

flash dal mondo

Dal «New Scientist»
Il disastro della Exxon Valdez continua a uccidere i volatili

Il petrolio riversato nelle acque dello Stretto di Prince William, in Alaska, dalla petroliera Exxon Valdez nel 1989 continua a incidere pesantemente sulla vita di migliaia di specie di uccelli. A oltre dieci anni da quel tragico evento, le rilevazioni dei tecnici della US and Wildlife Service, riportate sull'ultimo numero della rivista «New Scientist» contraddicono i pareri dei responsabili della Exxon e di altri fiduciosi nel pieno recupero ambientale. Secondo David Irons, alcuni uccelli marini mostrano un recupero molto debole mentre in altri le patologie sono in aumento: secondo lo studioso, l'inquinamento che ha colpito le acque superficiali ha intaccato il ciclo alimentare dei volatili danneggiando forse in maniera irreversibile la biologia di molluschi e crostacei, cibo fondamentale per le migliaia di cormorani, gabbiani, svassi, sterne e urie che popolavano la zona.

Dalla «Carnegie Mellon University»
Ecco la prova sperimentale delle onde sonore dell'Universo

Un gruppo di astronomi statunitensi della Carnegie Mellon University ha trovato le prove dell'esistenza di onde sonore dell'universo primordiale 300.000 anni dopo il Big Bang. È la prima conferma della scoperta annunciata dal gruppo di ricerca BOOMERANG, guidato dall'italiano Paolo De Bernardis. In questo caso però gli astronomi non hanno direttamente osservato la radiazione di fondo cosmico alle microonde, bensì hanno studiato la distribuzione nello spazio di numerose galassie raggruppate in grossi ammassi. "È stato importante riuscire ad avere informazioni su un numero così elevato di ammassi e quindi su una porzione dello spazio cosmico così grande, per poterla poi confrontare con la struttura che l'universo aveva nelle prime fasi di vita, come osservata tramite la radiazione di fondo cosmico", commenta David J. Batuski, dell'Università del Maine su «Science».



Dalla «Duke University», N. Carolina
Le foreste non ce la faranno a smaltire l'anidride carbonica

Molti hanno sperato che le foreste da sole fossero in grado di assorbire tutta l'anidride carbonica in eccesso nell'aria, ma questa speranza è troppo ottimistica. In uno studio pubblicato su «Nature» condotto sulle grandi foreste di pini del Nord America, Ram Oren, della Duke University, in North Carolina, ha mostrato che gli alberi, a contatto con aria che conteneva circa lo 0,06 per cento di anidride carbonica, riescono a crescere normalmente solo per i primi tre anni. A quanto pare infatti la loro capacità di reagire alla presenza di anidride carbonica nell'aria dipende dalla disponibilità di altri elementi nutritivi, fra cui l'azoto, centrale per il loro ciclo vitale. E in questo modo hanno osservato che, aumentando l'apporto di azoto nel terreno, gli alberi ricominciavano a crescere normalmente.

Da «Nature»
Plutone era un asteroide ghiacciato e non nacque come singolo pianeta

Plutone, il pianeta più lontano dal Sole e la sua luna, Caronte, potrebbe non essere nato come un singolo pianeta, come gli altri del sistema solare. Stando ai risultati di una ricerca pubblicata sul numero di questa settimana della rivista «Nature», Plutone e Caronte potrebbero invece essere i superstiti di un antichissima regione di corpi ghiacciati, simili a asteroidi, in orbita attorno al Sole, oltre Nettuno. Questa fascia di asteroidi ghiacciati è nota come Kuiper Belt e oggi grazie a sofisticati calcoli matematici gli astronomi sono riusciti a determinarne in modo accurato le dimensioni che poteva avere nel passato. Una ipotesi quella avanzata da David Jewitt, dell'Istituto di Astronomia di Honolulu alle Hawaii, basato sull'osservazione di Veruna, un grosso corpo celeste di 900 chilometri di diametro, anch'esso appartenuto a questa lontana fascia di corpi ghiacciati.

