

➔ **SCIENZE**

Un progetto controverso

**Riunione segreta a Harvard:  
«Creeremo il primo genoma umano sintetico»**

GIANNA MILANO

A maggio - dicono le indiscrezioni - si è svolta una riunione a porte chiuse per valutare la creazione di un genoma umano sintetico. Il luogo è l'Harvard Medical School, a Cambridge, e ai 150 partecipanti è stato chiesto di tacere. Gli organizzatori temevano che la notizia compromettesse la pubblicazione del progetto in una rivista scientifica, tanto ambizioso quanto fantascientifico. Obiettivo: usare componenti chimici per produrre il Dna contenuto nei cromosomi umani. Un genoma sin-

tetico che potrebbe essere usato anche per creare esseri umani senza genitori.

Lo scorso giovedì, su «Science», l'annuncio è diventato ufficiale: un team, composto, tra gli altri, da Jef Boeke del Langone Medical Center della New York University e George Church della Harvard Medical School, intende produrre sinteticamente il Dna. Non più il patrimonio genetico di un batterio, come ha fatto il genetista-imprenditore Craig Venter, ma di un essere umano. Il progetto, che sta suscitando non poche perplessità di tipo bioetico, si chiama Human Genome

Project-Write e si ripromette di «scrivere» il Dna della vita. Appena una decina di anni fa, invece, il Progetto Genoma aveva raggiunto l'ambizioso traguardo di «leggere» la sequenza dei tre miliardi di elementi base del Dna umano, ovvero le unità chimiche simboleggiate da quattro lettere: A (adenina), G (guanina), C (citosina), T (timina). Ora a realizzare lo Human Genome Project-Write sarà un'organizzazione nonprofit, il «Center of Excellence for Engineering Biology», che si propone di raccogliere subito 100 milioni di dollari da fonti pubbliche e private (ma il costo finale dovrebbe superare il miliardo di dollari). Per il momento non è chiaro se il governo federale lo finanzierà. La reazione di Francis Collins, che dirige i National Institutes of Health, organo che so-

**È vero che non c'è scampo  
da un buco nero?  
Ora Hawking ci ripensa**

Nuova teoria sul paradosso dell'informazione  
«Qualcosa sfugge, come capelli soffici»

➔ **ASTROFISICA/1**

NICLA PANCIERA

«I buchi neri non hanno capelli»: è l'enunciato di un teorema le cui premesse non sono state messe in discussione per molto tempo. Significa che il campo gravitazionale di questi oggetti cosmici è talmente forte da inghiottire tutto quello che passa nei paraggi, tanto che perdiamo ogni informazione che li riguarda (i capelli, appunto).

È questo uno dei maggiori contributi che ha reso celebre il cosmologo Stephen Hawking, il quale, però, si smentisce in un nuovo studio. Ora, infatti, teorizza l'esistenza di altri tipi di capelli - i «capelli soffici» - che costituirebbero le informazioni sulla materia intrappolata nel buco nero.

Ma andiamo per ordine. Il buco nero viene così definito perché tutto quello che transita oltre una certa distanza, un confine chiamato «orizzonte

buco nero. Lì ci sarebbe un «firewall», una barriera in grado di trattenere l'informazione sotto forma di «capelli soffici».

I tre lo spiegano nello studio appena apparso su «Physical Review Letters» e intitolato «Soft Hair on Black Holes» (capelli soffici sui buchi neri). Sarebbero questi «capelli soffici» - piccole deformità spazio-temporali, fotoni e gravitoni posizionati sull'orizzonte degli eventi - a conservare una traccia bidimensionale dell'informazione perduta dalla massa precipitata nel buco nero.

