



Sophia's voices

Le voci di Sophia

**Rivista di Filosofia
e scienze umane**

Journal of
philosophy
and
humanities



<https://levocidisophia.it>

<https://levocidisophia.it/en/>



Le voci di Sophia, numero 6, 2025. ISSN: 2975-0156.

EDITORE: STEFANIA LOMBARDI, VIA DEI BOLLORI, 735. 55100 LUCCA

Direttore responsabile: Paolo Ercolani (Aggiunto come Direttore responsabile DOPO il processo di revisione tra pari inerente alla pubblicazione del primo numero a seguito di accordi successivi post revisione effettuata; iscritto all'albo dei giornalisti), Università degli Studi di Urbino Carlo Bo.

Direttrice editoriale, coordinamento scientifico e sponsorizzazione: Stefania Lombardi, Università Europea di Roma e CNR (tecnologa). ORCID ID: 0000-0003-3545-1170.

Comitato di direzione: Beppe Carrella (già Luiss Guido Carli), Sara Chessa (Giornalista. Bridges for Media Freedom), Maria De Carlo [Giornalista pubblicista. Presidente di "Conduco un Dialogo"], Mario De Caro (Università Roma Tre. Aggiunto nel Comitato di Direzione dopo il 15 aprile 2025), Paolo Ercolani (Università degli Studi di Urbino Carlo Bo), Arianna Fermani (Università di Macerata), Mario Guarna [Presidente del Premio Nazionale di Filosofia], Stefania Lombardi (CNR. ORCID ID: 0000-0003-3545-1170), Antonio Martone (Università degli Studi di Salerno. Aggiunto nel Comitato di Direzione dopo il 15 aprile 2025). Pamela Memè (Giornalista pubblicista. Ultima affiliazione come studentessa: Università Europea di Roma), Riccardo Roni (Università della Basilicata. ORCID ID: 0000-0002-9704-2033), Nicla Vassallo (Università di Genova. Aggiunta nel Comitato di Direzione dopo il 15 aprile 2025).

Comitato scientifico: Domenico Bilotti (Università Magna Graecia – Catanzaro), Danilo Campanella (già Università degli Studi Giustino Fortunato), Beppe Carrella (già Luiss Guido Carli), Sara Chessa (Bridges for Media Freedom), Antonio Cecere (Università Tor Vergata di Roma), Stefano Coletta, Francesco Coniglione (Università degli Studi di Catania), Giuseppe D'Acunto (Università Pontificia Regina Apostolorum), Mario De Caro (Università Roma Tre), Moira De Iaco (Università degli Studi di Bari. ORCID ID: 0000-0001-5943-8267), Anna Donise (Università degli Studi di Napoli Federico II), Paolo Ercolani (Università degli Studi di Urbino Carlo Bo), Adriano Fabris (Università di Pisa. ORCID ID: 0000-0001-5245-4125), Ubaldo Fadini (Università degli Studi di Firenze. ORCID ID: 0000-0002-1425-0540), Fabiola Falappa (Università di Macerata), Arianna Fermani (Università di Macerata), Valentina Ferrari (CNR. Aggiunta dopo il 15 aprile 2025), Piero Formica (Innovation Value Institute della Maynooth University, Irlanda), Elena Giglia (Università di Torino. ORCID ID: 0000-0003-4927-2632), Elisa Guidi (Scuola Normale Superiore di Pisa), Barbara Henry (Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa), Alfonso Maurizio Iacono (Università di Pisa), Laura Lippolis (Sapienza – Università di Roma), Stefania Lombardi (CNR. ORCID ID: 0000-0003-3545-1170), Giovanni Magri (già Università degli Studi di Catania), Antonio Martone (Università degli Studi di Salerno), Paola Chiara Masuzzo (IGDORE. ORCID ID: 0000-0003-3699-1195), Alessio Moneta (Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. ORCID ID: 0000-0003-4786-9507), Matteo Mordacchini (CNR. ORCID ID: 0000-0002-1406-828X), Roberto Mordacci (Università Vita-Salute San Raffaele, Milano. ORCID ID: 0000-0002-6949-549X), Donato Nitti (Tongji University, Shanghai), Antonina Nocera (Accademia cristiana russa per gli studi umanistici – RHGA. ORCID ID: 0000-0002-2517-2701), Giuseppe Pintus (Università degli Studi di Sassari. ORCID ID: 0000-0003-2628-5713), Paolo Quintili (Università Tor Vergata di Roma), Riccardo Roni (Università della Basilicata. ORCID ID: 0000-0002-9704-2033), Luigi Russo (Università Europea di Roma. ORCID ID: 0000-0001-5871-7619), Laura Santos Fernández (Universidad CEU San Pablo – Madrid), Salvatore Spina (già Università degli Studi di Messina. ORCID ID: 0009-0006-4318-9220. Aggiunto dopo il 15 aprile 2025), Michele Stanco (Università degli Studi di Napoli Federico II. ORCID ID: 0000-0002-1117-1062), Luigi Somma (Università degli Studi di Salerno. ORCID ID: 0009-0006-1236-3484), David Vannozzi (Università Telematica Pegaso), Nicla Vassallo (Università di Genova), Jose Luis Vazquez-Poletti (Universidad Complutense de Madrid. ORCID ID: 0000-0002-6241-8141), Simone Zacchini (Università di Siena. ORCID ID: 0000-0002-8817-7075), Susy Zanardo (Università Europea di Roma), Achille Zarlenga (University of Rijeka), Davide Zizza (Italian Oscar Wilde Society).

