

Eventi

La guida
Dieci giorni
nel segno
della ricerca

In programma a Genova dal 24 ottobre al 2 novembre, l'edizione 2014 del **Festival della Scienza** ha come filo conduttore il tempo. Ideato e organizzato dall'Associazione Festival della Scienza, con l'Alto Patronato del Presidente della Repubblica, il Festival abbinava un programma di conferenze, tavole rotonde e momenti divulgativi a laboratori ed exhibit interattivi. Dal Palazzo Ducale al Porto antico, per dieci giorni Genova si trasforma così nella capitale europea della scienza, con

appuntamenti e dibattiti in numerosi luoghi cittadini fino a raggiungere Nervi, dove la scienza incontra la botanica dei parchi. Gli orari della manifestazione: feriali 9-18, sabato e festivi 10-19. Infoline: 010 8976409. Info mail: info@festivalscienza.it; info mail scuole: scuole@festivalscienza.it. Dove si possono acquistare i biglietti: all'Infopoint di Piazza de Ferrari, nelle filiali Banca Carige o sul sito www.festivalscienza.it.

L'appuntamento Il Festival di Genova ruota quest'anno attorno a una delle categorie più affascinanti e **sfuggenti**. Ecco perché dalla teoria di Einstein alla fisica quantistica abbiamo messo in crisi Newton. E dato ragione a **Poirot**

DARE TEMPO ALLA SCIENZA

NON POSSIAMO VIVERE SENZA ORE E MINUTI MA AL MICROSCOPIO È TUTTA UN'ILLUSIONE

di **Giulio Giorello**

C'era una questione che veniva a intralciare le mie ipotesi: i tempi non si accordavano».

Questa constatazione di Poirot, l'investigatore creato da Agatha Christie, potrebbe farla sua, sconsolatamente, un Newton condannato a rivivere oggi. Aveva dichiarato che «il tempo assoluto fluisce in modo uniforme senza relazione ad alcunché di esterno»; ma nel 1905 un ventiseienne impiegato dell'Ufficio Brevetti di Berna mostrò che tale «assoluto» svaniva come un fantasma.

Due osservatori in movimento l'uno rispetto all'altro, Alberto che sfreccia su un treno e Isacco che resta fermo sulla banchina, non riescono ad «accordarsi» nel giudicare contemporanei due eventi, per esempio l'accendersi di un semaforo presso i binari e il passaggio del vagoncino in cui Alberto è seduto. Qualsiasi segnale i due si possano scambiare, per esempio mediante una pila come nei poliziotti, richiederà sempre un certo tempo per viaggiare dall'uno all'altro.

Einstein (era lui il bizzarro impiegato) aveva fatto propria l'idea di Galileo che nessun esperimento possa rivelare a un osservatore se l'ambiente in cui si trova sia davvero in quiete o si muova di moto rettilineo uniforme; e vi aveva aggiunto il principio «che la luce si propaga sempre con una determinata velocità che non dipende dallo stato di moto del corpo che la



L'autore
Giulio Giorello (1945) è laureato in Filosofia (1968) e in Matematica (1971). Docente di Filosofia della scienza all'università di Milano, ha insegnato in diversi atenei. Editorialista del «Corriere della Sera», dirige la collana Scienza e idee di Cortina editore. A destra, David Suchet nei panni di Poirot

emette». Il tutto aveva conseguenze che sfidavano il senso comune: le lunghezze «si contraggono», i tempi «si dilatano» per il velocissimo Alberto. Come scrive il fisico e biologo Edoardo Boncinelli: «Perché la formulazione delle leggi della natura risulti la stessa, i diversi osservatori dovranno considerare e misurare valori differenti delle varie grandezze. Si ha una validità assoluta delle leggi e una misura relativa di molte grandezze fisiche, come gli intervalli di tempo e le dimensioni dei corpi».

