

pilole di scienza

**Legambiente**

**Non distruggiamo le foreste primarie per il protocollo di Kyoto**

I progetti di allargamento delle aree forestali e di rimboscimento previsti dal Protocollo di Kyoto per assorbire l'anidride carbonica non devono andare a scapito delle foreste primarie che ancora sopravvivono. L'allarme è stato lanciato in un convegno organizzato a margine della nona conferenza delle parti aderenti al protocollo di Kyoto in corso a Milano dalle associazioni ambientaliste WWF e Amici della Terra. «La sostituzione delle foreste primarie con piante a crescita veloce porterebbe alla perdita di biodiversità, il patrimonio di vita che solo le foreste primarie, le più antiche, possono garantire», si legge in un comunicato congiunto delle due associazioni, che sottolineano anche i rischi connessi allo scarso coinvolgimento delle comunità locali, alla difficile quantificazione del carbonio sequestrato e all'introduzione di specie aliene in silvicoltura o geneticamente modificate. (lanci.it)

**Da «Nature»**

**Un ippopotamo con le zanne Ecco il progenitore dell'elefante**

Resti fossili venuti alla luce in Etiopia e risalenti a circa 27 milioni di anni fa sembrano essere appartenuti a un progenitore degli attuali elefanti. In un articolo pubblicato sulla rivista «Nature», un gruppo di ricercatori guidati da John Kappelman dell'Università del Texas, dimostra che a quell'epoca in Africa e nel Medio Oriente ci fu una migrazione di grandi mammiferi dall'Europa settentrionale. La migrazione comportò una forte diversificazione tra alcune specie e in particolare diede origine poi alla famiglia da cui discesero gli elefanti. I resti, ricostruiti al computer, dimostrano che l'antico progenitore era in realtà più simile a un moderno ippopotamo che a un elefante, con però due zanne che si prolungavano da sopra la bocca verso l'esterno, senza incurvarsi.

**Nobel**

**Vicine le immagini in movimento dalla risonanza magnetica**

È «molto vicina» la possibilità di avere immagini in movimento dalla risonanza magnetica nucleare, ma la tecnica va ancora perfezionata. Lo ha detto il britannico Peter Mansfield, che insieme all'americano Paul Lauterbur ha ricevuto quest'anno il Nobel per la Medicina. Gli studiosi sono a Stoccolma, dove il 10 dicembre parteciperanno alla cerimonia di consegna del premio. Secondo Peter Agre e Roderick MacKinnon, ai quali è stato assegnato il Nobel per la chimica, invece, epilessia, artimia cardiaca, osteoporosi, ma anche l'incapacità dell'organismo di reagire al caldo responsabile di tante morti avvenute in Italia e in Francia durante l'estate scorsa potrebbero essere fra i primi bersagli di una nuova generazione di farmaci, capaci di controllare i meccanismi vitali delle cellule.

**Asi**

**Un concorso per trovare il nome al veicolo che atterrerà sulla cometa**

Il 26 febbraio 2004 prenderà il via la missione Rosetta dalla base europea di Kourou in Guyana francese, con destinazione la cometa Churyumov-Gerasimenko. A bordo una sonda (lander) che per la prima volta nella storia atterrerà sul nucleo di una cometa e, grazie ad un driller realizzato in Italia, ne perforerà la superficie. L'Agenzia Spaziale Italiana insieme alle agenzie tedesca, francese e ungherese, che con altre 7 compongono il consorzio che ha realizzato la sonda, danno vita ad un concorso destinato ai ragazzi dai 12 ai 25 anni per «battezzare» il lander che nel 2014 «conquisterà» la cometa e che premierà il vincitore con un viaggio alla base di Kourou per assistere dal vivo al lancio. Il concorso durerà un mese (scadenza 5 gennaio 2004). Tutti i termini del concorso si possono trovare sul sito web dell'Agenzia Spaziale Italiana.