Comitato di redazione: Carmelo Bisucci (ultima affiliazione come studente: Università degli Studi di Catania; collaborazione iniziata nel cuore del quinto numero della rivista), Danilo Campanella (già Università degli Studi Giustino Fortunato), Stefano Coletta (psicologo iscritto all'Ordine degli Psicologi del Lazio, Università delle Tre Età), Andrea Ignazio Daddi (ultima affiliazione come studente: Università degli Studi di Milano-Bicocca. ORCID ID: 0000-0001-6550-8233), Moira De Iaco (Università degli Studi di Bari. ORCID ID: 0000-0001-5943-8267), Fabiola Falappa (Università di Macerata; collaborazione iniziata durante la fine della redazione del secondo numero della rivista), Roberta Graci (CNR; collaborazione iniziata nel cuore del terzo numero della rivista), Elisa Guidi (Scuola Normale Superiore di Pisa), Stefania Lombardi (CNR. ORCID ID: 0000-0003-3545-1170), Silvia Manca (Università Telematica Pegaso), Gioacchino Mazzocco (ultima affiliazione come studente: Università degli Studi Federico II di Napoli. ORCID ID: 0009-0006-2234-464X; collaborazione iniziata durante la fine della redazione del secondo numero della rivista), Pamela Memè (ultima affiliazione come studentessa: Università Europea di Roma), Alessio Moneta (Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. ORCID ID: 0000-0003-4786-9507), Donato Nitti (Tongji University, Shanghai), Davide Orlandi (Universidad de Granada. ORCID ID: 0009-0007-2102-625X), Federica Piangerelli (Università di Macerata. ORCID ID: 0000-0002-5448-4544; collaborazione iniziata immediatamente dopo la pubblicazione del primo numero della rivista), Luigi Somma (Università degli Studi di Salerno. ORCID ID: 0009-0006-1236-3484), Federico Virgilio (Scuola Umbra di Consulenza Filosofica), Achille Zarlenga (già University of Rijeka).

Revisioni tutte in double blind peer review. NB: I nominativi dei revisori in double blind peer review sono stati pubblicati (assieme a quelli noti in open peer review) in occasione delle prime quattro uscite della rivista. La successiva pubblicazione sarà effettuata dopo altri 4 numeri pubblicati.

Layout editoriale a cura di Stefania Lombardi.

Sponsor per il costo dei DOI degli articoli, per l'eventuale pagamento dell'ISSN della rivista e per i costi di un'eventuale registrazione della rivista: Stefania Lombardi.