«Sono fluttuazioni quantistiche, impronte del passaggio di materia che come le tracce musi-

cali sul vinile potrebbero essere lette in futuro», spiega a «TuttoScienze» Antonio Masiero, fisico teorico dell'Università di Padova e vicepresidente dell'Infn. Questo ologramma che si deposita intorno al buco nero è come un'impronta di quanto è accaduto. «Ed è ciò che ci consente di non violare il determinismo quantistico - aggiunge, permettendo di credere che quanto è accaduto in passato precede e determina il presente e il futuro».

L'informazione racchiusa nei «capelli» potrebbe essere quindi «restituita» nello spazio, dove riemergerebbe in forma però caotica, con quella che è definita come «radiazione di



Stephen Hawking, icona della scienza contemporanea

Hawking». «Potrebbe, in linea di principio, venire recuperata», ha osservato il fisico britannico. Sebbene forse inservibile dal punto di vista pratico, però, risolverebbe, almeno teorica-

mente, il paradosso. Resta da capire quanta informazione possano contenere i «capelli». In altre parole, «se

queste fluttuazioni conservino l'intera informazione sulla materia transitata nel buco nero e se mai potranno essere da noi riprodotte», osserva Masiero. Quel che è certo è che possono rappresentare - come Hawking ha dichiarato - una via d'uscita al paradosso dell'informazione.

Ma perché i buchi neri sono così importanti? «Là prendono corpo le contraddizioni tra meccanica quantistica e Relatività - nota Masiero -. Sono un laboratorio per capire se è possibile far convivere le due teorie: potrebbero regalarci delle sorprese e cambiare il modo in cui vediamo l'Universo».

© BY NC ND ALCUNI DIRITTI RISERVATI

**Nausea?**  
puoi vincerla  
**SENZA MEDICINALI!**

I bracciali P6 Nausea Control® Sea Band® sono un metodo contro il mal d'auto, il mal d'aria ed il mal di mare.

Semplici da utilizzare, agiscono rapidamente applicando il principio dell'acupressione che permette di controllare nausea e vomito senza assumere medicinali.

Sono disponibili nelle versioni per adulti e per bambini, in tessuto ipoallergenico, lavabili e riutilizzabili oltre 50 volte.

Disponibili anche per nausea in gravidanza nella versione P6 Nausea Control Sea Band Mama.

**SEA BAND®**  
L'ORIGINALE

**IN FARMACIA** È un dispositivo medico CE. Leggere attentamente le istruzioni per l'uso. Aut. Min. Sal. 06/07/2015  
Distribuito da Consulteam srl - Via Pasquale Paoli, 1 - 22100 Como - [www.p6nauseacontrol.com](http://www.p6nauseacontrol.com)

**L'ok di «Lisa»:  
troveremo le onde  
gravitazionali**  
L'Italia in prima fila nel progetto

➔ **ASTROFISICA/2**

VALENTINA ARCOVIO

Si può fare e si farà prima del previsto. È con entusiasmo che gli scienziati dell'Esa hanno annunciato, ieri a Madrid, che è possibile realizzare un osservatorio spaziale di onde gravitazionali. Uno strumento fino a poco tempo fa considerato fantascientifico e che oggi, invece, rappresenta una delle migliori possibilità per capire cosa è successo nei primi istanti dell'Universo.

La missione della sonda «Lisa Pathfinder», lanciata il 3 dicembre 2015, ha sciolto i dubbi. Anzi, i risultati sono migliori di quanto si sperava, tanto che si pensa di anticipare la creazione di un vero e proprio osservatorio di onde gravitazionali, le «vibrazioni» nel tessuto dello spazio-tempo previste della Relatività di Einstein.

«Lisa Pathfinder» è stata ideata per testare le tecnologie: all'interno sono stati posti due cubi di oro-platino di due chili ciascuno, a una distanza di 38 centimetri, circondati da un vettore che scherma i cubi stessi dalle influenze esterne e «aggiusta» la propria posizione continuamente per evitare di toccarli. L'aspetto cruciale dell'esperimento, infatti, è aver posto i due cubi in caduta libera, assicurando che i movimenti siano dovuti all'effetto della sola gravità e non di altre forze.