Geofonia, il canto della terra che balla

Parla il geologo Montanari che con il musicista Rossetti ha inventato un nuovo genere

Nanni Riccobono

in sintesi

Il Cd Dance with the Earth, prodotto dall'Osservatorio geologico di Coldigioco, contiene 12 brani geofonici, ciascuno ottenuto dal grafico risultante dall'analisi stratigrafica di una sezione di roccia.

I titoli sono: Remembering Gina, Crows and Seagulls, Jazz on the rocks, Alla festa del Duca, Friedrich der Zweite, Falaise à la Debussy, Jumping Sardine, Mediterraneo, Comets-go-round, Across the Boundary, Layers and Waves for Gina. Alessandro Montanari ha fondato l'Osservatorio Geologico di Coldigioco diversi anni fa. L'osservatorio d'estate accoglie studenti da tutta Europa e dagli Stati Uniti, per frequentare i corsi sul campo in una delle zone geologiche più interessanti del mondo, che rappresenta 200 milioni di anni di storia della Terra. A partire dal Triassico superiore, appunto 200 milioni di anni fa, nella parte più occidentale della Tetide, ebbe inizio lo sprofondamento crostale, che portò alla formazione di un arcipelago di isole e isolette disseminate su un promontorio africano, Adria. Questo promontorio costituiva il basamento della futura catena appenninica. Nel corso degli anni si accumularono, sul fondo di questo antico bacino, migliaia di metri di sedimenti stratificati, che si trasformarono in rocce calcaree. A partire dal Cretacico superiore, 70 milioni di anni fa, le forze tettoniche divennero, da distesive, compressive, e la Tetide si restrinse, schiacciata tra la zolla euro-asiatica e quella africana. I sedimenti depositati sul fondo si deformarono, vennero spinti verso l'alto con frammenti del fondo oceanico e iniziarono a emergere per formare, più a nord la catena alpina e più a sud, quella appenninica. Sulla Riviera del Conero, sul Monte dei Corvi, ci sono affioramenti esposti che raccontano la storia del mondo.

Tra pochi giorni uscirà nei negozi di musica uno straripante CD. Si chiama Dance with the Earth, e fin qui, è tutto normale. Un titolo poetico. Balla con la Terra. Il fatto è però che i brani registrati sono effettivamente la traduzione musicale della storia geologica del nostro pianeta. Cioè, sono la musica suonata dalla Terra. Il CD è il primo esperimento di una nuovissima tecnica musicale a cui è stato dato il nome di «Geofonia» dai suoi inventori, due scienziati/musicisti. Il primo, Alessandro Montanari, è un geologo e ha partecipato, con la squadra di Walter Alvarez, alla scoperta dell'immane impatto di un corpo cosmico con la Terra avvenuto 65 milioni di anni fa, il disastro che probabilmente portò all'estinzione dei dinosauri e di moltissime altre specie. Il secondo è un giovane informatico e musicista, Gabriele Rossetti, che giocando con il computer ha messo su un programma per la geofonia che si chiama Frankenstein. Montanari, che ha la straordinaria capacità di far amare le rocce a chiunque, ci racconta e ci spiega la musica della Terra.

Dire che la Terra suona è un po' strano no? Che significa precisamente?

