



LA BELLEZZA DELLE MOLECOLE
SCIENZA, CULTURA E SOCIETÀ IN PRIMO PIANO

MUSEOLOGIA
CHIMICA E COMUNICAZIONE
DIDATTICA INTERDISCIPLINARE
STORIA ED ETICA DELLE SCIENZE
ARTE E CULTURA

Anno 5 - N. 2 2026
GIUGNO 2026


aracne

Direttore

Luigi CAMPANELLA

Co-Direttore

Andrea MACCHIA

Comitato Scientifico

Riccardo CARLINI

Marco CASTRACANE

Stefano CINTI

Antonella COREA

Gian Luigi DE GENNARO

Vincenza FERRARA

Daniela FERRO

Bruno GIANFREDA

Fabrizio PASSARINI

Lucia TONIOLO

Capo Redattore

Pasquale FETTO

Istruzioni per gli autori

I singoli articoli e contributi per l'inserimento nel giornale sono sottoposti a valutazione da parte del Comitato Scientifico che ne valuta, preliminarmente, l'aderenza agli scopi e la conformità alle indicazioni tecniche per la preparazione dei manoscritti.

Tutti i contributi vanno inviati come allegati di e-mail indirizzate a:

– Luigi Campanella, luigi.campanella@uniroma1.it

– Pasquale Fetto, pasquale.fetto@didichim.org

Indicazioni tecniche per la realizzazione degli articoli e dei contributi:

– non devono avere una lunghezza prestabilita, ma è preferibile il formato long (5-10 cartelle) e short (1-4 cartelle); è prevista una rubrica periodica di News.

– formato A4. DOC, font Times New Roman 12 pt;

– figure formato JPEG o TIFF in risoluzione minima di 300 dpi.

– nel testo deve essere specificato l'inserimento delle figure; le figure e le didascalie devono essere riportate alla fine del contributo.

LA BELLEZZA DELLE MOLECOLE

SCIENZA, CULTURA E SOCIETÀ IN PRIMO PIANO

La materia naturale ed artificiale è fatta di molecole che rappresentano la capacità creativa di chi le ha prodotte, l'uomo o la natura, a partire dagli elementi. Conoscere queste molecole vuol dire conoscere quanto ci circonda, ma il processo di apprendimento è faticoso e richiede impegno.

Stimolarlo sul piano culturale, scientifico, artistico può rappresentare un significativo contributo: la bellezza di certo ha questa capacità attraendoci e coinvolgendoci e può così facilitare anche il rapporto con i giovani e con la scuola. La bellezza delle molecole diviene uno strumento di crescita della società attraverso la promozione della trasmissione e condivisione delle conoscenze. È un'opportunità che suggerisce la possibilità di sviluppare una nuova prospettiva per comprendere i messaggi multidisciplinari che il patrimonio culturale ci può fornire.

La ricerca è uno strumento al servizio della cultura e della bellezza per conservarle entrambe la prima attraverso le tecnologie digitali, la seconda attraverso le conoscenze sui materiali, sui meccanismi di degrado e sui processi di restauro e consolidamento.



©

ISBN
979-12-218-2751-4

PRIMA EDIZIONE
ROMA GIUGNO 2026

INDICE

- 7 Editoriale. La bellezza e la verità
LUCA NICOTRA
- 9 Bellezza e Conoscenza
LUIGI CAMPANELLA
- 10 Meccanismi di Memorizzazione Molecolari
alla Base dei Processi Evolutivi
GIUSEPPE D'ANGELO
- 29 La magia della Scienza: tra fantasia, noia e immaginazione
GREGORIO LURCI
- 32 Accendino biochimico
Vincenzo CAVALLO
- 47 Chimica Poesia Pittura. Wiva la libertà
ROBERTO SOLDÀ
- 48 La "biodiversità minerale" Italiana
PASQUALE FETTO
- 50 Scoperte tombe a tumulo con armi ricche
corredi funerari nella necropoli di Amorosi
PASQUALE FETTO

EDITORIALE

La bellezza e la verità

Luca NICOTRA

lucanicotra1949@gmail.com

Il principio metodologico della ricerca scientifica del geniale fisico Paul Dirac era la bellezza: ricercare la verità in fisica equivaleva a inseguire la bellezza. Per Dirac valeva il motto rinascimentale:

«*Pulchritudo splendor veritatis*» (La bellezza è lo splendore della verità), laddove c'è bellezza c'è verità. Per Dirac la bellezza era l'eleganza di un'equazione. Se un'equazione è bella, prima o poi la teoria fisica sulla quale poggia si rivelerà vera, anche se quell'equazione, almeno temporaneamente, riesce scarsamente a descrivere la realtà sperimentale.