Irisultati dei primi due mesi di attività scientifica dimostrano che le masse di prova sono davvero in caduta libera, indisturbate. «Non solo abbiamo verificato, ma abbiamo anche identificato la gran parte delle debolissime forze che disturbano le masse stesse e con una precisione mai raggiunta prima», ha spiegato Stefano Vitale dell'Università di Trento e dell'Istituto nazionale di fisica nucleare, responsabile del «Lisa Technology Package».

I dati, pubblicati su «Physical Review Letters», sono tal-

**Stefano Vitale  
Fisico**

**RUOLO:** È PROFESSORE DI FISICA SPERIMENTALE ALL'UNIVERSITÀ DI TRENTO E RESPONSABILE DEL «LISA TECHNOLOGY PACKAGE» PER L'ESA



George Church, genetista della Harvard University

stiene gran parte della ricerca medica negli Usa, è stata tiepida. «Anche se siamo interessati a incoraggiare progressi nella sintesi del Dna, l'idea di produrre l'intero genoma va oltre le attuali capacità scientifiche e solleva quesiti etici e filosofici». Ma c'è chi ritiene che il filone di ricerca servirà - come è stato per il Progetto Genoma che ha reso possibile la sequenziazione del Dna a scopo di diagnosi - a ridurre drasticamente i costi della sintesi del Dna, aprendo nuove prospettive nell'ingegnerizzazione di piante, animali e microbi. «La biologia è passata da scienza storica della descrizione del vivente a scienza della sintesi del vivente: questa è la rivoluzione. Già oggi gli scienziati possono cambiare il Dna di organismi o aggiungere geni. Avviene per farmaci come l'insulina

prodotta grazie alle biotecnologie da batteri come l'Escherichia coli. E sappiamo che l'insulina così ottenuta ha costituito un notevole miglioramento delle aspettative di vita dei diabetici - dice Carlo Alberto Redi, biologo dell'Università di Pavia -. Abbiamo strumenti, come il "genome editing", per interferire su processi vitali, su animali, piante, batteri e virus, e per intervenire. Alcuni ricercatori hanno per esempio utilizzato un sistema di molecole, noto come Crispr-Cas9, per tagliare il Dna di embrioni umani, e con altre molecole hanno introdotto un nuovo Dna per riparare un difetto genetico. È fantastico - aggiunge - ma al tempo stesso sono possibilità che fanno paura e occorre diffondere più consapevolezza scientifica (e quindi cultura) per evitare che certi spauracchi siano un

ostacolo allo sviluppo di applicazioni mediche». Da parte sua, George Church, uno degli organizzatori dello Human Genome Project-Write, sostiene che diventerà più semplice sintetizzare il Dna partendo da zero, senza ricorrere all'editing genetico, «che non sempre funziona». Il «climax» della biologia sintetica - a suo dire - sarà fabbricare genomi umani immuni ai virus. E alle obiezioni di chi rabbrivisce all'idea di esseri umani sintetici dice che la biologia di sintesi potrà reinventare la natura e noi stessi, in una seconda genesi o «Regenesis» (come recita un suo bestseller). Del resto Church è un «transumanista»: appartiene alla scuola di pensiero che profetizza il miglioramento delle capacità fisiche e cognitive dell'uomo attraverso l'uso di scienza e tecnologia.

GENETICA

ROBERTO DEFEZ  
CNR - NAPOLI

Il 7 marzo del 1950 un fagottino viene portato al cospetto di papa Pio XII. Un bambino da benedire? Una reliquia di un santo? No, l'involucro contiene solo semi di mais. Semi di mais da benedire.

