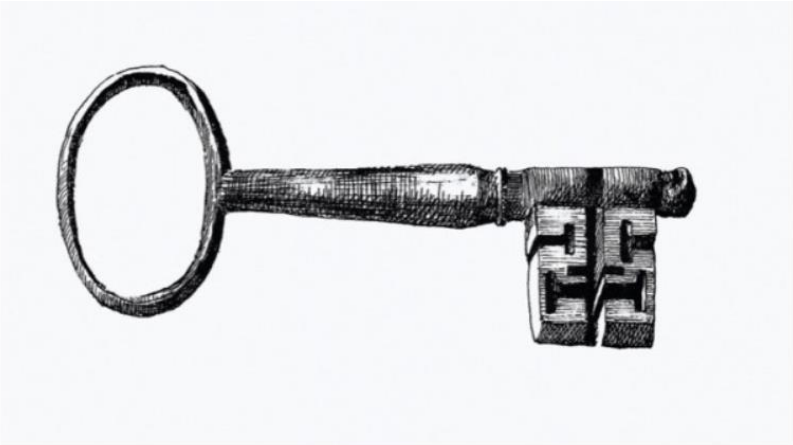
L'Undici
informazione pura - http://lundici.it

L'Undici N. 159 Gennaio 2023
articoli originali, scritti con passione da persone 'vere'

NUOVI CLIENTI SCOPRITEVI! ZERO CANONE ZERO SPESE ZERO ATTESE spid ENTRO IL 31.01.2023 Webank BANCO BPM APRI IL CONTO
Messaggio promozionale, fogli informativi su webank.it

"It from bit", ovvero: la realtà stessa origina dall'informazione

Di Paolo Agnoli in HP, ottobre 2022, Scienza, Scienza e Tecnologia 4



0 0 0

Martedì 4 ottobre scorso è stato assegnato il Nobel per la fisica al francese **Alain Aspect**, allo statunitense **John Clauser** e all'austriaco **Anton Zeilinger:** per i loro studi nella scienza dell'**informazione quantistica**, che hanno aperto la strada ad una nuova tecnologia.

In questo breve contributo vorrei, senza entrare nel merito di questi studi, provare piuttosto a chiarire **il contesto** e i presupposti che si sono sviluppati nei decenni scorsi e che hanno reso possibili certi approfondimenti teorici e infine alcuni spettacolari risultati pratici.

Niels Bohr
[1885 - 1962]

Partiamo da una constatazione da tempo ormai accettata in ambito scientifico: prendere atto della natura soggettiva delle attività di ricerca sembra essere inevitabile. Rifiutare questo aspetto equivarrebbe, in ultima analisi, **a confondere il 'mondo' con la 'scienza del mondo'.** Come affermava convinto già **Niels Bohr**: "È sbagliato pensare che il compito della fisica sia scoprire com'è la natura. La fisica riguarda solo ciò che noi possiamo dire della natura".

John Archibald Wheeler (allievo e collaboratore di Bohr), da parte sua amava precisare: "La fisica non è la realtà, ma solo la nostra migliore descrizione di ciò che osserviamo".

Ricordo che il geniale fisico statunitense – per quasi tutta la carriera professore a Princeton – fu, con Enrico Fermi, uno dei pionieri della fissione nucleare;

Segui L'Undici

Il primo libro di racconti de L'Undici

Novità!

I Racconti Dell'Undici

Care lettrici e cari lettori de L'Undici, è ora disponibile (su carta!) il primo libro di racconti de L'Undici!
Per la prima volta esce con un volume su carta con i racconti scritti dai suoi autori sparsi per ogni dove d'Italia e del mondo.
Un regalo natalizio con i contro-fiocchi!
Il libro è disponibile qui:
http://ilmiolibro.kataweb.it/schedalibro.asp?id=1106242
E' bellissimo!
Buona lettura cartacea a tutte/i!
La Redazione

Sostieni L'Undici

Sostieni l'informazione pura e indipendente!

