

Ci salverà la scienza

conversazione tra JIM AL-KHALILI e GUIDO TONELLI a cura di IDA BOZZI

Il fisico Guido Tonelli, tra gli scopritori del bosone di Higgs, e il biologo quantistico Jim Al-Khalili sono in libreria con due lavori che si discostano dalla classica divulgazione scientifica: *Genesis* di Tonelli (Feltrinelli) è un saggio narrativo in cui l'origine dell'universo viene suddivisa in sette giorni — che ricordano quelli biblici della creazione, ma sono invece le diverse tappe della nascita del cosmo a partire dalla fluttuazione quantistica del vuoto — ed è narrata come un racconto, scientifico ma denso di suggestioni; *Sunfall* di Jim Al-Khalili (Bollati Boringhieri) è un romanzo di *science fiction* (fantascienza, anche se il termine inglese restituisce lo sforzo di *attendibilità* della storia dal punto di vista scientifico) in cui si immagina una possibile fine del mondo con lo spegnersi del campo magnetico della Terra e il dilagare dei raggi cosmici, dai quali il magnetismo terrestre ci protegge.

Due libri che aprono diverse questioni: la possibilità di raccontare la scienza attraverso la letteratura; il balenare della scienza come disciplina capace di spiegare il mondo «dopo» le mitologie, le religioni e le filosofie; le possibilità e anche i limiti che gli scienziati si pongono.

Perché avete scelto di raccontare in questo modo la scienza: Al-Khalili con un romanzo, Tonelli con un saggio narrativo che è quasi un racconto?

JIM AL-KHALILI — Tutti dicono di avere un libro nel cassetto. Per me è stato diverso. Quattro anni fa avevo appena pubblicato *La fisica della vita. La nuova scienza della biologia quantistica* (Bollati Boringhieri), e il mio editore inglese mi chiese: «E adesso? Di che cosa vorresti scrivere?». Mi sembrava di aver ragionato su tutti i soggetti possibili, «è finita, basta», gli ho risposto. Poi ho scherzato: «Be', potrei mettermi a scrivere un romanzo». In un attimo il progetto ha preso corpo. E io sono diventato ossessionato dall'idea di scrivere un romanzo. Ho capito subito che sarebbe stata *science fiction* perché a) io sono uno scienziato e questa è la mia competenza e b) quando ero più giovane ho sempre amato leggere fantascienza.

GUIDO TONELLI — Per me l'approccio è stato un po' diverso. *Genesis* è un libro di scienza, che gioca con il romanzo nel senso che racconta una storia — ho capito che se vuoi davvero trasmettere la meraviglia e la bellezza della scienza, di ciò che oggi sappiamo dell'origine dell'universo e la sua evoluzione, devi raccontarle come

se ne parlasse a un amico a cena, o a un bambino. Così ho deciso di usare il titolo *Genesis*, il primo libro per definizione, e ho scelto la divisione in 7 giorni (in cui i giorni non sono i giorni di 24 ore: il primo giorno è 10⁻³⁵ secondi dopo la prima metamorfosi del vuoto, quando l'inflazione cosmica dà origine a «qualcosa», e l'ultimo giorno è 13,8 miliardi di anni dopo, cioè nell'età attuale). Ma la struttura è quella di un racconto, e la necessità è la

stessa di cui parlava Al-Khalili, trasmettere lo stato dell'arte della conoscenza sull'origine dell'universo.

È cambiato il sentimento popolare verso la scienza?

GUIDO TONELLI — C'è un enorme interesse oggi per la scienza, la situazione è cambiata rispetto ad alcuni anni fa, grazie al lavoro di molti colleghi, a cominciare da Stephen Hawking, lo stesso Al-Khalili, altri come Carlo Rovelli: c'è una larga parte del pubblico genuinamente interessata ai contenuti scientifici. Il motivo sta forse nel fatto che viviamo in una società in cui il ciclo di vita di news e informazione è veloce, le notizie che oggi sono sul giornale domani non ci sono più. Così, c'è una parte della comunità che desidera leggere qualcosa che rimane, informazioni valide oggi e nei prossimi anni.

