

pillole di scienza

Da «New Scientist»

La città sommersa più antica del mondo scoperta in India

La città sommersa scoperta in India dagli archeologi del National Institute of Ocean Technology potrebbe essere la più antica del mondo, retrodatando la comparsa delle prime «metropoli» di 4.500 anni. Il sito, che oggi si trova a 40 metri di profondità sotto il mare, nel golfo di Cambay, conterrebbe tracce abbondanti di un insediamento umano che un tempo si estendeva lungo le rive di un fiume. Dal fondo sono stati recuperati pezzi di legno intagliato, ceramiche, frammenti di sculture e denti umani che l'analisi con il carbonio 14 ha permesso di datare al 7500 avanti Cristo, secondo quanto ha dichiarato B Sasisekaran, della National Science Academy indiana, alla rivista inglese New Scientist. Le città sumere, ritenute fino ad ora le più antiche del mondo, risalgono invece solamente al 3000 a.C.

Da «Science»

Batteri che trasformano il fango in energia

Secondo una ricerca effettuata da un gruppo di microbiologi dell'università del Massachusetts, e pubblicata su «Science», esistono microrganismi capaci di trasformare in energia elettrica la materia organica che si trova nel fango dei fondi oceanici. Secondo Derek Lovley, primo autore dello studio, la scoperta potrebbe avere applicazioni in numerosi settori industriali e militari. Inoltre, un giorno i microbi potrebbero fornire l'energia necessaria per eventuali installazioni sottomarine. Il processo di trasformazione della materia organica è dovuto ad un tipo di microrganismi noti come geobatteri, in grado di utilizzare il ferro contenuto nel suolo al posto dell'ossigeno, che sarebbero inoltre capaci di trasformare in energia elettrica composti organici tossici. Essi potrebbero quindi intervenire anche in operazioni di disinquinamento dei fondi marini, per esempio in caso di perdite di petrolio.



In Francia

Cercansi volontari per misurazioni sull'inquinamento

«Si cercano volontari per una misurazione individuale dell'inquinamento atmosferico». Con questo singolare annuncio pubblicato sul quotidiano «Le Parisien», due universitari di Nancy hanno lanciato un appello per cercare alcuni volontari da sottoporre per 48 ore ad una misurazione degli effetti che provoca l'inquinamento atmosferico a livello individuale nel comune di Parigi e di altri due centri dell'Ile-de-France. «Cerchiamo dei volontari - hanno spiegato i due giovani ricercatori - sia giovani che adulti, che portino con sé per 48 ore dei rivelatori dell'inquinamento». Grazie a questo tipo di misurazioni si potrà ottenere una quantificazione più precisa del grado di esposizione all'inquinamento a cui è sottoposto ogni singolo individuo. I primi risultati sono attesi per marzo.

Da «Science»

Creato in laboratorio un filo di ragnatela

Inserendo geni di ragno nelle cellule di mammifero, un gruppo di scienziati della Nexia Biotechnologies Inc. e del Soldier Biological Chemical Command dell'esercito USA è riuscito a realizzare per la prima volta un filo con proprietà analoghe a quelle dei fili tessuti dai ragni. Proprietà che la scienza tenta di replicare da tempo, poiché il filo delle ragnatele è una combinazione unica di forza, resistenza, leggerezza e biodegradabilità. Il nuovo materiale, brevettato con il nome di BioSteel, sarà utilizzato in campo medico, militare ed industriale. Gli scienziati, si legge su «Science», hanno prelevato da alcuni raghi due set di geni che regolano la produzione del filo e li hanno poi inseriti in una cultura di cellule di mammiferi in modo da ottenerne le proteine del filo. Queste sono state poi processate fino ad ottenere una fibra che ha la stessa forza e durezza, anche se una resistenza inferiore, del filo di ragno.

