

Il riconoscimento per la Fisica

Nobel agli scopritori di pianeti. Coi nostri telescopi

Vincono gli scienziati Peebles, Mayor e Queloz per i loro studi rivoluzionari sul Big Bang e sulla conformazione dell'universo

TIZIANA LAPELOSA

■ Giordano Bruno fu tra i primi ad argomentare dell'infinità dell'universo e della molteplicità dei mondi. Era il 1584 quando, a Londra, pubblicò «De l'infinito, universo e mondi», il terzo dei cicli di Dialoghi che il filosofo dedicò alla cosmologia. Sappiamo come andò a finire: la sua dottrina, incompatibile con quella cristiana, spinse l'Inquisizione a definirlo eretico. Ne seguì la condanna al rogo. Legato ad un palo in piazza Campo dei Fiori a Roma, fu arso vivo l'8 febbraio del 1600. Oggi una statua lo ricorda, ma il suo pensiero e i suoi studi, allora indimostrabili, nel frattempo si sono evoluti fino ad arrivare ai giorni nostri e a consegnare nelle mani del canadese James Peebles e degli svizzeri Michel Mayor, 77 anni, e Didier Queloz, 53 anni, il Premio Nobel per la Fisica 2019. Il motivo? A Peebles, 84 anni suonati, «per le scoperte teoriche in cosmologia fisica».

L'INFANZIA

In pratica il neo Premio Nobel è riuscito a studiare «l'infanzia» dell'universo e il «processo

fisico», una sorta di adolescenza sulla quale da vent'anni ci sta mettendo la testa per spiegare a noi profani più o meno «chi siamo, da dove veniamo e dove andiamo», come il titolo del dipinto di Paul Gauguin di fine Ottocento o, aggiungendo «un fiorino», come la battuta di Massimo Troisi e Roberto Benigni nel film Non ci resta che piangere. Peebles, in pratica, ha concretizzato la teoria del Big Bang, e quindi l'inizio di un Universo «osservabile», e la tesi sulla radiazione cosmica di fondo, ovvero un residuo del Big Bang costituito da una radiazione elettromagnetica che permea l'Universo, tanto cara ad Albert Einstein. E qui siamo nel campo della cosmologia teorica. Il lavoro degli svizzeri, ormai considerati «cacciatori di alieni», rientra nel filone della ricerca di pianeti extrasolari, ed è stato premiato «per la scoperta di un esopianeta (vuol dire che non appartiene al sistema solare, ndr) in orbita attorno a una stella di tipo solare». In pratica, hanno risposto ad una domanda che l'uomo si pone da decenni: esistono altri sistemi oltre al nostro? Altri mondi? Sì, esistono. Il primo, lo individuaron nel 1995, porta il nome di 51 Pegasi b, è grande quanto Giove e orbita attorno ad una stella a 50 anni luce di distanza dalla Terra. Mayor e Queloz, che era un suo dottorando, iniziarono ad osservarla insieme ad altre 140 stelle simili al sole fino a che si accorsero che 51 Pegasi mostrava oscillazioni orbitali periodi-

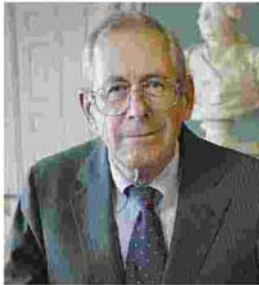
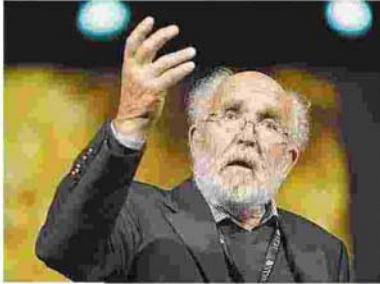
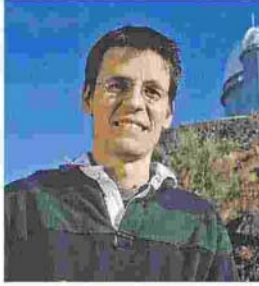
che di quattro giorni. Continuaron ad osservarla per un anno fino alla certezza di trovarsi di fronte al primo esopianeta mai individuato.

DOPO VENT'ANNI

«Sono passati più di venti anni», ricorda Isabella Pagano, astronoma dell'Istituto Nazionale di Astrofisica e coordinatrice per l'Italia delle missioni dell'Agenzia Spaziale Europea Cheops e Plato. La Pagano, che lavora quasi ogni giorno con Queloz, ricorda che i due neo premi Nobel hanno approfondito l'argomento dopo una conferenza tenuta in Italia per parlare di «stelle fredde». «Volevano migliorare la precisione delle misure quando poi si sono resi conti che attorno alla stella che stavano studiando c'era un pianeta simile a Giove. Nel giro di pochi mesi altri scienziati americani hanno confermato le loro osservazioni». La prova che la Terra e i pianeti noti a noi profani non erano da soli nell'Universo. Ad oggi ne sono stati individuati 4.118, una quarantina sono stati addirittura fotografati, mentre 3000 esopianeti sono in «lista d'attesa» per essere confermati. «Ma sono convinto che nei prossimi anni questi numeri aumenteranno e di molto», osserva il fisico Luciano Anselmo, ricercatore dell'Istituto Scienza e tecnologia dell'Informazione del Cnr di Pisa. Che

