



LA STORIA
Alla scoperta
dei quasi-cristalli
extraterrestri

MARCO PIVATO
PAG. 36



La scienza
che è già
diventata
fantascienza

SIMONA REGINA
PAG. 37



La rete
dei super-telescopi
spierà i buchi neri
della galassia

FABIO SINDICI
PAG. 38

S

tuttosciienze

e innovazione

n. 1812

A CURA DI
GABRIELE BECCARIACONTATTO
www.lastampa.it/tuttoscienze

IL FISICO CALARCO GUIDA LA "FLAGSHIP" A CUI COLLABORA IL CNR. UNA RIVOLUZIONE CHE VA DAI COMPUTER ALLA DIAGNOSTICA MEDICA

I quanti accendono l'Europa della ricerca Progetto da un miliardo con l'Italia in prima fila

ANDREA NEPORI
BERLINO

aser, transistor, semiconduttori e il Gps degli smartphone: sono i frutti della prima rivoluzione quantistica, una cascata di innovazioni derivate dalle applicazioni della teoria dei quanti. E oggi siamo alle porte di una seconda rivoluzione, dal potenziale ancora più grande, innescata dalla possibilità di ingegnerizzare gli oggetti quantistici.

Le nuove tecnologie quantistiche riscriveranno il futuro dell'informatica, con computer capaci di processare in pochi secondi operazioni che i calcolatori tradizionali impiegherebbero anni a elaborare. Rivoluzioneranno le comunicazioni, con reti su cui viaggiano messaggi impossibili da intercettare. Permetteranno di sviluppare strumenti diagnostici in medicina. Cambieranno le nostre vite, insomma.

Per giocare un ruolo e non lasciarsi sfuggire le opportunità - anche commerciali - di questa seconda rivoluzione l'Europa ha avviato un piano di investimenti decennale da un miliardo di euro. La «Quantum Flagship» - è il nome dell'iniziativa - coinvolgerà più di 5 mila ricercatori europei. Concepito nell'ultimo anno e mezzo, il programma è stato lanciato ufficialmente lunedì scorso, con un evento a Vienna.

Alla guida della «Quantum Flagship» c'è un italiano, Tommaso Calarco. L'hanno definito «il fisico da un miliardo», perché è lui che ha convinto la Commissione Europea a inve-