Per quanto corra veloce il treno di Alberto, i nostri sensi non percepiscono tale sottile discrepanza: veniamo da una storia evolutiva in cui essi si sono rivelati utili per sopravvivere nelle foreste e asservire ai nostri bisogni l'ambiente circostante, senza preoccuparsi troppo di altissime velocità, come quella della luce (circa 300 mila chilometri al secondo). Ma negli anni Settanta del secolo scorso i ricercatori Usa hanno collocato due orologi ad alta precisione e per-

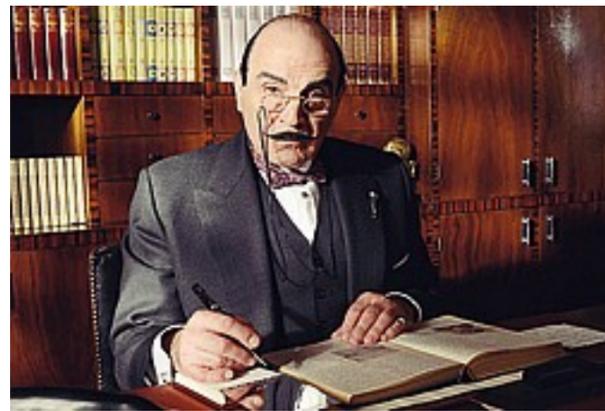
fettamente sincronizzati su due jet di linea, poi decollati dallo stesso aeroporto per un giro intorno alla Terra in direzioni opposte. All'atterraggio i tempi segnati dai due orologi non si accordavano più: per uno occorreva sommare alla sua velocità quella di rotazione della Terra, per l'altro occorreva sottrarla.

A ciascuno, dunque, il suo tempo. Ma l'articolo di Einstein in cui gettava le basi della relatività speciale era solo l'inizio

delle peripezie del concetto di tempo. La relatività generale ha reso ancora più complessa la questione, prospettandoci uno *spaziotempo* che «come un mollusco» viene deformato dalla materia. Inoltre nel dominio del molto piccolo la fisica quantistica ha rivelato il carattere «granulare» delle grandezze pertinenti, a cominciare dall'energia. Non potremmo pensare che a un livello di piccolezza che sfida la nostra immagi-

nazione anche lo spazio sia costituito di grani, o quanti, e che il tempo emerga solo quando si considera un enorme numero di variabili e i loro valori medi? Un po' come la temperatura di un gas, effetto di superficie del moto disordinato delle molecole che lo compongono? Il tempo non sarebbe altro, dunque, che «conseguenza della nostra ignoranza dei dettagli microscopici del mondo», conclude Carlo Rovelli, tra i maggiori sostenitori della pionieristica concezione della gravità quantistica.

Eppure, per noi piccoli osservatori in un universo immenso il tempo resta quello che «tutto dà e tutto toglie», come diceva Giordano Bruno nel dedicare il suo *Candelaio* a un'elusiva signora di nome Morgana. Un grande fisico come John Wheeler ha definito il tempo come «il migliore espediente che la natura ha escogitato per impedire che le cose avvengano tutte in una volta». Ed è per questo che abbiamo la forza della passione, la consapevolezza dell'io.



© RIPRODUZIONE RISERVATA

L'alluvione e il virus ebola tra le variazioni sul tema

«I nostri giovani animatori scientifici sono da esportare»

di **Erika Dellacasa**

In uno dei serial cult della stagione, *True detective*, uno dei protagonisti affronta il problema del tempo schiacciando con la mano una lattina di birra: vuol dimostrare così l'esistenza del tempo «piatto», circolare, rispetto a quello lineare, passato-presente-futuro, su cui si basa il nostro pensiero. Persino in un thriller americano (pluripremiato) il problema del tempo — e connesso ad esso quello del libero arbitrio — viene affrontato in termini filosofici.