# E se la sfinge fosse più vecchia di 10mila anni?

Sulla base di studi sul clima, un archeologo retrodata la più grande scultura dell'Antico Egitto

Giacomo Nazzaro

Quel che sappiamo per certo è che il corpo della più grande scultura dell'Antico Egitto è stato ricavato da un singolo blocco di roccia e che, una volta completato, dalla testa risulta lungo 73 metri e alto 20, come dire un palazzo di 6 piani delle dimensioni di un intero isolato delle nostre città. Chi abbia costruito la Sfinge, in che periodo, con quali mezzi, sono da lungo tempo le domande che dividono archeologi, geologi, studiosi del clima passato, nella decifrazione di questo enigma.

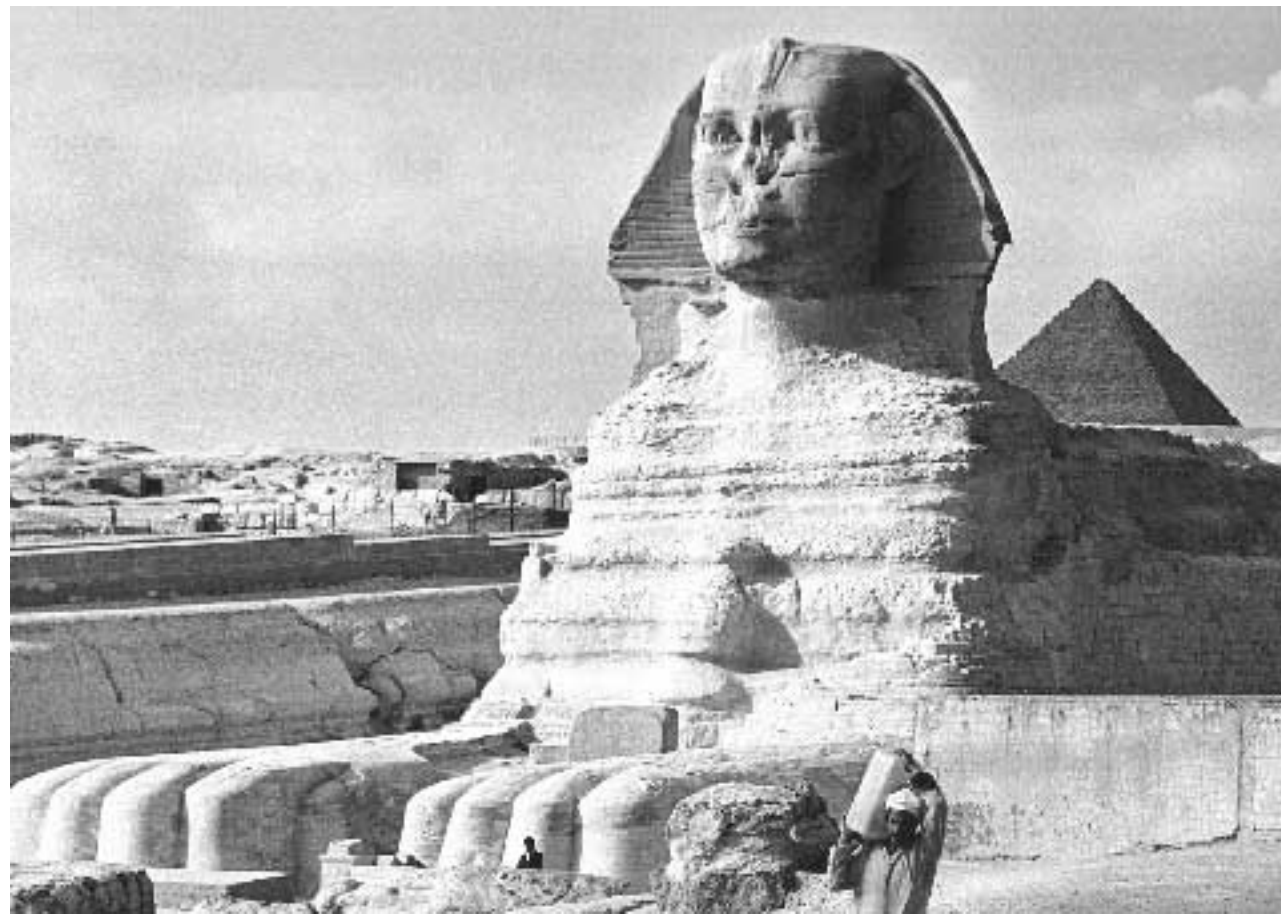
**La Stele del Sogno**

(...)diversi ritrovamenti suggeriscono che nell'epoca imperiale del Nuovo Regno (1550-1070 a.C.) molti antichi templi e monumenti furono riportati alla luce e ricostruiti. E pare proprio che durante il suo regno, durato dal 1419 al 1386 a.C., Thutmosi IV ebbe cura di riparare il corpo malridotto della scultura con grandi lastre di rivestimento in calcare e posizionò fra le zampe della statua una stele di granito che raccontasse la leggenda della sua ascesa al trono. Questa stele, alta più di tre metri e mezzo e pesante 15 tonnellate, si trova ancora oggi ai piedi della scultura ed è conosciuta come la Stele del Sogno.

A favore della tesi del «restauro» da parte di Thutmosi IV c'è il fatto che in questo periodo la Sfinge veniva rappresentata nei disegni con la statua di un sovrano, forse il padre Amenhotep II, collocata contro il suo petto. Oggi la statua non c'è più, ma la possiamo ritrovare nelle riproduzioni della Sfinge che all'epoca erano utilizzate come statuine votive da parte della popolazione. A quei tempi, infatti, la Sfinge era venerata come una divinità e chiamata «Hor-em-akhet» ovvero «Horus (il dio della luce) che è all'orizzonte». Resta però ancora da risolvere l'enigma su quando, da chi e perché l'immensa struttura sia stata eretta. E qui le teorie si sprecano.