Anno 2006: si parte per il gelido Plutone

La missione verso il pianeta più lontano dal Sole, bocciata perché costava troppo, torna in pista

Antonio Lo Campo

Nuove frontiere: la ricerca della vita

Le missioni spaziali delle sonde automatiche hanno esplorato ormai quasi ogni angolo del nostro sistema solare. In questi ultimi quarant'anni, a cominciare dai primi viaggi verso la Luna, hanno fotografato, studiato e ispezionato da vicino i pianeti e molte delle lune che ruotano attorno ad essi, e sono scesi verso la superficie di Marte e Venere. Solo un pianeta tra quelli del nostro sistema solare non è mai stato esplorato, ed è il «maltrattato» Plutone, l'ultimo della serie planetaria man mano che ci si allontana dal Sole, anche se la sua orbita, quando interseca periodicamente quella di Nettuno, non ne fa più l'«ultima ruota del carro planetario», ma la penultima.

Fino al 1930 nessuno conosceva neppure l'esistenza di Plutone, fu l'astronomo Clyde Tombaugh a scoprirlo scrutando il cielo con un potente telescopio. Da allora, però, ha subito parecchi affronti: fu persino definito «pianeta declassato» quando alcuni ricercatori, date le stranezze della sua orbita e le sue piccole dimensioni, avevano deciso di classificarlo come un grosso asteroide finito chissà come a ruotare in fondo agli altri otto pianeti. Ma poi, dopo accurati studi, si è pensato giustamente di ricalificarlo e trattarlo per ciò che realmente è, cioè un pianeta. Il più piccolo della famiglia planetaria, ma pur sempre un pianeta.

Tra qualche anno, però, potremo sapere qualcosa di più del bistrattato Plutone. Il Congresso degli Stati Uniti ha infatti deciso di stanziare 30 milioni di dollari (circa 30 milioni di euro) per gettare le basi di un progetto ambizioso: una sonda (del costo di circa 500 milioni di dollari) che nel 2006 dovrebbe partire per esplorare l'ultimo pianeta scoperto dall'uomo. La missione, per la verità, non è un progetto nuovo, ma la Nasa era stata costretta a cancellarla l'anno scorso. L'Amministrazione Bush non ne voleva più sentir parlare dopo che il costo preventivo era più che raddoppiato, raggiungendo i 1.500 milioni di dollari (circa 1.500 milioni di euro). Ma le critiche degli scienziati, l'intervento della Planetary Society, oltre a diecimila cartoli-

Ricercatori americani hanno scoperto nel sottosuolo dell'Idaho una comunità di microrganismi che non assomiglia a nessuna delle forme viventi finora conosciute. Vivono in condizioni ambientali estreme, a circa 200 metri di profondità nelle viscere della terra, senza bisogno della luce del Sole, e traggono l'energia necessaria per vivere dall'idrogeno che si trova nelle rocce presenti nel sottosuolo. Come sottoprodotto di questo particolare metabolismo, i batteri producono metano. Quello scoperto dai ricercatori americani sarebbe il primo ambiente sulla terra ad essere dominato da questi organismi «metanogeni». Come spiegano i ricercatori sulla rivista Nature, l'ecosistema in cui questi batteri si trovano a vivere potrebbe essere molto simile a quello che si trova in altri pianeti del sistema solare. La ricerca sarebbe una conferma indiretta della possibilità che anche al di sotto della superficie di Marte o di Europa, una delle lune di Giove, possano prosperare delle forme di vita. Del resto, David Southwood, direttore dei programmi scientifici dell'Esa ha affermato solo pochi giorni fa a Padova durante un incontro per coordinare le prossime missioni nel Sistema Solare, che la nuova frontiera spaziale, è «la ricerca della vita in altri pianeti al di fuori del Sistema Solare».

