

**pillole di scienza**

**Da «New Scientist»**  
Il computer flessibile grande come una carta di credito

Nel laboratorio Sony Interaction Lab di Tokyo si stanno sviluppando dei prototipi di computer grandi come gli attuali palmari, ma con uno spessore talmente ridotto da farli assomigliare a una sorta di grande carta di credito. Sul «New Scientist» viene annunciata la creazione di un prototipo chiamato Gummi, cioè «gomma» in tedesco, la lingua madre del suo inventore Carsten Schwesig. Il team ha combinato un piccolo schermo a cristalli liquidi con dei sensori al tocco, montandoli su una scheda di plastica flessibile. Gli utenti interagiscono col computer flettendolo e toccando lo schermo con i pollici. Per captare le deformazioni sono stati montati dei sensori di pressione piezoelettrici che generano un voltaggio quando si flette la plastica. Gummi è già in possesso di alcune applicazioni, come mappe, un web browser, un album fotografico, un gioco e un sistema di inserimento testi.

**Wwf**  
Premio «Simpatia» alla biologia che salva le tartarughe marine

Daniela Freggi, la biologa che da dieci anni vive a Lampedusa dove ha creato, con l'associazione Caretta Caretta e il Wwf un Centro di recupero per le tartarughe marine, è tra i vincitori della trentatreesima edizione del «Premio simpatia», l'annuale riconoscimento ideato da Domenico Pertica, «sponsorizzato» dal Comune di Roma e dedicato quest'anno alla cultura, alla solidarietà e all'ambiente. Il Premio verrà consegnato oggi alle 18 in Campidoglio dal sindaco Veltroni. In questi anni grazie al Centro di Recupero di Lampedusa e ai volontari che ogni estate vi passano una parte di vacanza per aiutare nei soccorsi, sono state salvate oltre 2.000 tartarughe marine. Daniela Freggi vive a Lampedusa dal 1990, dove giunse per la gestione del Progetto Tartarughe marine, promosso dal Wwf e dall'Università di Roma.



**Dopo Berlino**  
Il Giappone minaccia di uscire dalla Commissione Baleniera

Il ministero della Pesca giapponese ha detto che il paese deciderà se uscire dalla Commissione baleniera internazionale (Iwc) solo dopo che sarà rientrata a Tokyo la delegazione che ha partecipato ai lavori di Berlino. La decisione sarebbe determinata dal fatto che la maggioranza dei governi ha affidato all'Iwc il compito di difendere la sopravvivenza dei cetacei. Ad essere contrastate non saranno più solo le minacce che derivano dalla caccia alle balene ma anche quelle provocate dalla cattura accidentale nelle reti - causa di morte per 300.000 cetacei all'anno - ; dall'inquinamento marino; dai cambiamenti climatici; dall'inquinamento acustico e dalle collisioni con le navi. Due risoluzioni, inoltre, sono state adottate contro i progetti di caccia per presunti scopi scientifici del Giappone così come contro gli considerati progetti di caccia alle balene dell'Islanda.

**Premio Sapiro**  
Oggi a Ispra si discute di «economia all'idrogeno»

Il lungo tour scientifico del Premio Sapiro per la Ricerca Italiana dedicato alla ricerca in Italia (il tour si compone di 7 incontri organizzati in altrettante città italiane) approda oggi, 23 giugno, al prestigioso Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea di Ispra (Via E. Fermi 1). Studiosi e ricercatori italiani e stranieri si confronteranno, dalle ore 10,30, sul tema «Economia all'idrogeno, una possibile alternativa all'economia al petrolio». «Il vettore energetico idrogeno» sarà l'argomento di cui dibattere per trovare soluzioni alternative ad un sistema economico che tutti ormai, in modo unanime, riconoscono si debba modificare e innovare per renderlo più competitivo. La giornata di studio si divide in due parti: la prima dedicata a «la ricerca scientifica: i traguardi raggiunti e le prospettive future». La seconda al tema «Idrogeno come investimento per la qualità della vita».