La fisica quantistica, gli esperimenti sulla «particella di Dio» (verrà proiettata a Genova in anteprima nazionale il docu-film sulla ricerca), hanno rilanciato l'enorme interrogativo sul tempo, il nostro, biologico, e quello cosmico. Esiste il tempo? È così molto affascinante il tema di quest'anno del Festival della Scienza che per il dodicesimo anno si svolge a Genova dal 24 ottobre al 2 novembre impegnando decine di scienziati delle più diverse aree di studio e nazionalità. In apertura la conferenza del Nobel per la Fi-

sica e direttore del Collège de France (la Francia è il Paese ospite di quest'anno) Serge Haroche, in chiusura un altro fisico, italiano, Carlo Rovelli, docente all'Università di Marsiglia, tra i fondatori della gravità quantistica a loop: due scienziati sul fronte di una rivisitazione del concetto di tempo che potrebbe rivoluzionare tutto il nostro sapere sulla natura.

Fra questi due grandi appuntamenti, neurobiologi, genetisti, psichiatri, filosofi, matematici, antropologi conducono coloro che lo vorranno in un territorio di frontiera ma accessibile a tutti. Non solo la fisica. Il tempo si può declinare in vari modi. C'è una sezione sulla meteorologia, argomento di grande attualità in particolare a Genova, appena colpita dall'ennesima alluvione

Impegno retribuito

Il direttore Vittorio Bo: «Al Festival accompagnano i visitatori. E sono pagati. La scuola per la formazione tiene corsi anche in Egitto e Cina»



Laboratori Molti gli spazi ludici per i bambini, perché l'obiettivo è avvicinare alla scienza i ragazzi e sostenere lo studio delle materie scientifiche

menticare l'ala ludica, spettacoli, performance e mostre. «L'obiettivo — spiega il direttore Vittorio Bo — è, come all'inizio, avvicinare alla scienza i più giovani perché c'è ancora molto da fare per sostenere lo studio delle materie scientifiche, senza trascurare un pubblico adulto».

Al Festival saranno presenti dei giovani animatori scientifici per sostenere i visitatori: «Non è volontariato, sono retribuiti» precisa Bo e spiega: «La nostra scuola per la formazione di animatori scientifici lavora tutto l'anno: abbiamo condotto dei corsi anche in Egitto e Cina, su esplicita richiesta di questi Paesi». La macchina del Festival è sempre in moto, appena conclusa un'edizione parte il lavoro per impostare quella dell'anno successivo ma soprattutto continua il rapporto con le scuole e l'attività di informazione e orientamento per gli studenti. Nella sezione «Futuro Prossimo», 130 studenti eccellenti che sono stati selezionati attraverso l'attività con le scuole, parteciperanno (ospiti del Festival) a una full immersion con studiosi di diversi ambiti: potrebbero diventare gli scienziati di domani.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Protagonisti

Da sinistra: Serge Haroche direttore del Collège de France, premio Nobel per la Fisica nel 2012: sua la lectio magistralis d'apertura; il magistrato Gherardo Colombo; la psicologa Giuliana Mazzoni della Hull University e Ewan Clayton, fra i più grandi calligrafi al mondo



Scarica
l'«app»
Eventi



Informazione, approfondimenti, gallery fotografiche e la mappa degli appuntamenti più importanti in Italia. È disponibile sull'App Store di Apple la nuova applicazione culturale del «Corriere della Sera Eventi». È gratis per 7 giorni.

Nel mito

Chronos ammonisce Eros, davanti ad Afrodite e Marte, in questa tela (1624-1626) attribuita al Guercino (1591-1666) oggi al Museu de Arte de São Paulo in Brasile



Il personaggio

di Giovanni Caprara

«Deluso dal fallimento del '68 ho trovato la libertà nella fisica»

«Il tempo non esiste». Carlo Rovelli stupisce prima di tutto con questa affermazione che non lascia spazio ad alternative. O meglio toglie il fiato perché ci chiediamo allora che significato abbia l'ansia quotidiana che ci prende guardando l'orologio perché qualcosa ci sfugge. «In realtà — precisa — esistono tanti tempi diversi, ognuno per ogni cosa, per ogni fenomeno. Ma tutti differenti e riferiti a qualcosa di specifico e non col valore assoluto che siamo inclini ad attribuirgli».