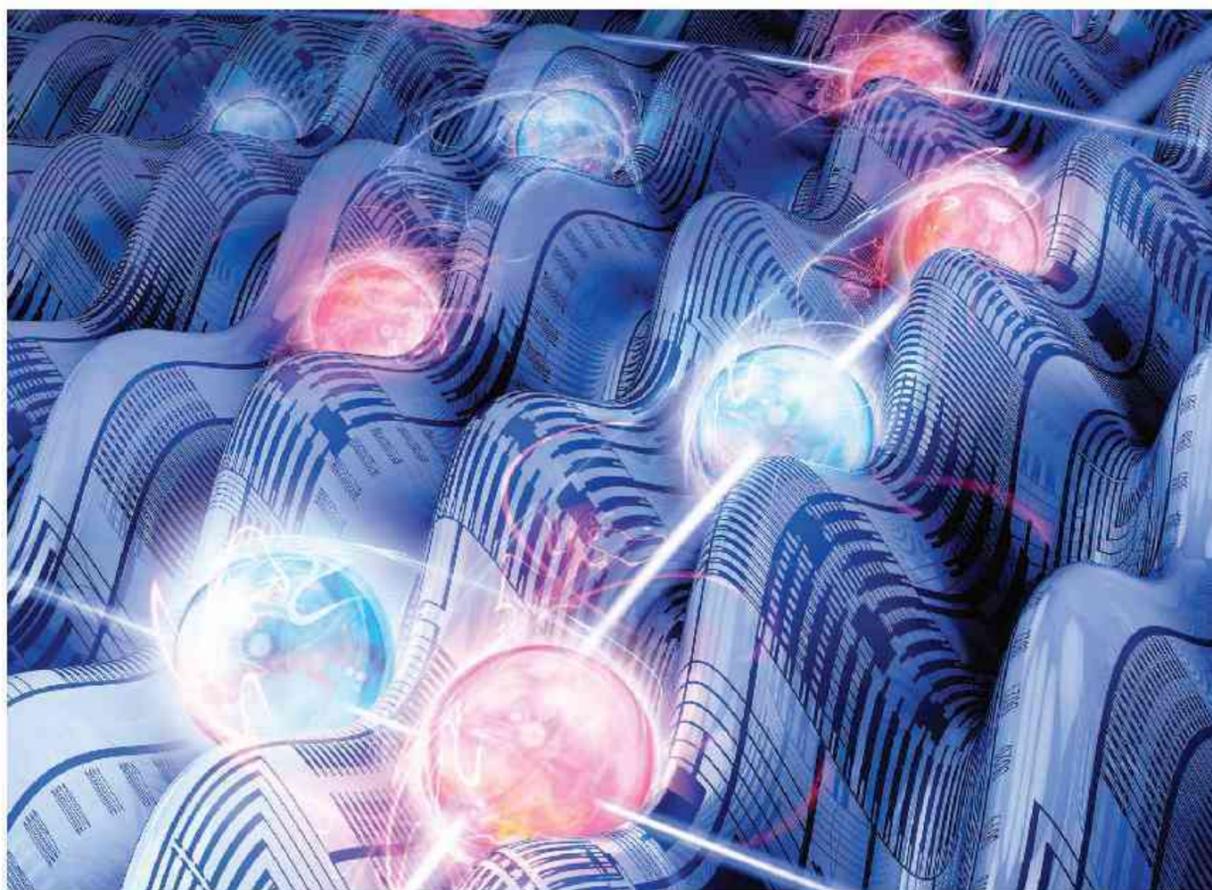


TOMMASO CALARCO
È PROFESSORE DI FISICA
ALL'UNIVERSITÀ DI COLONIA
E DIRETTORE DEL «CENTER FOR
QUANTUM CONTROL»

stire (e in fretta) sulle tecnologie quantistiche. È una definizione che accoglie con modestia: «Il ruolo che mi è stato riconosciuto mi rende orgoglioso come italiano ed europeo, ma è stato un gioco di squadra» dice a «Tuttoscienze». Dopo gli studi a Padova e Ferrara, la carriera accademica l'ha portato a Trento, Innsbruck, Harvard, Ulm e infine Colonia, dove è professore e direttore del «Center for Quantum Control».

Piccoli laboratori

Nella prima fase triennale del piano di investimenti (20 proposte da finanziare con 132 milioni) l'Italia non è rappresentata solo da Calarco. «Il Cnr sarà in prima linea e coordinerà uno dei progetti - spiega -. E anche il centro Q@TN di Trento sarà coinvolto in almeno altri tre progetti». Sempre il Cnr, con altri partner europei, parteciperà poi, nel 2019, al secondo bando del consorzio di finanziamento «QuantERA». «Un segnale forte, a scapito delle ristrettezze economiche del momento -



Nel mondo microscopico le quantità fisiche come l'energia possono essere scambiate attraverso «pacchetti», noti come quanti

aggiunge -. Grazie all'impegno del presidente del Cnr, Massimo Inguscio, l'Italia sarà in prima linea nelle tecnologie quantistiche».

Per studiare i fotoni, il laser a cascata quantica, le applicazioni in metrologia e sensoristica della teoria dei quanti sono sufficienti piccoli laboratori: non serve scavare sotto le montagne né costruire acceleratori chilometrici. «Questa «Flagship» non

si può paragonare al Cern - chiarisce Calarco -. I singoli esperimenti non costano tantissimo e così possiamo finanziarne di più. E il «cappello» della Commissione ci permette di premiare tante eccellenze: è questo il vantaggio dell'Europa». Non è poco in tempi di euroscetticismo. Contro il quale conferma - «il mondo scientifico offre un segnale in controtendenza». Unire le forze è

l'unico modo per non rimanere indietro rispetto a Usa e Cina.

Raddoppiare il budget

«Con questi fondi si può già fare tanto, ma a Bruxelles c'è la consapevolezza che serve di più - aggiunge Calarco -. L'Europa sta discutendo la proposta di raddoppiare il budget per la «Flagship» nell'ambito del prossimo Programma Quadro per la ricerca

e l'innovazione».

Il tempo è fondamentale. «Se per i computer quantistici dovremo aspettare almeno altri 10 anni, le applicazioni nelle comunicazioni ci sono già», conclude Calarco: è allo studio il progetto per la rete europea sicura, basata proprio sulle tecnologie quantistiche. «I benefici saranno per tutta la società». —

UN GIALLO SCIENTIFICO A CUI MANCA ANCORA LA PAROLA "FINE", ORA CELEBRATO CON IL PREMIO ASPEN

Quei cristalli non sono terrestri

L'avventura da X Files del geologo Bindi

"Nati nel cosmo, li ho scoperti in Siberia"