**Nel clima un importante indizio**

Secondo l'ipotesi «classica» la Sfinge fu scolpita mille anni prima, per volere di Chefren, faraone della IV Dinastia dell'Antico Regno, attorno al 2500 a. C. I lavori di realizzazione partirono contemporaneamente a quelli della piramide omonima, concepita come suo monumento funebre, e



Un'immagine della Sfinge e sotto la copertina della rivista «Newton»

a quelli dei due templi ai piedi della Sfinge. La sua costruzione non fu affidata agli schiavi, bensì agli agricoltori che durante i periodi di piena del Nilo, quando i campi non erano praticabili, erano ben felici di lavorare per la gloria del loro Faraone. In ogni caso, a chiunque vada il merito, nessuno fino a oggi è riuscito a capire in dettaglio quale tecnica fu adoperata per realizzare una tra le più antiche costruzioni presenti sul nostro pianeta.

Negli ultimi anni, inoltre, le nuove tecniche di indagine geologica e paleoclimatologica hanno rafforzato una tesi sempre accantonata in quanto considerata «eretica»: Chefren si sarebbe limitato a restaurare una scultura che esisteva già da tempo. Potrebbe aver addirittura ridisegnato le proprie fattezze sul volto della statua: questo può spiegare perché le proporzioni della testa e del corpo non coincidono.

Qualche studioso ne era già convinto. Come il filosofo e matematico francese René Schwaller de Lubicz, che tra il 1937 e il 1952 scoprì sul

corpo leonino tracce di erosione di natura diversa da quelle che si riscontrano su tutti gli altri monumenti della piana di Giza. Si trattava di un tipo di erosione causato da secoli di piogge abbondanti, mentre nella maggior parte delle piramidi egizie l'erosione è dovuta soprattutto al vento del deserto. Il problema è che nell'Antico Regno il clima dell'Egitto era molto simile a quello attuale, con pochissime precipitazioni.