Il tempo e lo spazio sono i due temi sui quali lavora Carlo Rovelli, fisico teorico di origini veronesi, professore all'Università de la Méditerranée di Marsiglia, e di cui parlerà al Festival della scienza di Genova.

La frontiera della fisica è divisa su due strade. Da una parte abbiamo la teoria della relatività di Albert Einstein dove ci sono il tempo e lo spazio e la comprensione dell'universo, buchi neri inclusi; dall'altra la meccanica quantistica che decifra il comportamento della materia, della radiazione a livello atomico e subatomico. Questo secondo mondo si ritrova in numerose applicazioni: dal Laser ai computer. Due spiegazioni che restano finora confinate alle rispettive dimensioni, cosmica e materiale, ma che da decenni si cerca di unire in una visione capace di conciliarle, perché unica è la realtà. Il primo a credere che ciò fosse possibile era stato lo stesso Einstein che si era impegnato nel sogno di una «teoria del tutto» in grado di unificare le idee. La leggenda vuole che quando si spense all'ospedale

di Princeton, sul comodino avesse addirittura gli ultimi appunti sull'argomento a cui aveva dedicato decenni senza approdare ad alcun risultato. Ma l'appassionante ricerca continuò e trovò nella nascita della Teoria delle stringhe i successori di quel sogno. Ancora una volta, tuttavia, senza risultato, nonostante la sua esplorazione partisse dal 1968 dopo un articolo del fisico Gabriele Veneziano, allora al Cern di Ginevra.

In parallelo, un altro gruppo di fisici avviò indagini teoriche su un altro obiettivo meno totalizzante ma più concreto pur

diretto ad unificare i due fronti. Nasceva così la gravità quantistica della quale Rovelli è un illustre protagonista. «Cerchiamo di spiegare innanzitutto che cosa siano lo spazio e il tempo affrontando idee che sono in alcuni casi verificabili. Invece le stringhe, belle nell'immaginazione, sembrano frutto di un eccesso e anche alcune risposte che si attendevano dal superacceleratore Lhc di Ginevra non sono ancora arrivate. Ma noi proseguiamo su una strada alternativa».

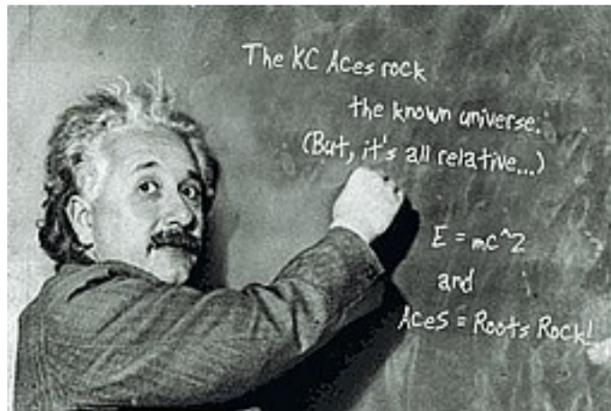
La sfida è aperta e i discorsi sul tempo che già animavano i

Il potere

Il teorico Carlo Rovelli «La scienza ti porta oltre, qui le rivoluzioni si fanno davvero»

La provocazione

«Il tempo non è fondamentale nell'universo che può vivere anche senza»



Le formule di un genio

Il fisico tedesco, poi naturalizzato americano, Albert Einstein (1879-1955) divenne celebre per la sua teoria della relatività (1905-1913). Nel 1921 ottenne il Premio Nobel per la Fisica grazie alla sua spiegazione dell'effetto fotoelettrico.