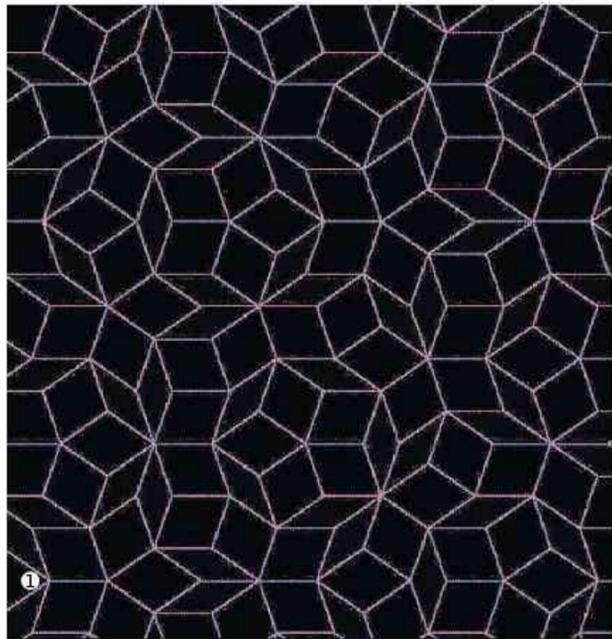
MARCO PIVATO

Sono «creature» extraterrestri e si nascondevano nell'Est della Siberia da 15 mila anni, come X Files. A tirarli fuori dal letargo che li custodiva dalla notte dei tempi è stato un italiano, il geologo e docente di Mineralogia all'Università di Firenze Luca Bindi.

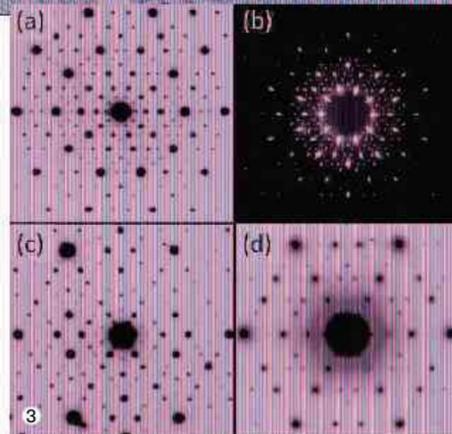
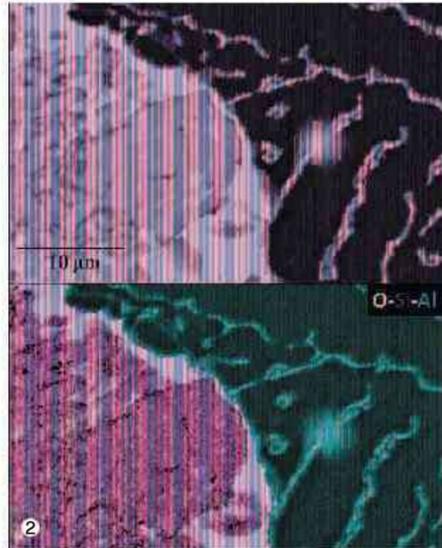
Non sono viventi, ma particolari cristalli generati, con tutta probabilità, in una collisione tra asteroidi agli albori del Sistema Solare e arrivati sulla Terra a cavallo di un meteorite. Chiamarli cristalli, in realtà, è inesatto. Sono dei «quasi-cristalli», una forma della materia già intuita nella teoria e riprodotta in laboratorio, ma fino a qualche anno fa considerata solo, per l'appunto, artificiale. Avere rinvenuto dei quasi-cristalli in resti cosmici ha invece dimostrato la loro origine naturale.

Il collega di Princeton

Lo studio, a firma di Bindi e di Paul Steinhardt, dell'Università di Princeton, pubblicato nel 2014 su «Mineralogical Magazine», «Nature Communications» e «Nature Scientific Reports», quest'anno ha vinto il Premio Aspen Institute Italia per la collaborazione e la ricerca scientifica tra Italia e Usa. Agli scienziati è stato conferito il Premio, a Roma, dall'Istituto Aspen. «The quest for forbidden crystals» (La ricerca di cristalli proibiti) - questo il titolo dell'articolo - è memore di un'impresa alla Indiana Jones: nel 2009 il team di Bindi sta analizzando un tipo di minerale trovato nel fiume Khatyrka, nella Russia orientale, e conservato nella collezione mineralogica del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze. In quel reperto trovano il primo quasi-cristallo natura-



LUCA BINDI
GEOLOGO, È PROFESSORE
DI MINERALOGIA E CRISTALLOGRAFIA
ALL'UNIVERSITÀ DI FIRENZE



1. I cristalli seguono leggi di simmetria dettate dalla matematica 2. Ora sono stati individuati altri «tipi» di materiali, tra lo stato cristallino e lo stato vetroso 3. I test in laboratorio

le. Si tratta di una particolare forma di solido, nel quale gli atomi, a differenza dei cristalli ordinari, non si dispongono in gruppi simili e ripetuti, lungo l'architettura del materiale, ma in modo più casuale, senza ordine periodico. Strutture del

genere le aveva previste e osservate per la prima volta nel 1984 Dan Shechtman del Technion, in Israele, poi Nobel per la chimica nel 2011.