Proprio per verificare queste ipotesi nel 1991 è partito un progetto di ricerca condotto da Robert Schoch, professore associato di geologia all'università americana di Boston. «Nelle mie ricerche», spiega Schoch, «utilizzo la stratigrafia, un metodo per determinare l'età delle rocce attraverso i cambiamenti della loro superficie dovuti a processi di erosione atmosferica». Applicato alla Sfinge, il metodo ha permesso di scoprire sulla superficie della scultura due processi di erosione molto diversi, caratteristici di due condizioni climatiche completamente differenti.

**Quando il Sahara era una savana**

Il tipico processo di erosione è dovuto all'azione combinata di sabbia e vento. «In un ambiente secco e arido come quello egiziano», spiega l'esperto, «la sabbia spinta dai forti venti stagionali colpisce la roccia asportandone le parti più tenere. Restano così degli intervalli caratteristici tra gli strati più resistenti. Queste particolari tracce sono state trovate in tutte le opere costruite nella regione tra il 2600 e il 2300 avanti Cristo. Anche la Sfinge ne porta evidenze, soprattutto sul volto e sui lati del corpo massiccio». Però, sottolinea Schoch, «la scultura presenta anche un'estesa e inconfondibile erosione dovuta all'azione continuata della pioggia, come già aveva notato de Lubicz senza possedere una base geologica per sostenerlo. Le rocce erose dalle precipitazioni atmosferiche mostrano una superficie ondulata e rotondeggiante con frequenti fessure longitudinali che combaciano perfettamente con i segni che io stesso ho esaminato sulla parte superiore del dorso leonino», conclude lo studioso

americano.

L'ipotesi più plausibile, alla luce di queste osservazioni, è che i lavori di costruzione della Sfinge siano cominciati quando il clima della zona era molto più umido. E Robert Schoch presume di sapere anche quando. «Secondo recenti studi di paleoclimatologia», afferma lo studioso, «per trovare nella regione nordafricana le condizioni ambientali che hanno potuto lasciare simili tracce, bisogna risalire al periodo in cui terminò l'ultima grande glaciazione, cioè tra il 13.000 e l'8000 a. C.». In quei millenni le abbondanti piogge causate dal progressivo scioglimento dei ghiacci rendevano l'attuale deserto del Sahara una verde e rigogliosa savana, con tanto di laghi e cascate.

La teoria di Schoch è oggi al centro di un vivace dibattito scientifico. Perché non riguarda solo l'età della Sfinge ma si porta dietro una serie di conseguenze difficili da accettare. Se la scultura fosse stata effettivamente costruita in quel periodo, bisognerebbe rivedere radicalmente la storia del-

la civilizzazione umana, che allo stato attuale delle conoscenze descrive le popolazioni di quei secoli come primitivi cacciatori-raccoglitori, molto lontani dalle competenze tecniche necessarie per la costruzione di un'opera così complessa.

**Tra stelle e leggenda**

Soprattutto per questo motivo molti esperti ritengono troppo azzardate le conclusioni di Schoch, pur non potendo negare che la Sfinge abbia subito anche un'erosione da pioggia. Ma nessuno riesce a spiegare come sia potuto succedere. Si tratta di decidere se questo dato che non coincide con la teoria correntemente accettata (la Sfinge costruita da Chefren nel 2500 a.C.) sia abbastanza significativo da metterla in discussione oppure no. Molti tra i più qualificati studiosi, come il tedesco Mark Lehner, ritengono che il dato

non sia sufficiente e sostengono che la quantità di indizi in favore della tesi corrente sia tale da liquidare le conclusioni di Schoch come fantasiose.