Chi è

Veronese, 58 anni, Carlo Rovelli, fisico esperto di gravità quantistica, ha lavorato in Italia e Stati Uniti. Attualmente insegna all'Università di Marsiglia

La teoria del tutto ipotizzata da Einstein è oggi inseguita dalla Teoria delle stringhe che prevede una realtà in diverse dimensioni oltre le quattro conosciute

Per conciliare la teoria della relatività con la meccanica quantistica, oltre la teoria delle stringhe viene esplorata la teoria della gravità quantistica, più verificabile

pensieri di Sant'Agostino («Se non mi chiedono che cosa sia lo so, altrimenti no») si dipanano tra formule e teorie. «Il tempo che viviamo come la nostra casa è utile per descrivere fenomeni nella scala quotidiana, ma non vale per tutto l'universo», dice Rovelli. E aggiunge, per provocare: «Il tempo non è fondamentale nell'universo e si può immaginare un mondo senza tempo».

Concetti ardui, che lo scienziato ama affrontare in numerosi libri (dopo l'ultimo «La realtà non è come ci appare», pubblicato da Cortina, in questi giorni è in libreria «Sette brevi lezioni di fisica», con Adelphi) raccontando anche la sua storia di scienziato. «Alla fisica sono approdato per caso — racconta lo scienziato che ama la filosofia —. Dopo aver vissuto il fallimento della contestazione studentesca, ho trovato nella fisica e nei pensieri di Einstein il luogo della libertà che cercavo. La scienza ti porta sempre oltre nella vita; nella scienza le rivoluzioni si fanno davvero». Un giorno ricevette una telefonata dall'Università americana di Pittsburg. Era un invito alla scuola di relatività generale. «Non avevo molta voglia di andarmene, ma accettai e ci rimasi dieci anni sempre con l'idea di tornare in Europa. Avevo intanto vinto un concorso all'Università di Roma, ma preferii la proposta di Marsiglia, dove era attivo un importante centro sulla relatività».

L'Italia rimane lontana. «Come per tanti scienziati stranieri — nota con un guizzo critico — che amerebbero venirci, ma sono scoraggiati dalle condizioni che troverebbero».

Il commento

Clima e salute, legame tra conflitti d'interesse

di Paolo Vineis

Qualche settimana fa si è svolto a New York il Summit delle Nazioni Unite sul cambiamento climatico, e per l'ennesima volta si è ribadito che il problema è urgente (la CO₂ è arrivata ai livelli record di 396 ppm). Il quinto rapporto dell'IPCC, l'Intergovernmental Panel on Climate Change, come molte altre fonti autorevoli, richiama l'attenzione su quelle che saranno nei prossimi anni le conseguenze più drammatiche per la salute. La prima è la scarsità di acqua, in quantità sufficienti per tutti e di buona qualità. Sul lungo periodo, una grave carenza d'acqua è prevista per almeno tre fenomeni concomitanti: la domanda crescente, i cambiamenti nelle precipitazioni e la fusione dei ghiacciai. La seconda grave conseguenza riguarderà l'agricoltura. Benché, a causa del cambiamento climatico, si siano osservati effetti positivi sulla produttività dell'agricoltura, questi sono stati finora superati dagli effetti negativi, specie nei Paesi poveri. Si stima che nel complesso i raccolti potranno ridursi fino al 2% per decennio in questo secolo, mentre fino al 2050 la domanda si espanderà del 14% per decennio. Le conseguenze per la salute saranno molteplici, come argomenterò al Festival. A fronte della riconosciuta urgenza, tuttavia, non si assiste a un intervento deciso ed energico della politica e dell'industria. Uno degli aspetti più preoccupanti è l'esistenza di forti conflitti di interesse, l'abilità cioè dei produttori di petrolio e della grande industria di influire sulle decisioni politiche in modi che contrastano con l'interesse generale e con le prove scientifiche. Di fronte alle emergenze, la scarsa discussione intorno ai conflitti di interesse preoccupa, come ho argomentato in un seminario sul tema a Helsinki.

Paolo Vineis, ordinario di Global Health all'Imperial College di Londra, intervorrà con Luca Mercalli il 1/11 a Palazzo Ducale, ore 11, nell'incontro intitolato «Salute del pianeta, salute dell'uomo»

© RIPRODUZIONE RISERVATA