

UN'IDEA DI MALERBA

## Torna a Busalla il Festival dello Spazio

La Luna nel 50° della conquista, la «New space economy» e il cambiamento climatico: sono tra i temi del «Festival dello Spazio 2019», in programma a Busalla (Genova) dal 26 al 28 luglio. Si tratta della rassegna di divulgazione scientifica ispirata da Franco Malerba, primo astronauta italiano: in un'intensa tre giorni a Villa Borzino si racconteranno capitoli di storia e attualità dell'avventura spaziale. Dall'Apollo, con la testimonianza dello storico telecronista Tito Stagno, ai progetti delle agenzie spaziali e dell'industria, dalla Stazione Internazionale alla robotica di prossima generazione: il programma è sul sito [www.festivaldellospazio.com](http://www.festivaldellospazio.com).



Si chiama «Event Horizon Telescope»: è la rete mondiale di telescopi che ha raccolto i dati per elaborare la prima immagine di un buco nero



IL RACCONTO DI SETH FLETCHER, IL REPORTER CHE HA SEGUITO PASSO PASSO LO STORICO PROGETTO

# “La lite che rovinò il buco nero”

## Dietro il trionfo della prima immagine la rivalità segreta tra due team

EMANUELE PERUGINI

**P**iù di sei anni di lavoro fianco a fianco con gli scienziati che sono riusciti a portare gli occhi dell'umanità ai limiti estremi dell'Universo: sull'orizzonte degli eventi che circonda un buco nero.

Tanto ci è voluto a Seth Fletcher, giornalista scientifico americano per scrivere «L'ombra di Einstein», pubblicato in Italia da Bollati Boringhieri. Racconta, tappa dopo tappa, come è nata l'idea di questo esperimento e la storia, tra tenacia e rivalità, degli uomini e delle donne che l'hanno portata a compimento e che ora potrebbero vincere il Nobel. Per arrivare a scattare

quella foto sono stati superati ostacoli inattesi e disparati, come la rottura di un semplice ingranaggio o l'arrivo di una pioggia gelata, o ancora, la straziante difficoltà di trovare un accordo su chi dovesse prendersi i meriti della scoperta.

**Fletcher, come e quando è nata l'idea di scrivere questo libro?**

«Nel 2012 un collega mi parlò di questo progetto chiamato “Event Horizon Telescope”, che tentava di scattare la foto di un buco nero. Ho pensato che la cosa suonasse folle. Cosa significa fare la foto di un buco nero? Non è per definizione impossibile da vedere? La contraddizione mi ha affascinato».

**Dove lavorava?**

«Tutto è iniziato con un articolo per la rivista “Popular Science”. Ho proposto ai ricercatori di seguire il progetto per scrivere un libro, indipendentemente dal risultato. La mia proposta venne accettata. A quel tempo era tutt'altro che sicuro che saremmo riusciti a ottenere la foto».

**Quanto lavoro ci è voluto per arrivare in libreria?**

«Ho trascorso sei anni a scrivere e a studiare la scienza dei buchi neri e della Relatività, a fare viaggi a Boston per visitare gli astronomi nelle loro case, e poi alle Hawaii e in Messico. Nel frattempo non ho smesso di lavorare alle riviste. Negli ultimi due anni mi

sono svegliato alle 3 del mattino ogni giorno e ho lavorato sul libro fino alle 7 del mattino, quando mia figlia si svegliava. Dopo averla portata a scuola, salivo sul treno e andavo in città per il mio lavoro diurno, allo “Scientific American”. Non consiglio questo programma a nessuno».

**Quando ha deciso di seguire il lavoro dell'«Event Horizon Telescope» quali erano le chances di successo?**

«Non c'era alcuna garanzia che avrebbero ottenuto l'immagine. All'inizio pensavo che si trattasse di un progetto con una prospettiva temporale di due o al massimo tre anni. Poi, però, la campagna è stata posticipata: prima al 2016, poi al 2017».

**Il protagonista della sua storia è Shep Doeleman, direttore del consorzio. Che tipo è?**

«Ci sono più di 200 scienziati che lavorano su “Eht” e tutti hanno dato un contributo importante. Ma era ovvio che Shep dovesse essere il personaggio principale del libro, perché più di chiunque altro ha guidato lo sforzo. Non è esagerato dire che ha scommesso la sua carriera su questo progetto».