ne di disappunto giunte a Washington per protestare contro il «taglio», hanno recentemente convinto la camera e il senato americano a rivedere le loro posizioni e ad approvare il primo finanziamento di 30 milioni di dollari. La Nasa non aspettava altro e, dopo pochi giorni dalla decisione di finanziare la prima fase del progetto, ha già scelto l'equipe per la costruzione della sonda. La Lockheed Martin e il Southwest Research Institute erano stati incaricati di uno studio di fattibilità, ma il secon-



do è stato preferito dagli esperti dell'ente spaziale americano. L'equipe prescelta per la missione comprende l'Applied Physics Laboratory dell'Università Johns Hopkins, la Ball Aerospace, l'Università di Stanford, il Centro Goddard e il Jet Propulsion Laboratory della Nasa. La missione si chiama «Pluto Kuiper Express». «Pluto», ovvero Plutone, perché obiettivo prioritario della missione è l'esplorazione ravvicinata del pianeta. «Kuiper Belt», invece, è la fascia di asteroidi che si

trova alla distanza di Plutone e oltre e che prende il nome da Gerard Kuiper che per primo ne aveva previsto l'esistenza. L'esplorazione della fascia è l'altro obiettivo della missione. Di Plutone, per la verità, sappiamo già qualcosa: sappiamo ad esempio che la sua distanza dal Sole, in un'orbita che varia tra i 5 e i 7 miliardi di chilometri, ne fa anche il pianeta più freddo: 228 gradi sotto lo zero, che salgono, nell'estate plutoniana, a meno 196. Sappiamo che, da

bravo pianeta ha una sua luna, Caronte, che ha un diametro di 1.200 chilometri, cioè la metà del diametro dello stesso Plutone. E che la sua orbita «strana» e molto ellittica attorno al Sole, lo porta ad effettuare un giro attorno alla nostra stella che dura ben 248 anni. L'interessante è che il pianeta e gli asteroidi non sono mai stati esposti alle alte temperature e ai livelli di radiazione solari presenti nel Sistema Solare interno. Il lancio è previsto per il dicembre del 2006, anche se ancora non è

stato scelto il razzo vettore che la lancerà. Due sono le possibilità: o l'americano Delta 2, oppure il russo Molniya: l'arrivo a Plutone è previsto entro una decina d'anni. Durante il tragitto interplanetario la «Pluto Kuiper Belt» riceverà una fiondata gravitazionale da Giove, che le consentirà di arrivare puntuale a Plutone ed alla fascia asteroidale. Giungere puntuali è importante, poiché fino al 2018 su Plutone è estate (o comunque la temperatura è molto meno bassa), e l'occasione è ottimale per studiare la su-

perficie di un pianeta che non sia solo una crosta ghiacciata. E la successiva estate su Plutone non arriverà che nel 2230!

clicca su
www.nasa.gov
www.newscientist.com

tecnologia

I robot che esplorano il mondo sotto il ghiaccio

Si chiama Cryolab ed è un robot d'esplorazione disegnato specificamente dalla Nasa per esplorare i fondali dei mari ghiacciati. Come si legge sul «New Scientist», i primi test sono riusciti e il robot è sceso a 23 metri nell'arcipelago delle Svalbard, nel Circolo Polare Artico. Costruito da un team di ingegneri della Nasa, il robot è fornito di una macchina fotografica e di sensori chimici ed è collegato a un apparato di superficie che gli fornisce l'energia necessaria per andare avanti e nello stesso tempo immagazzina le informazioni che il robot via via manda. Cryolab riesce a penetrare nel ghiaccio molto più profondamente dei robot esistenti finora. Inizialmente era stato progettato per esplorare i poli ghiacciati di Marte e l'oceano che si pensa si trovi sotto la superficie ghiacciata di Europa, una delle lune di Giove, e che potrebbe contenere delle forme di vita. Ma ora si pensa di usare il robot anche per esplorare, sulla Terra, quegli ambienti che si trovano sotto la superficie ghiacciata e che potrebbero rivelarsi molto interessanti.

Ma l'esplorazione degli abissi marini nascosti dalle calotte di ghiaccio non è solo nelle mani degli Stati Uniti. C'è un piccolo robot italiano, Romeo, che sta sperimentando le sue capacità al Polo Sud, al seguito della XVII spedizione italiana in Antartide. Per Romeo si tratta in realtà di un ritorno, perché era già stato sui fondali dell'Antartico nel 1998. Ma questa volta il robot, che può operare fino a 500 metri di profondità, svolge la sua missione sottomarina eseguendo ordini che gli vengono impartiti attraverso la Rete, anche da migliaia di chilometri di distan-

za. Romeo infatti non viene controllato tramite il sistema di comando di superficie, ossia con il tradizionale cavo ombelicale a fibra ottica di 600 metri, ma attraverso Internet e il satellite.