# Virgo a caccia di catastrofi celesti

Dalla Toscana lo strumento misurerà le onde gravitazionali prodotte da collisioni di stelle o buchi neri

Barbara Paltrinieri

Le onde gravitazionali sono la nuova frontiera dello studio dell'Universo, il mezzo per andare a scoprire cosa si nasconde dietro agli eventi più catastrofici e spettacolari del cielo stellato. E lo strumento per captarle è già pronto, a pochi passi da casa nostra: si chiama Virgo, ed è un grande interferometro che sorge nella campagna toscana vicino a Pisa, frutto di una collaborazione fra l'Istituto nazionale di fisica nucleare (Infn) e il Cnrs francese. Dopo anni di lavoro e progettazione, Virgo verrà inaugurato ufficialmente il prossimo 23 luglio, e rappresenta una opportunità per studiare l'Universo sotto un'altra veste.

Virgo, infatti, non è stato costruito per registrare i segnali luminosi, le onde elettromagnetiche emesse da stelle e galassie, ma quelle onde gravitazionali che fino ad ora non si è mai riusciti a intercettare, in grado però di fornire informazioni inedite sulle esplosioni di supernove o sulle «collisioni» fra stelle o buchi neri che avvengono nelle galassie vicine e lontane. Non solo. Perché il sogno nel cassetto degli astrofisici è quello di andare anche oltre e captare le onde gravitazionali emesse circa 15 miliardi di anni fa dal Big Bang, all'origine dell'Universo, e che ancora vagherebbero nel cosmo. «L'osservazione delle onde gravitazionali è una meta ricercata da decenni, da quando sono state previste dalla teoria della relatività di Einstein», ha spiegato Filippo Menzinger, direttore di Ego (European Gravitational Observatory), all'interno del quale opera Virgo - riuscire a captarle permetterebbe di avere informazioni che derivano da fenomeni fisici diversi da quelli che generano le onde elettromagnetiche. Si può dire che, mentre queste ultime sono prodotte da moti di cariche elettriche, le onde gravitazionali sono prodotte da moti di masse».

Le onde gravitazionali non sono visibili a occhio, non si tratta di luce, radiazione, ma piuttosto di una deformazione nello «spazio-tempo» prodotta da eventi catastrofici come, appun-

**lampi gamma**

**I lampi gamma (gamma ray burst) sono prodotti da supernove particolarmente energetiche e rappresentano molto probabilmente**

**il segnale della nascita di un buco nero. La notizia arriva da un gruppo internazionale di ricercatori tra cui quelli dell'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IASF-CNR). Nell'articolo pubblicato sulla rivista «Nature», si mostra che l'esplosione di una supernova molto energetica (ipernova) è associata alla morte violenta di una stella 30-40 volte più massiccia del Sole, che lascia come residuo un buco nero.**

**«E' ormai accettato - spiega Nicola Masetti dell'IASF-CNR - che i Lampi Gamma sono causati da esplosioni di oggetti stellari in galassie lontanissime, che lasciano dietro di sé sorgenti di radiazione rilevabili a tutte le frequenze: sono quelli che chiamiamo bagliori residui o afterglow, rilevati inizialmente grazie al nostro glorioso satellite Beppo SAX. Ciò che mancava, tuttavia, era la prova di una chiara associazione tra questi Lampi Gamma e le ipernove, che siamo riusciti a dimostrare osservando, il 29 marzo 2003, un Lampo Gamma molto intenso». Poco meno di due ore dopo questo avvistamento, infatti, è stata scoperta una controparte ottica piuttosto brillante e non troppo distante dalla Terra; quindi, grazie al Very Large Telescope dell'ESO, è stato possibile osservare questo oggetto svariate volte nell'arco del mese successivo al Lampo Gamma: «Il bagliore residuo di questo Lampo Gamma - precisa Masetti - con il passare dei giorni ha assunto sempre più chiaramente la forma di uno spettro di supernova: la prova, appunto, della connessione tra i Lampi Gamma lunghi e le ipernove; o, per dirla in altri termini, la prova che i Lampi Gamma sono prodotti da supernove particolarmente energetiche e soggette ad una esplosione asimmetrica».**

to, l'esplosione di una grande stella (supernova). Una deformazione che, in un certo senso, si può immaginare simile a quello che avviene sulla superficie dell'acqua di uno stagno quando vi gettiamo un sasso.