Se però si trovano anche «incastonati» nella roccia sotto gli occhi di Bindi e colleghi evi-

dentemente non sono artificiali, ma devono venire dal grande laboratorio della Natura. Nasce allora un giallo scientifico: come ha fatto la Natura a produrli? «Ragionando sul processo - spiega il geologo - abbiamo deciso di tor-

mare sul luogo del ritrovamento per cercarne ancora». Parte allora una spedizione per la Siberia, sui monti Koryak, e vi partecipa un team italo-russo-americano, coordinato da Bindi e Steinhardt. Se avessero trovato altri esemplari, avreb-

bero tolto di mezzo i dubbi sull'autenticità del primo campione. «È stato come cercare un ago in un pagliaio alla fine del mondo - ammette Bindi - ma poi abbiamo trovato altri quasi-cristalli».

In più la sorpresa: i reperti non sono stati generati nelle profondità della Terra o da un vulcano, ma sono di origine extraterrestre: appartengono a un meteorite che ha impattato 15 mila anni fa ed è antico 4,5 miliardi di anni. Dunque, i quasi-cristalli sono sì naturali, ma non si trovano sul nostro pianeta. «Continueremo a cercare nelle collezioni di materiale meteorico di tutto il mondo altri campioni di quasi cristalli - è il proposito del ricercatore - Questo ci consentirà di evolvere nella classificazione nei materiali e di conoscere meglio la chimica dell'Universo». Anche la cosmologia potrebbe infatti imparare dai quasi-cristalli. «Nuovi studi sulla formazione di questi materiali ci fornirebbero informazioni sul Sistema Solare primordiale, al punto che potremmo ripensare i meccanismi che l'hanno prodotto».

La pistola fumante

È questo un altro atto del nostro giallo scientifico, partito con una pistola fumante sulla Terra e che ci riporta nello spazio. In effetti il materiale scovato da Bindi contiene insieme alluminio e rame. Eppure, mentre il primo elemento si ritiene nato quando il Sistema Solare era un calderone di gas, il secondo sarebbe stato prodotto molto tempo dopo. Dovremo, allora, riscrivere la geochimica dell'Universo? Ecco perché la ricerca non è finita. Altri partner, tra cui l'Accademia russa delle scienze, è interessata a finanziare nuove spedizioni. E anche il contributo americano sarà fondamentale, perché sono proprio i soldi a fare la differenza.

Per confermare l'origine extraterrestre dei frammenti sono stati necessari test da 40 mila dollari al giorno, al California Institute of Technology. Generando scontri tra «proiettili» di materiale, sparati a un chilometro al secondo, è stato simulato l'impatto tra due asteroidi. È in simili condizioni che si generano le pressioni e le temperature alla base dei quasi-cristalli. Riprodurre scenari cosmici del genere svela l'origine di questi materiali esotici, testimoni - come una macchina del tempo - dell'origine del Sole, dei pianeti e anche della Terra. —

© BY NC ND ALIQUOTI DIRITTI RISERVATI

Dagli Usa all'Africa, come cambiano i dilemmi dell'auto autonoma

TECNOLOGIA

LUIGI GRASSIA

Isaac Asimov propose le tre leggi della robotica, di cui la più importante diceva che «un robot non può recar danno a un essere umano». Ineccepibile. Ma la fantascienza la fa un po' troppo facile.

Immaginate una situazione della vita reale, in un prossimo futuro: una vettura a guida autonoma si trova nell'assoluta

impossibilità di frenare e deve decidere se investire un'anziana signora o un bambino. Che cosa fa quell'auto? Sceglie intenzionalmente chi uccidere? E se l'alternativa fosse fra un gruppo di due persone e uno di cinque? Meglio investire il gruppo meno numeroso, dite? E se le due persone sono bambini e le cinque sono anziane?

Chi si occupa di Intelligenza Artificiale ha scoperto di doversi occupare anche di etica. L'etica andrà poi trasferita ai circuiti elettronici dei robot,

che (perciò) saranno influenzati dalla cultura di chi li ha programmati. Ma bisognerà proprio scrivere in un segmento del software (ad esempio) «nel dubbio, uccidi questo e non quello?». Sarà etico?

Tecnicamente si chiama «problema del carrello» ed è stato formulato prima che si parlasse di veicoli a guida autonoma, nella situazione del conducente di un treno che può solo decidere se investire le persone a destra o a sinistra di uno scambio ferroviario.

Nel 2014 i ricercatori del Mit Media Lab hanno progettato un esperimento chiamato «Moral Machine». È stata creata una piattaforma per sondare le persone sulle priorità da attribuire alle auto a guida autonoma, di fronte alla scelta di quali vite umane salvare in caso di emergenza. In 4 anni sono stati registrati 40 milioni di pareri da persone di 233 Paesi, le quali esprimevano le priorità etiche di culture differenti. Ora un articolo di «Nature» presenta i risultati.