Come spiega Arcangelo Iannace in un articolo pubblicato sul numero di gennaio della «Media Duemila», il papà di Romeo è il Robotlab, il Reparto robotica dell'Istituto Automazione Navale di Genova, mentre la sua realizzazione è stata finanziata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, dall'Unione Europea e dal Programma Nazionale di Ricerca in Antartide.

La missione di Romeo si inserisce in un progetto più vasto, l'«E-robot», messo in piedi dal Cnr. Si tratta di un progetto di telerobotica in ambiente estremo, realizzato via Internet con supporto satellitare ed è analogo ad alcuni esperimenti di telerobotica spaziale effettuati dalla Nasa.

Le difficoltà non sono poche: solo per fare un esempio, gli attuali sistemi di trasmissione soffrono di disturbi che potrebbero essere fatali al robot, ma Romeo è una macchina «intelligente» in grado di correggere eventuali errori o ritardi nella trasmissione dei comandi via Internet. Lo scopo è dimostrare che è possibile interagire con un robot relativamente autonomo e in grado di lavorare in un ambiente ostile in cui l'uomo non potrebbe mai arrivare, fornendogli le istruzioni per l'esecuzione di una serie di attività da molti chilometri di distanza e usando una tecnologia non dissimile da quella che usiamo tutti i giorni.

Le applicazioni sono molte. Pensiamo solo ai robot sottomarini: potrebbero essere utilizzati per la manutenzione delle piattaforme petrolifere, per lo sfruttamento delle risorse minerarie marine, per le future coltivazioni di risorse alimentari sottomarine, per il recupero di relitti e per la bonifica dei fondali.

Tutto stando comodamente seduti nella poltrona di casa.

Pietro Greco

Di paradossi, di contraddizioni logiche sono piene la vita, la politica, e anche la scienza. I libri di Piergiorgio Odifreddi e Colin Bruce ci aiutano a scovarli

Lasciate ogni senso comune o voi che entrate...

Un partito estremista, la FIS, si presenta alle libere elezioni con il dichiarato progetto di eliminare la libertà. E le vince. I militari reagiscono: e con un metodo non democratico impediscono a un gruppo non democratico di abbattere la democrazia con un metodo democratico. L'Algeria è la vittima recente e clamorosa di un paradosso: il «paradosso della democrazia». In un sistema democratico non è possibile impedire con metodi democratici a un dittatore che ha con sé la maggioranza della popolazione di abbattere la democrazia.

Il paradosso è una situazione strana e inaspettata che va contro il senso comune. Di paradossi, di insuperabili e talvolta tragiche contraddizioni logiche è costellato il modo democratico di regolare i rapporti sociali tra gli uomini. Che infatti, come diceva Winston Churchill, non è il miglior sistema possibile di governo: è solo il meno peggio che abbiamo. La cosa strana, il paradosso, è che

con la sua straordinaria intuizione l'arguto statista inglese, memore del fatto che il suo principale nemico, Adolf Hitler, sia andato al potere con metodi democratici, non coglieva un limite storico della democrazia, ma un limite intrinseco. Come, matematica alla mano, dimostrerà più tardi Kenneth Arrow che per questo nel 1972 sarà insignito del premio Nobel per l'economia. L'imperfezione di principio del sistema democratico è noto come «paradosso di Arrow».

Ma di «para doxa», di situazioni che entrano in contraddizione col senso comune, è costellata tutta la storia umana. Di situazioni che stridono con la logica e persino col senso comune, sembra esserci piena la vita dei nostri giorni: basta guardare alla fase attuale della politica italiana (ma non solo italiana) per ren-

dersene conto. Forse non è un caso. Viviamo, infatti, in un sistema sociale sempre più complesso. E i paradossi sembrano proliferare proprio nel brodo della complessità. E forse per questo che ai «para doxa» si riferiscono almeno due libri usciti di recente: quello che il logico Piergiorgio Odifreddi ha pubblicato presso Einaudi col titolo «C'era una volta un paradosso» e quello che il fisico Colin Bruce ha pubblicato per Raffaello Cortina, nella collana diretta dal filosofo Giulio Giorello, col titolo «Sherlock Holmes e le trappole della logica».

