatti, si pensava alle comete come a delle palle di neve sporca, ossia oggetti formati per metà da ghiaccio e per metà da polvere di roccia. L'analisi di Linear dimostra invece che al suo interno la roccia era 100 volte più del ghiaccio. Gli astronomi hanno inoltre visto che il ghiaccio si è vaporizzato a temperature molto più alte di quanto ci si aspettasse, che potrebbe far pensare che le comete si formino più vicine al sole, magari intorno all'orbita di Giove. Una notazione non di poco conto, visto che, in questo caso, le comete sarebbero più adatte a contenere acqua ghiacciata la cui composizione chimica potrebbe essere molto simile a quella degli oceani terrestri.

Effetto serra: in diverse ricerche gli scienziati ammoniscono sul ruolo rilevante dell'anidride carbonica nei cambiamenti climatici del nostro pianeta

I pinguini patiscono il caldo e gli scienziati smentiscono Bush

di Andrea Pinchera

Tra il 1952 e il 2000, la colonia di pinguini imperatori localizzata vicino alla stazione Dumont d'Urville, in Antartide, è stata continuamente monitorata. Un insieme prezioso di informazioni per chi vuole studiare la salute di questi animali, e in particolare come le trasformazioni dell'ecosistema si riflettono su di essi. E quanto hanno fatto due ricercatori del Cnrs francese, Christophe Barbraud e Henri Wirmerskirch. E i risultati del loro lavoro - pubblicati su *Nature* - appaiono inequivocabili, e insieme preoccupanti: i pinguini imperatori patiscono il caldo. Negli ultimi cinquant'anni,

infatti, la loro popolazione in Terra di Adelia (dove è situata la stazione Dumont d'Urville) è diminuita del 50%, in particolare quando l'estensione dei ghiacci era più ridotta: «I nostri risultati dimostrano che il pinguino imperatore sembra essere particolarmente suscettibile alle variazioni climatiche - commentano Barbraud e Wirmerskirch - e il proseguire nel lungo periodo di anomalie legate al clima potrebbe colpire ulteriormente la sua popolazione». In apparenza impermeabili alle polemiche politiche, migliaia di scienziati di tutto il mondo continuano a osservare il clima terrestre, quello attuale, quello passato, e a sfornare previsioni e scenari sugli effetti del riscaldamento globale. Questa settimana,

sempre il settimanale britannico *Nature* presenta una ricerca di Gregory Retallack della Università americana dell'Oregon. Si tratta della prima ricostruzione paleoclimatica fondata non su indicatori geologici, bensì sull'analisi delle foglie fossili, che conferma come clima e anidride carbonica - il principale gas accusato di alterare l'effetto serra naturale - siano andati «in coppia» fin dai tempi dei dinosauri: nei periodi caldi la concentrazione di CO2 nell'atmosfera era maggiore e viceversa. Un'indagine ulteriore di quel ruolo dell'anidride carbonica come agente nei cambiamenti climatici del passato - e quindi, potenzialmente, del futuro - è recente messo in discussione. «Ripensateci su, gente: l'anidride carbo-

nica ha davvero un ruolo cruciale», sostiene il professor Retallack. Se si cercano conferme della complessità del sistema climatico, non si ha che da sfogliare i sommari delle riviste scientifiche. Altra cosa è richiamare «l'incompleto stato della conoscenza scientifica» a proposito dei cambiamenti climatici per giustificare il rifiuto di ratificare il Protocollo di Kyoto, così come annuncia dal presidente americano George W. Bush. Troppo anche per i componenti membri di molte accademie scientifiche nazionali (tra le quali quella dei Linces) che hanno scritto un documento e lo hanno inviato a *Science*, il settimanale rivale di *Nature*, edito dall'American Association for the Advancement of Science, la

maggior organizzazione scientifica mondiale. Il risultato è una clamorosa, anche se indiretta, critica a Bush. Gli scienziati definiscono il Protocollo di Kyoto un «piccolo ma essenziale primo passo» per combattere il riscaldamento globale e «non giustificati» i dubbi sui cambiamenti climatici. «Ci saranno sempre alcune incertezze sulla previsione di cambiamenti in un sistema così complesso come il clima mondiale», è scritto nel documento. «Tuttavia, noi sosteniamo l'affermazione dell'Ipcc (il comitato di scienziati Onu che studia i mutamenti climatici, ndr) che è sicuro almeno al 90 per cento che le temperature terrestri continueranno a crescere, con un aumento previsto per

il 2100 tra 1,4 e 5,8 gradi rispetto al 1990. Questa crescita sarà accompagnata dall'innalzamento del livello dei mari; da più intense precipitazioni in alcune regioni e un maggiore rischio di aridità in altre; e da effetti negativi sull'agricoltura, la salute e il bilancio idrico». Secondo gli scienziati, «molto può essere fatto per ridurre le emissioni di gas serra senza costi eccessivi» e questo sforzo deve essere sostenuto «soprattutto dalle nazioni sviluppate». Musica, per le orecchie dell'Unione Europea e di quanti affilano le armi in previsione del vertice di Bonn di luglio, dove si deciderà il destino del Protocollo di Kyoto. Ma siamo certi che una qualche eco raggiungerà il presidente Bush?