JIM AL-KHALILI — Abbiamo assistito a un grande cambiamento del sentimento pubblico negli ultimi decenni. Hawking ha anticipato i tempi — è vero — i suoi libri di divulgazione sono «esplosi», e così oggi, molto più che in passato, la scienza è diventata parte della cultura popolare. Proprio la scoperta del bosone di Higgs, per esempio, ha catturato l'immaginazione di molti, in tutto il mondo; tutti hanno percepito che c'era qualcosa di emozionante in questa scoperta. La scrittura di divulgazione scientifica fa parte di questo spostamento della scienza *dentro* la cultura popolare. Se sei in un bar o a una cena, anche se non hai un background scientifico puoi comunque essere coinvolto in una conversazione sulla scoperta di nuovi pianeti, sulla scienza dei buchi neri, sui risultati del Large Hadron Collider e così via. È emozionante.

GUIDO TONELLI — Questo è esattamente il punto. Il modo in cui l'umanità ha visto il mondo intorno a sé, l'attitudine generale della società, è come una spina dorsale: ogni volta che la scienza, oggi (prima erano la religione o la filosofia), offre una diversa visione del mondo, cambia tutto. È accaduto molte volte in passato: pensiamo a come Galileo ha cambiato il nostro modo di

vedere le stelle. Nelle prime decadi dopo le sue scoperte non è successo nulla — se non qualche problema per lo stesso Galileo — ma è questa la data che poniamo come nascita della modernità. C'è uno scienziato che guarda la Luna e Giove e scopre cose che non hanno nulla a che vedere con quel che è scritto nei libri. E ne scrive. E questo cambio nella mentalità produce un'incredibile rivoluzione, perfino nel modo in cui noi pensiamo a noi stessi. Oppure, prendiamo l'inizio del XX secolo, la nascita della meccanica quantistica e della relatività generale: all'inizio nessuno si occupò di quel nuovo modo di concepire la materia dell'universo, ma se noi guardiamo non solo la tecnologia sviluppata sulla base dei nuovi approcci, ma la cultura di inizio secolo, non c'è un singolo componente, prendi Kandinskij o Pirandello o Schönberg, che non sia coinvolto nel cambio di paradigma. Una volta che la scienza cambia la sua visione, l'intera società cambia approccio con la realtà.

A questo punto anche la fantascienza, se deve raccontare la scienza, deve essere attendibile.

JIM AL-KHALILI — Quando ho scritto il romanzo volevo essere certo della sua accuratezza scientifica, ho cercato di capire come sarebbe stato davvero il mondo tra trent'anni (anche se, certo, mi sono lasciato andare ad alcune riflessioni speculative sulla materia oscura) per essere scientificamente accurato. Quello che all'inizio era solo un romanzo d'intrattenimento, una volta scritto mi è parso un modo molto utile per convogliare l'emozione della scienza, il metodo della scienza e il modo in cui gli scienziati si comportano. Questo è un ritaglio della buona *science fiction* di scrittori-scienziati come Isaac Asimov o Arthur C. Clarke: loro hanno scritto fantascienza che ha una base solidamente scientifica, ma che è anche capace di predire il futuro. Noi scienziati non siamo a nostro agio con predizioni troppo azzardate — sulle nostre future scoperte, o sulla natura dell'universo — perché siamo abituati a doverlo testare sperimentalmente. Possiamo avere teorie, ma dobbiamo confrontarle con gli esperimenti. Nella *science fiction* hai più libertà di esplorare e immaginare, mi pare un modo potente di coinvolgere tutti in importanti temi scientifici.

GUIDO TONELLI — Mi ricordo, quand'ero giovane: per molti ragazzi, la fantascienza è il primo approccio alla scienza. I romanzi di Asimov ti danno accesso immediato, con l'immaginazione, a questioni che, se tu le seguissi attraverso un regolare percorso accademico, richiederebbero anni di studio e di fatica. La *science fiction* salta subito alla bellezza della scienza senza chiederti di diventare un esperto in meccanica quantistica o in equazioni differenziali. Questo è il suo potere. E credo che abbia un buon impatto. Come nel caso di Al-Khalili, se non perdi un approccio rigoroso, se cerchi di essere il più vicino possibile a ciò che la fisica e la scienza sanno oggi della realtà, e poi usi l'immaginazione per fare qualche balzo nel futuro, è un approccio utile. La cosa che io considero assolutamente incredibile è che qualche volta la scienza è capace di produrre concetti che vanno oltre la fantascienza. Quando cerco di spiegare, oggi, che basandoci su un'enorme quantità di informazioni noi pensiamo che l'origine dell'universo sia una fluttuazione quantistica del vuoto, be', è un concetto assolutamente fantastico di per sé, molto oltre la fantasia di molti autori di fantascienza.