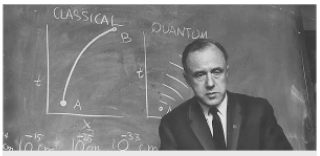
Donazione

Controluce

rubrica di Milena Pellegrini

partecipò allo sviluppo della bomba atomica nel progetto Manhattan, dove fu responsabile della produzione del plutonio, e alla costruzione dei primi reattori nucleari. Fu anche uno dei precursori della gravità quantistica e fu proprio lui a coniare i termini 'buco nero', 'tunnel spazio-temporale', 'schiuma quantistica' e altri. Stephen Hawking lo definì **"the hero of the black hole story"**. Ebbe molti allievi diventati poi autorevoli studiosi, cito qui solo Richard Feynman, di soli 7 anni più giovane: fu proprio Wheeler ad invitarlo e reclutarlo al progetto Manhattan, quando Feynman doveva ancora completare il suo dottorato.

Wheeler concluse poi, con una lunga e originale riflessione che partiva dalle precedenti affermazioni, che **l'informazione è una grandezza altrettanto importante dell'energia, del campo e della materia**: ciò solleva questioni molto profonde perché toccano i fondamenti concettuali della nostra comprensione del mondo. Vediamo.



John Archibald Wheeler [1911 – 2008]

L'importanza del ruolo dell'informazione venne sintetizzata nella espressione **"It from bit"**, usata da Wheeler per sottolineare che non esiste una realtà fisica senza che prima esista una struttura informativa che la delinei.

(Noto per inciso che un'interpretazione attuale degli esseri viventi in biologia è proprio quella di 'sistemi in grado di memorizzare e utilizzare informazione'. La stessa teoria dell'evoluzione è del resto basata proprio sull'eredità 'di informazione' passata dai genitori ai figli… anzi, ovunque si guardi, ormai, alla base della nostra comprensione del mondo entra in ballo l'informazione).

Wheeler sviluppò ulteriormente il suo pensiero e in particolare poi scrisse: "It from bit simbolizza l'idea che ogni oggetto del mondo fisico possiede in fondo – molto in profondità, in molti casi – una sorgente e una causa immateriali; che ciò che chiamiamo realtà emerge in ultima analisi dal porre domande binarie si/no e registrare le risposte sui nostri dispositivi; in breve, che tutte le cose fisiche sono in origine informazione teorica e che questo è un universo partecipativo".

David Bohm [1917 - 1992]

"La realtà è ciò che noi riteniamo vero", affermò **David Bohm** (fisico statunitense principalmente noto per aver elaborato un'interpretazione davvero originale e particolare della meccanica quantistica). "Quello che riteniamo vero è ciò in cui crediamo… Ciò in cui crediamo determina ciò che riteniamo vero. E ciò che riteniamo vero è la nostra realtà". Sottolineo che la domanda su cosa sia vero è invariabilmente binaria. Ovvero, per rispondere dobbiamo scegliere tra vero e falso: Testa o croce, sinistra o destra, avanti o indietro etc…..

Più indaghiamo e più pensare il mondo come un semplice **'insieme di oggetti'** sembra così funzionare sempre, sempre, sempre meno. Concluse Wheeler: "Viviamo su un'isola circondata da un mare di ignoranza. E man mano che la nostra isola di conoscenza cresce, si allunga anche il perimetro della nostra ignoranza".

Una chiara e ovvia conseguenza di tutto ciò è **l'importanza decisiva dell'osservatore**: accentuando possiamo dire con Wheeler che è proprio quest'ultimo, in ultima analisi, a far sì che la realtà 'accada'. **John von Neumann**, uno tra i più straordinari matematici di ogni tempo (un ungherese naturalizzato americano, anche lui come Wheeler, Bohr, Fermi, Feynman tra i maggiori protagonisti del progetto Manhattan), aveva iniziato tra i primi questo tipo di riflessione sottoponendo il problema della misura alla sua geniale capacità di analisi. Egli affermò che contraddistingue una misura, ovvero la **'componente soggettiva umana'**. Egli era solito mettere in luce ciò citando una sua frase, divenuta ormai celebre: "l'esperienza non ci permette mai di affermare che una quantità fisica *ha un definito valore*, ma soltanto che una quantità fisica *ha un definito valore per un particolare osservatore*".