Fino ad ora le onde gravitazionali non sono mai state intercettate perché sono molto deboli e «per questo ci vogliono strumenti con una sensibilità molto elevata e una grande accuratezza», continua Menzinger - basti pensare che la precisione necessaria per rilevarle è simile a quella che servirebbe per misurare la distanza fra la terra e il sole (di circa 150 milioni di chilometri, n.d.r.) con un errore inferiore al diametro di un atomo (qualche miliardesimo di metro, n.d.r.). Una accuratezza estrema che Virgo do-

vrebbe raggiungere, una volta a regime. Questo grande interferometro è costituito da due bracci lunghi 3 chilometri, disposti ad angolo retto, composti da tubi a vuoto spinto. Al loro interno, con l'ausilio di alcuni specchi, vengono separati due fasci laser: sarà proprio un'eventuale perturbazione su questi due fasci a indicare il passaggio di un'onda gravitazionale.

Virgo prende il nome da un ammasso di galassie che si trova nella costellazione della Vergine che rappresenta uno degli obiettivi di ricerca, ed «è frutto di un progetto nato negli anni ottanta dalle idee e dagli sviluppi pionieristici del gruppo Infn di Pisa in collaborazione con il gruppo del Cnrs, - ha spiegato Adalberto Giazotto, coordinatore scientifico di Virgo - a questo



nucleo originario si sono aggiunti successivamente i gruppi del Cnrs ed In2P3 e dell'Infn di: Lal Orsay, Espi Parigi, Lapp Annecy, Ipn Lione, Infn Napoli, Infn Perugia, Infn Laboratori Nazionali di Frascati, Infn Roma 1 e Infn Firenze-Urbino. L'interferometro ha già superato i primi test di funzionamento e nei prossimi mesi verrà verificato il funzionamento di tutti i sistemi che lo compongono. In seguito si passerà alla fase di presa dati».

Ma questo strumento rappresenta anche un momento di forte collaborazione scientifica internazionale con gli altri interferometri per onde gravitazionali. «In particolare - conclude Menzinger - le osservazioni combinate fra Virgo e i due interferometri statunitensi Ligo (uno nello stato di Washington e uno in Louisiana), fornirebbero anche informazioni sulla direzione di provenienza delle onde gravitazionali».

**ambiente**

## La mappa dei comuni a rischio idrogeologico

Emanuele Perugini

Un paese ancora non del tutto pronto ad affrontare il rischio idrogeologico. È questa l'immagine dell'Italia che risulta da «Ecorischio» il monitoraggio realizzato da Legambiente e dal Dipartimento della Protezione Civile che per la prima volta ha verificato il grado di attuazione da parte delle singole amministrazioni locali delle diverse normative previste per ridurre il rischio idrogeologico. Uno studio molto dettagliato che ha preso in esame tutti i comuni esposti al rischio di frane ed inondazioni. I risultati ottenuti dalla campagna di ricerca parlano chiaro: nel Centro e nel Meridione solo rispettivamente il 48% e il 45% dei comuni svolgono un positivo lavoro di mitigazione del rischio idrogeologico, che ogni anno, all'arrivo delle prime piogge e dei primi temporali estivi, torna a mettere in allerta il nostro Bel Paese. Indubbiamente migliore la situazione al Nord, dove il 71% dei comuni comincia a considerare la protezione civile e la sicurezza dei cittadini dalle alluvioni una priorità nel proprio operato. Complessivamente in Italia le amministrazioni locali sembrano essersi rese conto della necessità improrogabile di rendere il nostro territorio più sicuro dalle alluvioni, anche se ancora questa attenzione non è sufficientemente diffusa ed omogenea in tutto il Paese. Infatti il 46% dei comuni risulta purtroppo ancora

carente nelle azioni di prevenzione e il 21% addirittura non svolge alcuna attività in tal senso.

I comuni più attivi in questo settore, ai quali Legambiente e Protezione Civile hanno assegnato la «maglia Rosa», sono per la maggior parte concentrati nel Nord del Paese: unica eccezione è il comune di Scanzano in Basilicata. Il più virtuoso tra i comuni italiani è risultato essere però il comune di Albiano, in provincia di Torino, mentre il secondo posto spetta al comune di Firenze. Le maglie nere sono invece tutte concentrate al Centro Sud con un primato negativo raggiunto dai comuni di Ferrandina, Pisticci e Montalbano, in Basilicata.