JIM AL-KHALILI — Sono più che d'accordo: molto spesso gli *science fact* sono più incredibili della *science fiction*.

GUIDO TONELLI — Consideriamo il meccanismo del bosone di Higgs, per cui le particelle elementari acquisiscono massa, questo strano campo che cambia le proprietà del vuoto: è un meccanismo scoperto da tre giova-

ni scienziati negli anni Sessanta, e nessuno scrittore di fantascienza è stato in grado di scoprire niente di così innovativo e fantastico.

Quali differenze ci sono tra la scrittura divulgativa e la fantascienza?

JIM AL-KHALILI — Quando scrivi divulgazione, usi un certo stile nelle metafore e nelle analogie; se devi spiegare concetti difficili devi trovare il modo di trasformarli in immagini senza portarti dietro le difficoltà matematiche. La *science fiction* richiede un'abilità del tutto diversa. Il mio editor mi ha detto di non aprire mai un

CONTINUA A PAGINA 4

paragrafo con «tuttavia», perché è una parola da *non-fiction*. A parte questo, nella fantascienza hai più libertà, stai immaginando un mondo e puoi spingere di più, puoi speculare con più coraggio che nei lavori divulgativi, dove cerchi di non andare mai oltre ciò che le evidenze sperimentali consentono di dire. C'è una libertà nella fantascienza che mi ha veramente divertito. Ora devo solo assicurarmi di non «contaminare» la mia scienza con la fantascienza...

GUIDO TONELLI — Se scrivi fantascienza sei come un moderno compositore di musica, con la completa libertà di comporre la tua opera. Nel mio caso, in *Genesi*, o nei libri precedenti, come *La nascita imperfetta delle cose* (Rizzoli, 2016) ho avuto l'impressione di essere come i compositori barocchi del XVI-XVII secolo — Corelli, Scarlatti, Pergolesi: la struttura è fissa, hai una qualche libertà all'interno di quella struttura, entro la quale puoi comporre un *requiem* o un *kyrie*, ma non sei libero; nella scrittura divulgativa hai una struttura, devi essere aderente ai risultati della scienza, non puoi andartene intorno, non puoi sfuggire alla cornice.

JIM AL-KHALILI — Sei più un compositore jazz. E poi c'è una cosa, a proposito dei film di Hollywood. Se io sto guardando *Spiderman*, non mi arrabbio se tradisce in qualche modo le leggi della fisica, perché *Spiderman* è intrattenimento. Ma se nei film di *hard-science fiction*, che cercano di attenersi alla scienza, non senti il suono delle astronavi spaziali perché il suono non si produce nel vuoto, è noioso...

La scienza è la nuova mitologia?

JIM AL-KHALILI — Io sono uno scienziato, un razionalista, un umanista. Non sono una persona religiosa. La scienza è la sola strada per me, e non una tra le molte possibili (e le altre strade sono la religione o la filosofia, e così via), perché la scienza è ripetibile, perché è testabile, perché noi scienziati siamo pronti a cambiare la nostra opinione davanti a una nuova evidenza. Ma di questi tempi intorno a noi vediamo l'America di Trump, la gente che ha votato la Brexit qui in Inghilterra, e molti esempi di populismo che possono essere anti-scientifici. Quelli che dicono: «La mia opinione è più importante dei tuoi fatti». Oggi la scienza ha il dovere di mostrare che ciò che facciamo non è solo una *mitologia*, non è un'opinione o un'ideologia. Il metodo scientifico deve essere compreso esattamente per come funziona, diversamente da altri sistemi di credenze meramente ideologiche.

GUIDO TONELLI — Aggiungo che dovremmo farlo con passione e senza arroganza.

JIM AL-KHALILI — Ecco, hai toccato il punto.