Autori, redattori e revisori contribuiscono a titolo gratuito alla rivista e, anche per questo, si ringraziano tutti. Si ringrazia il redattore e membro del Comitato Scientifico Donato Nitti per i non pochi pareri legali forniti a titolo gratuito in materia di proprietà intellettuale - e non solo - nel corso di questa prima pubblicazione.

Grazie anche alle menti poetiche come quelle di Alessandra Di Girolamo, Michela Zanarella, Cosimo [Mino] Trisolino e Carlo Carlotto che hanno arricchito un nostro editoriale.

PS: Per uniformità si è optato per una sola affiliazione dei membri del Comitato Scientifico, anche in presenza di più affiliazioni; solo per la Direzione si fanno eccezioni. Collaborazioni con il "Premio Nazionale di Filosofia" (Presidente: Mario Guarna) e con la rivista "Il Contributo" diretta da Aldo Meccariello.



Le voci di Sophia, numero 6, 2025. ISSN: 2975-0156.

EDITORE: STEFANIA LOMBARDI, VIA DEI BOLLORI, 735. 55100 LUCCA

PRIMA PARTE

Opere artistiche [4]:

AUTORE: Mirco Pucci

Titolo: *Disegno Pucci*

doi: 10.14672/VDS20256VG1

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/opera-artistica-di-mirco-pucci/>

AUTORE: Luca Stella

Titolo: *Disegno Stella*

doi: 10.14672/VDS20256VG2

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/opera-artistica-di-luca-stella/>

AUTORE: Bigo

Titolo: *Disegno Bigo*

doi: 10.14672/VDS20256VG3

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/opera-artistica-di-bigo/>

AUTORE: Cristiano Soldatich

Titolo: *Disegno di Cristiano Soldatich*

doi: 10.14672/VDS20256VG4

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/opera-artistica-di-cristiano-soldatich/>

Editoriali [9]:

AUTRICE: Stefania Lombardi

Titolo: *Scientificità, ordine, armonia, scienza, pace*

doi: 10.14672/VDS20256ED15

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/editoriale-1/>

AUTORE: Davide Orlandi

Titolo: *L'eco vuota del futuro: elogio della ruggine*

doi: 10.14672/VDS20256ED16

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/editoriale-2/>

AUTORE: Guido Traversa

Titolo: *Potenza e atto dell'armonia*

doi: 10.14672/VDS20256ED17

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/editoriale-3/>

AUTORE: Emiliano Pagani

Titolo: *"Fa' la cosa giusta!"*

doi: 10.14672/VDS20256ED18

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/editoriale-4/>

AUTRICE: Greta Thunberg

Titolo: *Greta Thunberg's original speech delivered on 8 December 2018*

doi: 10.14672/VDS20256ED19

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/editoriale-5/>

AUTORE: Christian Corda

Titolo: *Guerra e armonia tra particelle*

doi: 10.14672/VDS20256ED20

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/editoriale-6/>



Le voci di Sophia, numero 6, 2025. ISSN: 2975-0156.

EDITORE: STEFANIA LOMBARDI, VIA DEI BOLLORI, 735. 55100 LUCCA

AUTORE: Valerio Rossi Albertini

Titolo: *Non dovremmo essere qui*

doi: 10.14672/VDS20256ED21

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/30/editoriale-7/>

AUTORE: Ricardo Baeza Yates

Titolo: *Searching for peace*

doi: 10.14672/VDS20256ED22

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/editoriale-8/>

AUTORI: Frida Nacinovich e Riccardo Chiari

Titolo: *Mettete dei fiori nei vostri cannoni*

doi: 10.14672/VDS20256ED23

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/editoriale-9/>

Articoli con peer review [5]:

AUTRICE: Martina Rosa Fatima Dell'Utri

Titolo: *Pace Perpetua o Pace Eterna? La neutralizzazione dell'Altro nell'universalismo kantiano*

doi: 10.14672/VDS20256PR17

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/pace-perpetua-o-pace-eterna-la-neutralizzazione-dellaltro-nelluniversalismo-kantiano/>