La geofonia è l'interpretazione musicale di sequenze/ tempo derivate dall'analisi quantitativa e numerica di rocce che esprimono fenomeni avvenuti nel passato. Ma per spiegare davvero in che consiste, devo prima dire che nelle rocce del nostro pianeta è registrata la sua storia. Come in un diario personale corrispondono a venti o trentamila anni e così via. Negli affioramenti pelagici della Riviera del Conero, che sono quelli da noi analizzati, per esempio, l'alternarsi degli strati di marna e calcare è ritmica, ciclica. Il calcare è formato dai gusci di plancton marino, che prolifera con climi caldi e risente del freddo. Dunque questa alternanza ci fa capire che la vita dei microrganismi ha subito nel passato, ciclicamente, delle ba-

tose climatiche. **Ma che c'entra questo con la musica?**

Il fatto è che queste botte prese dal plancton devono pur essere state provocate da qualcosa no? Noi le abbiamo collegate, oltre che ad eventi locali, ai grandi cicli orbitali di Milankovitch, l'eccentricità dell'orbita terrestre, che può essere più o meno schiacciata, la variazione dell'angolo d'inclinazione dell'asse, e la precessione degli equinozi, cioè l'oscillazione dell'asse, che dà alla Terra un movimento simile a quello di una trottola. La Terra quindi non riceve dal Sole sempre la stessa quantità di energia radiante - l'insolazione - e le calotte polari aumentano o diminuiscono a seconda dell'insolazione, alle glaciazioni si susseguono i periodi secchi, e così via.

Ancora non è chiaro, però, da dove esce fuori la musica.

La ciclicità costante è ritmica, è matematica. Noi visualizziamo le variazioni di una serie sedimentaria in un grafico dove da una parte corrisponde l'asse del tem-

po, e dall'altra la concentrazione del carbonato di calcio, cioè il calcare. In pratica, numeri distribuiti nel tempo, o se vogliamo note distribuite nel tempo. Già così quello che ricaviamo è un rudimentale spartito. La cosa straordinaria è che ci siamo accorti, consegnando il grafico a Frankenstein e facendoglielo suonare, che la musica prodotta è piacevole, orecchiabile, è musica davvero. Allora abbiamo cominciato a lavorarci su e sono venute fuori delle cose straordinarie. Abbiamo registrato in un grafico, per esempio, le serie corrispondenti alla chiusura del bacino del Mediterraneo avvenuta circa 7 milioni di anni fa, con la sua conseguente eutrofizzazione. Ascoltando il brano sembra di vedere la frenesia degli organismi marini che cercano di salvarsi dall'imminente disastro ecologico. Il brano lo abbiamo chiamato Jumping Sardine.

Quindi ogni brano geofonico è una storia?

Sì, in un certo senso è così. Può rappresentare un evento preciso o una lunga serie di eventi che si susseguono nel tem-



Catastrofi ed eventi geologici fanno risuonare il pianeta e li si può ricostruire attraverso sequenze musicali.

po, ma è comunque storia della nostra Terra.

Nel CD c'è un brano che si intitola Comets-go-round, qual è il suo significato?

Comets-go-round (Giostra di Comete), descrive, attraverso l'analisi delle anomalie dell'iridio e dell'isotopo Elio3, tre grossi impatti con la Terra tra i 36 e i 34 milioni di anni fa. Poi c'è anche Across the Boundary, che racconta l'impatto del meteorite che uccise i dinosauri. Alcune serie hanno dato vita a delle musiche chiaramente orientali, giapponesi, ed al-

tre medievali. Certo noi facciamo degli interventi tecnici sulle serie, usiamo dei piccoli trucchi, come quello di smussare le curve e di eliminare automaticamente le ripetizioni delle note, oppure di rovesciare specularmente il grafico creando così due serie palindrome, e facendole suonare tutte e due le versioni, ma senza mai modificare sostanzialmente i dati della serie.

Al di là del piacere di ascoltare la musica della Terra, quali sono le possibili applicazioni della geofonia?

La prima e più importante è didattica. A scuola fanno studiare a memoria la classificazione delle rocce, uno studio astratto, senza nessuna creatività. Immagino invece una classe liceale alla quale venga assegnato il compito, guidata da uno stratigrafo, di costruire un brano musicale da una sequenza, dopo averla analizzata e dopo averle tirato fuori tutte le informazioni storiche. Penso a come si divertirebbero i ragazzi! Però questo presuppone una forte interdisciplinarietà, ci vuole la chimica, la geologia, la musica, l'informatica...