La piattaforma «Moral Machine» ha proposto 9 dilemmi: un'auto che si guida da sé deve dare la priorità alla salvezza delle vite umane o degli animali? Deve scegliere di investire il gruppo meno numeroso? Deve dare più attenzione alla

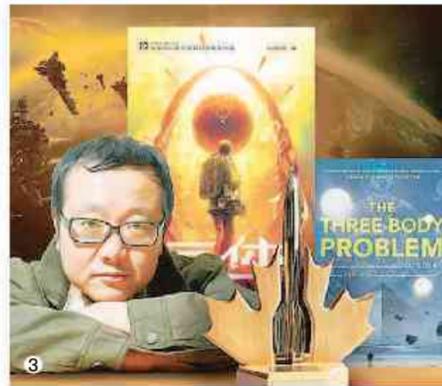
vita delle donne che a quella degli uomini? Dei giovani anziché degli anziani? Di chi ha una status sociale più elevato? Dei sani anziché dei malati? Di chi rispetta le regole anziché di chi non le rispetta (ad esempio, deve investire prioritariamente chi non ha rispettato il codice della strada)? Deve privilegiare i pedoni o i passeggeri dell'auto? Infine, deve comunque prendere una decisione o, nell'imminenza di un incidente, l'Intelligenza Artificiale deve decidere di non decidere, staccare i contatti e lasciare che sia il destino a stabilire chi muore?

I risultati rivelano che non esiste un'etica mondiale che i costruttori di veicoli a guida autonoma possano usare come stella polare. Per esempio,

in Estremo Oriente si dà (stati-sticamente) più pregio alla vita degli anziani, in Occidente più a quella dei giovani. Chi viene da Paesi poveri e dove la legge è poco rispettata dà poca importanza al fatto che un pedone rispetti o non rispetti il codice della strada, mentre nei Paesi sviluppati e più ordinati questa variabile ha una forte incidenza statistica.

Non c'è una conclusione univoca. Ma Edmond Awad, uno degli autori dello studio del Mit, dice che il megasondaggio «dovrebbe essere tenuto presente dalle industrie e dai governi per capire gli orientamenti delle opinioni pubbliche di fronte all'etica delle decisioni progettuali». —

© BY NC ND ALIQUOTI DIRITTI RISERVATI



1. Una scena di «Westworld» 2. «Altered Carbon» di Richard Morgan ha ispirato l'omonima serie tv 3. Liu Cixin, autore della trilogia «Il problema dei tre corpi»

A TRIESTE UN FESTIVAL SUI RAPPORTI TRA RICERCA E FICTION

La scienza è da fantascienza

L'astronauta Guidoni e lo scrittore Lippi: "Cortocircuito creativo ormai continuo"

SIMONA REGINA
TRIESTE

20 luglio 1969: è stato allora, assistendo al primo passo di Neil Armstrong sulla Luna, che Umberto Guidoni, all'epoca quindicenne, ha realizzato che quello che fino ad allora aveva letto nei romanzi di fantascienza si stava trasformando in realtà e poteva diventare il suo futuro. «Andare nello spazio era un sogno che coltivavo fin da bambino, leggendo Arthur C. Clarke, Isaac Asimov e Ray Bradbury».

Dopo aver inaugurato, ieri,

il Trieste Science+Fiction Festival (sciencefictionfestival.org), introducendo la proiezione in anteprima di «First Man» del premio Oscar Damien Chazelle, l'astronauta italiano - primo europeo a bordo della Stazione Spaziale Internazionale - aprirà oggi gli «Incontri di futurologia»: appuntamenti mattutini che fino a domenica il Festival propone per esplorare il confine tra scienza e fantascienza e riflettere sul cortocircuito tra fiction e realtà.

Del resto, se la fantascienza ha più volte anticipato la scienza del futuro e quasi pro-

feticamente le conquiste tecnologiche della società, questo sembra essere particolarmente vero nell'ambito del volo spaziale. Lo conferma Giuseppe Lippi, che è stato il più longevo curatore della storica collana italiana di fantascienza Urania. «Ci sono racconti di esplorazione del Sistema Solare - spiega - scritti nell'antichità (Luciano di Samosata), nell'800 (Edgar Allan Poe e John Jacob Astor), all'inizio del XX secolo (George Griffith), quando ancora non avevamo l'aeroplano, eppure il richiamo dello spazio era già lì, affascinante. Solo dopo sono

arrivati la robotica, l'atomo, la clonazione, l'ecologia».