Ricordo anche che il **'principio antropico'** (proposto nel 1973 dal fisico australiano **Brandon Carter**, principio del quale Wheeler propose una interpretazione originale e famosa: il 'principio antropico partecipatorio', in cui l'universo e le sue leggi 'debbono' essere compatibili con l'esistenza umana) afferma in generale che le osservazioni scientifiche sono soggette ai vincoli dovuti alla nostra esistenza di osservatori. Scrisse Carter, per esempio, riferendosi alle teorie copernicane: "anche se la nostra situazione non è 'centrale', è inevitabilmente per certi versi privilegiata".

Commenta L'Undici

Daniela { E il darknet? } – **in "È la fine di internet, per come la conosciamo"**

alessandra { salve devo andare a zanzibar dal 23 al 2 gennaio ho il terrore degli scarafaggi.... } – **in "Undici motivi per (non) andare a Zanzibar"**

Paolo Agnoli { Mi permetti di aggiungere, me ne sono dimenticato nell'articolo, che 'It from bit' è stato... } – **in ""It from bit", ovvero: la realtà stessa origina dall'informazione"**

CrytoEsork { Il robot finanziario è la tua futura ricchezza e indipendenza. Telegram - @Cryptaxbot } – **in "Grandi Misteri: ma i pesci bevono?"**

Paolo Agnoli { del resto Alberto tutta la cultura occidentale - che tanti traguardi ha raggiunto poi in... } – **in ""It from bit", ovvero: la realtà stessa origina dall'informazione"**

Alberto Balsamini { Articolo interessantissimo, ideale per stimolare il ragionamento di persone curiose. Dovrebbe essere assodato che la... } – **in ""It from bit", ovvero: la realtà stessa origina dall'informazione"**

Giuliano { "E' curioso comunque che se la realtà origina dall'informazione, e l'informazione è composta da bit,... } – **in ""It from bit", ovvero: la realtà stessa origina dall'informazione"**

Precedenti »