Eravamo terra d'emigrazione e il mais era spesso l'unico alimento per non patire la fame. Ma quello portato al Papa non era il solito mais, ma ibrido, mais buono per fare la fortuna degli agricoltori e del Paese, mais buono per sfamare gli italiani ed arrestare l'emigrazione. Il mais ibrido era parte sostanziale degli aiuti del Piano Marshall e avrebbe fatto aumentare le rese del mais di cinque volte: da 20 a 100 quintali per ettaro. Le imprese agricole, la zootecnia e l'imprenditoria ne ebbero enormi benefici.

La fertile pianura padana

# “Senza il mais Ogm l'Italia muore” L'appello di 2400 imprenditori

## E adesso il rischio è perdere la prossima rivoluzione del Dna

era diventata una miniera di materie prime rinnovabili: una produzione primaria in un Paese privo di giacimenti preziosi. Quel mais è stato il miracolo economico delle campagne, la Rivoluzione verde che ci ha permesso fino a 10 anni fa di produrre tutto il mais che ci serviva. L'emorragia di braccia e di menti si arrestò.

Nel 2016, però, ne coltiveremo solo metà ed importeremo forse l'altra metà, spendendo un miliardo di euro. Senza innovazione il mais non è più redditizio e così chiudono le aziende agricole, gli allevatori ed i produttori di prosciutti e formaggi che devono importarlo

**Roberto Defez**  
**Genetista**

RUOLO: È RICERCATORE DEL CNR  
IL LIBRO: «IL CASO OGM»  
CAROCCI EDITORE



GETTY

dall'estero. Non abbiamo voluto imparare la lezione. Con il Piano Marshall non ci avevano portato soltanto del buon pesce da mangiare: ci avevano insegnato a pescare! Non ci stavano scaricando solo cibo, ma la cultura che la ricerca scientifica porta, oltre che migliori produzioni ed autonomia culturale ed economica. Noi abbiamo preso il regalo e buttato via le istruzioni per il montaggio ed ora ci indebitiamo per un pasto confezionato all'estero. Lo paghiamo vendendo le nostre aziende alimentari storiche, lo paghiamo regalando le migliori menti selezionate nelle università. Così i nostri figli scappano. Scappano di nuovo. Scappano per non tornare.

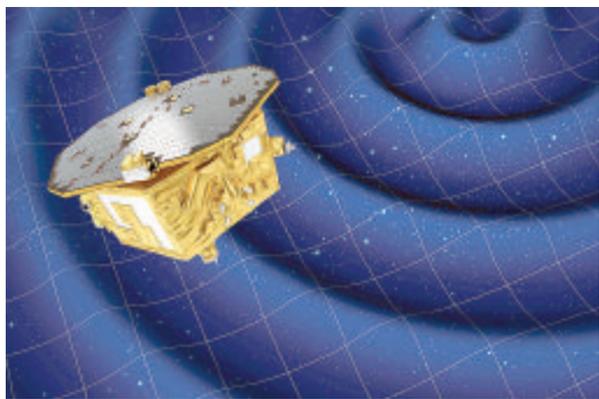
Non impariamo dai nostri errori. L'arrivo del mais ibrido divenne una battaglia ideologica tra democristiani e comunisti. Per questo fu necessario l'intervento del Papa. Anche 50 anni dopo ci avevano portato un'innovazione: il mais Ogm. Poteva essere raccolto con le mietitrebbie, riduceva l'uso di insetticidi, migliorava la qualità sanitaria della polenta, abbattendo le pericolose micotossine. No, quell'innovazione l'abbiamo rifiutata, salvo poi acquistare all'estero fiumi di quelle stesse derrate Ogm che era vietato coltivare in patria. Coldiretti ha impedito la coltivazione di mais Ogm, ma ha venduto mangimi con Ogm, danneggiando le aziende agricole nazionali.

Per questo 2400 imprenditori agricoli del Nord, il motore dell'agroalimentare in crisi, lanciano un grido di dolore. Lo fanno da persone vere, con carta e penna, come si fa su un contratto. Ringraziano la Rai, «Presi Diretti» e Riccardo Iacona che ha mostrato la verità sugli Ogm nell'Italia dei campi e della ricerca scientifica.