AUTRICE: Corinna Zaffarana

Titolo: *Atena e la guerra. Equilibrio e rigenerazione nel paradigma bellico del mito greco*

doi: 10.14672/VDS20256PR18

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/09/atena-e-la-guerra/>

AUTORE: Carmelo Bisucci

Titolo: *Ai confini dell'identità: i senza terra*

doi: 10.14672/VDS20256PR19

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/ai-confini-dellidentita-i-senza-terra/>

AUTORE: Mario Autieri

Titolo: *Alcune considerazioni filosofiche sull'arte come verità*

doi: 10.14672/VDS20256PR20

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/alcune-considerazioni-filosofiche-sullarte-come-verita/>

AUTORE: Leonardo Simoncini

Titolo: *L'identità greca e il confronto con l'alterità nelle riflessioni di Platone*

doi: 10.14672/VDS20256PR21

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/31/lidentita-greca-e-il-confronto-con-lalterita-nelle-riflessioni-di-platone/>

24

27

28

30

47

61

77

92



Le voci di Sophia, numero 6, 2025. ISSN: 2975-0156.

EDITORE: STEFANIA LOMBARDI, VIA DEI BOLLORI, 735. 55100 LUCCA

SECONDA PARTE

Invited paper [6]:

AUTORE: Francesco Postorino

Titolo: *È finito l'Occidente? Primi vagiti della "nuova postmodernità"*

doi: 10.14672/VDS20256IP21

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/e-finito-loccidente/>

AUTORE: Pasquale Pugliese

Titolo: *Se vuoi la pace prepara la pace. Elementi per la decostruzione della violenza culturale e la ricostruzione dei saperi della nonviolenza*

doi: 10.14672/VDS20256IP22

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/30/se-vuoi-la-pace-prepara-la-pace/>

AUTORE: Alessandro Volpi

Titolo: *La nuova bolla finanziaria del riarmo*

doi: 10.14672/VDS20256IP23

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/11/la-nuova-bolla-finanziaria-del-riarmo/>

AUTORE: Marco Masoni

Titolo: *Cuore di pace - 120 anni di canzoni contro la guerra*

doi: 10.14672/VDS20256IP24

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/cuore-di-pace-120-anni-di-canzone-contro-la-guerra/>

AUTRICE: Laura Santos

Titolo: *Ciencia y Creencia. El concepto aristotélico de Endoxa*

doi: 10.14672/VDS20256IP26

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/ciencia-y-creencia-el-concepto-aristotelico-de-endoxa/>

AUTRICE: Pat Patfoort

Titolo: *Using the MmE-model to get out of misery, fighting and war towards well-being, constructive communication and peace*

doi: 10.14672/VDS20256IP25

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/12/using-the-mme-model-to-get-out-of-misery-fighting-and-war-towards-well-being-constructive-communication-and-peace/>

Recensioni [8]:

AUTORE: Davide Orlandi

Titolo: *Recensione 1 di Davide Orlandi a "Il danno scolastico". La scuola progressista come macchina della disuguaglianza*

doi: 10.14672/VDS20256RE17

Link: <https://levocidisophia.it/2025/11/04/recensione-1-2/>

AUTRICE: Stefania Lombardi

Titolo: *Recensione 2 di Stefania Lombardi a "Da che parte stai? Tutti siamo chiamati a scegliere"*

doi: 10.14672/VDS20256RE18

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/recensione-2-2/>

AUTORE: Beppe Carrella

Titolo: *Recensione 3 di Beppe Carrella a "Quel pazzo di Nietzsche: Come leggere la nostra vita e quelle altrui"*

doi: 10.14672/VDS20256RE19

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/recensione-3-2/>



Le voci di Sophia, numero 6, 2025. ISSN: 2975-0156.