È sempre stato così: molti ecosistemi soffrono le specie aliene trapiantate. Oggi però con l'interdipendenza planetaria il fenomeno si accentua e lo confermano le ricerche

È sempre stato così: molti ecosistemi soffrono le specie aliene trapiantate. Oggi però con l'interdipendenza planetaria il fenomeno si accentua e lo confermano le ricerche

Quanti danni fa il gatto selvatico importato in Nuova Zelanda

Cristiana Pulcinelli

Vengono da un altro mondo, ma hanno una grande capacità di adattamento. Approfittano del fatto che nel nuovo habitat nessuno li conosce per sterminare animali e piante: in questo modo hanno già causato l'estinzione di molte specie. Non stiamo parlando di mostri con tre teste e pelle verde, ma di animali innocui (solo in certe condizioni, naturalmente) come gatti, pesci, granchi, formiche, o di vegetali dall'apparente innocenza come le alghe o addirittura la mimosa. Sono le specie protagoniste di un'invasione biologica molto preoccupante per-

ché è una delle cause di quella che ormai in molti definiscono la «sesta estinzione di massa» del nostro pianeta. È per questo che in occasione della giornata della biodiversità che si celebra il 22 maggio, l'Unione Mondiale per la Conservazione (Iucn) ha presentato una relazione sulle cento specie invasive più pericolose del mondo. Per capire di che si tratta dobbiamo porci due questioni fondamentali: che cosa succede quando una specie viene introdotta in un ecosistema dove non si trova naturalmente? Gli ecosistemi sono in grado di far fronte ai cambiamenti o un nuovo arrivo può causare danni permanenti? Il problema nasce dal fatto che un tempo oceani e

montagne costituivano barriere fisiche difficilmente valicabili dalle specie: l'evoluzione degli ecosistemi avveniva in un relativo isolamento. Le migrazioni umane furono la causa delle prime introduzioni casuali o volontarie di specie «aliene» in nuovi ecosistemi. Facciamo un esempio: il gatto domestico (felis catus) ha la sua origine dagli animali selvatici del Medio Oriente. Addomesticati dall'uomo, i gatti sono stati portati in tutto il mondo dando vita a nuove popolazioni selvatiche che si procurano il cibo cacciando uccelli, piccoli mammiferi e lucertole. Normalmente questo si risolve in una lotta per la sopravvivenza: la specie cacciata mette in atto i suoi trucchi e

le sue difese per sfuggire al cacciatore. Nelle terre in cui la fauna si è evoluta senza la presenza del gatto, però, gli animali non hanno difese contro questi predatori. È così che in Nuova Zelanda o alle isole Mauritius, dove non esistevano predatori mammiferi, i gatti selvatici hanno fatto strage di specie locali, portando anche all'estinzione di alcune di esse. I ricercatori del Gruppo Specie Invasive (Issg), che fa capo all'Iucn, hanno individuato cento specie (animali, piante, microrganismi) che, come il gatto, hanno la capacità non solo e non tanto di spostarsi in luoghi diversi da quelli della loro origine, quanto piuttosto di stabilirsi in nuovi territori e li instaur-

rare il proprio dominio (chi vuole può trovare l'elenco nel sito dell'Issg). Il problema è cruciale: si calcola che oggi l'invasione di specie aliene sia la seconda causa di estinzione, dopo la perdita dell'habitat. La storia è piena di introduzioni, casuali o meno, di specie aliene che si sono risolte in una catena di disastri ambientali. Nel 1954, ad esempio, il pesce persico del Nilo venne introdotto nel lago Vittoria, in Africa, per ripopolarlo dopo che un pesca senza limiti aveva ucciso buona parte dei pesci locali. Da allora, il lago ha assistito all'estinzione di oltre 200 specie di pesci, in parte mangiati dal nuovo arrivato, in parte morti perché non c'era cibo a sufficienza per tutti. Ma non è finiti-