Il Colore delle Parole

rubrica di Alexandra Magdalene Liguori

Rubriche de L'Undici

Atmosfere

Brevi Note

Controluce

Wheeler, anticipavo sopra, enfatizzò le sue credenze fino al punto da immaginare addirittura che l'osservatore 'cosciente' sia una 'conditio sine qua non' per l'esistenza stessa dell'universo: **"gli osservatori sono necessari all'esistenza dell'universo, in quanto necessari alla sua conoscenza"**. Tutto ciò apre ad ulteriori quesiti, di carattere ontologico (su tutti: **come fa l'osservatore ad esistere? Ovvero, chi 'crea' l'osservatore?**). Non mi soffermo qui su questi temi (noto in ogni caso che da tempo ormai non si può non constatare quanto almeno il fisico teorico contemporaneo si debba occupare dei fondamenti filosofici della sua attività, per esempio attuando una profonda riflessione su concetti quali **'realtà', 'oggettività', 'misura', 'osservazione'** e altri). Però sottolineo che molti fisici e moltissimi matematici hanno raccolto con passione e convinzione, negli ultimi decenni, l'eredità di queste riflessioni: tra questi, appunto, i vincitori del Nobel per la fisica 2022 appena annunciati, definiti appunto **'tra i pionieri dell'informazione quantistica'**. Con risultati apparentemente strabilianti: **"gli effetti ineffabili della meccanica quantistica stanno iniziando a trovare importanti applicazioni"**, ha spiegato il Comitato per il Nobel. Gli sviluppi **del teletrasporto quantistico, della computazione e della crittografia quantistiche** si fondano proprio su una rilettura dei principali elementi della meccanica quantistica alla luce delle discussioni aperte da Wheeler e dagli altri studiosi qui ricordati. In particolare la computazione quantistica si basa sulla creazione di un **'computer quantistico'**, ovvero un computer la cui caratteristica principale è la possibilità di sfruttare alcuni principi quantistici, come quello della **'sovrapposizione'** o del cosiddetto **'entanglement', 'stato intrecciato'**, per aumentare enormemente le capacità di calcolo e la sicurezza nelle transazioni. Sulla 'sovrapposizione. Come noto l'unità minima di informazione viene chiamata 'bit' e designa un qualcosa che può stare solo in due posizioni. Per esempio una moneta sul tavolo può mostrare 'testa' o 'croce', e se so che è 'testa', dispongo appunto di un 'bit' di informazione. Ma se un bit può assumere solo un valore alla volta, zero o uno, **un bit quantistico, o 'qubit', può essere zero e uno contemporaneamente**. E, come è stato fatto notare, "se chiedo a un computer di trovare la via più rapida per uscire da un labirinto, una macchina di oggi proverà tutte le strade una dopo l'altra, un calcolatore quantistico le proverà tutte insieme, mettendoci infinitamente meno tempo".

John Bell
[1928 -1990]

Per quanto riguarda invece gli stati 'intrecciati' chiarisco che sono specifici stati delle particelle quantistiche che presentano perfette correlazioni anche se le particelle sono molto, molto lontane l'una dall'altra. Il fisico irlandese **John Bell** ebbe la grande intuizione di capire per primo il significato vero di questi stati e di tradurlo in equazioni matematiche (**'disuguaglianze'** che ora portano il suo nome) le quali hanno anche il grande merito di essere verificabili sperimentalmente. Gli sviluppi della crittografia quantistica sono proprio basati su queste verifiche (pensate, solo per avere un'idea di massima, che se un hacker modifica lo stato di una particella anche a grande distanza da quella da me controllata e sua gemella, io me ne accorgo **'immediatamente'**).

Tutto ciò ha già portato ad una **grande rivoluzione tecnologica**, appunto, la cui portata è stata già compresa da molti governi nel mondo che stanno attuando enormi investimenti economici. Per questo il Nobel 2022.

Anche se Einstein confidò spesso che gli piaceva pensare che la luna fosse lì anche quando lui non la guardava, è stato già da tempo e in modo pertinente scritto: "Einstein non ha mai amato la meccanica quantistica, ma è un fatto che ogni singolo transistor nel tuo telefono cellulare è un dispositivo quantistico".

0 0 0

Metti "Mi piace" alla nostra pagina Facebook e ricevi tutti gli aggiornamenti de L'Undici: clicca qui!

CHI LO HA SCRITTO

Paolo Agnoli

Paolo Agnoli è dottore, con lode, in fisica e in filosofia, sempre secondo il vecchio ordinamento. E' risultato uno dei vincitori del premio "Enrico Persico", bandito annualmente dalla Accademia Nazionale dei Lincei. Da anni è ormai appassionato di temi storici e filosofici relativi al dibattito scientifico e culturale in generale. Ha diretto per molti anni un'azienda (Pangea Formazione, riconosciuta come istituto di ricerca dal Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca), composta in larga maggioranza di fisici e matematici, impegnata nella progettazione di algoritmi e modelli probabilistici a supporto del processo decisionale industriale, manageriale e strategico. Pangea F., di cui Agnoli è stato anche uno dei due fondatori, è stata acquisita nel gennaio 2021 dal colosso americano della consulenza Bain & Company.

Cronache dal Sistema

Deliri di uno psicopatico

Fratello – Il dittatorello di Còndoria

Il colore delle parole

Legàmi

Scrivi a Daria