«In un Paese a rischio come l'Italia, è fondamentale concretizzare una seria politica di prevenzione per non dover mai più assistere a drammi annunciati come furono quelli di Sarno e Soverato - spiega Ermete Realacci, Presidente di Legambiente - è necessario un maggiore impegno nella manutenzione ordinaria del territorio, nella pianificazione di interventi su scala di bacino e nell'informazione ai cittadini. Sono queste le vere armi che abbiamo contro il rischio idrogeologico».

Soltanto il 31% dei comuni intervistati con Ecosistema Rischio si è dotato infatti di un piano d'emergenza conforme alle linee guida pubblicate dal Dipartimento della Protezione Civile e solo il 46% svolge una concreta attività di informazione alla popolazione.

Furono Eratostene di Cirene e Seleuco di Babilonia a ipotizzare l'influenza della Luna e del Sole, ma poi il mondo se ne dimenticò. È la tesi del nuovo libro del matematico Lucio Russo

# La teoria delle maree è più vecchia di Newton. Di 18 secoli

Pietro Greco

La tesi è piuttosto forte. La teoria astronomica delle maree non è stata elaborata, per la prima volta, da Isaac Newton, che l'ha presentata nel celeberrimo *Philosophiæ naturalis principia mathematica* del 1687, ma è stata elaborata circa diciotto secoli prima da Eratostene di Cirene e Seleuco di Babilonia, sulla base delle osservazioni geografiche di Pitea di Marsiglia e delle riflessioni teoriche sulla forza di gravità di Archimede di Siracusa. Per quasi due millenni quel sapere scientifico maturato in età ellenistica è stato dimenticato. Ma i suoi frammenti sono sopravvissuti, come unità di conoscenza fossile, e trasmessi, spesso senza neppure essere capiti, lungo le sponde del Mediterraneo di autore in autore per giungere fino a Isaac Newton ed essere (mirabilmente) ricomposti dal grande fisico inglese.

Ad affermare questa tesi piuttosto impegnativa è Lucio Russo, matematico di origine napoletana e docente di Calcolo delle probabilità presso l'università Tor Vergata di Roma, in un libro, «Flussi e riflussi», appena uscito per i

tipi della Feltrinelli.

Si tratta di un'opera il cui interesse dichiarato riguarda la storia della scienza e, più in generale, la storia delle idee. Eppure «Flussi e riflussi» è un'opera che, come tutte le grandi opere storiche, parla anche, e forse soprattutto, del presente. Vediamo perché.

Cominciando dalle osservazioni sui fenomeni di marea e dalla spiegazione che ne fornisce Isaac Newton. Il fisico inglese sa che il fenomeno della variazione del livello dei mari è soggetto a un andamento ciclico: diurno, mensile e annuale. Che le maree sono più forti in alcune zone, per esempio lungo le coste oceaniche, e meno in altre, per esempio nel Mediterraneo. Che hanno una certa correlazione a distanza. I fenomeni raggiungono dei massimi o dei minimi agli antipodi di un mare. Ragionando su tutto questo, Newton sostiene che le maree non sono altro che una manifestazione della legge della gravitazione universale. E che sono dovute, in particolare, al combinato disposto dell'attrazione gravitazionale che si esercita tra la Terra e i suoi oceani, la Luna e il Sole.

La spiegazione delle maree formulata da

Newton, che si fonda su una solida matematica ed è incastonata nella «nuova meccanica» che lui ha fondato, manda definitivamente in cantina l'ipotesi cinetica, fatta propria da Galileo e descritta nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* del 1632 che, nelle intenzioni del fisico fiorentino, avrebbe dovuto chiamarsi *Dialogo sul flusso e riflusso dei mari*. Galileo sostiene che non è la Luna (e neppure il Sole) la causa delle maree, ma il fatto che la Terra si muova nello spazio con un moto non uniforme. E che, come succede in un vaso quando è sbalottolato, le acque del pianeta vadano incontro a flussi e riflussi a causa delle accelerazioni e delle decelerazioni cui sono ciclicamente costrette.