GUIDO TONELLI — Questa attitudine aiuterebbe a rendere popolare la scienza, mentre l'attitudine opposta, che noi siamo in qualche modo padroni della verità, «adesso vi spieghiamo come funziona il mondo», è controproducente. Dobbiamo anche essere assai consapevoli dei limiti della scienza: la scienza è imbattibile in cose come la spiegazione dell'universo e della materia,

dei fenomeni che possiamo investigare, ma i metodi scientifici non sono utilizzabili in aree in cui gli elementi non sono riproducibili — politica, economia, psicologia: sistemi non riproducibili, sistemi che non sono non-perturbativi, bensì catastrofici, sistemi in cui basta un cambiamento in un dettaglio per cambiare l'intera situazione, come nel mercato azionario. Quindi, li dobbiamo essere molto cauti, evitare di parlare di problemi estetici o etici: lo scienziato non è il leader dello scibile. Ci sono aree del sapere in cui dovremmo esserlo — e la gente dovrebbe ascoltare ciò che diciamo — e altri in cui bisogna che siamo umili, e che accettiamo di confrontare la nostra visione con altre visioni, allo stesso livello.

Sarà per questo che in politica non ci sono molti scienziati?

GUIDO TONELLI — Chissà se questa è una buona o una cattiva cosa... Mi pare che Angela Merkel abbia una formazione scientifica, in chimica. E Bergoglio, che forse non è un uomo politico ma è qualcosa di più importante, ha una formazione anche scientifica.

Nei vostri libri si parla delle scienze, al plurale. Ma gli scienziati sembrano specializzarsi in ambiti molto ristretti.

JIM AL-KHALILI — Perfino all'interno di ciascuna disciplina, in astrofisica, o fisica, puoi avere diverse comunità. Credo che sia inevitabile: per imparare di più, per spingere più in là i confini abbiamo bisogno di passare anni a specializzarci raggiungendo il limite della conoscenza in un certo campo e superarlo, così è difficile che ci siano scienziati con esperienze che attraversano aree diverse, come accadeva cent'anni fa. Ma anche questo sta cambiando in molte aree (non in tutte) più interdisciplinari: ad esempio la nanotecnologia, la genetica, l'intelligenza artificiale; ci sono soggetti che richiedono conoscenze che vengono da fisica, chimica, biologia, informatica, matematica, ingegneria... Così, vediamo esperti specialisti del loro specifico campo che parlano a esperti in altre aree e devono imparare un nuovo linguaggio comune per poter comunicare gli uni con gli altri. Lo trovo eccitante, perché molte nuove conquiste del XXI secolo vengono da aree in cui i confini si fondono.

GUIDO TONELLI — La specializzazione è una necessità, ma dobbiamo essere consapevoli che dobbiamo tenere una *grand view*, una visione generale oltre il nostro campo. Posso usare un'altra metafora, il calcio: quando ero giovane, l'allenatore ripeteva: «Non guardare la palla, guarda il resto della squadra». Ecco di che cosa abbiamo bisogno. Ok, dobbiamo occuparci della palla, del campo in cui lavoriamo, ma dobbiamo anche tenere d'occhio ciò che sta accadendo altrove, in campi differenti, perché un incrocio può produrre innovazioni.

Nel romanzo di Al-Khalili si parla di una catastrofe, come pure nel libro di Tonelli. Perché?

JIM AL-KHALILI — Se vuoi una storia eccitante e un thriller, ti serve una minaccia, qualcosa da vincere, cui sopravvivere, e quella della catastrofe è una scena molto popolare nei libri e nei *disaster movie* di Hollywood, come *The Day After Tomorrow* (in Italia *L'alba del giorno dopo*) per citarne uno. La differenza è che nella fantascienza sono la scienza e gli scienziati a essere responsabili di questa minaccia. La gente ama Michael Crichton, *Jurassic Park*, la scienza diventata cattiva, lo scienziato divenuto malvagio... Nel mio libro la catastrofe non è colpa di nessuno, succede e basta, e la scienza è lì per risolvere il problema e correre in soccorso del mondo.

Nel libro il pianeta Terra è colpito da cataclismi devastanti e bufere violente, mentre le radiazioni cosmiche diventano letali per via dell'inversione e poi dell'esaurimento del campo magnetico terrestre. Si tratta di un pericolo plausibile? C'è stato qualche pre-

cedente?

JIM AL-KHALILI — Il campo magnetico della Terra è, sì, destinato a invertirsi ogni qualche milione di anni, ed è tanto che non capita: ma questo non significa che stia capitando adesso, né che il campo magnetico debba morire — ho solo immaginato ed estrapolato, riflettendo su ciò che pare sia accaduto su Marte (pensiamo che miliardi di anni fa abbia avuto un campo magnetico poi morto, estinto, per ragioni che non comprendiamo). Ho cercato di rendere la storia più realistica possibile perché fosse divertente. Ma se qualcuno chiede: è un rischio vero? La risposta è no, è *science fiction*. È il bello della *science fiction*, immaginare un mondo.