Emblematica, secondo Guidoni, l'immaginazione visionaria di Jules Verne che nel romanzo «Dalla Terra alla Luna» ha anticipato lo storico allungamento, avvenuto oltre 100 anni dopo, e più in generale il fatto che, in tutti i modi possibili, la fantascienza ci abbia proiettato verso altre terre, anticipando quell'espansione multiplanetaria dell'umanità che oggi impegna le agenzie spaziali (e non solo) di tutto il mondo. «Mi auguro che la ragione non sia una fuga da una Terra invivibile», aggiunge,

però. E il pensiero corre alle previsioni della comunità scientifica - che da anni ci mette in guardia sugli effetti disastrosi del riscaldamento globale - ma anche agli scenari apocalittici di un pianeta sull'orlo di un disastro ecologico al centro della «climate fiction». Scrivono (anche) di «cli-fi» Margaret Atwood, Ian McEwan, Barbara Kingsolver, Paolo Bacigalupi e ne ha scritto Ursula K. Le Guin. Così come il clima e una Terra letteralmente assetata fa da sfondo alla prima opera di finzione («Man divided») del documentarista danese Max Ke-

stnerl. Ed è senza più acqua né carburante anche il «Future world» di James Franco.

Se i cambiamenti climatici, ma anche la sovrappopolazione e il conflitto-simbiosi tra cervelli biologici e cervelli cibernetici innescano cortocircuiti tra narrazioni distopiche e realtà, «gli elementi apocalittici - puntualizza Lippi - hanno iniziato a predominare nella fantascienza degli Anni 50, nell'era del dopo-Bomba e della guerra di Corea».

L'atomica, del resto, non poteva non avere un impatto sul genere «sci-fi»: «Ci ha fatto capire che l'umanità era arrivata al capolinea. Non poteva distruggersi meglio né di più. Ma il filone atomico era stato rigoglioso nella fantascienza già prima di Hiroshima e Nagasaki, negli Anni 30 e 40, con sinistre storie di anticipazione. Dopo, negli Anni 50, è fiorito il filone della fine radioattiva del mondo». Oggi, invece, «anche se la distopia è un genere che continua a prosperare, esiste anche chi sogna in positivo: per esempio, la longevità o addirittura l'immortalità che potrebbero nascere dai progressi dell'ingegneria genetica, della clonazione e dall'innesto di macchine sul corpo umano».

E allora se Kazuo Ishiguro, Nobel per la letteratura 2017, in «Non lasciarmi» ci mette di fronte a cloni umani creati in laboratorio per avere una riserva di organi, il britannico Richard K. Morgan in «Altered Carbon» prefigura la possibilità di vincere la morte, digitalizzando la coscienza per trasferirla in un altro corpo. Mentre ci porta addirittura ai confini della coscienza artificiale «Westworld»: film di Michael Crichton, che ha poi ispirato la serie tv di successo, in cui robot umanoidi animano parchi del divertimento «dove tutto è concesso».

Se tutto questo solleva dilemmi etici e morali, ci fa invece interrogare sul destino dell'Universo il pluripremiato scrittore cinese Liu Cixin nella trilogia «Il problema dei tre corpi». «La fantascienza del resto - commenta Guidoni - ci fa guardare il presente con gli occhi del futuro». Perché in fondo, «scienza e fantascienza - ribadisce Lippi - si fecondano a vicenda». E, se da un lato poche idee della «science fiction» vengono giudicate a priori assurde o strapalate, dall'altro «è la ricerca a spingersi verso l'esplorazione di fenomeni così fuori dall'ordinario da sembrare fantascienza». —

© BY NC ND ALDUNI DIRITTI RISERVATI

I test in Cina

«Abbiamo creato il robot liquido ispirandoci a Terminator»



Sei anni di ricerche e ora il primo «soft robot» è realtà

GABRIELE BECCARIA

Più chiaro di così. «A ispirarci è stato T-1000 dal film «Terminator 2: Judgment Day»», ha detto con enfasi Li Xiangpeng, professore di robotica alla Soochow University di Suzhou, in Cina.

Per gli appassionati di fantascienza è un ricordo indelebile. Uno spaventoso androide che si autoripara istantaneamente grazie alla propria natura gelatinosa. Non si può fare a pezzi per lo stesso motivo per cui non si può fare a fette l'acqua. E adesso quella creatura che dissemina di paure la fiction ha compiuto un passo nell'iper-realtà della ricerca scientifica.

Dopo sei anni di studi e spe-

perimentazioni è nato un parente di T-1000. Un baby robot con caratteristiche simili, ma con obiettivi tutt'altro che aggressivi. Piccolo e rassicurante, sta nel palmo di una mano ed è il risultato di una combinazione di elementi: una ruota in plastica, una ancora più minuscola batteria al litio e alcune gocce di metallo allo stato liquido.

L'effetto è giocoso. La ruota comincia a girare quando a variare è il centro di gravità del liquido. Un'operazione controllata alterando il mini-voltaggio della batteria.

Sembra un gioco, appunto. Ma c'è di più, come spiegano i ricercatori sulla rivista «Advanced Materials». «In futuro ci aspettiamo di sviluppare questa categoria di «soft»

robot, incorporando del metallo liquido: potranno essere utilizzati in missioni speciali, come andare alla ricerca e soccorrere le vittime di terremoti, dal momento che sono in grado di cambiare forma per infilarsi sotto una porta o farsi spazio in luoghi dove gli umani non possono avventurarsi», ha sottolineato Tang Shiyang, ricercatore della University of Wollongong, in Australia, coinvolto negli esperimenti.