aggiunge: «Più esopianeti si trovano più tra questi potrebbe trovarsi uno con le caratteristiche ideali per la vita, una nuova "Terra"». E la fantasia, in questo caso, si scatena, si immaginano extraterrestri di quelli che siamo abituati a vedere nei film di fantascienza, un ET alla finestra, una navicella spaziale in arrivo... Del resto, la missione Cheops permetterà di studiarne alcuni più a fondo e «cercheremo anche eventuali prove della presenza di forme di vita», annuncia la Pagano. Come per i premi Nobel per la Medicina, anche in questo caso non manca il tocco italiano. Che riguarda anche l'utilizzo di telescopi nostrani, e tra questi il Telescopio Nazionale Galileo, il Large Binocular Telescope e, in futuro, lo Extremely Large Telescope.

«Quest'anno il premio Nobel per la fisica ricompensa una nuova comprensione della struttura e della storia dell'universo e la prima scoperta di un pianeta che orbita intorno a una stella simile al sole fuori dal sistema solare. Le scoperte hanno cambiato per sempre la nostra concezione del mondo», ha scritto su Twitter il comitato Nobel dell'Accademia svedese delle scienze. In fondo, Giordano Bruno, in qualche modo «riabilitato» quattro secoli dopo la sua morte da Giovanni Paolo II quando chiese «scusa» per il comportamento della Chiesa, ci aveva visto lungo.



A sinistra, dall'alto in basso: Didier Queloz, Michel Mayor e James Peebles, premi Nobel per la fisica. Nella foto grande, il Telescopio Nazionale Galileo, che ha avuto un ruolo importante nelle scoperte dei tre premi Nobel: si trova sull'isola di La Palma, alle Canarie, ed è il più importante strumento ottico della comunità astronomica italiana



Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

058500

Nobel ai 3 “segugi” dei sensori dell’ossigeno

Medicina. Premiati sir Ratcliffe (Gran Bretagna) e Kaelin e Semenza (Usa): tumori, anemie e infarto target delle ricerche

ENRICA BATTIFOGLIA

ROMA. Malattie comuni, come tumori, anemie e infarto, sono il bersaglio della ricerca premiata con il Nobel per la Medicina. Ai vincitori del più ambito dei riconoscimenti scientifici, il britannico sir Peter J. Ratcliffe e gli americani William G. Kaelin e Gregg L. Semenza, va il merito di avere ricostruito il meccanismo, antichissimo, che permette alle cellule di percepire l'ossigeno. Le loro ricerche da Nobel sono state finanziate dall'Ue, tramite il Consiglio europeo della Ricerca (Erc) e dagli americani National Institutes of Health (Nih). Il meccanismo scoperto è nato all'alba dell'evoluzione ed è analogo a quello usato dalle piante, come ha dimostrato lo studio in cui la ricerca italiana della Scuola Sant'Anna di Pisa ha incontrato quella britannica condotta da Ratcliffe. «Così come il cervello muore per carenza di ossigeno, una pianta può appassire e morire per la

stessa condizione», ha osservato Pierdomenico Perata, che ha guidato lo studio italiano. Ratcliffe (65 anni), che ha lavorato a Oxford e dirige il Centro per la ricerca clinica dell'Istituto Francis Crick di Londra, si è concentrato sulla percezione dell'ossigeno nelle cellule tumorali e ha scoperto che il meccanismo è comune a tutte le cellule. In modo indipendente, gli altri due premiati avevano studiato lo stesso fenomeno. Semenza (63 anni), che dal 1999 insegna nella Johns Hopkins University, aveva identificato il gene coinvolto nella carenza di ossigeno (ipossia); Kaelin (62 anni), nella Johns Hopkins University e poi a Harvard ha individuato altre proteine coinvolte nell'ipossia.

Indiscusso il valore di queste ricerche per le loro possibili applicazioni: potranno aiutare a capire molti processi fisiologici, come il funzionamento del metabolismo e del sistema immunitario, lo sviluppo embrionale e la respirazione, o



l'adattamento all'alta quota; gli stessi strumenti potranno aiutare ad affrontare malattie come l'anemia e i tumori, infarto e ictus, fino alla riparazione delle ferite.