EDITORE: STEFANIA LOMBARDI, VIA DEI BOLLORI, 735. 55100 LUCCA

AUTORE: Massimo Moro

Titolo: *La Forza come via alla pace interiore: la filosofia di Filippo Rossi tra mito e consapevolezza. Recensione 4 di Massimo Moro a "Filosofia di Star Wars: Imparare a vivere seguendo le vie della Forza".*

doi: 10.14672/VDS20256RE20

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/recensione-4-2/>

AUTRICE: Stefania Lombardi

Titolo: *Recensione 5 di Stefania Lombardi a "Restituzione. Dialogo su resti, eredità, gratitudini".*

doi: 10.14672/VDS20256RE21

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/recensione-5/>

AUTRICE: Stefania Lombardi

Titolo: *Recensione 6 di Stefania Lombardi a "Il privilegio della follia. Hegel tra diritto, morale e antropologia"*

doi: 10.14672/VDS20256RE22

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/recensione-6/>

AUTORE: Alessandro Mazzi

Titolo: *Recensione 7 di Alessandro Mazzi a "Il pianeta dell'Homo Ludens: Videogioco, cinema, società".*

doi: 10.14672/VDS20256RE23

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/recensione-7/>

AUTORE: Gioacchino Mazzocco

Titolo: *Recensione 8 di Gioacchino Mazzocco a "F. Pessoa e G.W. Leibniz: un incontro. Specchi e solitudini".*

doi: 10.14672/VDS20256RE24

Link: <https://levocidisophia.it/2025/12/10/recensione-8/>

186

188

191

194

198



La scelta dello stile Chicago per note e bibliografia adottata solitamente dalla rivista è stata effettuata perché

Questa pratica garantisce snellezza nelle citazioni e facilità di accesso alle informazioni più dettagliate. La bibliografia deve essere ordinata alfabeticamente per autore, in modo che i riferimenti inseriti in nota possano essere recuperati agevolmente.

[https://it.bul.sbu.usi.ch/learning/chicago_note], sito visitato per l'ultima volta il 29/06/2023.

In Chicago style, nei titoli, si utilizzano le virgolette alte per articoli in inglese e basse (caporali) per articoli in italiano.

Per le citazioni, invece, valgono i soliti criteri:

Il corsivo senza virgolette, sempre, per citazioni lunghe e separate dal resto del testo con un carattere più piccolo.

Non essendo un testo di narrativa vanno preferite le virgolette alte a quelle basse, caporali, a meno che non ci sia un dialogo.

In Chicago style si possono elencare i curatori come autori (ma con cur., specificato dopo) e in questo senso, ad esempio, un autore vivente sembra aver curato il volume con un autore deceduto da molti decenni (o secoli) ma non è così.

In Chicago style non si indicano le pagine con p. o pp. ma direttamente con il numero, ad esempio:

“Paolino, Paperino. *Spirito della rivoluzione dei paperi*, 99. Paperopoli: Paperas Editore, 1940” è corretto perché la pagina 99 è indicata subito dopo il titolo preceduta da una virgola.

[Per esigenze editoriali, a volte, la redazione potrebbe formattare i lavori in queste forme ibride egualmente corrette:

- “Paolino, Paperino. 1940. *Spirito della rivoluzione dei paperi*, 99. Paperopoli: Paperas Editore”.
- “Paolino, Paperino (1940). *Spirito della rivoluzione dei paperi*, 99. Paperopoli: Paperas Editore”.]

Se citiamo ancora quel saggio di Paolino Paperino, non usiamo ibidem o ivi ma il cognome dell'autore, una virgola e il numero di pagina.

Ad esempio: “Paolino, 401” è corretto e non un'omissione di testo perché è indicato nella nota precedente.

Quando ci sono state citazioni tratte da APA style, la rivista ha riadattato la citazione APA con autore e anno (Paolino 2015, ad esempio) con autore, anno (Paolino, 2015).

01/01/2026. La presente versione aggiorna le informazioni relative alle affiliazioni dei membri dei comitati, al fine di migliorarne chiarezza e trasparenza. Le versioni precedenti devono considerarsi superate e non più rappresentative dello stato attuale. Si invita a fare riferimento esclusivamente all'ultima versione disponibile.

Policy sulle affiliazioni

Le affiliazioni indicate per i membri dei comitati scientifici ed editoriali di *Le voci di Sophia* hanno esclusivamente una funzione informativa, biografica e contestuale. Salvo ove espressamente indicato, tali affiliazioni non implicano rapporti di impiego, collaborazione attiva o rappresentanza istituzionale con gli enti menzionati. In assenza di una collaborazione accademica o istituzionale in corso, può essere indicata l'ultima affiliazione rilevante a fini di contestualizzazione del percorso scientifico o culturale della persona. *Le voci di Sophia* si impegna ad aggiornare periodicamente tali informazioni per garantire la massima chiarezza e correttezza editoriale.