Tang e il resto del team hanno indagato le proprietà (davvero uniche) delle leghe di metallo liquido, a cominciare dalla conduttività elettrica per poi affrontare le meraviglie della tensione superficiale e della flessibilità estrema. Il professor Li sintetizza così:

«Riteniamo che il metallo liquido ci aiuti a sviluppare robot auto-riconfiguranti». E, confermando l'impressione duratura esercitata dalle avventure distopiche di Arnold Schwarzenegger, ha ammesso: «Ho iniziato a pensare a creature come T-1000 da quando ho visto il film per la prima volta, a 10 anni».

I cugini buoni di T-1000 potrebbero somministrare i farmaci nei punti strategici del nostro organismo, mentre quelli meno buoni hanno grandi prospettive nello spionaggio. Intanto il gruppo non smette di sognare e studiare. Ora lavora allo sviluppo di un altro robot. Stavolta a far scattare la scintilla è stato il droide sferico BB-8 di «Star Wars». —

© BY NC ND ALDUNI DIRITTI RISERVATI

INAUGURATO ALLE CANARIE UN TASSELLO FONDAMENTALE DEL NETWORK

Due buchi neri e 118 occhi

Una rete di telescopi indagherà l'anomalia al centro della galassia

FABIO SINDICI

Risalire la scia dei raggi gamma fino ai confini dell'Universo. Il «Large sized telescope» - il superteleoscopio «Lst-1» inaugurato nell'isola di Las Palmas, nelle Canarie - è il più grande e sofisticato strumento per l'individuazione delle particelle ad alta energia che raggiungono l'atmosfera terrestre. E per rintracciarne le sorgenti, tra cui ci sono i fenomeni più spettacolari e misteriosi del cosmo, dalle supernove ai buchi neri.

Con uno specchio segmentato di 400 metri quadri il prototipo cattura il lampo della «radiazione di Cherenkov», generato dal contatto delle particelle cosmiche che raggiungono il Pianeta a velocità relativistiche. «Non è facile seguirne la traiettoria. Serve un tiro incrociato di più telescopi



Il superteleoscopio «Lst-1» realizzato nell'isola di Las Palmas, nelle Canarie

ottici: uno di grandi dimensioni, come quello appena testato alle Canarie, e uno più piccolo per identificare la sorgente che ha emesso quelle particelle ca-

riche di energia», spiega Filippo Maria Zerbi, direttore scientifico dell'Inaf.

L'Italia, dal quartier generale a Bologna, guida il consor-

zio internazionale, che include 32 nazioni, per la costruzione della rete «Cta», il «Cherenkov Telescope Array», di cui farà parte il nuovo telescopio. Si

9 NOVEMBRE A TORINO

L'Astronomy Day con Jocelyn Bell Burnell

Conto alla rovescia per l'Astronomy Day, l'evento organizzato da Infini.to-Planetario di Torino e da «La Stampa» in collaborazione con l'Inaf per celebrare i 50 anni dalla scoperta della prima pulsar. L'appuntamento è per venerdì 9 novembre, al Museo dell'Astronomia e dello Spazio di Pino Torinese (Torino), ed è destinato agli studenti degli ultimi anni delle scuole superiori. Protagonista sarà Jocelyn Bell Burnell, astrofisica, scopritrice delle pulsar e insignita del «Breakthrough Prize». Con lei Nicolò D'Amico (presidente dell'Inaf) e Attilio Ferrari (presidente di Infini.to) daranno vita a un evento multimediale che sarà possibile seguire in diretta streaming collegandosi al sito pearson.it/astrologyday. Alle 21, al Piccolo Regio, è invece previsto l'incontro pubblico con Bell Burnell: la partecipazione è gratuita, fino a esaurimento posti, previa prenotazione su Eventbrite.

tratta di una doppia batteria di telescopi per raggi gamma: una nell'emisfero Nord, a Roque de Los Muchachos, a Las Palmas, nelle Canarie, e l'altra,

nell'emisfero Sud, in Cile.

Il primo schieramento osserverà le sorgenti extragalattiche di raggi cosmici, il secondo sarà orientato sullo studio di particelle che provengono dalla galassia. «Saranno 118 telescopi, di grande, media e piccola taglia. Il prototipo «Astri», il più piccolo, con un diametro di 4 metri, è stato testato in Italia. Un altro prototipo a media grandezza, con uno specchio di 12 metri, è stato sviluppato a Berlino. Con «Lst-1» - aggiunge Zerbi - abbiamo l'ultimo tassello».