In fondo è ciò che è accaduto alla sua famosa equazione, che nel 1928 predisse l'esistenza delle antiparticelle, confermata sperimentalmente soltanto quattro anni dopo da Carl David Anderson nel 1932, con la scoperta sperimentale del positrone, l'antiparticella positiva dell'elettrone, avente carica elettri-

ca uguale e opposta (+e), lo stesso spin $1/2$ e la stessa massa.

Più in generale per Dirac sono tanto più belli i formalismi in matematica quanto più "*invarianti*" mettono a disposizione, intendendosi per "*invarianti*" tutte quelle entità o quantità che non cambiano quando si effettuano trasformazioni geometriche (come per es. una rotazione) o quando si cambia sistema di riferimento. E quanti più "*invarianti*" ci sono in una teoria fisica tanto maggiore è la sua bellezza e quindi la probabilità della sua esattezza.

Perché l'invarianza risulta essere garante dell'esattezza di una teoria fisica?

La risposta è semplice: perché l'invarianza rispetto a una trasformazione (geometrica o di sistema di riferimento) è la prova più convincente dell'esistenza di un oggetto.

Per spiegarlo basta questa semplice riflessione.

Se ho un oggetto davanti ai miei

occhi, posso credere in un primo momento che ciò che vedo da una certa angolazione sia un cubo, ma poi ruotando attorno a quell'oggetto, mi accorgo che invece non è un cubo, perché la sua forma è cambiata osservandolo da un altro punto di vista. Se, invece, pur cambiando diversi punti di vista permane in me la vista prospettica di un cubo, mi convincerò che effettivamente quell'oggetto è un cubo.

Questo in estrema sintesi il pensiero di Dirac: la bellezza porta all'invarianza, questa alla verità: la bellezza conduce dunque alla verità.

Se per Dirac e anche altri scienziati la bellezza ha un valore euristico e gnoseologico, per alcuni scrittori ha un valore escatologico, come per Fedor Dostoevskij, che nell'*Idiota* scrive: «*La bellezza salverà il mondo*».

Allora è allettante l'idea di fondere assieme i due punti di vista di Dirac

e Dostoevskij, concependo una scienza che, ricercando la bellezza per raggiungere la verità (Dirac), conduca l'umanità alla salvezza (Dostoevskij): la scienza salverà l'umanità, in contrasto quindi con l'attuale diffuso scetticismo.

E contro i pessimismi di molti che paventano l'avvento della singolarità tecnologica nell'Intelligenza Artificiale, mi piace associare al pensiero fuso Dirac-Dostoevskij la ferma convinzione del nostro grande Carlo Rovelli: «*la scienza è ragionevole, non bisogna temerla*». Se mai è da temere l'uomo che ne fa uso...

«*Viviamo solo per scoprire nuova bellezza. Tutto il resto è una forma d'attesa*», dice il poeta, pittore e filosofo libanese Gibran Kahalil.

Io credo che proprio questo anelito a scoprire nuova bellezza spinga nei loro cammini, solo apparentemente diversi, tanto l'artista quanto lo scienziato.

BELLEZZA E CONOSCENZA

Luigi **CAMPANELLA**

luigi.campanella38@gmail.com

Fenomenologia è un termine di etimo greco, scienza di ciò che appare o si manifesta, alla Grecia Antica ed ai suoi insegnamenti vorrei riferirmi per parlare di Husserl e del suo rapporto con le Scienze.

Gli antichi Greci ci hanno insegnato tanto, a partire dalla prima Scienza, l'Etica o Scienza del Comportamento il relativo Syllabus ai primi capitoli riporta come tema etico primario il rapporto di ogni individuo con quanto ci circonda nel mondo animale, vegetale e minerale. Ecco allora che la fenomenologia, a cui Husserl assegna un ruolo primario per la conoscenza diviene uno strumento di interazione, una sorta di hardware che per essere applicato deve ricorrere a software di linguaggio, generalmente di carattere disciplinare, umanistico, sociale. La fenomenologia assume così il ruolo prestigioso di indicatore etico. Quasi a contraltare di questo onore c'è però anche un onere: essa, a causa della interpretazione disciplinare, rischia di frenare o ral-

lentare il cammino della cultura nel suo percorso dal Determinismo all'Olismo. Come rendere conciliabili posizioni apparentemente in contrasto? Husserl ci aiuta molto con una visione triangolare della scienza, matematica, scienze naturali e psicologia e con un focus sulla fenomenologia del corpo, massima espressione di sistemi olistici. Il positivismo scientifico basato sulla misura e sul dato sperimentale ha trovato nella filosofia olistica il giusto complemento per integrarsi con la complessità e le interazioni interne ai sistemi studiati.