**Il «New York Times», tuttavia, ha scritto che il «volto» della scoperta è quello di Katie Baumann: ha realizzato l'algoritmo con cui i dati sono stati trasformati in immagine e lei è diventata famosa anche grazie un tweet, che**

ha fatto il giro del mondo, il quale la ritraeva meravigliata per il risultato raggiunto. Che ne pensa?

«Katie è una persona straordinaria e una grande scienziata, ma sarà sempre la prima ad ammettere di essere parte di una squadra. E' stato spiacevole, invece, il modo in cui le persone sui social media hanno travisato il suo ruolo nel progetto. Mi sentivo male per lei, perché, il giorno in cui l'immagine fu rivelata, Katie e tutti gli altri volevano godersi il momento e festeggiare. E invece dovettero fronteggiare una ridicola polemica su Internet».

**Il libro rivela molti aspetti nascosti: uno è la rivalità tra i team e la difficoltà di trovare un accordo. Da una parte gli americani e Shep Doeleman, dall'altra gli europei, guidati da Heino Falcke della Radboud University di Nijmegen in Olanda: anche loro hanno dato un contributo rilevante, portando in dote l'esperienza del progetto di astrofisica «Black Hole Cam» e il finanziamento Ue. Alla fine ci sono stati vincitori e vinti?**

«E' stata una situazione incredibilmente complicata, in gran parte dovuta a fattori molto umani, come i tanti ego e le personalità in conflitto. Alla fine, però, gli scienziati hanno trovato un modo per riunirsi e portare a termine il

## La fattoria diventa verticale per frutta e verdura a impatto zero

SIMONAREGINA

**P**rodurre frutta e verdura a impatto zero: zero pesticidi, zero rifiuti, zero sprechi e senza nemmeno consumare suolo per una maggiore salubrità e qualità dei prodotti (e, quindi, dell'ambiente).

È questa la sfida di Planet Farms, società che sta per realizzare, alle porte di Milano, uno stabilimento di «vertical

farming». Agricoltura verticale oppure, in altri termini, fattoria indoor, in cui la tecnologia la fa da padrona, consentendo di coltivare prodotti ortofrutticoli indipendentemente dalle condizioni climatiche. La produzione, modulare e fuori dal suolo (grazie a soluzioni idroponiche high-tech), è automatizzata e così, tra le file perfettamente ordinate di piantine, una serie di sensori intelligenti monitora l'ambiente, la tem-

peratura, il flusso di nutrienti e il grado di illuminazione, gestendo irrigazione, umidità, condizionamento dell'aria e creando, per ciascun ortaggio, le condizioni migliori per la crescita.

**Dal seme al prodotto**

Il sistema capillare di sensoristica permette il controllo di tutta l'attività produttiva, dal seme al prodotto, confezionato e pronto al consumo: arriva al cliente senza

mai essere stato toccato da qualche essere umano, fino all'apertura della confezione. «Si tratta di un sistema produttivo sano, privo di pesticidi, sostenibile ed efficiente, che riduce lo spreco di risorse e fa risparmiare fino al 97% di acqua rispetto alle colture tradizionali e permette di coltivare ovunque, dal Polo Nord all'Equatore, senza preoccuparsi del meteo e degli spazi a disposizione», spiega Luca Travaglini, presidente e ad di Planet Farms.

La struttura, che si estenderà su oltre 9 mila metri quadrati, a Cavenago, rappresenta un esempio concreto di agricoltura indoor che, secondo il microbiologo Dickson Despommier, professore emerito alla Columbia Uni-



Anche le coltivazioni agricole adottano lo «stile 2.0» e promettono di produrre frutta e verdura di elevata qualità e a impatto zero per l'ambiente



IL RUOLO DELLA TECNO-SCIENZA SECONDO IL FISICO DELLE PARTICELLE, PROTAGONISTA AL CORTONA MIX FESTIVAL

# Lungo il filo rosso di sogni e simboli

## Guido Tonelli, "padre" del Bosone di Higgs

### "Noi ricercatori siamo antenne di fenomeni che devono ancora manifestarsi"

GABRIELE BECCARIA

«Noi siamo antenne. Oppure, se preferite, sensori sistemati ai bordi di faglie che stanno formando nuove zolle continentali. E ridisegnando il mondo stesso».