I due schieramenti seguiranno la «cascata» di raggi che si verifica quando i fotoni di alta energia e le particelle cosmiche entrano nell'atmosfera. «E non solo: i telescopi ci aiuteranno a capire una serie di misteri, per esempio i due buchi neri al centro della galassia, il supermassiccio Sagittarius A, la cui densità è equivalente a quella di 2,5 milioni di Soli, e il fratello minore con una massa di 100 mila volte la nostra stella».

Le due batterie avranno come obiettivo oggetti altrettanto misteriosi, come le stelle di neutroni e i quasar. E un «non-oggetto», la materia oscura. Siamo quindi a una svolta per la comprensione del cosmo? «Di sicuro il futuro dell'astrofisica è nell'osservazione combinata con strumenti diversi, compreso lo «Square Kilometer Array»: sarà il più potente radiotelescopio mai realizzato». —

© BY NC ND ALCUNI DIRITTI RISERVATI

IL LABORATORIO IN GIORDANIA È UN SIMBOLO. LA SUA STORIA AL FESTIVAL DELLA SCIENZA DI GENOVA

All'inseguimento degli elettroni di "Sesame"

"Qui la ricerca si fa in nome della pace"

STEFANO MASSARELLI

La scienza abbatte i muri della politica, facendo dialogare Paesi anche in perenne conflitto. Una delle massime espressioni della «scienze diplomacy» è il superlaboratorio «Sesame» in Giordania: un centro di ricerca a luce di sincrotrone, conosciuto come il Cern del Medio Oriente.

Qui lavorano scienziati appartenenti a Stati che difficilmente siedono allo stesso tavolo, come Israele, Iran, Autorità Nazionale Palestinese, Cipro, Turchia, Egitto, Giordania e Pakistan. «Il nostro modello è ispirato proprio al Cern», spiega Giorgio Paolucci, direttore scientifico dell'esperimento. Al Festival della Scienza di Genova è stato protagonista di un originale dialogo con Zerocalcare che ben rispecchia il tema della kermesse, «Cambiamenti», e stasera farà il «bis» con un dialogo a più voci a Palazzo Ducale. —

Professore, come nasce l'idea del superlaboratorio in Medio Oriente?

«Negli Anni 80, quando un gruppo di scienziati pensò di promuovere la ricerca e la pace in Medio Oriente attraverso un centro di eccellenza. Inizialmente si pensò a uno simile al Cern, ma poi si decise di realizzare un'infrastrut-



Nell'infrastruttura di «Sesame» si creano potenti sorgenti di luce: il loro spettro si estende dall'infrarosso fino ai raggi X

tura a luce di sincrotrone di terza generazione per lo studio dei materiali: questa avrebbe consentito ricerche più multidisciplinari e un incontro più stretto tra le comu-

nicità di quest'area».

Quali studi si effettuano?

«Si accelerano elettroni a velocità relativistiche in un anello di 130 metri, fino a ottenere potenti sorgenti di lu-

ce in uno spettro dall'infrarosso ai raggi X. Questo ci consente di studiare qualsiasi materiale e organismo, a partire dall'atomo fino all'uomo. Oggi «Sesame» attira scien-

ziati da ogni Paese del Medio Oriente e si realizzano studi in diversi settori, come chimica, archeologia, geologia, medicina, fisica e conservazione dei beni culturali».



GIORGIO PAOLUCCI
FISICO, È DIRETTORE SCIENTIFICO DELL'ESPERIMENTO «SESAME» («SYNCHROTRON-LIGHT FOR EXPERIMENTAL SCIENCE AND APPLICATIONS IN THE MIDDLE EAST»)

In che modo l'Italia ha contribuito a «Sesame»?

«L'Italia ha avuto un ruolo centrale nella realizzazione dell'infrastruttura, a partire da Sergio Fubini. Il nostro Paese ha poi contribuito ad alcuni componenti essenziali del sincrotrone, come le cavità a radiofrequenza, messe a punto da Elettra Sincrotrone di Trieste, e i rivelatori a raggi X, in corso di realizzazione da parte dell'Infn. Finora l'Italia ha contribuito a «Sesame» con circa 3,5 milioni di euro».

E i prossimi passi?

«Oltre a condurre ricerche nei diversi settori, portiamo avanti programmi di formazione e libero scambio tra ricercatori di tutto il mondo con il progetto europeo «Open Sesame», in cui è coinvolta anche l'Italia. Abbiamo poi ottenuto un finanziamento dall'Ue per una «beamline» che ci permetterà di eseguire tomografie a raggi X di altissima qualità. Infine costruiremo una centrale a energia solare di 6 megawatt: renderà «Sesame» il primo laboratorio a luce di sincrotrone a utilizzare energia da fonti rinnovabili. Un esempio virtuoso per tutti».

© BY NC ND ALCUNI DIRITTI RISERVATI