EDITORIALE 6

Guerra e armonia tra particelle



Christian Corda, Professore di Fisica Teorica presso il SUNY Polytechnic Institute, 13502 Utica, New York, USA

E-mail: cordac.galilei@gmail.com

doi: [10.14672/VDS20256ED20](https://doi.org/10.14672/VDS20256ED20)

(<https://levocidisophia.it/2025/11/04/editoriale-6/>)

(<https://www.doi.org/10.14672/VDS20256ED20>)

Il concetto di *particella* in fisica è abbastanza nebuloso. Se vogliamo definirlo con un certo rigore possiamo parlare di *costituente microscopico della materia*. In passato, prima dell'avvento della *meccanica quantistica*, la particella era associata al concetto di *punto materiale*, ossia un modello semplificato ed ideale che rappresenta un corpo fisico come un punto geometrico dotato di massa, ignorando le sue dimensioni e la sua estensione. Con l'avvento della meccanica quantistica, le cose cambiarono profondamente. Albert Einstein è universalmente noto per essere il padre della maestosa teoria della relatività, ma è meno noto il fatto che gettò anche le basi per la meccanica quantistica, scienza che si consolidò nei primi 30 anni del '900 e che è oggi considerata la teoria fondamentale della fisica che descrive il comportamento di materia, particelle ed energia a scale atomiche e subatomiche. In effetti, Einstein vinse il Premio Nobel per la fisica nel 1921 non per la teoria della relatività, ma per la sua interpretazione dell'effetto fotoelettrico datata 1905. Di che si tratta? È un fenomeno, per l'appunto quantistico, per cui degli elettroni vengono emessi da una superficie metallica quando questa viene colpita da una radiazione elettromagnetica (come la luce), a patto che la frequenza della luce superi una certa soglia (soglia fotoelettrica) specifica del metallo in questione. Einstein propose che, per spiegare l'effetto, la luce debba avere un comportamento *duale*, ossia debba propagarsi nel vuoto come un'onda, ma comportarsi come un flusso di particelle, dette *quanti* o *fotoni*, quando interagisce con la materia. In seguito, nel 1924, il fisico francese Louis de Broglie generalizzò l'idea di Einstein anche al comportamento degli elettroni, e, più in generale, di ogni tipo di particella. La tesi di fu immediatamente sostenuta da Einstein e fu ben presto confermata dagli esperimenti sulla diffrazione degli elettroni di Davisson, Germer e Thomson. De Broglie ottenne per questa scoperta il Premio Nobel per la fisica nel 1929. Un altro punto chiave relativo alla concezione moderna della particella come grandezza fisica di deve al fisico tedesco Werner Heisenberg che nel 1927 propose il celeberrimo *principio di indeterminazione* che oggi porta il suo nome. Heisenberg sostenne che non siamo in grado di misurare, nel mondo dell'infinitamente piccolo della meccanica quantistica, con assoluta precisione la velocità e la posizione di una particella, ossia, più vogliamo misurare con maggior precisione la velocità di una particella, meno siamo in grado di misurarne con precisione la posizione, e viceversa. Il principio di indeterminazione di Heisenberg trova una sua spiegazione teorica nell'analisi matematica della struttura delle onde, trovando così anche in questo caso consistenza con l'idea di dualità di Einstein e De Broglie, ed è stato successivamente confermato da innumerevoli esperimenti. Il principio di indeterminazione ha conseguenze devastanti sull'idea di determinismo in fisica. La meccanica quantistica ci dice infatti che, proprio a partire dal principio di indeterminazione, se sappiamo con precisione quale sia lo stato di un sistema fisico ad un determinato istante, non siamo in grado di sapere quale sarà il suo stato ad un istante successivo. Pur conoscendone alla perfezione quali sono le equazioni che ne governano l'evoluzione, siamo in grado di dire solo quale sarà la probabilità di trovarlo in uno tra tanti possibili stati successivi. La meccanica quantistica