Guido Tonelli racconta così di sé stesso e dei suoi colleghi fisici al Cern. E non solo. Anche del vasto mondo dei ricercatori, quello che, non dissimile dall'Universo che indaga, è uno spazio-tempo in continua espansione: dalle particelle della materia alla computazione quantistica, dalle manipolazioni genetiche all'Intelligenza Artificiale, le prospettive crescono con sconcertante rapidità, tale da sfuggire ai più, dall'opinione pubblica ai politici. E lo stesso vale per gli scenari possibili - spesso sconcertanti - che ogni disciplina spalanca. E, allora, visto che le risorse, per quanto grandi, sono limitate e bisogna avere il coraggio - e la lungimiranza - di prendere delle decisioni, come si riesce - e si riuscirà - a gestire le esigenze di una tecno-scienza sempre più complessa, costosa e difficile da decifrare?

Tonelli sorride. Anche questa è una delle «grandi domande» del presente. Lui, al Cern, ha guidato uno degli esperimenti che hanno confermato l'esistenza del Bosone di Higgs, la particella che descrive come un reticolo attraverso il quale si infilano e si scontrano tutte le altre particelle e reagiscono, ognuna a suo modo. Dipende - spiega - se sono più leggere o più pesanti e, in quel reticolo invisibile ma on-



Professore di fisica all'Università di Pisa, Guido Tonelli ha guidato l'esperimento «Cms» al Cern

nipresente, acquisiscono una massa specifica. Ecco perché il Bosone è stato popolarizzato come «la particella di Dio». Massa ed energia, infatti, sono due degli ingredienti-base necessari per «fare un Universo» - aggiunge Tonelli - e ai quali se ne devono aggiungere altri due fondamentali, costituiti dall'intreccio dello spazio-tempo. E' tutto nel suo ultimo libro, intitolato non a caso «Genesis» ed edito da Feltrinelli. L'ha raccontato, con passione, al Cortona Mix Festival e poi, dopo il bagno di folla, ha voluto riflettere su quella domanda delle domande che sembra risucchiare tutti i variopinti interrogativi che si pongono i ricercatori: come si fa a decidere dove concentra-

re il presente e il futuro della scienza? Meglio, per esempio, focalizzare le indagini sugli albori del cosmo piuttosto che sui segreti della coscienza umana? O, ancora, sui modi per rendere ancora più «smart» le reti neurali o per salvare il Pianeta dalla catastrofe climatica?

Alla base - riflette - c'è un enigmatico intreccio. «Non solo tecnico-scientifico. Si aggiungono questioni politiche ed economiche. La scelta, o le scelte, non nascono da un'unica motivazione e il Programma Apollo, di cui celebriamo i 50 anni, lo dimostra: la sfida tecnologica fu anche geopolitica, con la necessità di «liberarsi» dall'incubo del primo uomo nello spazio, il sovietico

Gagarin». Spiega Tonelli che di ogni impresa tecno-scientifica lo intriga il fatto di rappresentare «la cartina di tornasole di fenomeni che devono ancora manifestarsi pienamente e allo stesso tempo la capacità di racchiudere contenuti immateriali». Si tratta - incalza - «di sogni difficili da trovare altrove. Le imprese spaziali sono paradigmatiche».

In gioco - aggiunge - «ci sono "asset" specifici: essenziali, nel XXI secolo, più ancora che in passato. Le nazioni diventano leader anche in rapporto alla capacità di suscitare un universo simbolico. Negli Anni 60, non a caso, gli Usa dell'Apollo erano quelli di Hollywood e della Pop Art». E gli

scienziati-antenne che lui teorizza intercettano e diffondono questi grumi di idee, spargendo, come Bosoni di Higgs, un reticolo di suggestioni. «Certo, non puoi fare tutto. Tra lo spazio o l'Intelligenza Artificiale, per esempio, ci sono di mezzo scelte di strategia globale». A fare da filo che mette tutto in relazione, però, è il concetto di rischio, caro ai ricercatori: «Si può comunque fallire. Non ci sono garanzie. L'imprevedibilità fa parte dell'impresa scientifica e questo è tanto più vero in un mondo turbolento come quello del 2019».

Il caso del Cern è emblematico. Il super-laboratorio di fisica, simbolo dell'Europa e della cooperazione internazionale, si trova di fronte un'epoca decisiva. «Credo che in questo momento il messaggio di noi scienziati sia rivolto prima di tutto alla politica: con gli acceleratori di particelle abbiamo conquistato la leadership nelle alte energie e adesso che cosa si vuole fare? Volete mantenerla? Se non si farà nulla, altri prenderanno il controllo». Al cuore del dilemma c'è la possibilità di realizzare una nuova generazione di acceleratori, nota come «Fcc», Future Circular Collider».