Oggi si affaccia una nuova rivoluzione tecnologica che può far impallidire quelle del mais ibrido o Ogm: è una correzione delle bozze del programma delle piante chiamato «editing genomico». Il mondo corre per usare questa innovazione, noi balbettiamo senza investire nell'innovazione. Nemmeno il Papa ci può più svegliare: Francesco ha già benedetto un riso Ogm, ma questo è solo un grande Papa, non uno che fa questo genere di miracoli. Ma, oltre alle 2400, ci sono altre 10 firme: sono cittadini come noi, sono 10 membri della Digos del Friuli, che hanno difeso i due agricoltori che hanno coltivato mais Ogm, Silvano Dalla Libera e Giorgio Fidenato, dagli ecoterroristi e dallo strazio del diritto fatto dalla politica. Siamo chiamati ad allungare l'elenco delle 10 firme, anche per rompere le catene delle tante Coldiretti che giocano su troppi tavoli per nascondere i fatti, illudere i consumatori e spegnere le speranze di un futuro in cui non saremo costretti a veder emigrare i nostri figli per avere in cambio un pugno di mangimi, quasi tutti Ogm.

Le firme sono sul sito:  
[www.salmone.org](http://www.salmone.org)

© BY NC ND ALCUNI DIRITTI RISERVATI



«Lisa Pathfinder» ha dato risultati superiori alle aspettative

mente incoraggianti che l'Inf e l'Asi hanno annunciato di voler spingere per anticipare di almeno cinque anni la missione europea. «L'ideale sarebbe il 2028-2029», ha detto Maria Barbara Negri, responsabile dell'Unità Esplorazione e Osservazione dell'Università dell'Asi.

Del resto l'Italia ha fatto molto per «Lisa Pathfinder». Molti componenti sono stati realizzati da Leonardo-

Finmeccanica, Thales Alenia Space e Telespazio. Ora il progetto finale prevede tre satelliti, in orbita a una distanza di 5 milioni di km l'uno dall'altro: all'interno ci saranno tre masse, la cui distanza relativa sarà monitorata con una precisione nanometrica attraverso un sistema laser. Lo scopo è rilevare le minime variazioni dovute al passaggio delle onde gravitazionali.

© BY NC ND ALCUNI DIRITTI RISERVATI

### Il fisico di «Interstellar»

Kip Thorne a Torino il 24 giugno

Il fisico americano Kip Thorne, tra gli ideatori del progetto «Ligo» che ha identificato per la prima volta un fascio di onde gravitazionali, oltre che divulgatore scientifico e produttore del film «Interstellar», sarà il protagonista di «La scienza di Interstellar»: l'evento, organizzato da Infini.to, Asi e Università di Torino, è in programma il 24 giugno alla Cavallerizza Reale di Torino. Il professore emerito di fisica teorica al California Institute of Technology incontrerà il pubblico in una conferenza-spettacolo alle ore 16. Seguirà la proiezione del film.

Colesterolo ALTO?

Combattilo con:

COLESTEROL<sup>®</sup>  
**ACT PLUS** 400 mg  
INTEGRATORE ALIMENTARE



Colesterol Act Plus<sup>®</sup> 400, grazie alla sua formula con 10mg di Monacolina K del riso rosso fermentato, Betasitosterolo e Octacosanolo, contribuisce al mantenimento dei livelli normali di colesterolo nel sangue. Gli estratti di Coleus e Caigua, favoriscono la regolarità della pressione arteriosa.

COLESTEROL ACT PLUS<sup>®</sup> LA QUALITÀ AL GIUSTO PREZZO  
In Farmacia e Parafarmacia

distribuito da: **F&F** F&F s.r.l. - tel. 031 525522 - mail: [info@linea-act.it](mailto:info@linea-act.it) - [www.linea-act.it](http://www.linea-act.it)