Senza scoraggiarsi, Schoch si trova in questo momento in Egitto per cercare ulteriori prove da sottoporre al vaglio della comunità scientifica. Tra le tesi «eretiche» sull'origine della Sfinge c'è anche quella archeoastrologica secondo cui l'accurato posizionamento del monumento verso Est fu studiato per far sì che nel giorno dell'equinozio di primavera lo sguardo della Sfinge fosse rivolto verso il suo «corrispettivo» celeste: la costellazione del Leone. Oggi nella porzione di cielo verso cui guarda quest'icona dell'antichità si trova la costellazione dei Pesci, ma circa diecimila anni fa (esattamente dal 10.970 al 8810 a. C.) in quello spicchio di cielo si trovava proprio la costellazione del Leone.

*Pubblichiamo questo articolo per gentile concessione della rivista Newton. Il testo integrale si trova sul numero di dicembre della rivista*

**Trovata la prima maschera umana Opera di Neandertal**

Emanuele Perugini

Una piccola pietra di selce di dieci centimetri molto somigliante ad un volto umano potrebbe essere il miglior esempio di arte Neandertal mai trovato fino ad oggi, lo rivela un articolo pubblicato sulla rivista «Antiquity».

La maschera, perché di questo sembra trattarsi, è stata portata alla luce da due archeologi francesi, Jean-Claude Marquet, curatore del Museo della preistoria di Grand-Pressigny in Francia, e da Michel Lorblanchet, direttore delle ricerche del CNRS di Roc des Monges, a Saint-Soyzy, due ricercatori molto apprezzati nel settore dell'archeologia preistorica.

Dalle prime analisi svolte sulla statua sembra che risalga ad almeno 35-32mila anni fa. Gli archeologi l'hanno rinvenuta nella zona di La Roche-Cotard, sulla Loira. Il sito dove è stata portata alla luce era già conosciuto, ma solo recentemente nel corso degli scavi, sono emersi alcuni livelli stratigrafici risalenti alla cosiddetta «Cultura Musteriana», una forma culturale sviluppata dagli uomini di Neandertal nel periodo del Paleolitico medio.

La maschera è stata trovata in quello che anticamente sembrava essere un letto di un fiume che scorreva proprio davanti all'ingresso di una grotta abitata dai nostri antichi cugini. Anche il resto del materiale rinvenuto intorno alla maschera, e cioè pietre scheggiate e ossa di animali sembrano essere dello stesso periodo.

La pietra sembra essere stata grossolanamente lavorata per farla sembrare una faccia umana. Lo scultore neandertaliano ha infatti usato una pietra che già gli ricordava un volto umano e l'ha poi meglio rifinita con pochi e rozzi colpi. Il vero colpo d'artista è quello di aver sfruttato delle cavità naturali della pietra stessa per inserire al loro interno delle schegge di osso di animali in modo da riprodurre gli occhi. «Crediamo - hanno scritto i due ricercatori nell'articolo di presentazione della loro scoperta - che si tratti di una sorta di "proto-figurina" costituita da una piccola pietra la cui sagoma naturale evoca grossolanamente una faccia umana dal profilo triangolare. Meglio - aggiungono - sembra essere una maschera di quelle in uso a Carnevale da porsi sulla parte alta del viso simulando una faccia umana o forse quella di un felino».

«Se non fosse stato per quei due intarsi in osso anch'io sarei stato scettico su quella pietra. Invece sembra proprio essere l'opera di un uomo di Neandertal», ha spiegato Alberto Marretta, ricercatore del Centro Camuno di studi preistorici di Capo di Ponte (Brescia). «Certo si tratta di un'opera molto rozza ed elementare che è estremamente diversa da quelle che siamo abituati a vedere e che sono opera degli Homo sapiens - ha aggiunto - ma anche questa maschera è un'ulteriore prova che anche tra i Neandertal erano molto sviluppate non solo le capacità di espressione, ma anche quelle di astrazione dei concetti».