L'impresa promette molte ricadute benefiche, di business e di nuove tecnologie. Ma - conclude Tonelli - «come dimenticare che alla base dello studio dell'Universo c'è la nostra insopprimibile curiosità di Sapiens?». Caratteristica che gli scienziati definiscono così: la capacità di pensare «out of the box». Fuori dalla scatola delle convenzioni e dei pregiudizi. —

progetto, anche se non è stato facile».

**Ci sono aneddoti che non hanno trovato spazio nelle sue pagine?**

«Molti. Eccone uno: durante un viaggio al "Large Millimeter Telescope", a 4640 metri sulla Sierra Negra, in Messico, Shep lasciò cadere una chiave inglese in un pozzetto sotto l'armadietto dello specchio del telescopio. Mi chinai e, quando mi alzai, mi tagliai il cuoio capelluto per colpa di un bullone. Non siamo riusciti a trovare un kit di primo soccorso e abbiamo fermato l'emorragia con fazzoletti di carta. Ma eravamo in un tale stato di delirio per scarsità d'ossigeno e mancanza di sonno che abbiamo riso istericamente».

**Pensa che a ottobre arriverà a Doleman una telefonata da Stoccolma per annunciare il Nobel?**

«Penso che sia una possibilità concreta!».

**Oltre a lui, chi potrebbe ricevere la stessa chiamata?**

«James Bardeen sarebbe un candidato. È il fisico teorico americano che per primo ha previsto che, nelle giuste circostanze, sarebbe stato possibile vedere la sagoma o l'ombra di un buco nero. All'epoca, a metà anni 70, scrisse che c'erano poche possibilità di osservare il fenomeno: ora l'ha visto succedere». —

© BY NC ND ALCUNI DIRITTI RISERVATI



versity, è una soluzione possibile, di fronte alla crescita demografica e ai cambiamenti climatici, per soddisfare i bisogni della popolazione mondiale, favorendo al contempo uno sviluppo sostenibile delle aree urbane e la disponibilità di cibo a chilometro zero.

«Lo stabilimento di Cavenago - puntualizza Pietro Urbano Mimmo, vice presidente dell'area Innovation & Communication di Sirti, partner del progetto - costituirà un modello replicabile su larga scala, in cui l'incontro tra agricoltura, Internet delle Cose, Intelligenza Artificiale, automazione e illuminazione calibrata consentirà al settore agricolo di cogliere opportunità di sviluppo sen-

za precedenti. Noi contribuiremo con soluzioni innovative e sostenibili alla progettazione e realizzazione delle infrastrutture tecnologiche necessarie al funzionamento della farm». Per certificare la qualità del prodotto e garantirne la sicurezza Sirti introdurrà la tecnologia Blockchain con cui tracciare tutte le fasi del processo produttivo e rendere trasparente la storia di ogni pianta.

Nella cornice di Smau Berlino Urbano Mimmo ha spiegato che «nelle camere bianche il tutto sarà gestito per minimizzare il consumo energetico e massimizzare la resa». Quindi riciclo continuo dell'acqua. Ma non solo. Usando lampade Led si riesce per esempio a coltivare le

verdure in spazi chiusi, senza luce solare, consumando quantità ridotte di energia: il sistema modulare di illuminazione usato da Planet Farms accelera la fotosintesi clorofilliana e si attiva in modo mirato per ogni tipologia di ortaggio, autonomamente, in base a una serie di parametri rilevati.

#### Zero pesticidi

Lo stabilimento sarà energeticamente autosufficiente e si specializzerà nella produzione di basilico, erbe aromatiche e insalate in foglia. In atmosfera controllata e priva di inquinanti. «L'ambiente chiuso preclude, infatti, l'ingresso a elementi patogeni traducendosi in zero pesticidi. E all'interno dell'impianto

to high-tech anche gli operatori disporranno di sensori indossabili per verificare che i parametri (per esempio la concentrazione di CO2) siano compatibili con un intervento in completa sicurezza. «Con la prima realizzazione in Italia Planet Farms vuole giocare un ruolo da protagonista sul palcoscenico dell'innovazione agricola, in Italia e nel mondo», conclude Daniele Benatoff, fondatore insieme con Travagnini della start-up Planet Farms: l'auspicio è che la struttura che sorgerà in Brianza sia il punto di partenza di un percorso di crescita che mira a esportare all'estero i sistemi e le tecnologie messe a punto in anni di ricerca e sviluppo. —

© BY NC ND ALCUNI DIRITTI RISERVATI