faceva pertanto a pezzi l'idea di determinismo scientifico che era tanto cara ad Einstein portandolo ad allontanarsi da quella creatura scientifica di cui era stato il padre fondatore. Il pensiero di Einstein in proposito era la celeberrima frase che era solito usare contestando i convegni dei fisici quantistici in cui diceva *Dio non gioca a dadi con l'Universo*, alla quale il suo grande amico, ma oppositore filosofico in questo contesto, il fisico danese Niels Bohr, un altro gigante della fisica teorica, era solito replicare con la frase *Einstein, non dire a Dio cosa deve fare*. L'interpretazione probabilistica di Bohr e dei suoi allievi, gli allora giovani fisici di quella che venne chiamata la *scuola di Copenaghen*, vinse quella che all'epoca venne chiamata *diatriba Bohr-Einstein* sull'aspetto probabilistico o deterministico della Natura. È oggi infatti convinzione generale che particelle come elettroni e fotoni mostrino una doppia natura, comportandosi sia come onde che, come particelle, (dualismo onda-particella) e che le loro proprietà sono definite probabilisticamente, non deterministicamente, come nel mondo della fisica classica di Galileo e Newton, fino ad arrivare all'ultimo grande fisico deterministico che è stato Einstein e che rimase un convinto determinista sino alla sua morte. La meccanica quantistica è la base della fisica moderna, spiegando fenomeni microscopici e portando allo sviluppo di tecnologie come i semiconduttori, pur risultando contro-intuitiva alla nostra esperienza quotidiana. Essa è anche in grado di generare degli incredibili paradossi che ci portano al titolo di questo mio intervento, ossia all'idea di *guerra e armonia* tra particelle. La meccanica quantistica da un lato prevede la possibilità di una guerra tra particelle che potrebbe, in principio, portare alla fine del mondo. Ogni volta che inneschiamo una reazione nucleare, dovuta essenzialmente ad urti, e quindi ad una "guerra" tra particelle, l'indeterminismo quantistico ci dice che esiste una possibilità diversa da zero che si inneschi una reazione a catena in grado di bruciare l'intera atmosfera distruggendo il mondo. Però la meccanica quantistica è in grado di prevedere anche un'incredibile "armonia" tra particelle. Secondo le leggi della meccanica quantistica, infatti, esiste anche una possibilità diversa da zero che, se ci spariamo un colpo di pistola in testa, il proiettile possa attraversare la nostra testa senza fare danno. Si tratta di un caso di *armonia massima* sul modo in cui le particelle che costituiscono la nostra testa dovrebbero disporsi rispetto alle particelle della pallottola che attraversa la nostra testa. Ovviamente, non consiglio a nessuno di tentare questo tipo di esperimento. Le due probabilità di cui ho parlato, quella che ogni reazione nucleare che viene innescata possa distruggere il mondo e quella che sparandoci un colpo di pistola in testa il proiettile attraversi la nostra testa senza fare danno, sono più piccole della probabilità che un asteroide colpisca il nostro pianeta nei prossimi anni ponendo fine alla storia della razza umana, ma restano comunque, incredibilmente, diverse da zero. Un altro esempio di guerra e armonia tra particelle riguarda il cosiddetto *moto browniano*. Si tratta del movimento irregolare e continuo di particelle microscopiche (come polline o polvere) sospese in un liquido o un gas, causato dagli urti incessanti e casuali con le molecole del fluido circostante. Osservato per la prima volta dal botanico Robert Brown nel 1827, fu spiegato da Einstein ancora nel 1905, quello che fu il suo *Annus Mirabilis*, come prova dell'esistenza e del movimento degli atomi. Einstein, dunque, fu in grado di mettere armonia in questa particolare guerra tra particelle.



Le voci di Sophia, numero 6, 2025. ISSN: 2975-0156.

EDITORE: STEFANIA LOMBARDI, VIA DEI BOLLORI, 735. 55100 LUCCA