Il telescopio Nemo, situato sotto la superficie del mare e pronto nel 2010, dovrà studiare queste particelle difficilissime da osservare ma che possono rivelarci molte cose sull'universo

# A caccia di neutrini nelle profonde acque della Sicilia

Salvo Fallica

Studiare i neutrini nelle profondità del mare per cercare di comprendere i segreti dell'universo. Un'odissea nella dimensione subatomica, per svelare i meccanismi del microcosmo. Non è l'incipit di un romanzo di fantascienza, ma un progetto scientifico denominato Nemo. Una indagine sui neutrini, particelle subatomiche difficilissime da osservare. Un progetto ambizioso, di grande valenza scientifica che sarà realizzato nel Mar Mediterraneo, a 100 chilometri al largo di Capo Passero, nell'estremo lembo del Sud-est della

Sicilia. Ma in cosa consiste Nemo? È un progetto che prevede l'installazione di un telescopio sottomarino per la rivelazione di neutrini astrofisici sul fondo del mare.

Lo studio dei neutrini di altissima energia di origine galattica o extragalattica non solo permetterà di identificare le sorgenti cosmologiche, ma consentirà anche di ottenere informazioni sulle caratteristiche dei buchi neri che, presumibilmente, li alimentano. Si tratta dell'esperimento sottomarino più grande del mondo, all'avanguardia per i sistemi di tecnologia che verranno utilizzati. Il telescopio Nemo sarà fatto di tre componenti essenziali: la stazio-

ne terra, che dovrebbe essere installata nella zona di Capo Passero-Porto Palo (provincia di Siracusa), che avrà lo scopo di contenere tutta la strumentazione ed i macchinari necessari per il controllo e la gestione del telescopio sottomarino ma anche per acquisire ed elaborare le informazioni rilevate dai sensori che saranno collocati sul fondo del mare; un cavo elettro-ottico lungo circa 100 chilometri in grado di connettere la stazione di terra con il laboratorio sottomarino; il laboratorio sottomarino.

In questo luogo è già in opera una infrastruttura composta da una stazione di terra e da un cavo lungo

25 chilometri che collega la stazione di terra situata nel porto di Catania con un sito di installazione a 2100 metri di profondità. Si tratta di esperimenti di verifica nell'ottica della futura realizzazione del telescopio sottomarino. Questo progetto, che permetterà la realizzazione di un HUB multidisciplinare sottomarino al largo di Catania dovrebbe vedere la luce entro il mese di marzo del 2005. Comunque quella al largo del mare di Catania, è una stazione di prova, che ha lo scopo di effettuare i test sui sensori e sui prototipi di Nemo ed anche studi multidisciplinari di geofisica, oceanografia, biologia marina. Le ricadute scientifiche e

tecnologiche della neutrino-astrofisica effettuata con rivelatori sottomarini sono notevoli. Infatti, quasi tutte le informazioni che gli scienziati hanno sull'Universo derivano dall'osservazione delle onde elettromagnetiche che provengono dagli strati esterni dei corpi celesti, ma quasi nessuna informazione giunge dal loro interno. I neutrini, invece, hanno una bassissima probabilità di venire assorbiti dalla materia e dunque possono arrivare direttamente dal cuore delle sorgenti, dando la possibilità agli studiosi di indagarne la struttura e il funzionamento, che siano stelle di neutroni, buchi neri, nuclei galattici attivi o altri oggetti di inte-

resse astrofisico, compreso lo stesso centro della Via Lattea. Ma chi è alla guida di questa ricerca scientifica all'avanguardia? Un italiano. Il capo-progetto di Nemo è il professor Emilio Migneco, direttore dei Laboratori Nazionali del Sud, che fanno parte dell'Istituto nazionale di Fisica Nucleare.

Il telescopio Nemo, potrebbe essere operativo entro il 2010, e sarà composto da una schiera di 64 antenne (stringhe verticali di rivelatori) che permetteranno di tenere sotto osservazione un volume d'acqua complessivo di ben 1 chilometro cubo (pari a un miliardo di metri cubi).