ta qui. La carne del pesce persico è molto più oleosa di quella dei pesci locali, quindi per la sua essiccazione sono stati abbattuti molti alberi. L'erosione del terreno che ne è seguita ha contribuito a far salire il livello dei nutrienti nel lago e quindi ha permesso l'invasione di alghe e di giacinti d'acqua. Questa invasione ha abbassato drasticamente i livelli di ossigeno dell'acqua del lago con il risultato di un'ulteriore moria di pesci. Dagli errori si dovrebbe imparare, ma purtroppo non è così e oggi la storia si ripete, potenziata dal fatto che se un tempo gli ostacoli naturali rendevano gli spostamenti problematici, oggi le barriere non esistono praticamente più.

I SEGRETI DEL MINI MAMMIFERO

Un animaletto peloso pesante come un fermaglio da carta scorrazzava all'ombra dei dinosauri, 195 milioni di anni fa. Il suo cranio fossile, lungo 12 millimetri, è stato trovato nel 1985 in Cina e ora i risultati dell'esame delle sue caratteristiche sono pubblicati sull'ultimo numero della rivista «Science». I ricercatori che lo hanno studiato, ritengono che questa specie di mammifero in miniatura sia il parente più prossimo dei mammiferi viventi oggi e affermano che possedeva caratteristiche proprie dei mammiferi, essendo vissuto, però, 40 milioni di anni prima di quando si pensava fossero comparse. Il fossile appartiene al periodo Giurassico. I ricercatori americani e cinesi (guidati da Zhe Xi Luo del museo di storia naturale Carnegie) che lo hanno ritrovato gli hanno dato il nome di una specie nuova: *Hadrocodium wui*.

Comparando il suo cranio con quello di altri mammiferi, si è stabilito che il nostro predecessore pesava circa due grammi. Era dunque uno dei mammiferi più piccoli mai esistiti. Si pensa che potesse essere insettivoro. Le caratteristiche anatomiche del suo cranio fanno pensare che le ossa del suo orecchio medio fossero separate dalla mandibola inferiore, un passo chiave nel passaggio evolutivo da rettile a mammifero. Il cranio di *Hadrocodium*, ben preservato, mostra che le caratteristiche dello scheletro dei mammiferi si sono evolute passo dopo passo. La transizione da rettili simili ai mammiferi a mammiferi comporta cambiamenti nella mandibola, nella dentatura, nella struttura dell'orecchio e nella grandezza del cervello. Nei rettili, ad esempio, la mandibola inferiore consiste di varie ossa e le tre ossa che corrispondono all'orecchio medio dei mammiferi sono attaccate alla mandibola e al cranio. Nei mammiferi, invece, la mandibola inferiore consiste di un unico osso e le tre ossa dell'orecchio medio sono staccate dalla mandibola. Tutte queste caratteristiche hanno dato vita a animali con l'udito più sensibile e con una mandibola più forte che permetteva una masticazione più elaborata e potente, afferma Luo. Ma sono comparse tutte insieme? Alcuni contemporanei di *Hadrocodium*, anch'essi appartenenti a specie simili ai mammiferi, possiedono la mandibola fatta da un unico osso, ma non presentano la separazione dell'orecchio medio da essa. *Hadrocodium* inoltre ha un cervello grande rispetto ad altri mammiferi con il cranio della stessa dimensione. La supposizione degli scienziati è che il cervello, espandendosi, abbia spinto le ossa dell'orecchio medio lontano dalla mandibola, contribuendo alla loro separazione. Ma il cervello del piccolo mammifero non è solo cresciuto di volume, spiegano i ricercatori. Uno studio più approfondito mostra che la crescita riguardava alcune aree specifiche, come ad esempio quelle coinvolte nell'olfatto.

c. pu.