Arrivare ai risultati premiati con il Nobel non è stato semplice né breve, considerando che le prime ricerche in questo campo risalgono a 88 anni fa. Aveva aperto la strada il fisiologo tedesco Otto Warburg, di-

mostrando che la conversione dell'ossigeno in energia dipende da un processo enzimatico e per questo si era aggiudicato il Nobel per la Medicina nel 1931. In seguito il belga Corneille Heymans, Nobel per la Medicina nel 1938, aveva individuato nella carotide cellule-sensori dell'ossigeno. Le ricerche sono andate avanti negli anni, finché Semenza non ha individuato un altro sensore dei livelli di ossigeno nel gene Epo. Parallelamente il gruppo di Ratcliffe studiava i meccanismi che regolano l'attività del gene Epo ed entrambe le linee di ricerca hanno finito per dimostrare che il gene è presente in tutti i tessuti. È cominciata così la caccia agli altri protagonisti della percezione dell'ossigeno finché nel 1995 Semenza ha scoperto il fattore che induce l'ipossia (Hif). Ha trovato una risposta ulteriore William Kaelin, scoprendo il ruolo di un altro gene, chiamato Vhl, capace di aiutare le cellule tumorali a superare l'ipossia. ●

IL MECCANISMO

Così le cellule reagiscono all'ipossia e si attivano per difendersi

ROMA. Risalgono agli anni '90 gli studi da Nobel che hanno portato il britannico Sir Peter J. Ratcliffe e gli americani William G. Kaelin e Gregg L. Semenza a ricostruire il modo in cui le cellule percepiscono i livelli di ossigeno.

Le loro ricerche hanno ricostruito il meccanismo universale con cui le cellule si adattano alla carenza di ossigeno (ipossia).

«Sono scoperte importanti perché la carenza di ossigeno è una condizione molto comune», ha osservato Alessandro Giuffrè, dell'Istituto di Biologia e patologia molecolari del Consiglio nazionale delle Ricerche (Ibpm-Cnr).

«Il meccanismo che la controlla - ha aggiunto - può riguardare sia situazioni fisiologiche, ad esempio il maggiore consumo di ossigeno durante l'esercizio muscolare, sia malattie come i tumori, nelle quali le cellule si adattano a



bassi livelli di ossigeno».

La proteina chiave di questo meccanismo si chiama Hif (Hypoxia-Inducible Factor) ed entra in gioco quando i livelli di ossigeno di abbassano al di sotto della soglia di sicurezza: come una sorta di sentinella, la proteina Hif, lancia un allarme che risveglia e attiva decine di geni, ognuno dei quali controlla la produzione di una

proteina capace di aiutare la cellula a sopravvivere in condizioni di ipossia.

Il meccanismo si disattiva, invece, quando l'ossigeno è sufficiente. In queste condizioni la proteina Hif diventa un peso e va eliminata: per prima cosa viene etichettata come “rifiuto” grazie all'intervento di enzimi che la rendono riconoscibile come tale.

Così modificata, la proteina Hif si lega a un'altra proteina scoperta da Semenza e Ratcliffe, chiamata Vhl (dal nome della malattia ereditaria von Hippel-Lindau, nella quale è stata scoperta). Nota per essere un nemico dei tumori, la proteina Vhl finisce per formare un complesso unico con la Hif e insieme vengono indirizzate verso il proteasoma, una sorta di spazzino della cellula specializzato nel distruggere le proteine in eccesso in modo da conservare l'equilibrio biochimico della cellula. ●

LA COLLABORAZIONE

Da ricercatori italiani e Ratcliffe la scoperta che la spia è comune alle piante e all'uomo

ROMA. Altro che due mondi diversi; animali e piante hanno in comune molto più di quanto si pensi e la ricerca premiata con il Nobel per la Medicina 2019 lo ha dimostrato nel momento in cui ha incontrato quella sulla percezione dell'ossigeno nelle cellule delle piante condotta in Italia. Unendo le forze, il gruppo britannico di sir Peter Ratcliffe e quello italiano coordinato da Pierdomenico Perata, della Scuola superiore Sant'Anna e università di Pisa, hanno scoperto che il meccanismo di percezione di piante e animali è analogo: la dimostrazione di come si tratti di un sistema di difesa e di adattamento delle cellule molto antico.

«Nel 2011 abbiamo scoperto come le piante percepiscono l'ossigeno e abbiamo voluto collaborare con Ratcliffe per capire se il meccanismo era simile, visto che animali e piante sono considerati da tutti come due mondi diversi», ha osservato Perata. La collaborazione, andata avanti per anni, ha portato nel luglio scorso i due gruppi di ricerca a pubblicare sulla rivista *Science* che il meccanismo di percezione dell'ossigeno è simile in piante e animali. Allo studio italiano hanno collaborato Francesco Licausi e Beatrice Giuntoli, ora entrambi nell'università di Pisa. «È un esempio molto bello - ha rilevato Perata - di come la ricerca di base nelle piante può essere tradotta in applicazioni importanti, anche nell'uomo». La ricerca ha dimostrato infatti che oltre alla proteina Hif scoperta negli animali e nell'uomo da Ratcliffe, esiste un enzima chiamato Ado, identico a quello delle piante. La scoperta ha un enorme potenziale applicativo in ambito terapeutico per tumori e infiammazioni.