In realtà Galileo ha torto, mentre è Isaac Newton che vede giusto. Ma perché, come sostiene lui stesso, per guardare più lontano di ogni altro è potuto salire sulle spalle di giganti. Quali sono i giganti sulle cui spalle Newton è salito per elaborare la sua teoria astronomica delle maree? Con stile da detective e puntiglio da storico Lucio Russo risale lungo le spalle di quei titani. Alcuni sono uomini di scienza noti e non remoti nel tempo, come John Wallis e lo

stesso Galileo. Altri sono quasi ignoti al grande pubblico, come l'arcivescovo Marc'Antonio de Dominis, morto nel 1624, condannato dalla Chiesa di Roma alla *damnatio memoriae* e fautore, poco consapevole, della teoria luni-solare delle maree.

In realtà sia Galileo che l'arcivescovo de Dominis avevano attinto le loro idee contrapposte presso altri autori. Lucio Russo ha continuato con pazienza a risalire questa catena fino al II secolo e al III secolo prima di Cristo. Quanto Pitea di Marsiglia compie osservazioni dirette sulle maree dell'Atlantico, proprio mentre gli giungono notizie di osservazioni analoghe, ma non identiche, effettuate da esploratori al seguito di Alessandro il Grande lungo le coste dell'Oceano Indiano. Quelle osservazioni analoghe ma non identiche sulle maree atlantiche e indiane porteranno il più grande astronomo dell'era ellenica, Ipparco, a sostenere che i due oceani, l'Atlantico e l'Indiano, sono diversi e che, pertanto, tra di loro vi deve essere almeno un altro continente sconosciuto. Potenza delle teorie scientifiche: Ipparco prevede l'esistenza dell'America quasi 17 secoli prima che Colombo la scopra!

Per quanto un luogo comune ancora in voga voglia che prima del navigatore genovese la gente d'Europa pensasse che la Terra fosse piatta, in realtà gli scienziati ellenici sapevano benissimo che il nostro pianeta è una sfera e ne conoscevano persino, con buona precisione, le dimensioni. Anche questo aiutò Archimede di Siracusa a elaborare una teoria della sfericità degli oceani causata dalla gravità che poi consentì a Eratostene e a Seleuco di elaborare la teoria luni-solare delle maree e di spiegarne tra l'altro la ciclicità diurna, mensile e annuale.

Lucio Russo, però, cerca anche di spiegare perché tutti, noi pubblico di non esperti ma anche gli storici di professione, attribuiamo a Isaac Newton e non a Eratostene e Seleuco la primazia della scoperta. Il motivo è parzialmente contenuto in quel processo di oblio del sapere scientifico che lo stesso Russo ha già descritto nel libro «La rivoluzione dimenticata» del 1996: la scienza è stata realizzata per la prima volta nel Mediterraneo in età ellenistica e poi è stata dimenticata. Ma i frammenti di quel sapere sono sopravvissuti alla catastrofe cognitiva, e viaggiando lungo canali carsici sono riemersi in Italia e in Europa sul finire del

Medio Evo, trovando finalmente persone in grado di riconnetterli e di avviare un nuovo ciclo scientifico. Che, grazie a quei frammenti, non partiva da zero. Ma, anzi partiva da un livello che in molti settori la «nuova scienza» rigiudagnerà solo nel XVIII e persino nel XIX secolo.

Già, ma perché tutto questo è anche di stringente attualità? Beh, per un semplice motivo. Messo ben in evidenza da Lucio Russo. La scienza può essere di nuovo dimenticata. E fra qualche tempo potremmo ritrovarci con frammenti decontestualizzati delle moderne teorie sulla materia fisica o sull'evoluzione biologica che non ci diranno più nulla e vagheranno nel mare della comunicazione in attesa che qualcuno di nuovo li riconnetta e di nuovo li ricostituisca in vero sapere.

Lucio Russo intravede qualche pericolo di un nuovo oblio a causa della erosione nella nostra società dello spirito critico e razionale su cui la scienza si fonda. Questo pericolo forse è remoto. Ma non è nullo. Conviene affrontarlo e cercare di eliminarlo subito, prima che un riflusso della storia ci porti di nuovo lontano dalla costa, faticosa, della conoscenza.