Cogliendo l'occasione tematica questo rischio di frenata riguarda anche i nostri tempi in relazione al rapporto fra intelligenza umana disposta e nata per l'olismo ed intelligenza artificiale educata per lo più al determinismo. La transizione oggi in corso è un importante passo in avanti che consente di finalizzare la migliore e maggiore livello di conoscenza dei sistemi studiati.

Meccanismi di Memorizzazione Molecolari alla Base dei Processi Evolutivi

Giuseppe D'Angelo

sitdang010762@gmail.com

Docente di materie scientifiche presso il Liceo Scientifico "Leonardo"
di Giarre - CT

L'ambiente può costituire un caso di specie: quanto i processi naturali sono indicatori dello stato dell'ambiente e quanto sono capaci di suggerire interventi di risanamento!!

RIASSUNTO

L'articolo analizza i meccanismi molecolari di memorizzazione alla base dei processi evolutivi, proponendo che la capacità di apprendimento e memoria non sia esclusiva dei sistemi nervosi, ma emerga già a livello cellulare e persino prebiotico.

Attraverso esempi di organismi unicellulari, in particolare *Physarum polycephalum*, viene mostrato come reti biochimiche complesse possano generare comportamenti adattativi, dipendenti dalla storia degli stimoli.

La memoria cellulare è interpretata come uno stato biochimico stabile, analogo al comportamento

dei memristori, in cui la risposta del sistema dipende dall'esperienza passata.

L'articolo integra concetti di chimica, fisica, teoria dei sistemi complessi e biologia evolutiva per suggerire che apprendimento, selezione e autoreplicazione siano proprietà emergenti della materia organizzata. Tali proprietà, già presenti nei sistemi chimici prebiotici, avrebbero guidato l'evoluzione verso forme di vita sempre più complesse. Ne emerge una visione della vita come fenomeno emergente basato su dinamiche non lineari, memoria distribuita e interazioni molecolari.

Parole chiave:

Memoria cellulare, Sistemi complessi, Autoreplicazione molecolare, Apprendimento biologico.

ABSTRACT

The article explores molecular memory mechanisms underlying evolutionary processes, proposing that learning and memory are not exclusive to nervous systems but emerge at the cellular and even prebiotic level. Through examples of unicellular organisms, particularly *Physarum polycephalum*, it shows how complex biochemical networks can generate adaptive behaviors dependent on stimulus history.

Cellular memory is interpreted as a stable biochemical state, analogous to memristive systems, in which responses depend on past experience. The work integrates concepts from chemistry, physics, complex systems theory, and evolutionary biology to suggest that learning, selection, and self replication are emergent properties of organized matter. These properties, already present in prebiotic chemical systems, may have driven the evolution toward increasingly complex life forms. The article ultimately frames life as an emergent phenomenon based on nonlinear dynamics, distributed memory, and molecular interactions.

Keywords:

Cellular memory, Complex systems, Molecular self-replication, Biological learning

INTRODUZIONE

Le capacità dinamiche e interattive di organismi unicellulari come i Protisti sono straordinarie anche agli occhi di chi non studia tali forme di vita. Osservare al microscopio il comportamento dei Ciliati presenti in una goccia d'acqua presa da una pozzanghera chiarisce che questi organismi, costituiti da una sola cellula, sono in grado di svolgere numerose funzioni che appaiono più consuete in animali pluricellulari. La cosa essenziale che attira l'attenzione è la loro estrema capacità di relazionarsi con tutto ciò che si trova nel loro microambiente. In particolare, la loro capacità di predare altri protozoi o alghe unicellulari. Ciò può avvenire con tecniche differenti a seconda della specie. In alcuni casi con scatti fulminei come in *Lacrymaria olor* (1).

1 *Lacrymaria olor* è una specie di ciliato, tipicamente lungo 100 micrometri (0,10 mm), che si trova negli stagni d'acqua dolce. Questo protista è noto per la sua capacità di estendere il suo "collo" fino a trenta volte la lunghezza del suo corpo (circa 1,2 mm) e di manipolarlo in molte direzioni assai rapidamente, anche attorno agli ostacoli, per catturare il cibo. Tale estensione non è di per sé unica nel regno dei protisti, ma la capacità dell'organismo di effettuare l'estensione rapidamente e ripetutamente lo distingue dagli altri.