GUIDO TONELLI — La catastrofe: il rovesciamento finale. Funziona da sempre, nei libri, a teatro, nella tragedia, dappertutto. Ma abbiamo associato a questo termine un significato negativo, orrorifico, di disastro, mentre il significato originale della parola contiene sì il senso del disastro ma anche quello della rinascita: tutto è cambiato, c'è una rivoluzione e le cose cominciano a muoversi in avanti in un contesto differente. La nascita della prima stella fu una catastrofe, il prevalere della forza di gravità contro le altre forze, un terribile disastro durato milioni di anni per le prime stelle e miliardi di anni per le altre. Ma una catastrofe lenta, che ha consentito lo sviluppo di pianeti e di forme di vita. Pensiamo al momento in cui sulla Terra l'atmosfera originale, senza ossigeno, diventa velenosa per le forme di vita esistenti, perché le prime alghe cominciano a produrre ossigeno: è una vera catastrofe, distrugge migliaia di altre forme di vita, ma ne favorisce altre, inclusi noi. Oppure, la catastrofica formazione della Luna, quando il planetoido Theia entrò in collisione con Gaia, la Terra primeva: avrebbe potuto essere la fine del pianeta, invece fu un evento positivo, perché la grande Luna orbitante intorno alla Terra stabilizzò l'asse e consentì la nascita delle stagioni e delle condizioni che avrebbero prodotto la vita. Nella scienza, nella *science fiction* e qualche volta anche nella vita vera, quel che sembra un disastro si rivela essere qualcosa di utile, importante, perfino positivo.

Una catastrofe fu il Big Bang. Che cosa ne pensate? È una teoria attuale, o è superata dalla teoria dell'inflazione?

JIM AL-KHALILI — Il Big Bang, come momento che ha creato il nostro universo, energia e materia: penso che non ci siano grandi dubbi, ci sono molte evidenze sperimentali. Sulla natura del Big Bang, e su come l'inflazione possa essersi sviluppata... be', l'inflazione è un'idea molto attraente, perché risolve la maggior parte dei problemi logici che vediamo nell'universo, ma risolvere problemi ed essere matematicamente eleganti non è lo stesso che avere evidenze sperimentali. Quindi io distinguerei: sul Big Bang, sono piuttosto convinto; sull'inflazione, vorrei che fosse vera, ma volere che qualcosa sia vero, nella scienza, non è scienza.

GUIDO TONELLI — Sono d'accordo con Jim: abbiamo ancora bisogno della pistola fumante. Ma la quantità di misurazioni che sono state raccolte sul Cosmic Microwave Background, cioè sulla radiazione cosmica di fondo, misure giunte dopo le previsioni venute dalla teoria dell'inflazione, è veramente sorprendente. C'è l'evidenza sperimentale che le cose siano estremamente coerenti con l'ipotesi dell'inflazione. Certo servono ancora molte prove...

Eppure Philipp von Jolly (1809-1884) disse al suo allievo che in fisica non c'era quasi più nulla da capire: il suo allievo era Max Planck, padre della fisica quantistica. Oggi la scienza sa di avere ancora molto da scoprire. Ma c'è qualcosa che la scienza non può e non potrà mai fare?