I due libri ci sembrano davvero utili per cercare di navigare tra i crescenti «para doxa» della nostra vita quotidiana senza rischiare di esserne travolti. E Colin Bruce che si incarica, in modo esplicito, di avvisarci delle trappole che ci ten-

dono i paradossi nella vita di tutti i giorni. Si tratta, a ben vedere, di trappole di due diversi ordini. Alcune sono quelle tese dalle situazioni che vanno «contro il senso comune» e in cui non sappiamo districarci bene. Altre trappole, persino più insidiose, sono quelle che - per paradosso - ci tende proprio il senso comune. Alle prime possiamo reagire trovando una logica che riconduca i «para doxa» al senso comune. Alle seconde possiamo reagire solo trovando una logica che vada «oltre il senso comune». Ma trovare questa logica non è affatto facile: servono studio, metodo, disciplina. Pochi ci riescono.

Noi possiamo provarci iniziando a riconoscere i paradossi diffusi in ogni e ciascuna dimensione della nostra cultura. In questo ci aiuta Piergiorgio Odifred-

di, che con rapidi ed efficaci affreschi ci mostra come i «para doxa» costellino l'intera dimensione umana, da quella primitiva delle percezioni fisiche, a quelle via via più mediate dell'arte, della religione, della filosofia e, infine, della stessa scienza. Piergiorgio Odifreddi è davvero abile. Perché dimostra come, risalendo lungo questo cammino della ragione - che dalla percezione pura e, quindi, letteralmente dal senso comune porta alla scienza, ovvero alla cultura che più di ogni altra sa andare rigorosamente oltre il senso comune - i paradossi non scompaiono affatto. Ma anzi diventano più coriacei. Fino a definire, come avviene nella meccanica quantistica, una realtà dove i gatti, se nessuno li guarda, possono essere contemporaneamente vivi e morti e che è, quindi, intrinsecamente

paradossale.

Per ben navigare nel mare dei paradossi entrambi, Bruce e Odifreddi, individuano una buona barca: quella della logica. La barca di gran lunga migliore. Perché costruita con il legno della ragione disciplinata dal rigore formale. Chi, come Sherlock Holmes, sale su questa barca può con relativa tranquillità evitare i «para doxa» e andare oltre «il senso comune». Tuttavia, la barca della logica è difficile da pilotare. Per due motivi: uno pratico, l'altro di principio. Il primo lo indica chiaramente Colin Bruce. Non tutti gli effetti paradossali che incontriamo nella nostra vita quotidiana sono linearmente riconducibili a una e una sola causa. La gran parte dei «para doxa», ma anche la gran parte dei «doxa», degli eventi che seguono il senso comune, so-

no il risultato storico di svariate cause. E non sempre il medesimo effetto è il risultato delle medesime concatenazioni di cause. Per guidare la barca della ragione in questo mare non deterministico, occorre una logica particolare. Una logica stocastica, disponibile ad abbandonare il salvagente della certezza assoluta per cogliere tutte le infinite sottigliezze della probabilità. L'altro limite, quello di principio, è indicato da Piergiorgio Odifreddi. La logica è lo strumento migliore per gestire i paradossi. Tuttavia la logica stessa è farragosa di paradossi e di proposizioni indecidibili. E non per l'incapacità pratica dei logici di risolverli tutti. Ma perché, come ha dimostrato Kurt Gödel, nessun sistema umano è dotato di coerenza e completezza logica. Proponendoci questa impossibilità di principio a risolvere tutti i paradossi la logica ci invita all'umiltà. Proprio come hanno fatto, nel corso dei millenni, i filosofi e i letterati più saggi. Con una differenza, però. Quella indicata da Piergiorgio Odifreddi. Mentre la filosofia e la letteratura hanno intuito la necessità dell'umana umiltà, la logica l'ha dimostrata.