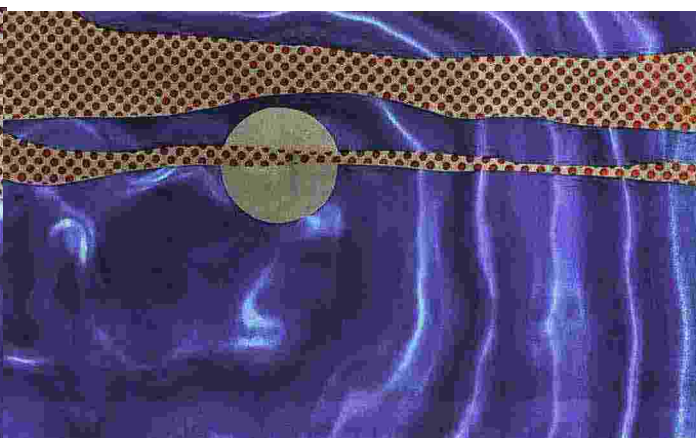
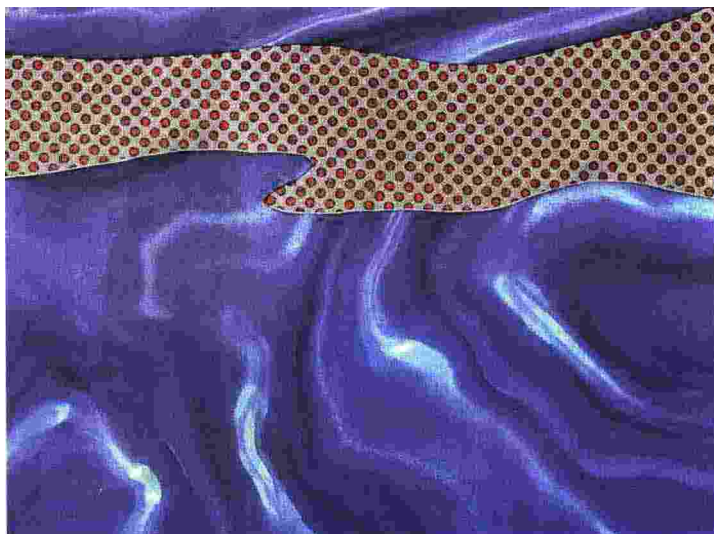
JIM AL-KHALILI — La scienza non può mai essere si-

cura. Dobbiamo sempre avere dubbi. Però sia chiaro, quando diciamo che la scienza non è sicura di qualcosa (perché c'è sempre la possibilità di una nuova prova, domani, che rende la mia visione di oggi sbagliata), non significa che non sappia nulla. Solo che avere dubbi, e non certezze, è una buona cosa, perché ci rende possibili cambiare opinione.

GUIDO TONELLI — La cosa divertente della scienza è che non possiamo provare una teoria, possiamo solo confutarla. Anche se abbiamo una teoria e abbiamo testato le sue previsioni centinaia, migliaia, addirittura milioni di volte, non possiamo affermare che sia una teoria vera. Perché nel momento in cui troviamo un singolo esperimento che contraddice la teoria, allora possiamo dire che la teoria è falsa, solo allora, ma questa è la sola cosa che possiamo fare.

Ida Bozzi

© RIPRODUZIONE RISERVATA





Bibliografia

Tra i libri dedicati al metodo scientifico, oltre a tutti i titoli di Jim Al-Khalili e Guido Tonelli, si trovano anche il recente saggio *La farfalla e la crisalide. La nascita della scienza sperimentale* di Edoardo Boncinelli (Raffaello Cortina, 2018) e *La bottega dello scienziato. Introduzione al metodo scientifico* di Alessandro Della Corte e Lucio Russo (il Mulino, 2016). Il filosofo della scienza Karl Popper (1902-1994) discusse le sue tesi sulla falsificabilità della scienza in saggi come *Logica della scoperta scientifica* (riproposto da Einaudi nel 2010) e *Congetture e confutazioni. Lo sviluppo della conoscenza scientifica* (riproposto da il Mulino nel 2009). Sulle questioni generali della fisica e della struttura del reale, oltre alle opere di uno scienziato e divulgatore (ampiamente ricordato da Al-Khalili e Tonelli) come Stephen Hawking (1942-2018) — tra i titoli, *Le mie risposte alle grandi domande*, riedito da Rizzoli nel 2018 — un saggio recente è *Relatività ristretta e teoria classica dei campi. Il minimo indispensabile per fare della (buona) fisica* di Leonard Susskind e Art Friedman (Raffaello Cortina, 2018). A proposito delle caratteristiche generali del nostro pianeta: il saggio *Pianeta Terra* dei geofisici Carlo Doglioni e Silvia Peppoloni (il Mulino, 2016); mentre l'attuale *World Magnetic Model* («modello magnetico del mondo») realizzato dall'ente americano Nga e dall'inglese Dgc — e periodicamente aggiornato con mappe e dati —, si può osservare sul sito del Noaa, National Oceanic and Atmospheric Administration (ngdc.noaa.gov), nell'apposita sezione Geomagnetic Data & Models

i

Prima c'era la religione. Oggi, quando la scienza offre una nuova visione del mondo, cambia tutto



L'astronomo

Nato a Liegi il 24 gennaio 1974, l'astronomo e astrofisico belga Michaël Gillon (nella foto) è stato insignito del premio Balzan nel 2017 per le sue ricerche nell'ambito del progetto Speculoos, dotato di quattro telescopi robotizzati del diametro di un metro per la ricerca di esopianeti presso l'osservatorio europeo australe

Il convegno

Grazie alle risorse finanziarie ottenute attraverso il premio Balzan (almeno metà della somma spettante al vincitore, che è di 750 mila franchi svizzeri, deve essere impiegata per progetti di ricerca che coinvolgano giovani studiosi), Gillon ha avviato un progetto per l'esplorazione di pianeti potenzialmente abitabili orbitanti intorno a stelle nane rosse ultrafredde e dotati di particolari caratteristiche atmosferiche.

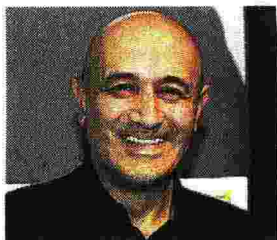
Nell'ambito del progetto si tiene in Belgio all'Università di Liegi, nei giorni dall'11 al 14 giugno, un convegno con la partecipazione di numerosi scienziati. Tra i relatori dell'incontro: Yann Alibert, Willy Benz, Emeline Bolmont, Gavin Coleman, Alexandre Correia, Jean-Baptiste Delisle, Laetitia Delrez, Elsa Ducrot, Rocio Kiman, Adrien Leleu, Vikki Meadows, Mari-Jo Parron, Daria Pidhorodetska, Sean Raymond, Kay Ross, Frank Selsis, Amanda Smith, Laurence Suhner, Martin Turbet, Jean Young

Le immagini

Sopra: Roy Lichtenstein (1923-1997), *Moonscape* (1965, stampa su plastica, particolare), Londra, Tate Modern. Nelle pagine seguenti: Peter Doig (1959), *Milky Way* (1990, olio su tela, particolare), Edimburgo, National Galleries of Scotland. Tra gli artisti che hanno rappresentato la volta celeste: Giotto nel *Giudizio Universale* della Cappella degli Scrovegni (1303-1305), Vincent van Gogh nella *Notte stellata* (1889), Georgia O'Keeffe in *Starlight Night* (1917)

Jim Al-Khalili è un fisico inglese nato a Bagdad che ha scritto un romanzo di fantascienza su una catastrofe che sta per investire la Terra; **Guido Tonelli** è un fisico italiano che lavora al Cern e ha pubblicato un saggio divulgativo sulla catastrofe — anche quella una catastrofe, come capiremo nel corso di questa conversazione — che ha dato origine all'universo e alla vita e a tutto il resto. Qui discutono del rapporto tra **scienza e religione** ma anche tra **scienza e populismo**. Perché questo ha di bello la scienza: ogni volta che cambia la sua visione, anche la società cambia

i



GUIDO TONELLI
Genesi
FELTRINELLI
Pagine 224, € 17

Lo scienziato

Il fisico Guido Tonelli (Casola in Lunigiana, Massa Carrara, 1950), docente all'Università di Pisa, è stato tra i protagonisti della scoperta del bosone di Higgs, al Cern di Ginevra, nel 2012. Ha ottenuto il Premio internazionale Fundamental Physics nel 2012 e il premio Enrico Fermi nel 2013. Da anni collaboratore de «la Lettura», molto attivo come divulgatore, ha pubblicato i saggi divulgativi *La nascita imperfetta delle cose* (Rizzoli, 2016), *Cercare mondi. Esplorazioni avventurose ai confini dell'universo* (Rizzoli, 2017), *La nuova fisica delle particelle e i segreti dell'universo* (Book Time, 2017)



JIM AL-KHALILI
Sunfall

Traduzione di Carlo Prospero
BOLLATI BORINGHIERI
Pagine 416, € 18,60

Lo scienziato

Il fisico inglese di origine irachena Jim Al-Khalili (Bagdad, 1962) è specialista di Biologia quantistica, che si occupa di fenomeni quantistici nelle strutture biologiche. Pluripremiato (Royal Society Michael Faraday Prize nel 2007, eletto membro della Royal Society nel 2018), docente all'Università del Surrey, è attivissimo come divulgatore e conduce *The Life Scientific* alla radio inglese. Tra i suoi libri editi in Italia da Bollati Boringhieri: *La fisica del diavolo. Maxwell, Schrödinger, Einstein e paradossi del mondo* (2012), *La fisica dei perplessi* (2014), *La fisica della vita* (2015, con Johnjoe McFadden)

